



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΩΝ – ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ & ΧΩΡΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Διπλωματική Εργασία

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας ελέγχου & σχεδίασης που αφορά,

1. τον ασφαλή σχεδιασμό των οδών,
2. την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων
3. και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Νόνας Δημήτριος - Ιωάννης

Επιβλέπων

ΗΛΙΟΥ Ε. ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Καθηγητής Π.Θ.

Πίνακας περιεχομένων

Κατάλογος Εικόνων	3
Κατάλογος Διαγραμμάτων	4
Κατάλογος Σχημάτων	4
Κατάλογος Πινάκων	4
Περίληψη.....	1
Abstract	2
Κεφάλαιο 1	3
Έλεγχοι Οδικής Ασφάλειας	3
1.1.Εισαγωγικά Στοιχεία – Ορισμοί.....	3
1.2.Εύρος & Στάδια εφαρμογής Ε.Ο.Α. – Οφέλη	4
1.2.1. Εκτίμηση Επιπτώσεων στην Οδική ασφάλεια - Road safety impact assessment	5
1.2.2. Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας (Road Safety Audit).....	6
1.2.3. Επιθεώρηση Οδικής Ασφάλειας (Road Safety Inspection) ή Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας Υφιστάμενων οδών	6
1.2.4. Οφέλη και Κόστος Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας	7
Κεφάλαιο 2	9
Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων	9
2.1. Εισαγωγικά Στοιχεία – Ορισμοί.....	9
2.2. Αναγκαιότητα Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων – Παράμετροι	12
2.2.1. Πιθανότητα Εκτροπής	12
2.2.2. Επικίνδυνες Θέσεις – Κατηγοριοποίηση.....	12
2.2.3. Κρίσιμες Αποστάσεις.....	13
2.3. Σηθαία Ασφαλείας – Κατηγορίες.....	14
2.3.1. ΣΑΟ στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος	14
2.3.2. Συναρμογές ΣΑΟ - Απολήξεις Αρχής & Πέρατος – Συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.).....	15
2.4. Σηθαία Ασφαλείας – Επιλογή κατηγορίας & Τύπου	17
2.5. Σηθαία Ασφαλείας – Μήκος εφαρμογής.....	20
2.5.1. ΣΑΟ στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος	20
2.6. Διαμόρφωση Αυτοματοποιημένης Διαδικασίας Ελέγχου και Σχεδιασμού Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων (ΣΑΟ)	21
Κεφάλαιο 3	26
Κριτήρια ασφαλείας.....	26

3.1. Διαμόρφωση Αυτοματοποιημένης Διαδικασίας Ελέγχου και Σχεδιασμού στον Ασφαλή Σχεδιασμό των Οδών.....	30
Κεφάλαιο 4.....	39
Καθορισμός ζωνών ορίων ταχύτητας	39
4.1 Η ταχύτητα ως καθοριστικός παράγοντας σχεδιασμού	39
4.2 Ταχύτητα και Οδική Ασφάλεια	39
4.2.1 Γενικά.....	39
4.2.2 Ταχύτητα και Σοβαρότητα Ατυχημάτων	41
4.2.3 Όρια Ταχύτητας και Ατυχήματα.....	43
4.3 Όρια Ταχύτητας.....	48
4.4 Ζώνες ταχύτητας	53
4.4.1 Ορισμός	53
4.4.2 Όρια ταχύτητας σε ζώνες ταχύτητας	53
4.5. Μεθοδολογία Καθορισμού Ορίων Ταχύτητας.....	55
4.5.1. Γενικά	55
4.5.2. Μέγιστες τιμές ορίων ταχύτητας	55
4.5.3. Ελάχιστο όριο ταχύτητας	56
4.5.4. Κριτήρια Θέσπισης Τοπικών Ορίων Ταχύτητας	58
4.6. Σύνταξη Τεχνικής Μελέτης Καθορισμού σταθερών Ορίων Ταχύτητας.....	66
4.6.1. Στάδια και περιεχόμενο μελέτης	66
4.6.2. Σύνταξη Γραμμικού Χάρτη Άξονα	66
4.6.3. Επιλογή Κρίσιμων Θέσεων ή Ζωνών για προσδιορισμό ορίων ταχύτητας	68
4.6.4. Προσδιορισμός Λειτουργικής Ταχύτητας V ₈₅ στις κρίσιμες ζώνες.....	68
4.6.5. Καθορισμός Ορίου ταχύτητας στις κρίσιμες Ζώνες.....	69
4.6.6. Έγκριση Ορίου Ταχύτητας θέσης ή ζώνης.....	71
4.6.7. Υποβολή Κατασκευαστικών Στοιχείων	71
Κεφάλαιο 5.....	72
Μελέτη Περίπτωσης Οδικού Άξονα Μικροθηβών – Βόλου.....	72
5.1. Εισαγωγικά Στοιχεία.....	72
5.2. Διαδικασία Υπολογισμού	74
5.3. Υπολογισμός Λειτουργικής Ταχύτητας V ₈₅	75
5.4. Υπολογισμός ταχυτήτων κόμβων.....	76
5.5. Υπολογισμός Κριτηρίων Ασφαλείας.....	77
5.6 Καθορισμός Ζωνών Ταχύτητας	79

5.6.1 Υφιστάμενα Όρια Ταχύτητας	79
5.6.2 Όρια Ταχύτητας Κατά ΟΜΟΕ	82
5.6.3 Όρια Ταχύτητας σύμφωνα με τεχνικές οδηγίες ΥΠΕΧΩΔΕ	84
5.7 Συμπεράσματα	93
Βιβλιογραφία	96
Βιβλιογραφικές Αναφορές	96
Παράρτημα.....	100

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής “Υπολογισμός ΣΑ”	22
Εικόνα 2: Ελάχιστη Ικανότητας Συγκράτησης Εικόνα : Επιλογή Χρήσης Σηθαιίου Ασφαλείας.....	23
Εικόνα 3: Επιλογή Λειτουργικού Πλάτους.....	25
Εικόνα 4: Επιλογή Συναρμογών ΣΑ.....	25
Εικόνα 5: Εισαγωγή Δεδομένων ΣΑ.....	26
Εικόνα 6: Επιλογή Μόνιμων ΣΑ και Απολήξεων.....	26
Εικόνα 7: Πίνακας ποιότητας σχεδιασμού Κριτηρίου Ασφάλειας I	27
Εικόνα 8: Ποιότητα σχεδιασμού Κριτηρίου Ασφάλειας II	28
Εικόνα 9: Ποιότητα σχεδιασμού Κριτηρίου Ασφάλειας III	29
Εικόνα 10: Γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής “Κριτήρια Ασφαλείας”	32
Εικόνα 11: Ορισμός Λειτουργικής ταχύτητας V85 και Ταχύτητας Μελέτης Ve (Κριτήριο Ασφ. I)	32
Εικόνα 11α: Υπολογισμός Ελικτού ΚΕ (Κριτήριο Ασφ. I)	33
Εικόνα 11β: Υπολογισμός Ελικτού ΚΕ (Κριτήριο Ασφ. I)	33
Εικόνα 12: Προσδιορισμός Ποιότητας Σχεδιασμού Κριτηρίου Ασφ. I και Υπόδειγμα Πίνακα Εφαρμογής.....	34
Εικόνα 13: Ορισμός Διαδοχικών Λειτουργικών Ταχυτήτων V85 Κριτηρίου Ασφ. II	34
Εικόνα 14: Περίπτωση <u>Εξαρτημένης Ευθυγραμμίας</u> Κριτήριο Ασφ. II	35
Εικόνα 15: Περίπτωση <u>Ανεξάρτητης Ευθυγραμμίας</u> Κριτήριο Ασφ. II	35
Εικόνα 16: Περίπτωση Μερικώς Ανεξάρτητης Ευθυγραμμίας Κριτήριο Ασφ. II	36
Εικόνα 17: Προσδιορισμός Ποιότητας Σχεδιασμού Κριτηρίου Ασφ. II	37
Εικόνα 18: Προσδιορισμός Συντελεστών Εγκάρσιας Συνιστώσας Τριβής f_r και Πλευρικής Πρόσφυσης f_r Κριτηρίου Ασφ. III	37
Εικόνα 19: Προσδιορισμός Ποιότητας Σχεδιασμού Κριτηρίου Ασφ. III	38
Εικόνα 20: Πινακίδα Π-1 , Πινακίδα Π-2.....	57
Εικόνα 21: Πινακίδα εκτροπής οχημάτων, Πινακίδα Κ-4, Πινακίδα Πρ-2 Πινακίδα Κ-4.....	58
Εικόνα 22: Σκαρίφημα τυπικής διατομής β2.....	73

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Είδος Ελέγχου Ασφάλειας σε συνάρτηση με τα στάδια σχεδιασμού.....	5
Διάγραμμα 2: Διάκριση Συστημάτων Αναχαίτησης Οχημάτων.....	9
Διάγραμμα 3: Κριτήρια εφαρμογής στηθαίων ασφαλείας στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος.....	19
Διάγραμμα 4: Ατυχήματα και διαφορά ταχύτητας κίνησης από την μέση ταχύτητα.....	41
Διάγραμμα 6: Το αποτέλεσμα της επίδρασης της ταχύτητας στην πιθανότητα θανάσιμου τραυματισμού πεζού.....	42
Διάγραμμα 5: Επιπτώσεις της μέσης ταχύτητας στον αριθμό των ατυχημάτων.....	43
Διάγραμμα 6: Το αποτέλεσμα της επίδρασης της ταχύτητας στην πιθανότητα θανάσιμου τραυματισμού πεζού.....	70
Διάγραμμα 7: Υπολογισμός της λειτουργικής ταχύτητας V85 σε συνάρτηση με την ελκτικότητα ΚΕ της μεμονωμένης καμπύλης και το πλάτος της λωρίδας κυκλοφορίας b σε υπεραστικές οδούς με ενιαίο οδόστρωμα κατηγορίας A I έως A IV.....	75
Διάγραμμα 8: Αριθμός Θανατηφόρων Ατυχημάτων στο ρεύμα προς Μικροθήβες.....	90
Διάγραμμα 9: Ποσοστό Θανατηφόρων Ατυχημάτων στο ρεύμα προς Μικροθήβες.....	90
Διάγραμμα 10: Αριθμός Θανατηφόρων Ατυχημάτων στο ρεύμα προς Βόλο.....	91
Διάγραμμα 11: Ποσοστό Θανατηφόρων Ατυχημάτων στο ρεύμα προς Βόλο.....	91
Διάγραμμα 12: Επίσημα στοιχεία τροχαίων ατυχημάτων Τμήματος Τροχαίας Βόλου.....	91
Διάγραμμα 13: Επίσημα στοιχεία τροχαίων ατυχημάτων Τμήματος Τροχαίας Βόλου.....	92
Διάγραμμα 14: Επίσημα στοιχεία τροχαίων ατυχημάτων Τμήματος Τροχαίας Βόλου.....	92
Διάγραμμα 15: Σύγκριση Ταχυτήτων – Ρεύμα προς Μικροθήβες.....	95
Διάγραμμα 16: Σύγκριση Ταχυτήτων – Ρεύμα προς Βόλο.....	95

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Προσδιορισμός της καθοριστικής απόστασης (ΑΕ ή Α).....	14
Σχήμα 2: Λειτουργικό Πλάτος ΣΑΟ.....	15
Σχήμα 3: Τοποθέτηση στηθαίων παράλληλα με οριογραμμή οδοστρώματος.....	21
Σχήμα 4: Τοποθέτηση στηθαίων υπό γωνία.....	21
Σχήμα 5: Όρια ταχύτητας σε υπεραστική οδό δύο λωρίδων κυκλοφορίας με δεντροστοιχία σε συνάρτηση με το πλάτος του διατιθέμενου παρόδιου χώρου.....	64
Σχήμα 6: Υπόδειγμα Γραμμικού Χάρτη.....	67

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Κατηγορίες Σφοδρότητας Πρόσκρουσης.....	15
Πίνακας 2: Ικανότητα συγκράτησης συναρμογών στηθαίων ασφαλείας.....	16
Πίνακας 3: Απαιτήσεις για απολήξεις αρχής και πέρατος των στηθαίων ασφαλείας.....	17
Πίνακας 4: Κατηγορίες επίδοσης για τα Σ.Α.Ε.Π. τύπου R (επαναφοράς) σε συνάρτηση με την επιτρεπόμενη ταχύτητα.....	17
Πίνακας 5: Ελάχιστα μήκη L2.....	20
Πίνακας 6: Γενικευμένο σύστημα αξιολόγησης οδών σχετικά με την ασφάλεια.....	30
Πίνακας 7: Όρια Ταχύτητας / μήκος αυτοκινητοδρόμων / διανυθέντα χιλιόμετρα σε αυτοκινητοδρόμους στις χώρες – CARE.....	44

Πίνακας 8: Αριθμός Ατυχημάτων σε αυτοκινητοδρόμους και ποσοστό % ατυχημάτων σε αυτοκινητοδρόμους σε σχέση με τον συνολικό αριθμό ατυχημάτων στις χώρες CARE.....	45
Πίνακας 9: Αριθμός Θανάτων σε Αυτοκινητοδρόμους ανά 100 Km μήκους αυτοκινητόδρομου και Αριθμός Θανάτων σε Αυτοκινητοδρόμους ανά εκατομμύριο διανυθέντων χιλιομέτρων σε αυτοκινητοδρόμους στις χώρες CARE.....	46
Πίνακας 10: Συντελεστής b για του υπολογισμό ΣΤΑ ορίου ταχύτητας.....	48
Πίνακας 11: Συνέπειες αύξησης ή μείωσης ταχύτητας.....	52
Πίνακας 12: Ανώτατα γενικά όρια ταχυτήτων.....	55
Πίνακας 13: Μέγιστες τιμές των ορίων ταχύτητας ανά κατηγορία οδού.....	56
Πίνακας 14: Τιμές ορίων ταχύτητας διαμπερούς ρεύματος ανισόπεδων κόμβων χωρίς κυκλοφοριακές πλέξεις.....	60
Πίνακας 15: Τιμές ορίων ταχύτητας διαμπερούς ρεύματος ανισόπεδων κόμβων με κυκλοφοριακές πλέξεις.....	60
Πίνακας 16: Όρια ταχύτητας (κατά κανόνα συνιστώμενα) σε καμπύλα τμήματα συνδεδήριων κλάδων ανισόπεδων κόμβων για μέγιστη επίκλιση 6%.....	61
Πίνακας 18: Όρια ταχύτητας σε συστήματα συνδεδήριων κλάδων.....	61
Πίνακας 17: Όρια ταχύτητας ή συνιστώμενες ταχύτητες στις εισόδους και εξόδους συνδεδήριων κλάδων συμβατών με τα όρια ταχύτητας της κυρίας οδού.....	62
Πίνακας 19: Πύκνωση προσβάσεων.....	63
Πίνακας 20: Ενδεικτικός κατάλογος προβλημάτων οδικής ασφάλειας ζώνης καθορισμού ορίων ταχύτητας.....	71
Πίνακας 21: Τυπικές διατομές υπεραστικού οδικού δικτύου.....	72
Πίνακας 22: Λειτουργικά χαρακτηριστικά και παράμετροι μελέτης οδών.....	73
Πίνακας 23: Βασικές αρχές μελέτης οδών.....	74
Πίνακας 24: Επιδιωκόμενες ταχύτητες σε υπέρτερους κλάδους ισόπεδων κόμβων.....	77
Πίνακας 25: Καταγραφές οδικού άξονα Βόλου – Μικροθηβών, Ρεύμα προς Μικροθήβες.....	80
Πίνακας 26: Καταγραφές οδικού άξονα Βόλου – Μικροθηβών, Ρεύμα προς Βόλο.....	81
Πίνακας 27: Υφιστάμενα Όρια Ταχύτητας, Ρεύμα προς Μικροθήβες.....	82
Πίνακας 28: Υφιστάμενα Όρια Ταχύτητας, Ρεύμα προς Βόλο.....	82
Πίνακας 29: Όρια Ταχύτητας κατά ΟΜΟΕ, Ρεύμα προς Μικροθήβες.....	83
Πίνακας 30: Όρια Ταχύτητας κατά ΟΜΟΕ, Ρεύμα προς Βόλο.....	83
Πίνακας 31: Καθορισμός Ορίων Ταχύτητας σύμφωνα με τεχνικές οδηγίες ΥΠΧΩΔΕ και ΕΜΠ, ρεύμα προς Μικροθήβες.....	86
Πίνακας 32: Καθορισμός Ορίων Ταχύτητας σύμφωνα με τεχνικές οδηγίες ΥΠΧΩΔΕ και ΕΜΠ, ρεύμα προς Βόλο.....	88
Πίνακας 33: Επίσημα στοιχεία τροχαίων ατυχημάτων για τα έτη 2003-2016.....	89
Πίνακας 34: Θανατηφόρα Ατυχήματα στο ρεύμα προς Μικροθήβες.....	89
Πίνακας 35: Θανατηφόρα Ατυχήματα στο ρεύμα προς Βόλο.....	89
Πίνακας 36: Σύγκριση Ορίων Ταχύτητας για ρεύμα προς Μικροθήβες.....	94
Πίνακας 37: Σύγκριση Ορίων Ταχύτητας για ρεύμα προς Βόλο.....	94

Στην οικογένειά μου

Ευχαριστίες

Εκφράζω τις θερμές ευχαριστίες στον Καθηγητή ΠΘ κ. Ηλιού Νικόλαο, που επέβλεψε τη παρούσα Διπλωματική Εργασία, καθώς επίσης και για τη δυνατότητα που μου έδωσε να υλοποιήσω τη συγκεκριμένη έρευνα, αλλά και για την πολύτιμη αρωγή και ουσιαστική επιστημονική καθοδήγηση που μου προσέφερε κατά τη διάρκεια της εκπόνησής της.

Ευχαριστώ επίσης τους γονείς μου, και την αδελφή μου για την αδιάκοπη υποστήριξη, ηθική και υλική, που μου παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Τέλος, γενικές ευχαριστίες οφείλω να εκφράσω στους απανταχού Μελετητές Οδοποιίας, χωρίς τη συμμετοχή των οποίων δεν θα ήταν δυνατή η πραγματοποίηση της παρούσας έρευνα

Περίληψη

Ο στόχος της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι διττός και επικεντρώνεται στο θέμα της Οδικής Ασφάλειας δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στον ασφαλή σχεδιασμό των οδών, την επιλογή συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων και στον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων.

Για τον σκοπό του ασφαλή σχεδιασμού οδών και της επιλογής συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων δημιουργήθηκαν δύο εφαρμογές σε περιβάλλον Microsoft Windows με την χρήση της γλώσσας Visual Basic, καθώς επίσης αναπτύχθηκαν και σε λογιστικά φύλλα του προγράμματος Microsoft Excel. Αποβαίνει ιδιαίτερα χρήσιμο το γεγονός μιας αυτοματοποιημένης διαδικασίας σχεδιασμού και ελέγχου για τους μελετητές των οδικών έργων, των επιθεωρητών οδικής ασφάλειας αλλά και διάφορων φορέων που σχετίζονται με το αντικείμενο των οδικών έργων.

Στα πλαίσια της δημιουργίας των άνωθεν εφαρμογών, όσον αφορά τον ασφαλή σχεδιασμό των οδών, ο προγραμματισμός βασίστηκε στα Κριτήρια Ασφαλείας όπως ορίζονται στο τεύχος των Χαράξεων των Οδηγιών Μελέτης Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ) ενώ για τον προγραμματισμό της επιλογής των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων χρησιμοποιήθηκε το τεύχος των Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων (ΣΑΟ) των τεχνικών οδηγιών του Υπουργείου (ΟΜΟΕ), συνδυάζοντας και στις δύο περιπτώσεις το κομμάτι της μελέτης οδικών έργων όπως αυτό έχει οριστεί από τις τεχνικές οδηγίες του Υπουργείου Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων με το κομμάτι του προγραμματισμού προς επίτευξη μιας καθολικής αυτοματοποιημένης διαδικασίας σχεδιασμού και ελέγχου.

Τέλος, εξετάζεται μια περίπτωση μελέτης ενός οδικού δικτύου της περιφέρειας Μαγνησίας προς εφαρμογή ενός κοινού πλαισίου καθορισμού επιτρεπόμενων ταχυτήτων, που αναθεωρεί τα υφιστάμενα όρια ταχυτήτων σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες ΟΜΟΕ (ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ – Γ.Γ.Δ.Ε.) αλλά και του Εργαστηρίου Συγκοινωνιακής Τεχνικής του ΕΜΠ (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ – Γ.Γ.Δ.Ε.).

Abstract

The objective of this M.Sc. dissertation is twofold and focuses on the issue of Road Safety, with emphasis on the safe road design, the choice of road restraint systems and the setting of speed limits.

For the purpose of safe road design and the choice of road restraint systems, two applications were created in a Microsoft Windows environment utilizing the programming language Visual Basic (VB), as well as developed in Microsoft Excel spreadsheets. It is particularly useful to have an automated design and control process for road designers, road safety auditors and various stakeholders that are involved in the road construction industry.

As part of the development of the above applications, regarding the safe road design, it was based on the Safety Criteria as defined in the issue of the Roadway Design Instructions (OMOE), while the planning of the choice of vehicle restraint systems used the issue of Road Restraint Systems (ΣΑΟ) of the Ministry's technical instructions, combining in both cases the part of the scientific study of road construction as defined by the technical instructions of the Ministry of Infrastructure, Transport and Networks, with the art of programming to achieve a universal automated planning and control process.

Finally, a case study of a road network in the Magnesia region is being considered to implement a common framework for the determination of permissible speeds, which revises the existing speed limits in accordance with the technical instructions of the Ministry of Infrastructure, Transport and Networks and the Transport Engineering Laboratory of the National Technical University of Athens (NTUA - GREECE).

Κεφάλαιο 1

Έλεγχοι Οδικής Ασφάλειας

1.1. Εισαγωγικά Στοιχεία – Ορισμοί

Τις τελευταίες δεκαετίες η οδική ασφάλεια έχει αναδειχθεί σε μέγιστο θέμα που απασχολεί τις εταιρείες και τις υπηρεσίες που διαχειρίζονται οδικά δίκτυα. Η ραγδαία εξάπλωση του οδικού δικτύου, η αλλαγή στον αριθμό και στον τύπο των οχημάτων που κινούνται σε αυτό, η διαφορετικότητα των οδηγών, όσον αφορά την ηλικία και την εμπειρία, οι τεχνολογικές ανακαλύψεις και οι περιορισμοί στον προϋπολογισμό των κατασκευών, έχουν οδηγήσει στην ανάπτυξη των απαραίτητων για την πρόκληση ατυχήματος, συνθηκών (Eric & Wilson, 1999). Ένδειξη της σημασίας που έχει η έννοια της οδικής ασφάλειας αποτελεί και η αλλαγή στον τρόπο σχεδιασμού των οδικών έργων. Η αρχική τάση ήθελε τα οδικά έργα να σχεδιάζονται χωρίς να δίνεται σημασία σε ενδεχόμενες συγκρούσεις των οχημάτων με τα στοιχεία της οδικής υποδομής που βρίσκονταν εκτός του κυκλοφορούμενου χώρου («stay-between-the-lines» σχεδιασμός). Η πρώτη αλλαγή έφερε στον προσκήνιο τον «forgiving highways» σχεδιασμό, όπου εισήχθησαν σημαντικές έννοιες που αφορούσαν στον μετριασμό των επιπτώσεων από τέτοιες συγκρούσεις. Η σημερινή τάση του «caring highways» σχεδιασμό έχει ως βασικό άξονα την αποφυγή συγκρούσεων και όχι τον μετριασμό των επιπτώσεών τους.

Οι Έλεγχοι Οδικής Ασφάλειας αποτελούν υποχρέωση της Ελλάδας στο πλαίσιο της Οδηγίας 2008/96/EC της Ευρωπαϊκής Ένωσης και σύμφωνα με το Π.Δ.104/2011 με το οποίο έγινε προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην Ευρωπαϊκή Οδηγία. Η υποχρέωση εφαρμογής της Ελλάδας περιορίζεται σε τμήματα του οδικού δικτύου που εντάσσονται στο Διευρωπαϊκό Δίκτυο. Παρόλο το γεγονός ότι οι Έλεγχοι Οδικής Ασφάλειας αποτελούν καινούρια σχετικά πρακτική για την Ελλάδα, με τις πρώτες προσπάθειες για εφαρμογή του να χρονολογούνται περίπου στο 2003 (Κασάπη, et al., 2005), δεν ισχύει το ίδιο για τις υπόλοιπες ώρες. Ο Ε.Ο.Α. πρωτοεμφανίστηκε στη Μ. Βρετανία το 1980. Από τότε πολλές χώρες υιοθέτησαν τις ίδιες διαδικασίες που θεσμοθετήθηκαν στη Μ. Βρετανία ή προχώρησαν στη σύνταξη νέων, όπως αρχικά η Αυστραλία και η Ν. Ζηλανδία και αργότερα η Δανία, η Ισλανδία και η Νορβηγία.

Ανά τον κόσμο υφίστανται διαφορετικοί ορισμοί για τους Ελέγχους Οδικής Ασφάλειας. Σύμφωνα με τους Αυστραλιανό Οδηγό για την Οδική Ασφάλεια ο Ε.Ο.Α. ορίζεται ως «η επίσημη εξέταση ενός μελλοντικού δρόμου ή ενός κυκλοφοριακού έργου ή εντός υφιστάμενου δρόμου, κατά την οποία μια ανεξάρτητη και καταρτισμένη ομάδα συντάσσει έκθεση που αφορά στις πιθανότητες ατυχήματος και στο επίπεδο ασφάλειας του δρόμου ή του έργου»(Austroads, 2009), ενώ σύμφωνα με το Υπουργείο Μεταφορών της Αμερικής ο Ε.Ο.Α. «προσφέρει ποιοτική εκτίμηση των οδικών έργων, εκθέτει πιθανά ζητήματα που αφορούν στην ασφάλεια και επισημαίνει τις δυνατότητες βελτίωσης των συνθηκών ασφάλειας για όλους τους χρήστες» (Ανον., 2014). Η αρμόδια αρχή για τους δρόμους και την

κυκλοφορία στην πολιτεία της Νέας Νότιας Ουαλίας ορίζει τον Ε.Ο.Α. ως «μια διαδικασία για τον έλεγχο του σχεδιασμού, της κατασκευής και της λειτουργίας ενός δρόμου σε σχέση με βασικές αρχές ασφάλειας που στοχεύουν στην πρόληψη και στην διαχείριση ατυχημάτων» (RTA, 1991). Με βάση τους ορισμούς που έχουν δοθεί στους Ε.Ο.Α. θα μπορούσε να ειπωθεί ότι πρόκειται για μια διαδικασία η οποία στοχεύει στην εξέταση της επάρκειας των στοιχείων της υποδομής και του οδικού εξοπλισμού έναντι της ασφάλειας όλων των χρηστών της οδού. Αυτό που είναι απαραίτητο να τονιστεί είναι το γεγονός ότι ο Ε.Ο.Α. είναι μέτρο πρόληψης ατυχημάτων και όχι ελέγχου συμμόρφωσης με τις ισχύουσες προδιαγραφές και κανονισμούς (Χαρισούδης, et al., 2012). Το γεγονός αυτό καθ' αυτό διαφοροποιεί τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας από την αξιολόγηση και τον έλεγχο της υποδομής ενός έργου και αποτελεί έναν από τους λόγους για τους οποίους δημιουργείται σύγχυση αναφορικά με το τί πρέπει και τι δεν πρέπει να είναι ένας Ε.Ο.Α.

Σύμφωνα με τον (Eric & Wilson, 1999), η κύρια έννοια αναφορικά με τους Ε.Ο.Α. είναι ότι υλοποιούνται από έναν ανεξάρτητο ελεγκτή ή ακόμα καλύτερα μία ομάδα με κατάλληλη εκπαίδευση και εμπειρία στην μελέτη ασφάλειας οδού που δεν έχει καμία προηγούμενη σχέση με το έργο το οποίο πρόκειται να ελέγξει. Ο βασικός στόχος είναι να εντοπίσει τις πιθανές ελλείψεις ασφάλειας για κάθε χρήστη της οδού και να συστήσει μέτρα για την αντιμετώπιση ή την μείωση των επιπτώσεών τους. Ως χρήστες της οδού θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη εκτός από τους οδηγούς αυτοκινήτων όλες οι υπόλοιπες κατηγορίες, ανάλογα με το είδος της οδού, όπως ποδηλάτες, πεζοί, οδηγοί φορτηγών ή λεωφορείων. Οι συστάσεις δεν πρέπει να περιλαμβάνουν προτάσεις επίλυσης των θεμάτων ασφάλειας που έχουν επισημανθεί παρά μόνο αναφορές στην αναγκαιότητα ενεργειών. Οι απαιτούμενες ενέργειες θα πρέπει μετά από κατάλληλη μελέτη να υλοποιηθούν με μέριμνα της υπηρεσίας ή της εταιρείας που διαχειρίζεται το δρόμο.

Εκτός από το γεγονός ότι οι Ε.Ο.Α. δεν αποτελούν ελέγχους συμμόρφωσης των υποδομών με τις προδιαγραφές θα πρέπει να γίνει κατανοητό ότι διαφέρουν και από τις διαδικασίες Εντοπισμού Μελανών Σημείων. Σε αντίθεση με αυτού του είδους τις μελέτες που χρησιμοποιούν τα αρχεία καταγεγραμμένων ατυχημάτων προκειμένου να εξάγουν συμπεράσματα για την επικινδυνότητα συγκεκριμένων σημείων της οδού, οι Ε.Ο.Α. λαμβάνουν μεν υπόψη αυτές τις καταγραφές αλλά προχωρούν και στον έλεγχο του συνόλου της υποδομής. Η λογική που ακολουθείται, υποστηρίζει ότι τα ατυχήματα που εντοπίζονται σε αυτές τις θέσεις αντιπροσωπεύουν πολύ μικρό ποσοστό του συνόλου των ατυχημάτων και ως εκ τούτου δεν πρέπει να περιορίζεται ο έλεγχος μόνο στις θέσεις αυτές. Επιπλέον, όπως αναφέρεται και στον ορισμό των Ε.Ο.Α. πρόκειται για προληπτικές ενέργειες με στόχο τη μείωση των ατυχημάτων στο σύνολο του έργου.

1.2. Εύρος & Στάδια εφαρμογής Ε.Ο.Α. – Οφέλη

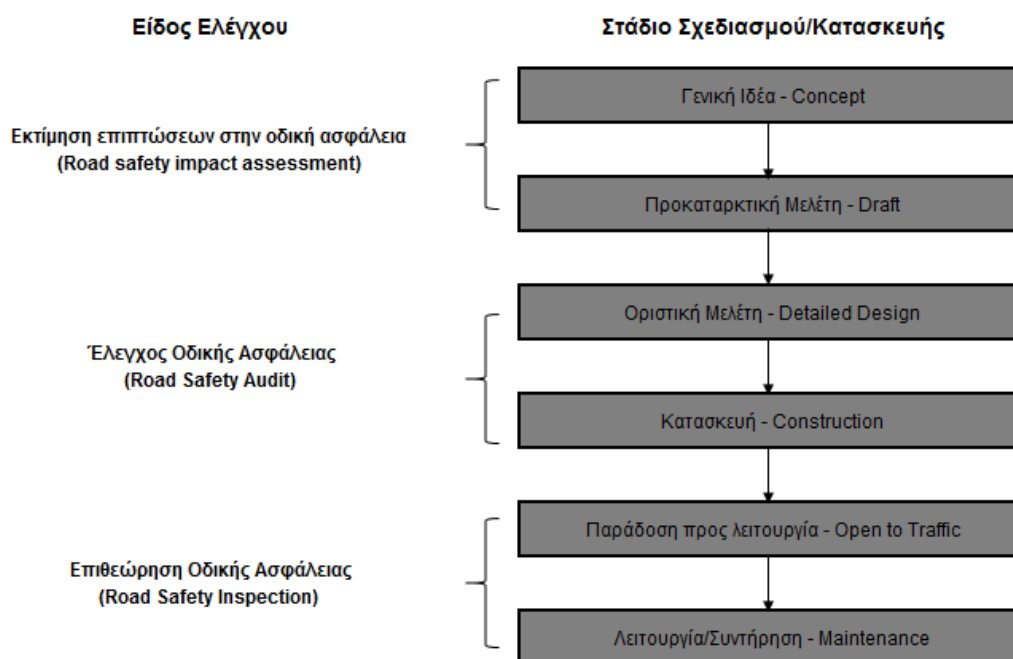
Το εύρος εφαρμογής Ε.Ο.Α. είναι αρκετά μεγάλο, καθιστώντας τους πολύτιμο εργαλείο σε όλα τα στάδια των συγκοινωνιακών έργων, από τη μελέτη μέχρι την κατασκευή τους ή την συντήρησή τους. Τα οφέλη τους είναι εμφανή τόσο σε μικρά όσο και σε μεγάλα έργα, όπως

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

είναι η κατασκευή ενός αυτοκινητόδρομου, σε αστικό ή σε μη αστικό περιβάλλον, στην κατασκευή νέων ή στην ανακατασκευή υφιστάμενων οδικών τμημάτων. Παρόλο που υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις διαδικασίες που εφαρμόζονται στις διάφορες χώρες, οι Ε.Ο.Α., ανάλογα με το στάδιο μελέτης, κατασκευής ή λειτουργίας του έργου στο οποίο εφαρμόζονται, μπορούν να διακριθούν γενικά σε τρεις κατηγορίες:

- i. Εκτίμηση επιπτώσεων στην οδική ασφάλεια (Road safety impact assessment) και εφαρμόζεται στα αρχικά στάδια του σχεδιασμού
- ii. Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας (Road Safety Audit) ο οποίος εφαρμόζεται κατά το στάδιο του λεπτομερούς σχεδιασμού και της κατασκευής
- iii. Επιθεώρηση Οδικής Ασφάλειας (Road Safety Inspection) η οποία εφαρμόζεται στο στάδιο ολοκλήρωσης και παράδοσης του έργου και στη μετέπειτα λειτουργία και συντήρησή του. Σε ορισμένες χώρες καλείται και Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας Υφιστάμενων οδών (World Road Association(PIARC), 2015).

Η παραπάνω κατηγοριοποίηση παρουσιάζεται σχηματικά ως εξής:



Διάγραμμα 1: Είδος Ελέγχου Ασφάλειας σε συνάρτηση με τα στάδια σχεδιασμού (ΠΗΓΗ: World Road Association (PIARC), 2015)

1.2.1. Εκτίμηση Επιπτώσεων στην Οδική ασφάλεια - Road safety impact assessment

Κατά τη διάρκεια του σταδίου σχεδιασμού ο έλεγχος βρίσκει εφαρμογή στην εκτίμηση του πιθανού επιπέδου ασφάλειας που θα προσφέρει ένα έργο λαμβάνοντας υπόψη την

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

προτεινόμενη διαδρομή, την δυνατότητα τήρησης των προδιαγραφών κατά το σχεδιασμό καθώς και την εκπλήρωση του στόχου του έργου. Οι ελεγκτές σε αυτή τη φάση θα πρέπει να λάβουν υπόψη την επίδραση του υπό μελέτη έργου στο σύνολο του οδικού δικτύου και να αναγνωρίσουν τις απαιτήσεις σε ασφάλεια για το σύνολο των χρηστών του μελετώμενου έργου. Οι έλεγχοι σε αυτό το στάδιο είναι πολύ σημαντικοί. Η έγκαιρη επισήμανση των πιθανών προβλημάτων ασφάλειας σε αυτό το στάδιο μειώνει σε σημαντικό βαθμό το κόστος των επεμβάσεων.

1.2.2. Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας (Road Safety Audit)

Υλοποιούνται κατά το στάδιο της Οριστικής (λεπτομερούς) Μελέτης (Detailed Design) καθώς και κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Στόχος είναι η εξέταση βασικών στοιχείων της λειτουργίας του οδικού προγράμματος όπως τους τύπους και τη γεωμετρία των διασταυρώσεων και των ανισόπεδων κόμβων, τη μηκοτομή, την οριζόντια χάραξη, τις μελέτες ηλεκτροφωτισμού και σήμανσης, των υδραυλικών μελετών κ.α.

Με την ολοκλήρωση του έργου, η ομάδα που πραγματοποιεί του Ε.Ο.Α. κάνει χρήση του οδικού τμήματος προκειμένου να διαπιστώσει εάν τα επίπεδα ασφάλειας είναι επαρκή για όλες τις κατηγορίες χρηστών. Σε αυτήν την κατεύθυνση η ομάδα κινείται με όχημα κατά μήκος της οδού σε διαφορετικές ώρες και με διαφορετικές καιρικές συνθήκες. Στόχος είναι ο εντοπισμός επικίνδυνων σημείων που δεν έχουν εντοπιστεί στα προηγούμενα στάδια ελέγχων ή που προέκυψαν κατά την κατασκευή. Αυτή είναι η τελευταία ευκαιρία που δίνεται για να ελεγχθεί αν η οδική υποδομή θα λειτουργήσει με ασφαλή, επαρκή και αποτελεσματικό τρόπο.

Σε πολλές περιπτώσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής πραγματοποιούνται και έλεγχοι που αφορούν την διαχείριση της κυκλοφορίας. Σε αυτούς τους ελέγχους διαπιστώνεται εάν οι χρήστες του δικτύου έχουν επαρκή και έγκαιρη ενημέρωση σχετικά με τα εκτελούμενα έργα (Transport Sector Committee, Asian Development Bank, 2003).

1.2.3. Επιθεώρηση Οδικής Ασφάλειας (Road Safety Inspection) ή Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας Υφιστάμενων οδών

Μετά την παράδοση του έργου στην κυκλοφορία και την έναρξη λειτουργίας, ή σε υφιστάμενα δίκτυα, πραγματοποιούνται όπως και στο προηγούμενο στάδιο επιτόπιοι έλεγχοι για τον εντοπισμό προβλημάτων, γίνεται καταγραφή ατυχημάτων για την επιβεβαίωση των επικίνδυνων θέσεων της οδού και διαπιστώνονται ελλείψεις στη συντήρηση της οδού. Κατά τη διεξαγωγή Επιθεωρήσεων Οδικής Ασφάλειας είναι θεμιτό να αναζητούνται από την ομάδα ελέγχου απαντήσεις στα εξής ερωτήματα:

- Ποιος μπορεί να τραυματιστεί σε ένα ατύχημα στο συγκεκριμένο σημείο της οδού και ποιες προϋποθέσεις γεννούν αυτήν την πιθανότητα;
- Ποιοι τύποι ατυχημάτων μπορούν να συμβούν;

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

- Είναι το όριο ταχύτητας κατάλληλο για το οδικό δίκτυο που εξετάζεται / είναι συμβατό με την ταχύτητα που κινείται η πλειοψηφία των οδηγών;
- Υπάρχει επαρκής ορατότητα στις διασταυρώσεις / είναι επαρκή τα μήκη ορατότητας για στάση ή για προσπέραση;
- Υπάρχει επαρκές μήκος προσπέρασης σε σχέση με το συνολικό μήκος της οδού;
- Υπάρχουν επαρκείς λωρίδες επιβράδυνσης και επιτάχυνσης για την εξυπηρέτηση παρόδιων χρήσεων / Υπάρχουν παρόδιες χρήσεις που δεν πληρούν τις προϋποθέσεις για πρόσβαση στο εξεταζόμενο οδικό δίκτυο;
- Είναι αποδεκτή η κατάσταση του οδοστρώματος;
- Ποιες είναι οι πιθανές ενέργειες που μπορούν να μετριάσουν τις πιθανότητες ατυχήματος στα επικίνδυνα σημεία της οδού;

Για την αποτελεσματικότητα του Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας σε υφιστάμενο δίκτυο, απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η μελέτη και η προετοιμασία πριν από την επιτόπου επίσκεψη. Τα διαθέσιμα δεδομένα, προηγούμενες μελέτες, εκθέσεις προηγούμενων ελέγχων και καταγραφές ατυχημάτων, δίνουν μια πρώτη εικόνα των προβλημάτων στην ομάδα ελέγχου και συνδράμουν στη σύνταξη κατάλληλης λίστας ελέγχου για την ομαλότερη διεξαγωγή του επιτόπου ελέγχου.

1.2.4. Οφέλη και Κόστος Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας

Τα οφέλη από την εφαρμογή των Ε.Ο.Α. είναι μέσα από τη βιβλιογραφία ευρέως γνωστά (Jordan, 1994), (Allsop, et al., 1997), (Macaulay & McInerney, 2002). Αυτά με τη μεγαλύτερη σπουδαιότητα, περιλαμβάνουν:

- Ασφαλέστερα οδικά δίκτυα μέσα από την πρόβλεψη των ατυχημάτων και της μείωσης της σοβαρότητάς τους
- Μικρότερο κόστος συντήρησης στο σύνολο της διάρκειας λειτουργίας ενός έργου
- Ενδυνάμωση της τάσης προς σχεδιασμό οδικών έργων με γνώμονα την ασφάλεια και την ελαχιστοποίηση των απαιτούμενων διορθωτικών επεμβάσεων μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου
- Ενσωμάτωση διαδικασιών με στόχο την ασφάλεια σε υφιστάμενες διαδικασίες
- Ενίσχυση του επιπέδου ενημέρωσης που αφορά σε θέματα ασφάλειας ώστε να αποφεύγεται η επανάληψη λανθασμένων τακτικών από τις ίδιες ή διαφορετικές ομάδες μελέτης οδικών έργων
- Καλύτερη διαχείριση – αντιμετώπιση εναλλακτικών σεναρίων στην φάση του σχεδιασμού.

Κατά την περίοδο που είχαν πρωτοεμφανιστεί οι Ε.Ο.Α., πολλές χώρες τους υιοθέτησαν ως μέσα αξιολόγησης των οδικών υποδομών, χωρίς ωστόσο να υπάρχουν επαρκή στοιχεία που να αποδεικνύουν την αποτελεσματικότητά τους. Με την πάροδο των ετών και την ευρύτερη

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

εφαρμογή των Ε.Ο.Α., δημιουργήθηκαν οι προϋποθέσεις για την διεξαγωγή ερευνών που θα αποδείκνυαν την χρησιμότητα των Ε.Ο.Α.

Σύμφωνα με την Austroads (Macaulay & McInerney, 2002), «κατά την εκτίμηση προτεινόμενων ενεργειών που προέρχονται από Ελέγχους σε υφιστάμενα δίκτυα, προκύπτει ότι η αναλογία Κόστους – Οφέλους κυμαίνεται μεταξύ 2.4:1 και 84:1, για την ολοκλήρωση των προτεινόμενων ενεργειών που σχετίζονται με τα ευρήματα των Ελέγχων». Αντίστοιχες αναλύσεις έχουν υλοποιηθεί στην Μεγάλη Βρετανία και στην Νέα Ζηλανδία, εκτιμώντας αναλογία κόστους – οφέλους των Ε.Ο.Α. 15:1 & 20:1, αντίστοιχα (Transport Sector Committee, Asian Development Bank, 2003).

Αναφορικά με το κόστος, η εμπειρία από εφαρμογές στην Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία υποδεικνύουν μία αύξηση του κόστους που φτάνει το 4% σε σχέση με το κόστος του οδικού έργου. Ωστόσο, αυτό το κόστος είναι πολύ μικρό και σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί και να μηδενίζεται από τα οικονομικά οφέλη που επιφέρουν η πρόληψη ατυχημάτων και η αντιμετώπιση προβλημάτων ασφάλειας κατά τη φάση του σχεδιασμού.

Κεφάλαιο 2

Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων

2.1. Εισαγωγικά Στοιχεία – Ορισμοί

Τα συστήματα αναχαίτισης οχημάτων ή συστήματα παθητικής ασφάλειας είναι επιμήκεις διατάξεις που τοποθετούνται στις οριογραμμές του οδοστρώματος και στις κεντρικές νησίδες. Τα συστήματα αναχαίτισης μπορεί γενικά να ειπωθεί, ότι χρησιμοποιούνται για την αποτροπή της εκτροπής των οχημάτων εκτός της οδικής υποδομής και την προστασία των οχημάτων από πλευρικά εμπόδια που υπάρχουν κατά μήκος της οδού. Στην Ελλάδα από το 2010, ως συστήματα αναχαίτισης οχημάτων νοούνται μόνο τα συστήματα που πληρούν τις απαιτήσεις που ορίζονται από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317. Η διάκριση αυτών των συστημάτων γίνεται στις κατηγορίες του διαγράμματος 2:



Διάγραμμα 2: Διάκριση Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων (Πηγή: (ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. - Γ.Γ.Δ.Ε., 2010)

Ιστορικά τα πρώτα στηθαία ασφαλείας εντοπίζονται στη δεκαετία 1930-1940 και αφορούσαν μεμονωμένες εφαρμογές. Με την πάροδο του χρόνου η εφαρμογή τους γινόταν όλο και πιο ευρεία για να φτάσει να είναι τα τελευταία χρόνια υποχρεωτική και προσαρμοσμένη σε πρότυπα που έχουν οριστεί. Οι πρώτες τους εφαρμογές πραγματοποιήθηκαν στις ΗΠΑ και στη Γερμανία και περιλάμβαναν τη χρήση στηθαίων από χάλυβα και ξύλο αντίστοιχα.

Από το 1950 αρχίζει η ευρύτερη εφαρμογή των στηθαίων στην Αμερική και στη Γερμανία, με τα στηθαία από χάλυβα ή σκυρόδεμα να κυριαρχούν. Από τις αρχές του 1960 και μέχρι το 1993, στην Ευρώπη πραγματοποιούνται διάφορες δοκιμές στηθαίων ασφαλείας με στόχο την επιλογή του καλύτερου υλικού για την κατασκευή τους. Τα αποτελέσματα των δοκιμών οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι ο χάλυβας αποτελούσε το πλέον κατάλληλο υλικό και

χρησιμοποιήθηκαν ως βάση για την σύνταξη εθνικών προδιαγραφών σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες.

Από το 1993 και μετά, με την εφαρμογή της Συνθήκης του Μάαστριχτ στην Ευρώπη, επιβλήθηκε η σύνταξη προδιαγραφών που θα ίσχυαν για όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Για αυτό το λόγο συντάχθηκε το Ευρωπαϊκό Πρότυπο για τα οδικά συστήματα, το EN 1317, το οποίο αποτελείται από τις παρακάτω υποενότητες (Νταμοτσιδίου, 2011):

- EN 1317-1: Ορολογία και γενικά κριτήρια για τις μεθόδους δοκιμών
- EN 1317-2: Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για στηθαία ασφάλειας
- EN 1317-3: Συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης – Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης
- EN 1317-4: Κριτήρια αποδοχής δοκιμών πρόσκρουσης και μέθοδοι δοκιμών για απολήξεις και συναρμογές στηθαίων ασφάλειας
- EN 1317-5: Κριτήρια ανθεκτικότητας στη διάρκεια ζωής και πιστοποίηση συμμόρφωσης
- prEN 1317-6: Οδικά συστήματα αναχαίτισης για πεζούς

Η εξέλιξη των στηθαίων ασφαλείας στην Ελλάδα είναι παρόμοια με αυτή στο εξωτερικό. Μέχρι το σημείο που επιβλήθηκε η εναρμόνιση με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο, στην Ελλάδα είχαν θεσπιστεί τεχνικές οδηγίες με μέριμνα του Υπουργείου Συγκοινωνιών. Οι οδηγίες αυτές αφορούν τα μεταλλικά στηθαία ασφαλείας ή τα στηθαία ασφαλείας από σκυρόδεμα. Οι πρώτες οδηγίες χρονολογούνται το 1960 ενώ εκδόθηκαν μεταβολές αυτών το 1988 και το 1992. Προσωρινές προδιαγραφές για τα στηθαία σκυροδέματος συντάχθηκαν το 1991. Οι τελευταίες εθνικές οδηγίες συντάχθηκαν στο πλαίσιο κατασκευής νέων αυτοκινητοδρόμων με τη μορφή Κανονισμού Μελετών - Ερευνών. Στο πλαίσιο των ΟΜΟΕ – ΣΑΟ δίνονται οι παρακάτω ορισμοί:

- Ζώνη Απομάκρυνσης (Exit Box): Ζώνη κίνησης οχήματος μετά την πρόσκρουση σε απόληξης αρχής και πέρατος, που προσδιορίζεται κατά την δοκιμή πρόσκρουσης κατά prEN-1317-7
- Κρίσιμη Απόσταση: Η απόσταση εντός της οποίας πρέπει να εξετασθεί, εάν είναι απαραίτητη η εγκατάσταση συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων, εφόσον σε αυτή υπάρχουν είτε περιοχές που χρήζουν προστασία είτε πλευρικά εμπόδια.
- Καθοριστική Απόσταση: Η απόσταση μεταξύ της οριογραμμής του οδοστρώματος και της όψης της επικίνδυνης θέσης (περιοχή που χρήζει προστασίας, πλευρικά εμπόδια)
- Απολήξεις αρχής και πέρατος στηθαίων ασφαλείας: Οι διαμορφώσεις και αγκυρώσεις αρχής και του πέρατος των συστημάτων αναχαίτισης
- Συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.): Συστήματα που τοποθετούνται πριν από στερεά εμπόδια, ώστε να περιορίζουν την σφοδρότητα μιας πρόσκρουσης και ως εκ τούτου παραλαμβάνουν την κινητική ενέργεια των προσκρούοντων οχημάτων

- Σφοδρότητα πρόσκρουσης: Θεωρητικό ονομαστικό μέγεθος για τον προσδιορισμό της φυσικής καταπόνησης, της σοβαρότητας των τραυματισμών ή του κινδύνου απώλειας της ζωής των επιβαινόντων σε επιβατικά οχήματα
- Λειτουργικό πλάτος: Η απόσταση μεταξύ της εμπρόσθιας όψης του στηθαίου ασφαλείας πριν την πρόσκρουση και της θέσης οποιουδήποτε βασικού μέρους του συστήματος μετά την δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2. Προκύπτει ως άθροισμα του κατασκευαστικού πλάτους της δυναμικής μετατόπισης του συστήματος αναχαίτισης
- Ικανότητα συγκράτησης: Η ικανότητα συγκράτησης χαρακτηρίζει τη δυσμενέστερη τυπική περίπτωση πρόσκρουσης που μπορεί να αντιμετωπίσει με επιτυχία ένα σύστημα αναχαίτισης οχημάτων. Είναι συνάρτηση του τύπου του οχήματος, της γωνίας πρόσκρουσης και της ταχύτητας πρόσκρουσης και προσδιορίζεται σε δοκιμές πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2
- Μόνιμη πλευρική μετατόπιση: Η παραμένουσα πλευρική παραμόρφωση των συστημάτων απορρόφησης ενέργειας (Σ.Α.Ε.Π.) καθώς και των απολήξεων αρχής και πέρατος, που προσδιορίζεται με δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317- 3 ή prEN 1317-7.
- Δυναμική παραμόρφωση: Η δυναμική παραμόρφωση των συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων που προσδιορίζεται με δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2. Αντιστοιχεί στη μέγιστη πλευρική δυναμική μετατόπιση της όψης του συστήματος αναχαίτισης
- Συστήματα αναχαίτισης οχημάτων: Τα συστήματα που τοποθετούνται στις οδούς, ώστε να συγκρατούν τα οχήματα που εκτρέπονται από την πορεία τους ή/και να τα επαναφέρουν ομαλά στο οδόστρωμα
- Επικίνδυνες Θέσεις: Θέσεις ή τμήματα περιοχών πλησίον σε οδοστρώματα, που χρήζουν προστασίας για τρίτους και επιβαίνοντες σε οχήματα, όταν αυτά εκτρέπονται από την πορεία τους
- Κιγκλιδώματα: Τα συστήματα που τοποθετούνται μόνα ή σε συνδυασμό με συστήματα αναχαίτισης οχημάτων σε γέφυρες, τοίχους αντιστήριξης ή παρόμοιες κατασκευές για πεζούς ή τους «άλλους χρήστες» και δεν αποτελούν συστήματα αναχαίτισης οχημάτων
- Κατηγορίες επίδοσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2: Οι κατηγορίες επίδοσης των στηθαίων ασφαλείας και των συναρμογών ορίζονται από την ικανότητα συγκράτησης, το λειτουργικό πλάτος και την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης
- Κατηγορίες επίδοσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-3: Οι κατηγορίες επίδοσης των συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης ορίζονται από την κατηγορία ταχύτητας, την πλευρική μετατόπιση, την ζώνη επαναφορά και την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης
- Κατηγορίες επίδοσης κατά ΕΛΟΤ prEN 1317-7: Οι κατηγορίες επίδοσης των απολήξεων αρχής και πέρατος ορίζονται με την κατηγορία επίδοσης που αποδεικνύεται με δοκιμές πρόσκρουσης, την πλευρική μετατόπιση, την ζώνη απομάκρυνσης και την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης
- Στηθαία ασφαλείας: Συστήματα αναχαίτισης οχημάτων, τα οποία τοποθετούνται παραπλεύρως της εξωτερικής οριογραμμής του οδοστρώματος των οδών ή στις κεντρικές και πλευρικές διαχωριστικές νησίδες
- Συναρμογές στηθαίων ασφαλείας: Συνδέσεις μεταξύ συστημάτων αναχαίτισης, π.χ. στηθαίων ασφαλείας, διαφορετικού τύπου ή/και διαφορετικής δυναμικής λειτουργίας κατά την πρόσκρουση οχημάτων σε αυτά

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

- Κατηγορίες παραμόρφωσης: Οι κατηγορίες παραμόρφωσης ορίζουν διαφορετικές παραμορφώσεις και μετατοπίσεις των συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.) σε δοκιμές πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-3
- Περιοχή επαναφοράς: Η περιοχή επαναφοράς προσδιορίζεται κατά την δοκιμή πρόσκρουσης κατά ΕΛΟΤ EN 1317-3. Είναι η περιοχή από την οποία δεν επιτρέπεται να εξέλθει το όχημα δοκιμής μετά την πρόσκρουση

2.2. Αναγκαιότητα Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων – Παράμετροι

Η τοποθέτηση Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων αποτελεί σοβαρή επέμβαση στην οδική υποδομή και θα πρέπει πάντα να υλοποιείται μετά από μελέτη που θα επιβεβαιώνει την ανάγκη τοποθέτησης ΣΑΟ και θα ορίζει και το είδος του ΣΑΟ που πρέπει να τοποθετηθεί. Επιπλέον, θα πρέπει προηγουμένως να ελέγχεται η δυνατότητα βελτίωσης του επιπέδου οδικής ασφάλειας με άλλα μέτρα, όπως η απομάκρυνση των εμποδίων από τον παράπλευρο χώρο της οδού. Για τον καθορισμό του είδους και των διαστάσεων του ΣΑΟ λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω παράμετροι.

2.2.1. Πιθανότητα Εκτροπής

Σύμφωνα με τους ΟΜΟΕ-ΣΑΟ σε οδικά τμήματα όπου θεωρείται ότι η πιθανότητα εκτροπής είναι μεγάλη θα πρέπει να τοποθετούνται ΣΑΟ προκειμένου να εξασφαλίζεται η παραμονή των οχημάτων που παρεκκλίνουν της πορείας τους, εντός του κυκλοφορούμενου τμήματος της οδού. Τμήμα με αυξημένη πιθανότητα εκτροπής είναι:

- Τμήματα με διαδοχικές καμπύλες που βρίσκονται εκτός της επιτρεπόμενης, κατά ΟΜΟΕ-Χ, περιοχής
- Ωοειδείς καμπύλες ή καμπύλες κανίστρου, για τις οποίες δεν πληρούνται οι οριακές, κατά ΟΜΟΕ – Χ, τιμές σε σχέση με τις ακτίνες διαδοχικών καμπυλών
- Καμπύλες με ασυνήθιστα μεγάλη ελκτικότητα
- Μη ικανοποιητικό συσχετισμό των στοιχείων της μελέτης στην οριζοντιογραφία και την μηκοτομή
- Τμήματα υφιστάμενων οδών, στα οποία παρατηρείται μεγάλη συχνότητα ατυχημάτων

2.2.2. Επικίνδυνες Θέσεις – Κατηγοριοποίηση

Ως επικίνδυνη θέση θεωρείται η θέση όπου υφίστανται συμπαγή πλευρικά εμπόδια ή εδαφικές διαμορφώσεις οι οποίες αποτελούν κίνδυνο τόσο για τους επιβαίνοντες στο όχημα όσο και για τρίτους, σε περίπτωση εκτροπής του οχήματος από την πορεία του. Οι επικίνδυνες θέσεις διακρίνονται σε 4 κατηγορίες κινδύνου:

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

- Κατηγορία Κινδύνου 1
- Κατηγορία Κινδύνου 2
- Κατηγορία Κινδύνου 3 &
- Κατηγορία Κινδύνου 4.

Από αυτές τις κατηγορίες, οι 1 & 2 αφορούν σε περιοχές που χρήζουν προστασίας με κίνδυνο για τρίτους, ενώ οι 3 & 4 αφορούν σε εμπόδια ή περιοχές που αποτελούν κίνδυνο για τους επιβαίνοντες.

2.2.3. Κρίσιμες Αποστάσεις

Έχοντας ως δεδομένο ότι τα ΣΑΟ προστατεύουν τους επιβαίνοντες ή και τρίτους από επικίνδυνες θέσεις το ερώτημα που πρέπει να απαντηθεί είναι σε ποια απόσταση θεωρείται ένα εμπόδιο επικίνδυνο και ως εκ τούτου θα πρέπει να τοποθετηθεί ΣΑΟ.

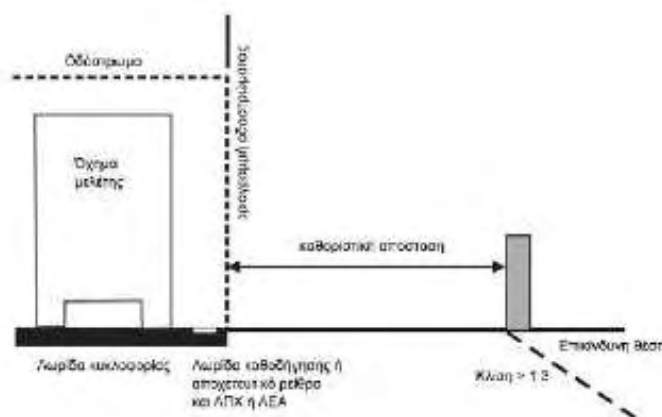
Όπως και στην κατηγοριοποίηση των επικίνδυνων θέσεων έτσι και στις κρίσιμες αποστάσεις, γίνεται διάκριση ανάλογα με το αν ο στόχος της τοποθέτησης ΣΑΟ είναι η προστασία των επιβαινόντων ή τρίτων. Ως εκ τούτου διακρίνονται δύο αποστάσεις:

- Διευρυμένη Απόσταση ΑΕ: Για τις περιπτώσεις όπου υφίστανται εμπόδια κατηγορίας κινδύνου 1 & 2
- Απόσταση ΑΕ: Για τις περιπτώσεις όπου υφίστανται εμπόδια κατηγορίας κινδύνου 3 & 4

Οι παραπάνω αποστάσεις μεταβάλλονται ανάλογα με την επιτρεπόμενη ταχύτητα *V_{επιτρ}*, ή με την *V85* σε κάποιες περιπτώσεις όπου οι πραγματικές ταχύτητες διαφέρουν αρκετά από την *V_{επιτρ}*, στο υπό εξέταση έργο, και μετρούνται από το πλευρικό όριο του χώρου κυκλοφορίας μέχρι την οριογραμμή του εμποδίου.

Ανάλογα με το είδος του εμποδίου καθορίζεται και η οριογραμμή της επικίνδυνης θέσης. Έτσι, για συμπαγή εμπόδια ως οριογραμμή θεωρείται η εμπρόσθια όψη του εμποδίου, , όπως απεικονίζεται στο σχήμα 1. Για ευρύτερες περιοχές που χρήζουν προστασίας, π.χ. ένα βενζινάδικο, ως οριογραμμή θεωρείται η αρχή τους. Για τα πρηνή, τα υδατορέματα και τα ποτάμια ως οριογραμμή θεωρείται η τομή τους με το επίπεδο του εδάφους, ενώ για τις γέφυρες και τα λοιπά τεχνικά έργα η οριογραμμή του τεχνικού. Για τις περιπτώσεις παράπλευρων οδών ή ποδηλατοδρόμων θεωρείται η οριογραμμή του χώρου κυκλοφορίας ενώ στην περίπτωση των Σιδηροδρομικών Γραμμών εκτιμάται μια απόσταση περί τα 2.50 μ. από τον άξονα της Σιδηροδρομικής Γραμμής που αντιστοιχεί στο περιτύπωμα συρμού τραίνου.

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων



Σχήμα 1: Προσδιορισμός της καθοριστικής απόστασης (AE ή A) (Πηγή: (ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. - Γ.Γ.Δ.Ε., 2010))

Όταν η καθοριστική απόσταση είναι μικρότερη ή ίση από την κρίσιμη απόσταση AE ή A, ανάλογα με την περίπτωση εμποδίου που εξετάζεται, τότε είναι απαραίτητη η τοποθέτηση ΣΑΟ εφόσον δεν είναι δυνατή η μετακίνηση του εμποδίου.

2.3. Σηθαιά Ασφαλείας – Κατηγορίες

2.3.1. ΣΑΟ στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος

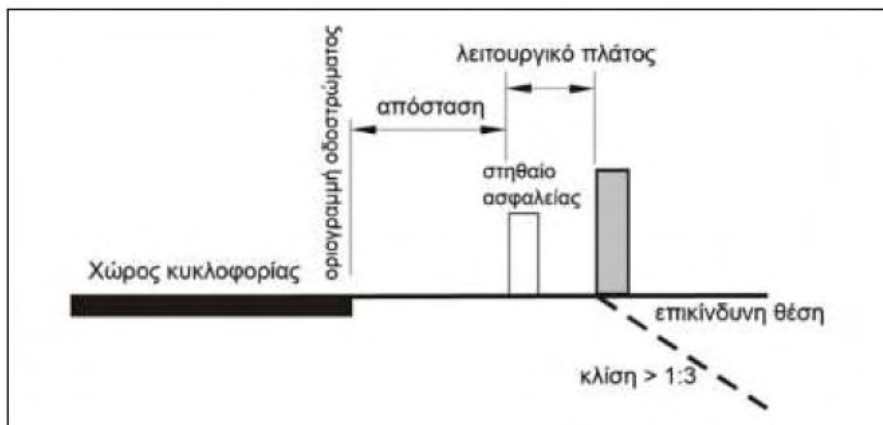
Η επιλογή του ΣΑΟ που πρέπει να τοποθετηθεί στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος εξαρτάται από τρία μεγέθη. Το πρώτο αφορά στην ελάχιστη ικανότητα συγκράτησης που πρέπει να επιδεικνύει το ΣΑΟ και η οποία μεταβάλλεται ανάλογα με το είδος του εμποδίου, την ταχύτητα με την οποία επιτρέπεται να κινούνται τα οχήματα στην οδό, τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού στο υπό εξέταση τμήμα και τη σύνθεση της κυκλοφορίας.

Το δεύτερο μέγεθος αφορά στο λειτουργικό πλάτος του ΣΑΟ και στην πράξη περιγράφει την πλαστικότητα του ΣΑΟ. Το μέγεθος αυτό έχει σημασία σε συνάρτηση με την απόσταση του εμποδίου από την οδό. Σε περιπτώσεις που το εμπόδιο βρίσκεται πολύ κοντά στην οριογραμμή της οδού απαιτείται η χρήση άκαμπτου ΣΑΟ, δηλαδή μικρού λειτουργικού πλάτους ώστε να γίνεται «εξοικονόμηση» στις διαθέσιμες αποστάσεις (σχήμα 2).

Θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να επιλέγονται ΣΑΟ με λειτουργικό πλάτος μικρότερο ή ίσο με την απόσταση μεταξύ της εμπρόσθιας όψης του στηθαίου και της εμπρόσθιας όψης του εμποδίου. Σημειώνεται ότι για τον υπολογισμό του λειτουργικού πλάτους του στηθαίου λαμβάνεται υπόψη το γεγονός ότι τα στηθαία ασφαλείας τοποθετούνται κατά κανόνα σε απόσταση 0,50 μ. από την οριογραμμή του οδοστρώματος. Μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις, μπορεί αυτή η απόσταση να μειώνεται με την προϋπόθεση ότι διατηρείται το

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

επίπεδο ορατότητας, ενώ για την αύξηση της απόστασης προϋπόθεση αποτελεί η σταθεροποίηση του χώρου μεταξύ του στηθαιού και της οριογραμμής του οδοστρώματος.



Σχήμα 2: Λειτουργικό Πλάτος ΣΑΟ (Πηγή: (ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. – Γ.Γ.Δ.Ε., 2010))

Το τρίτο μέγεθος που συμβάλλει στην επιλογή του ΣΑΟ στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος είναι η σφοδρότητα πρόσκρουσης, εξαρτάται από τον βαθμό ακαμψίας του ΣΑΟ και μπορεί να εμπίπτει σε τρεις κατηγορίες, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317-2. Οι κατηγορίες αυτές παρουσιάζονται στον κάτωθι πίνακα

Κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης	Επιτρεπόμενες τιμές δεικτών		
A	ASI ≤ 1,0	και	THIV ≤ 33km/h
B	ASI ≤ 1,4		
C	ASI ≤ 1,9		

Πίνακας 1: Κατηγορίες Σφοδρότητας Πρόσκρουσης (Πηγή: (ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ – Γ.Γ.Δ.Ε., 2010))

Από τις παραπάνω τρεις κατηγορίες αυτή που παρέχει μεγαλύτερη ασφάλεια στους επιβαίνοντες ενός οχήματος είναι η A και είναι αυτή που προτιμάται κατά κανόνα. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει διαθέσιμο ΣΑΟ κατηγορίας A για δεδομένες απαιτήσεις σε λειτουργικό πλάτος και ελάχιστη ικανότητα συγκράτησης τότε επιλέγεται σύστημα κατηγορίας B. Εάν δεν υπάρχει διαθέσιμο σύστημα κατηγορίας B τότε για την ίδια ικανότητα συγκράτησης και το λειτουργικό πλάτος επιλέγεται σύστημα κατηγορίας C. Δεν είναι επιτρεπτή η χρήση συστήματος κατώτερης κατηγορίας εάν υπάρχει σύστημα μεγαλύτερης κατηγορίας.

2.3.2. Συναρμογές ΣΑΟ - Απολήξεις Αρχής & Πέρατος – Συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (Σ.Α.Ε.Π.)

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Πολλές φορές λόγω των τοπικών συνθηκών παραπλεύρως της οδού, της ύπαρξης διαδοχικών εμποδίων άλλης κατηγορίας που βρίσκονται σε διαφορετικές αποστάσεις από το οδόστρωμα, επιβάλλουν την τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας με διαφορετικά κατασκευαστικά χαρακτηριστικά και τη σύνδεση μεταξύ τους. Τονίζεται ότι η απαίτηση για τοποθέτηση στηθαίων συναρμογής προκύπτει μόνο στις περιπτώσεις που ο τρόπος κατασκευής και δυναμικής λειτουργίας των στηθαίων είναι διαφορετικός. Στις περιπτώσεις που συνδέονται στηθαία ασφαλείας με ίδια κατασκευαστικά χαρακτηριστικά αλλά διαφορετικής ικανότητας συγκράτησης και λειτουργικού πλάτους, όπως συμβαίνει σε ΣΑΟ της ίδιας εταιρείας, δεν απαιτείται η χρήση συστήματος συναρμογής.

Η επιλογή της κατάλληλης συναρμογής είναι συνάρτηση της ικανότητας συγκράτησης των δύο συνδεδεμένων συστημάτων και προκύπτει με βάση τον παρακάτω πίνακα, ενώ το λειτουργικό πλάτος του στηθαίου εξαρτάται από τις τοπικές συνθήκες:

Μετάβαση σε σύστημα ασφαλείας με ικανότητα συγκράτησης	N2	H1	H2	H4b
από σύστημα ασφάλειας με ικανότητα συγκράτησης				
N2	N2	N2	H1	H2
H1	N2	H1	H1	H2
H2	H1	H1	H2	H2
H4b	H2	H2	H2	H4b

Πίνακας 2: Ικανότητα συγκράτησης συναρμογών στηθαίων ασφαλείας (Πηγή: (ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. - Γ.Γ.Δ.Ε., 2010))

Η χρήση απολήξεων αρχής και πέρατος είναι επιβλητική προκειμένου να μην καθίστανται τα ίδια τα στηθαία ασφαλείας επικίνδυνα. Η κατάλληλη επιλογή της απόληξης είναι καθοριστικής σημασίας ώστε τα χαρακτηριστικά της να μην αποτελούν εμπόδιο στην ορθή λειτουργία του ΣΑΟ και να λειτουργούν αρμονικά με αυτό. Οι επιδόσεις των απολήξεων καθορίζονται σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο prEN 1317-7 από τα ακόλουθα κριτήρια:

- Κατηγορία Επίδοσης
- Κατηγορία Ζώνης απομάκρυνσης του οχήματος
- Κατηγορία μόνιμης πλευρικής μετατόπισης
- Κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης

Η κατηγορία ζώνης απομάκρυνσης και η κατηγορία μόνιμης πλευρικής μετατόπισης εξαρτώνται από τις τοπικές συνθήκες ενώ για την κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης προτιμώνται με τη σειρά η κατηγορία Α, η Β και τελευταία η C. Για την κατηγορία Επίδοσης, οι απαιτήσεις δίδονται στον πίνακα 3:

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Είδος Οδού	Κατηγορία επίδοσης
Οδός με ενιαίο οδόστρωμα	τουλάχιστον T80 A (πριν P2 A)
Οδός με διαχωρισμένο οδόστρωμα	τουλάχιστον T80 U (πριν P2 U)

A: απολήξεις αρχής και πέρατος και στις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας

U: απολήξεις στην μία κατεύθυνση κυκλοφορίας

Πίνακας 3: Απαιτήσεις για απολήξεις αρχής και πέρατος των στηθαίων ασφαλείας (Πηγή: (ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. - Γ.Γ.Δ.Ε., 2010))

Όπως και στις απολήξεις, έτσι και στα Σ.Α.Ε.Π. βασική παράμετρος για την επιλογή τους αποτελεί η «συνεργασία» με τα στηθαία ασφαλείας που προηγούνται ώστε να μην αλλοιώνεται η δράση του ενός συστήματος από τη δράση του άλλου. Τα κριτήρια που καθορίζουν τις επιδόσεις των Σ.Α.Ε.Π. είναι σε αναλογία με τα κριτήρια που αναφέρθηκαν στην περίπτωση των απολήξεων αρχής και πέρατος:

- Κατηγορία Επίδοσης / κατηγορία ταχύτητας
- Κατηγορία Ζώνης επαναφοράς
- Κατηγορία μόνιμης πλευρικής μετατόπισης
- Κατηγορία σφοδρότητας πρόσκρουσης

Για την κατηγορία Επίδοσης, οι απαιτήσεις δίδονται στον πίνακα 4. Για τα άλλα κριτήρια ισχύουν αναλογικά όσα αναφέρθηκαν για τις απολήξεις.

V _{επιτρ} [km/h]	Κατηγορία επίδοσης			
	50 (R)	80 (R)	100 (R)	110 (R)
50	x			
60		x		
70		x		
80		x		
90			x	
100			x	
> 100				x

Πίνακας 4: Κατηγορίες επίδοσης για τα Σ.Α.Ε.Π. τύπου R (επαναφοράς) σε συνάρτηση με την επιτρεπόμενη ταχύτητα (Πηγή: (ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. - Γ.Γ.Δ.Ε., 2010))

2.4. Στηθαία Ασφαλείας – Επιλογή κατηγορίας & Τύπου

Η διαστασιολόγηση ΣΑΟ είναι μια πολύπλοκη διαδικασία η οποία υλοποιείται σε επτά στάδια για κάθε εμπόδιο. Τα στάδια αυτά περιλαμβάνουν τις ενέργειες από τον προσδιορισμό των εμποδίων μέχρι την επιλογή του κατάλληλου ΣΑΟ και είναι τα παρακάτω:

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

1ο Στάδιο: Προσδιορίζονται οι επικίνδυνες θέσεις και κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την κατηγορία κινδύνου που συνεπάγονται.

2ο Στάδιο: Προσδιορίζεται η απόσταση κάθε επικίνδυνης θέσης από την οριογραμμή του οδοστρώματος – Υπολογισμός Καθοριστικής Απόστασης

3ο Στάδιο: Προσδιορίζεται η κρίσιμη απόσταση Α ή ΑΕ, ανάλογα με την κατηγορία κινδύνου, της κάθε επικίνδυνης θέσης, η υψομετρική διαφορά μεταξύ του εμποδίου και της οριογραμμής του οδοστρώματος.

4ο Στάδιο: Προσδιορίζονται στοιχεία της οδού που συμμετέχουν στη διαδικασία υπολογισμού των ΣΑΟ. Τα στοιχεία αυτά είναι:

- Η επιτρεπόμενη ταχύτητα
- Η Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία (ΜΗΚ)
- Η Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία Βαρέων Οχημάτων (ΜΗΚ ΒΟ)
- Τα σημεία που παρουσιάζουν αυξημένη πιθανότητα εκτροπής.

5ο Στάδιο: Προσδιορίζεται η ελάχιστη απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης του συστήματος αναχαίτισης σε συνάρτηση με όσα έχουν αναφερθεί στα προηγούμενα στάδια

Με την ολοκλήρωση του πέμπτου σταδίου έχει πραγματοποιηθεί ο προσδιορισμός της ικανότητας συγκράτησης του ΣΑΟ που πρέπει να τοποθετηθεί, είτε πρόκειται για ΣΑΟ σε οριογραμμή οδοστρώματος, είτε για ΣΑΟ σε γέφυρα είτε για ΣΑΟ σε νησίδα. Τα παραπάνω στάδια παρουσιάζονται σχηματικά στα διαγράμματα ροής που ακολουθούν και για τις τρεις περιπτώσεις ΣΑΟ (οριογραμμές, γέφυρες, νησίδες).

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

2.5. Σηθαιία Ασφαλείας – Μήκος εφαρμογής

Εκτός από τα βασικά χαρακτηριστικά των ΣΑΟ, για την ορθή λειτουργία τους σημαντικό ρόλο παίζει και το μήκος εφαρμογής. Για να είναι αποτελεσματικό το σύστημα που τοποθετείται εμπροσθεν ενός εμποδίου θα πρέπει να πληροί δύο προϋποθέσεις σχετικές με το μήκος του:

- Να έχει μήκος τουλάχιστον ίσο με το μήκος που πιστοποιείται κατά την δοκιμή κατά ΕΛΟΤ EN 1317-2. Το μήκος αυτό ονομάζεται L1
- Να έχει πριν και μετά το εμπόδιο επαρκές μήκος ολίσθησης ώστε να μην προσκρούουν τα οχήματα πάνω στο εμπόδιο κατά την κίνησή τους πάνω στο στηθαίο, αλλά και να μην μπορούν να διέλθουν πίσω από αυτά. Το μήκος αυτό ονομάζεται L2.

Κριτήριο	Απόσταση της επικίνδυνης θέσης από την όψη του στηθαίου ασφαλείας	Είδος οδού	Τοποθέτηση του στηθαίου ασφαλείας (Σ.Α.)		
			παράλληλα στην οδό	πλευρικά υπό γωνία 1:20	αποκλείεται η διέλευση πίσω από το Σ.Α.
Ολίσθηση	≤ 1,5m	Οδός με ενιαίο οδοστρώμα	100m	-	-
		Οδός με διαχωρισμένο οδοστρώμα	140m	-	-
Διέλευση πίσω από το στηθαίο ασφαλείας	> 1,5m	Οδός με ενιαίο οδοστρώμα	80m	60m	40m
		Οδός με διαχωρισμένο οδοστρώμα	100m	60m	40m

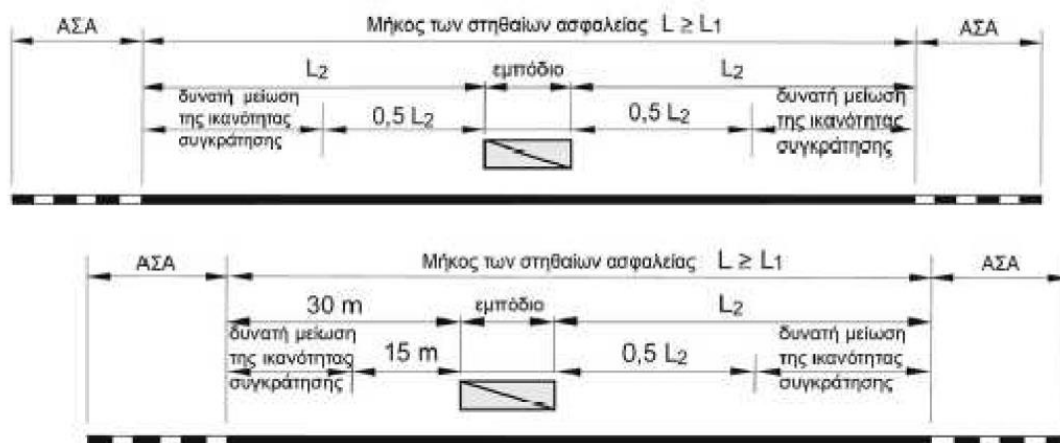
Πίνακας 5: Ελάχιστα μήκη L2 (Πηγή: (ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. - Γ.Γ.Δ.Ε., 2010))

2.5.1. ΣΑΟ στην εξωτερική οριογραμμή του οδοστρώματος

Για τα στηθαία ασφαλείας που τοποθετούνται στις εξωτερικές οριογραμμές του οδοστρώματος η τοποθέτηση πραγματοποιείται ως εξής:

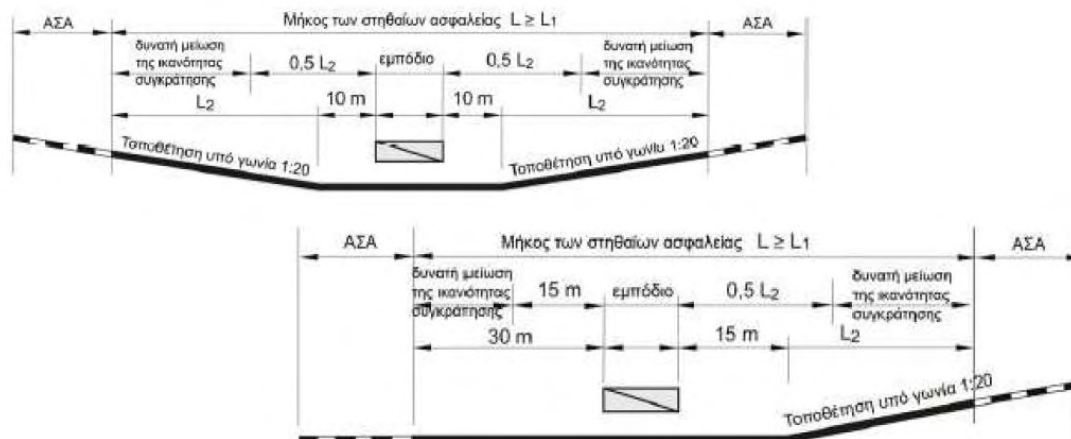
- Τοποθέτηση παράλληλα στην οριογραμμή του οδοστρώματος με δυνατότητα μείωσης της ικανότητας συγκράτησης. Τα απαιτούμενα μήκη L2 προκύπτουν με βάση τον πίνακα 5 και υλοποιούνται σύμφωνα με το σχήμα 3. Σε κάθε περίπτωση εφαρμογής στηθαίου με μειωμένη ικανότητα συγκράτησης θα πρέπει να πληρείται η βασική αρχή για το μήκος, δηλαδή να είναι ίσο τουλάχιστον με αυτό που έχει πιστοποιηθεί στις δοκιμές.

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων



Σχήμα 3: Τοποθέτηση στηθαίων παράλληλα με οριογραμμή οδοστρώματος (Πηγή: (ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. - Γ.Γ.Δ.Ε., 2010))

- Τοποθέτηση υπό γωνία. Όταν το επιβάλλουν οι συνθήκες στον περιβάλλοντα χώρο του εμποδίου είναι δυνατή η τοποθέτηση του στηθαίου ασφαλείας υπό γωνία 1:20 και σε εξαιρετικές περιπτώσεις υπό γωνία 1:12, σύμφωνα με το σχήμα 4.



Σχήμα 4: Τοποθέτηση στηθαίων υπό γωνία (Πηγή: (ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. - Γ.Γ.Δ.Ε., 2010))

- Όταν είναι δυνατός ο αποκλεισμός της διέλευσης πίσω από το στηθαίο, μπορεί να μειωθεί το μήκος L_2 πριν από το εμπόδιο σε 40 μ. χωρίς όμως να επιτρέπεται σε αυτό το μήκος η μείωση της ικανότητας συγκράτησης.

2.6. Διαμόρφωση Αυτοματοποιημένης Διαδικασίας Ελέγχου και Σχεδιασμού Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων (ΣΑΟ)

Ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζεται ευρέως στην πρακτική άσκηση του επαγγέλματος του συγκοινωνιολόγου μηχανικού είναι η έλλειψη υπολογιστικών προγραμμάτων που θα αυτοματοποιούν την διαδικασία ελέγχου και σχεδιασμού των Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων (ΣΑΟ), αλλά παράλληλα συμβαδίζουν με το τεύχος των Συστημάτων Αναχαίτισης

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Οχημάτων των Οδηγιών Μελέτης Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ- ΣΑΟ), και κατ' αυτόν τον τρόπο απλοποιούν την όλη διαδικασία του κύκλου ζωής του εκάστοτε έργου με αποτέλεσμα την καλύτερη αξιοποίηση του χρόνου και των πόρων. Στην παρούσα διπλωματική δημιουργήθηκαν δύο υπολογιστικά προγράμματα που εξυπηρετούν τον άνωθι σκοπό.

Το **πρώτο πρόγραμμα** αναπτύχθηκε σε λογιστικό φύλλο του Microsoft Excel και παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη εισάγοντας τα δεδομένα που απαιτούν οι τεχνικές οδηγίες ΟΜΟΕ-ΣΑΟ να υπολογίζει αυτόματα την απαίτηση ή όχι ΣΑ, την επιλογή της Ικανότητας Συγκράτησης και του Λειτουργικού Πλάτους. Κατόπιν εισάγοντας τις χαρακτηριστικές θέσεις των παράπλευρων εμποδίων της οδού, σε ένα ειδικά διαμορφωμένο πίνακα υπολογίζονται αυτόματα τα μόνιμα στηθαία, οι απολήξεις και συναρμογές (όπου απαιτούνται) αυτών καθώς επίσης και τα μήκη εφαρμογής, οι χαρακτηριστικές τους θέσεις αλλά και στοιχεία κόστους. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να εισάγει τα δικά του δεδομένα ανάλογα με τις συνεργαζόμενες εταιρίες του καθώς το πρόγραμμα του παρέχει την δυνατότητα δυναμικής προσαρμογής. Συνοπτική παρουσίαση του υπολογιστικού φύλλου φαίνεται στις εικόνες 2 - 6

Το **δεύτερο πρόγραμμα** αφορά την δημιουργία μιας εφαρμογής (application) που λειτουργεί σε λογισμικό Windows και αναπτύχθηκε σε γλώσσα προγραμματισμού Visual Basic με την αρωγή του προγράμματος Microsoft Visual Studio. Κατ' αυτόν τον τρόπο δημιουργείται ένα διαδραστικό περιβάλλον για τον χρήστη, ο οποίος μπορεί να εισάγει τα δεδομένα που ζητούνται κατά ΟΜΟΕ – ΣΑΟ και η εφαρμογή να του εμφανίσει τα αποτελέσματα τόσο οπτικά και εποπτικά αλλά καθώς επίσης και να τα εισάγει και σε πίνακα τον οποίο μέσω του κουμπιού “Εξαγωγή Δεδομένων” εξάγονται σε ένα λογιστικό φύλλο του Microsoft Excel. Η εφαρμογή που ονομάστηκε “Υπολογισμός ΣΑ” μπορεί να χρησιμοποιηθεί επικουρικά με τον πίνακα του πρώτου προγράμματος υπολογισμού των ΣΑ. Συνοπτική παρουσίαση της εφαρμογής “Υπολογισμός ΣΑ” φαίνεται στην εικόνα 1.

Κωδικός Εμποδίου	Κατηγορία Εμποδίου	Απόσταση d(m)	Ύψος (ήμ)	Χρήση Στηθαίου	Ελάχιστη Ικανότητα Συγκράτησης
Δ1	2	3	1,5	ΝΑΙ	N2

Εικόνα 1: Γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής “Υπολογισμός ΣΑ”

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Επιλογή Λειτουργικού Πλάτους				
Κατηγορία	Λειτουργικό Πλάτος (m)	Απόσταση ΣΑ από οριογραμμή (m)	Απόσταση ΣΑ από εμπόδιο (m)	
W1	0,6	0,5	1	ΕΠΑΡΚΕΙ
W2	0,8	0,5	1	ΕΠΑΡΚΕΙ
W3	1	0,5	1	ΕΠΑΡΚΕΙ
W4	1,3	0,5	1	ΔΕΝ ΕΠΑΡΚΕΙ
W5	1,7	0,5	1	ΔΕΝ ΕΠΑΡΚΕΙ
W6	2,1	0,5	1	ΔΕΝ ΕΠΑΡΚΕΙ
W7	2,5	0,5	1	ΔΕΝ ΕΠΑΡΚΕΙ
W8	3,5	0,5	1	ΔΕΝ ΕΠΑΡΚΕΙ

Εικόνα 3: Επιλογή Λειτουργικού Πλάτους

Συναρμογές ΣΑ	Μήκος Συναρμογής		Κατηγορία	Επιλογή Συναρμογών	Εταιρία	Length Test (m)	Κόστος/m (€)
NAI	-	0	-	Transit H2-W5/H2-W4	Fracasso	4	0
NAI	-	0	-	Transit H2-W5/H2-W4	Fracasso	4	0
NAI	-	0	-	Transit H2-W5/H2-W4	Fracasso	4	0
NAI	-	0	-	Transit H2-W5/H2-W4	Fracasso	4	0
NAI	-	0	-	Transit H2-W5/H2-W4	Fracasso	4	0
NAI	-	H2	W1-W8	Transit H2-W5/H2-W4	Fracasso	4	0
NAI	24,0	H2-N2	W1-W3	Transit H2-W5/H2-W4	Fracasso	4	0
NAI	115,5	N2-N2	W1-W5	Transit H2-W5/H2-W4	Fracasso	4	0
OXI	-	N2	W1-W5	Transit H2-W4-A/DB-80 F	Fracasso	15,36	0
NAI	-	-	-	Transit H2-W5/H2-W4	Fracasso	4	0
NAI	-	0	-	Transit H2-W4/H4b-W5	Fracasso	4,5	0
NAI	-	0	Αφαίρεση Εμποδίου	Fracasso	0	0	0
OXI	-	N2	W1-W7	Transit H2-W5/H2-W4	Fracasso	4	0
NAI	125,5	N2-N2	W1-W7	Transit H2-W5/H2-W4	Fracasso	4	0
NAI	15,0	N2-N2	W1-W4	Transit H2-W5/H2-W4	Fracasso	4	0

Εικόνα 4: Επιλογή Συναρμογών ΣΑ

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαιτίσης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Μη απεικόνιση ΣΑ												
ΧΘ Αρχής	ΧΘ Μέσης	ΧΘ Τέλους	Κωδικός Εμποδίου	δ(μ) (f)	h(μ) (ff)	Κατηγορία Εμποδίου	Χρήση Σηθβαίου (ff)	μπί Ικανότητα Συγκράτησης (fν)	Απόσταση Εμποδίου από ΣΑ (m) (v)	Κατηγορία	Είδος Οδού (Ενιαίο ή Διαχωρισμένο Οδόστρωμα)	ΙΣ για ΣΑ παραβλήθη στην Οδό
Δέντρο	0+095	0+095	Δ1	2	2	3	OXI		4,5	-	Ενιαίο Οδόστρωμα	100
Δέντρο	0+234	0+234	Δ2	2	2	3	OXI		1	-	Ενιαίο Οδόστρωμα	100
Δέντρο	0+417	0+417	Δ3	2	2	3	OXI		2	-	Ενιαίο Οδόστρωμα	100
Τάφος	0+523	0+523	T1	1	-0,5	4	OXI		2	-	Ενιαίο Οδόστρωμα	100
Δέντρο	0+717	0+717	Δ5	2	2	3	OXI		2	-	Ενιαίο Οδόστρωμα	100
Πρασινα κισμίων												
Δέντρο	0+822	0+837	Π1	5	1	1	NAI	H2	4,5	W1-W8	Ενιαίο Οδόστρωμα	80
Δέντρο	1+008	1+008	Δ7	1,5	1	3	NAI	N2	1	W1-W3	Ενιαίο Οδόστρωμα	100
Δέντρο	1+073	1+073	Δ8	2,5	1	3	NAI	N2	2	W1-W5	Ενιαίο Οδόστρωμα	80
Κολώνα	1+286	1+286	K1	2,5	1	3	NAI	N2	2	W1-W5	Ενιαίο Οδόστρωμα	80
Δέντρο	1+396	1+396	Δ10	2,5	2	3	OXI		2	-	Ενιαίο Οδόστρωμα	100
Δέντρο	1+419	1+419	Δ11	3,5	2	3	OXI		2	-	Ενιαίο Οδόστρωμα	100
Δέντρο	1+552	1+552	Δ12	1	1	3	NAI		2,5	Αφαιρέση Εμποδίου	Ενιαίο Οδόστρωμα	100
Κολώνα	1+796	1+796	K2	3	0	3	NAI	N2	2,5	W1-W7	Ενιαίο Οδόστρωμα	80
Κολώνα	1+831	1+831	K3	3	0	3	NAI	N2	2,5	W1-W7	Ενιαίο Οδόστρωμα	80
Κολώνα	2+026	2+026	K4	2	1	3	NAI	N2	1,5	W1-W4	Ενιαίο Οδόστρωμα	100

Εικόνα 5: Εισαγωγή Δεδομένων ΣΑ

Δεξιά												
Επιλογή Μόνιμου Σηθβαίου	Εταιρεία	Length Test (m)	Κόστος/μ (€)	Μήκος ΣΑ (m)	ΧΘ Αρχής	ΧΘ Τέλους	Επιλογή ΑΣΑ	Εταιρεία	Length Test (m)	Κόστος/μ (€)	ΧΘ Αρχής	ΧΘ Τέλους
H2-W5-A	Fracasso	48	0	200	-0+005	0+195	Terminal End (3n32840)	Fracasso	12	0	-0+017	0+207
H2-W5-A	Fracasso	48	0	200	0+134	0+334	Terminal End (3n32840)	Fracasso	12	0	0+122	0+346
H2-W5-A	Fracasso	48	0	200	0+317	0+517	Terminal End (3n32840)	Fracasso	12	0	0+305	0+529
H2-W5-A	Fracasso	48	0	304	0+423	0+727	Terminal End (3n32840)	Fracasso	12	0	0+411	0+739
H2-W5-A	Fracasso	48	0	200	0+617	0+817	Terminal End (3n32840)	Fracasso	12	0	0+605	0+829
H2-W5-A	Fracasso	48	0	190	0+742	0+932	Terminal End (3n32840)	Fracasso	12	0	0+730	0+944
N2-W2-A	Fracasso	70	0	200	0+908	1+108	Terminal End (3n32840)	Fracasso	12	0	0+896	1+120
N2-W2-A	Fracasso	70	0	160	0+993	1+153	Terminal End (3n32840)	Fracasso	12	0	0+981	1+165
N2-W2-A	Fracasso	70	0	160	1+206	1+366	Terminal End (3n32840)	Fracasso	12	0	1+194	1+378
N2-W4-A	Fracasso	70	0	200	1+296	1+496	Terminal End (3n32840)	Fracasso	12	0	1+284	1+508
N2-W4-A	Fracasso	70	0	200	1+319	1+519	Terminal End (3n32840)	Fracasso	12	0	1+307	1+531
N2-W4-A	Fracasso	70	0	200	1+452	1+652	Terminal End (3n32840)	Fracasso	12	0	1+440	1+664
N2-W4-A	Fracasso	70	0	160	1+716	1+876	Terminal End (3n32840)	Fracasso	12	0	1+704	1+888
N2-W4-A	Fracasso	70	0	160	1+751	1+911	Terminal End (3n32840)	Fracasso	12	0	1+739	1+923
N2-W4-A	Fracasso	70	0	200	1+926	2+126	Terminal End (3n32840)	Fracasso	12	0	1+914	2+138

Εικόνα 6: Επιλογή Μόνιμων ΣΑ και Απολήξεων

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Κεφάλαιο 3

Κριτήρια ασφαλείας

Για την αξιολόγηση της οριζόντιας χάραξης μίας οδού ως προς την ασφάλεια, χρησιμοποιούνται από τον ΟΜΟΕ τρία ποσοτικά κριτήρια ασφαλείας. Τα τρία κριτήρια Ασφαλείας αφορούν στην επίτευξη αρμονίας και ομοιογενούς συνέχειας:

- στη μελέτη (κριτήριο I),
- στη λειτουργική ταχύτητα V₈₅ (κριτήριο II)
- στη δυναμική της κίνησης των οχημάτων (κριτήριο III)

Η διατύπωση αυτών των τριών Κριτηρίων Ασφαλείας είναι αποτέλεσμα εκτενούς ανάλυσης και συσχέτισης των τροχαίων ατυχημάτων με τα κατασκευαστικά στοιχεία ή τα στοιχεία κυκλοφοριακής τεχνικής (διαμόρφωση διατομής, ακτίνες, κατά μήκος κλίση, πρόσφυση οδοστρώματος, διαγραμμίσεις, κτλ.) της οδού.

Κριτήριο Ασφαλείας I : Επίτευξη αρμονίας και συνέχειας στη μελέτη

Αυτό το κριτήριο ασφαλείας δίνει τη δυνατότητα συσχέτισης της ταχύτητας μελέτης με τη ταχύτητα V₈₅, ώστε να αξιολογούνται τμήματα υπεραστικών οδών με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας (κατηγορίες οδών A I έως A IV) σε σχέση με την ποιότητα σχεδιασμού ως καλά, μέτρια ή μη αποδεκτά. (Εικόνα 7) Η ποιότητα σχεδιασμού που επιτυγχάνεται στις μελέτες υπεραστικών οδικών τμημάτων με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας πρέπει οπωσδήποτε να χαρακτηρίζεται ως καλή.

<p>Περίπτωση 1 : Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού</p> <p>$V_{85} - V_e \leq 10 \text{ km/h}$</p> <p>Δεν απαιτούνται προσαρμογές ή διορθωτικές επεμβάσεις στη χάραξη της οδού</p>
<p>Περίπτωση 2 : Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού</p> <p>$10 \text{ km/h} < V_{85} - V_e \leq 20 \text{ km/h}$</p> <p>Στην περίπτωση αυτή οι επικλίσεις πρέπει να επαναπολογισθούν με βάση τη ταχύτητα V₈₅ προκειμένου να εξασφαλισθεί, ότι ο διατιθέμενος συντελεστής πλευρικής τριβής θα αντιστοιχεί στον απαιτούμενο συντελεστή τριβής. Οι απαιτούμενες βελτιώσεις αντιμετωπίζονται κατά περίπτωση. Επίσης συνιστάται η τοποθέτηση των κατάλληλων προειδοποιητικών πινακίδων.</p>
<p>Περίπτωση 3 : Μη αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού</p> <p>$V_{85} - V_e > 20 \text{ km/h}$</p> <p>Ο προβλεπόμενος δείκτης σοβαρών τροχαίων ατυχημάτων χαρακτηρίζει τη μη ασφαλή και μη οικονομική χρήση της οδού. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται κατά κανόνα η ανακατασκευή της οδού και οπωσδήποτε η λήψη διορθωτικών μέτρων.</p>

Εικόνα 7: Πίνακας ποιότητας σχεδιασμού Κριτηρίου Ασφάλειας I

Είναι δυνατόν σε ορισμένες περιπτώσεις, οι μελέτες ανακατασκευής ή βελτίωσης οδών να αξιολογούνται όσον αφορά την ποιότητα σχεδιασμού, ως μέτριες. Όμως με βάση τη σχετική εμπειρία και τα αποτελέσματα ανάλογων ερευνών, αναμένεται ο δείκτης ατυχημάτων στην περίπτωση αυτή να είναι τουλάχιστον διπλάσιος σε σύγκριση με εκείνον της περίπτωσης που η ποιότητα σχεδιασμού του οδικού τμήματος χαρακτηρίζεται ως καλή (Περίπτωση 1). Ακόμη, ο δείκτης κόστους ατυχημάτων αναμένεται να είναι αισθητά αυξημένος.

Κριτήριο Ασφαλείας II : Επίτευξη αρμονίας και συνέχειας στη λειτουργική ταχύτητα

Η ταχύτητα μελέτης V_e και η εναρμονισμένη με αυτή λειτουργική ταχύτητα V_{85} , με βάση το Κριτήριο Ασφαλείας I, πρέπει να διατηρούνται σταθερές σε επαρκές μήκος της οδού. Με αυτόν τον τρόπο διαμορφώνεται μία χάραξη που επηρεάζει ανάλογα την οδική συμπεριφορά των οδηγών. Πρέπει λοιπόν η ταχύτητα V_{85} να παραμένει σταθερή για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μήκος της οδού. Ιδιαίτερα στην περίπτωση των οδών με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας της ομάδας A, αυτό εξασφαλίζεται με το Κριτήριο Ασφαλείας II.

Ο έλεγχος βασίζεται στον υπολογισμό των διαφορών των ταχυτήτων V_{85} που αναπτύσσονται στα διαδοχικά στοιχεία μελέτης (ανεξάρτητη “ευθυγραμμία-καμπύλη” ή “καμπύλη-καμπύλη”). Έτσι για την ακολουθία : “καμπύλη ή ευθυγραμμία (i)-καμπύλη (i+1)” υπολογίζονται αρχικά οι τιμές της ελικτότητας K_{Ei} και K_{Ei+1} των μεμονωμένων καμπυλών και στη συνέχεια οι τιμές των ταχυτήτων V_{85i} και V_{85i+1} . Η ποιότητα σχεδιασμού του εξεταζόμενου οδικού τμήματος που περιλαμβάνει αυτά τα δύο στοιχεία μελέτης μπορεί να χαρακτηριστεί ως καλή, μέτρια, ή μη αποδεκτή, ανάλογα με την απόλυτη τιμή της διαφοράς των δύο διαδοχικών ταχυτήτων V_{85i} και V_{85i+1} μεταξύ των δύο προηγούμενων στοιχείων μελέτης (“ευθυγραμμία-καμπύλη” ή “καμπύλη-καμπύλη”). (Εικόνα 8)

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

<p>Περίπτωση 1 : Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού</p> $ V_{85i} - V_{85i+1} \leq 10 \text{ km/h}$ <p>Σε αυτά τα οδικά τμήματα υπάρχει αρμονία και συνέχεια στη χάραξη των διαδοχικών στοιχείων μελέτης και η οριζογιογραφία της οδού δεν προκαλεί ασυνέχειες στην ανάπτυξη των λειτουργικών ταχυτήτων</p>
<p>Περίπτωση 2 : Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού</p> $10 \text{ km/h} < V_{85i} - V_{85i+1} \leq 20 \text{ km/h}$ <p>Σε αυτά τα οδικά τμήματα εμφανίζονται μικρές δυσαρμονίες και ασυνέχειες στην χάραξη των διαδοχικών στοιχείων μελέτης. Κατά κανόνα το πρόβλημα αντιμετωπίζεται με προειδοποιητικές πινακίδες χωρίς να απαιτείται ανακατασκευή της οδού</p>
<p>Περίπτωση 3 : Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού</p> $ V_{85i} - V_{85i+1} > 20 \text{ km/h}$ <p>Σε αυτά τα οδικά τμήματα εμφανίζονται μεγάλες δυσαρμονίες και ασυνέχειες στη χάραξη των διαδοχικών στοιχείων μελέτης, που επιφέρουν ασυνέχειες στις επιλογές των ταχυτήτων με αποτέλεσμα να καθίσταται η οδός μη ασφαλής και ανποικονομική λόγω κρίσιμων τιμών του δείκτη ατυχημάτων και του δείκτη κόστους ατυχημάτων. Το πρόβλημα αυτό κατά κανόνα πρέπει να αντιμετωπίζεται με ανακατασκευή της οδού ή με λήψη διορθωτικών μέτρων.</p>

Εικόνα 8: Ποιότητα σχεδιασμού Κριτηρίου Ασφάλειας II

Κριτήριο Ασφαλείας III : Επίτευξη αρμονίας και συνέχειας στη δυναμική της κίνησης των οχημάτων

Αν και ο προσδιορισμός των στοιχείων μελέτης, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στα προηγούμενα, γίνεται με βάση διάφορα κριτήρια ασφαλείας (π.χ. με σκόπιμα επιλεγόμενους συντελεστές τριβής κατά την επαφτομενική και την εγκάρσια κατεύθυνση κίνησης του οχήματος), εν τούτοις οι κανονισμοί οδοποιίας που ισχύουν μέχρι σήμερα, δεν περιλαμβάνουν μία γενικευμένη αναλυτική διαδικασία ποσοτικής αξιολόγησης κατά τη κίνηση των οχημάτων.

Με το Κριτήριο Ασφαλείας III (Εικόνα 9), ελέγχεται η σχέση, που υπάρχει μεταξύ του διατιθέμενου συντελεστή πλευρικής τριβής fR και του απαιτούμενου συντελεστή εγκάρσιας τριβής fRA , και η οποία προσδιορίζεται σε συνάρτηση με την αναμενόμενη ταχύτητα $V85$ στα καμπύλα τμήματα.

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

<p>Περίπτωση 1 : Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού</p> $f_R - f_{RA} \geq 0,00$ <p>Σε αυτά τα καμπύλα τμήματα πιθανότατα η πρόσφυση είναι επαρκής. Δεν απαιτούνται προσαρμογές ή βελτιώσεις στη μελέτη της οδού.</p>
<p>Περίπτωση 2 : Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού</p> $- 0,04 \leq f_R - f_{RA} < 0,00$ <p>Σε αυτά τα καμπύλα τμήματα πρέπει :</p> <ol style="list-style-type: none">(1) να περιορισθεί η ταχύτητα των οχημάτων με μείωση του ορίου ταχύτητας ή/και με άλλες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις ή και κατασκευαστικές επεμβάσεις.(2) να επαναυπολογισθούν οι επικλίσεις με βάση την ταχύτητα V_{85} , προκειμένου να εξασφαλισθεί ότι ο διατιθέμενος συντελεστής εγκάρσιας τριβής f_2 θα προσεγγίζει την τιμή του απαιτούμενου συντελεστή εγκάρσιας τριβής f_{RA} . Ιδιαίτερα σε περιπτώσεις ανακατασκευής και βελτίωσης οδικών τμημάτων.(3) να τεθούν υψηλές ποιοτικές απαιτήσεις στην αντολιστηρότητα των οδοστρωμάτων κατά την ανανέωση του ασφαλτοτάπητα.
<p>Περίπτωση 3 : Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού</p> $f_R - f_{RA} < - 0,04$ <p>Σε αυτά τα καμπύλα τμήματα πιθανότατα η διατιθέμενη πρόσφυση του οδοστρώματος είναι ανεπαρκής, ιδιαίτερα με υγρά οδοστρώματα, πράγμα που μπορεί να αυξήσει την επικινδυνότητα της οδού και τη σοβαρότητα των αναμενόμενων ατυχημάτων. Πρέπει να εξετάζεται η πιθανότητα λήψης κατασκευαστικών μέτρων πάντοτε με κριτήριο τις κατά περίπτωση συνθήκες ατυχημάτων. Κατά κανόνα σε αυτά τα τμήματα απαιτούνται κατασκευαστικές επεμβάσεις. Οποσδήποτε είναι απαραίτητη η λήψη διορθωτικών μέτρων.</p>

Εικόνα 9: Ποιότητα σχεδιασμού Κριτηρίου Ασφάλειας III

Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι, υπάρχουν οδικά τμήματα που παρουσιάζουν διαφορετικά επίπεδα ασφάλειας. Αυτό οφείλεται στο γεγονός, ότι κάθε ένα από τα τρία ποσοτικά κριτήρια ασφάλειας αποτελεί μία ανεξάρτητη παράμετρο που υπεισέρχεται στον σχεδιασμό μιας οδού. Έτσι είναι δυνατόν η μετάβαση από μία ευθυγραμμία σε μία καμπύλη να αξιολογηθεί ως απαράδεκτη ενώ τα κριτήρια της συμβατότητας της ταχύτητας μελέτης ή/και της τιμής του εγκάρσιου συντελεστή τριβής για συγκεκριμένο οδικό τμήμα να ικανοποιούνται ή και να ισχύει το αντίστροφο.

Κατά συνέπεια τα τρία προαναφερθέντα κριτήρια πρέπει να αντιμετωπίζονται ως μέτρο αξιολόγησης μιας οδού σε συνδυασμό. Έτσι πρέπει να χρησιμοποιείται ένα γενικευμένο σύστημα αξιολόγησης ενός οδικού τμήματος από άποψη ασφάλειας, όπου διατηρούνται και τα τρία κριτήρια αξιολόγησης και θεωρείται ότι έχουν το ίδιο βάρος.

Αν υποθέσουμε ότι το κριτήριο ασφαλείας III αξιολογήθηκε ως «καλή ποιότητα σχεδιασμού» τότε έχουμε δύο κριτήρια ασφαλείας με τον χαρακτηρισμό «καλή ποιότητα σχεδιασμού» (κριτήρια ασφαλείας II και III) και ένα κριτήριο ασφαλείας με τον χαρακτηρισμό «μέτρια ποιότητα σχεδιασμού» (κριτήριο ασφαλείας I). Συνεπώς, από τον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 6) η συνολική αξιολόγηση του επιπέδου ασφαλείας χαρακτηρίζεται «καλή μελέτη».

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Ικανοποίηση των κριτηρίων ασφάλειας	Αξιολόγηση επιπέδου ασφάλειας
1	2
3 X καλή 2 X καλή / 1 X μέτρια 2 X καλή / 1 X απαράδεκτη	καλή μελέτη
3 X μέτρια 2 X μέτρια / 1 X καλή 2 X μέτρια / 1 X απαράδεκτη 1 X καλή / 1 X μέτρια / 1 X απαράδεκτη	μέτρια μελέτη
3 X απαράδεκτη 2 X απαράδεκτη / 1 X καλή 2 X απαράδεκτη / 1 X μέτρια	απαράδεκτη μελέτη

Πίνακας 6: Γενικευμένο σύστημα αξιολόγησης οδών σχετικά με την ασφάλεια

3.1. Διαμόρφωση Αυτοματοποιημένης Διαδικασίας Ελέγχου και Σχεδιασμού στον Ασφαλή Σχεδιασμό των Οδών

Οι οδικές υποδομές στον Ελλαδικό χώρο πάσχουν, αρκετές φορές, από κακή ποιότητα σχεδιασμού με αποτέλεσμα αυτό να αντικατοπτρίζεται στα πολλαπλά, θανατηφόρα και μη, τροχαία ατυχήματα που συμβαίνουν ετησίως. Ως αποτέλεσμα σημαντική καθίσταται η ανάγκη τόσο των μελετητών όσο και των ελεγκτών οδικής ασφάλειας να μπορούν μέσω αυτοματοποιημένων διαδικασιών να σχεδιάζουν τις καινούριες οδικές υποδομές των υπεραστικών οδών αλλά και να ελέγχουν τις ήδη υπάρχουσες, έτσι ώστε να υπάρχει η σωστή κατεύθυνση για τον ασφαλή καθορισμό των οδικών έργων. Όπως και στην περίπτωση των Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων αναπτύχθηκαν υπολογιστικά προγράμματα που αυτοματοποιούν και επιλύουν την όλη διαδικασία των υπολογισμών, έτσι και στις περιπτώσεις των Κριτηρίων Ασφαλείας αναπτύχθηκαν διαφορετικοί αλγόριθμοι σε δύο υπολογιστικά προγράμματα προς την εύρεση ή μη της ικανοποίησης των κριτηρίων ασφαλείας όπως αυτά συντάσσονται στο τεύχος των Χαράξεων των Οδηγιών Μελέτης Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ – Χ).

Το **πρώτο υπολογιστικό πρόγραμμα** δημιουργήθηκε με την βοήθεια του Microsoft Excel και έχει την δομή ενός λογιστικού φύλου. Πιο συγκεκριμένα, μέσα σε τρεις διαφορετικές καρτέλες έχουν κατάλληλα διαμορφωθεί οι αντίστοιχες υπολογιστικές διαδικασίες για την εύρεση της ποιότητας του σχεδιασμού της οδού. Στην πρώτη καρτέλα που αναφέρεται στο Κριτήριο Ασφάλειας I, ο χρήστης εισάγει τα δεδομένα της οδού σύμφωνα με ΟΜΟΕ-Χ και το πρόγραμμα υπολογίζει αυτόματα την ελικτότητα (KE), την Λειτουργική Ταχύτητα (V85) και επιστρέφει στον χρήστη την ποιότητα σχεδιασμού της οδού. Αντιστοίχως, στην δεύτερη καρτέλα που αφορά το Κριτήριο Ασφάλειας II μέσω παρόμοιας διαδικασίας το πρόγραμμα αξιολογεί την ποιότητα σχεδιασμού της οδού με την διαφορά ότι εδώ μελετώνται διαδοχικές λειτουργικές ταχύτητες V85 οπότε πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ευθυγραμμίες που παρεμβάλλονται ανάμεσα στις διαδοχικές καμπύλες πράγμα που κάνει πολυπλοκότερη την όλη διαδικασία του υπολογισμού. Τέλος, στην τρίτη καρτέλα υπολογίζεται το Κριτήριο

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Ασφάλειας III που αναφέρεται στους συντελεστές τριβής και πρόσφυσης του οδοστρώματος εξάγοντας την ποιότητα σχεδιασμού της οδού. Συνοπτική απεικόνιση του προγράμματος φαίνεται στις εικόνες 11 - 19.

Το **δεύτερο υπολογιστικό πρόγραμμα**, κατ' αντιστοιχία με την περίπτωση των Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων, υλοποιήθηκε με την χρήση του προγράμματος Microsoft Visual Studio. Πρόκειται για μια εφαρμογή (application) που λειτουργεί σε λογισμικό windows και έχει συνταχθεί με την χρήση της γλώσσας προγραμματισμού visual basic (VB). Η εφαρμογή έχει δομηθεί σε 4 στάδια τα οποία υλοποιούνται μέσω των τεσσάρων κουμπιών υπολογισμού. Στο πλαίσιο "υπολογισμός ελικτού ΚΕ" ο χρήστης συμπληρώνει τα στοιχεία της οριζοντιογραφίας αναλόγως με την κατηγορία στην οποία υπάγεται η εκάστοτε καμπύλη σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-Χ και μέσω του κουμπιού "Υπολογισμός ΚΕ" υπολογίζεται η αντίστοιχη ελικτότητα. Κατά την χρήση του κουμπιού "Κριτήριο Ασφάλειας I" και εφόσον έχουν εισαχθεί η ελικτότητα ΚΕ που υπολογίστηκε προηγουμένως, αλλά και ορισμένα συνακόλουθα στοιχεία της οριζοντιογραφίας όπως ορίζονται στις ΟΜΟΕ-Χ καθώς επίσης και η ταχύτητα μελέτης της οδού, εξάγονται η λειτουργική ταχύτητα και η ποιότητα σχεδιασμού του πρώτου κριτηρίου ασφαλείας της κάθε καμπύλης. Αντίστοιχης λογικής είναι και ο υπολογισμός του Κριτηρίου Ασφάλειας II, με την διαφορά ότι πλέον υπολογίζονται διαδοχικές καμπύλες οπότε εισάγονται δεδομένα για τις διαδοχικές καμπύλες και η εφαρμογή επιστρέφει τον χαρακτηρισμό και το μήκος μεταξύ των δύο διαδοχικών καμπυλών την διαφορά των λειτουργικών ταχυτήτων ΔV85 και την ποιότητα σχεδιασμού κατά το Κριτήριο Ασφάλειας II. Τέλος, η ίδια διαδικασία ακολουθείται για το Κριτήριο Ασφάλειας III και εξάγονται οι συντελεστές εγκάρσιας συνιστώσας τριβής f_r και ο απαιτούμενος συντελεστής πλευρικής πρόσφυσης f_a καθώς επίσης και η ποιότητα σχεδιασμού σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Κριτηρίου Ασφάλειας III. (Εικόνα 10)

Εικόνα10: Γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής "Κριτήρια Ασφάλειας"

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Ορισμός Λειτουργικής Ταχύτητας V ₈₅ (B)	
Κατά μήκος κλίση 5%	6%
Μήκος Εφαρμογής της Κλίσης	510 m
Πλάτος Λωρίδας b	3,5 m
ΚΕ	31,85 (όπως έχει προκύψει από τους άνωθι τύπους)
V ₈₅	72,8

- για κατά μήκος κλίση $s \leq 5\%$ ή $s > 5\%$ εφόσον το μήκος της είναι $< 250\text{m}$:
 $V_{85} = [10^{0,015(10150,10 + 8,529 \cdot K_E)}] + [(b - 3,5) \cdot 20] \cdot (3 - 3a)$
 όπου b το πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας
 - για $s > 5\%$ επί μήκους $\geq 250\text{m}$, ανεξαρτήτως του πλάτους λωρίδας κυκλοφορίας :

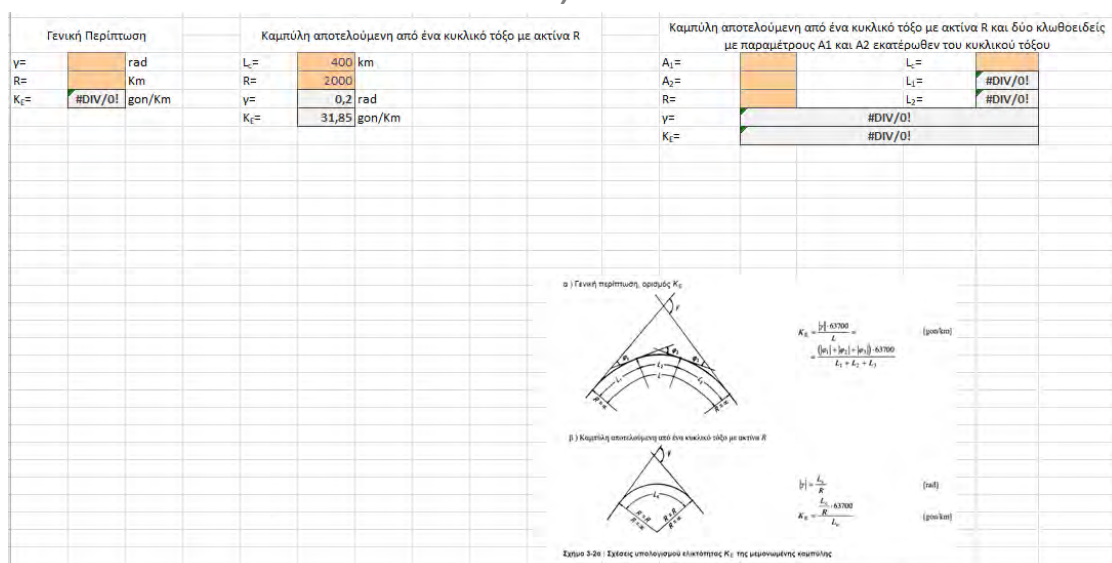
- για $5\% < s \leq 7\%$
 $V_{85} = 73,260 - 0,015 \cdot K_E \quad (3-3\beta)$
- για $7\% < s < 10\%$
 $V_{85} = 69,456 - 0,014 \cdot K_E \quad (3-3\gamma)$

Ορισμός Ταχύτητας Μελέτης V_e (Γ)
 Προσδιορισμός ταχύτητας μελέτης V_e (πιν. 1-2 σελ. 9 ΟΜΟΕ-Χ) **90** km/h

Πίνακας 1-2 : Λειτουργικά χαρακτηριστικά και παράμετροι μελέτης οδών (οι ΟΜΟΕ-Χ ισχύουν για τις οδούς ΑΙ έως ΑV και Β)

Λειτουργικά χαρακτηριστικά οδών		Παράμετροι μελέτης και λειτουργίας οδών						
Ομάδα οδών	Κατηγορία οδού	Χαρακτηρισμός οδού	Είδος οχημάτων	Επιτρεπόμενη ταχύτητα V _{max} (km/h)	Χαρακτηριστικά επιφανειακής κυκλοφορίας	Κόμβοι	Ταχύτητα Μελέτης V _e (km/h)	
1	2	3	4	5	6	7	8	
Α	ΑΙ	Αυτοκινητόδρομος	μικρ	≤ 120	δακρυραμένη	ασυσπ.	(130) 120 110 100	
		Οδός παλαιάς κυκλοφορίας	μικρ	≤ 90 (105)	δακρυραμένη / ενιαία	ασυσπ. (ασπ.)	(100) 90 (80)	
		Οδός μεταξύ νοτιών/βόρειων	μικρ (μικρ.) γεν.	≤ 110 ≤ 90	δακρυραμένη	ενιαία	ασυσπ. (ασπ.)	(120) 110 100 90 (80) (100) 90 80 (70)
		Οδός μεταξύ επαρχιωτικών	μικρ	≤ 90	δακρυραμένη	ενιαία	ασυσπ. (ασπ.)	90 80 70 (90) 80 70 (60)
		Οδός μεταξύ μητροπολιτικών	γεν.	≤ 80	ενιαία	ασπ.	(90) 80 70 60 (50)	
		Οδός μεταξύ μητροπολιτικών	γεν.	≤ 80	ενιαία	ασπ.	(90) 80 70 60 (50)	
Β	ΒΙ	Αστική αυτοκινητόδρομος	μικρ	≤ 100	δακρυραμένη	ασυσπ.	100 90 80 70	
		Αστική οδός παλαιάς κυκλοφορίας	μικρ	≤ 90	δακρυραμένη	ασυσπ. (ασπ.)	(100) 90 80 70 (60) 90 80 70 60	
		Αστική αρτηρία	μικρ	≤ 70 ≤ 70	δακρυραμένη	ασπ.	(80) 70 60 (50) 70 60 (50)	
		Κύρια συλλεκτρία οδός	γεν.	≤ 60	ενιαία	ασπ.	60 50	
Γ	ΓΙΙΙ	Αστική αρτηρία	γεν.	50 (≤ 70) 50 (≤ 60)	δακρυραμένη	ασπ.	(70) (60) 50 (40) (60) 50 (40)	
		Κύρια συλλεκτρία οδός	γεν.	≤ 50 (≤ 60)	ενιαία	ασπ.	(60) 50 (40)	
Δ	ΔΙ	Συλλεκτρία οδός	γεν.	≤ 50	ενιαία	ασπ.	καμία*	
		Τοπική οδός	γεν.	≤ 50	ενιαία	ασπ.	καμία*	
Ε	ΕV	Τοπική οδός	γεν.	≤ 30 ταχύτητα βηματισμού	ενιαία	ασπ.	καμία*	
		Τοπική οδός κατοικιών	γεν.	ταχύτητα βηματισμού	ενιαία	ασπ.	καμία*	

Εικόνα 11: Ορισμός Λειτουργικής ταχύτητας V₈₅ και Ταχύτητας Μελέτης V_e (Κριτήριο Ασφ. I)

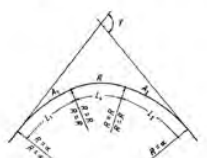


Εικόνα 11α: Υπολογισμός Ελικτούς K_c (Κριτήριο Ασφ. I)

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

<p>Καμπύλη αποτελούμενη από τρία κυκλικά τόξα με ακτίνες R1, R2 και R3 (τόξο κανίστρου)</p> <p> $L_{C1} =$ <input type="text"/> $R_1 =$ <input type="text"/> $L_{C2} =$ <input type="text"/> $R_2 =$ <input type="text"/> $L_{C3} =$ <input type="text"/> $R_3 =$ <input type="text"/> $\gamma =$ <input type="text"/> #DIV/0! $K_L =$ <input type="text"/> #DIV/0! </p>	<p>Καμπύλη αποτελούμενη από δύο κυκλικά τόξα με ακτίνες R1 και R2 (R1>R2), δύο κλωθοειδείς με παραμέτρους A1 και A2 και μια ωσειδή με παράμετρο AE</p> <p> $A_1 =$ <input type="text"/> $L_{C1} =$ <input type="text"/> $A_2 =$ <input type="text"/> $L_{C2} =$ <input type="text"/> $AE =$ <input type="text"/> $L_1 =$ <input type="text"/> #DIV/0! $R_1 =$ <input type="text"/> $L_2 =$ <input type="text"/> #DIV/0! $R_2 =$ <input type="text"/> $L_3 =$ <input type="text"/> #DIV/0! $\gamma =$ <input type="text"/> #DIV/0! $K_L =$ <input type="text"/> #DIV/0! </p>
--	--

γ) Καμπύλη αποτελούμενη από ένα κυκλικό τόξο με ακτίνα R και δύο κλωθοειδείς με παραμέτρους A₁ και A₂ εκπαρθέν του κυκλικού τόξου.

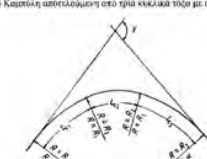


$$|b| = \frac{L_1}{2R} + \frac{L_2}{2R} + \frac{L_3}{R} \quad [\text{rad}]$$

$$L_3 = \frac{A_1^2}{R} + \frac{A_2^2}{R} - L_1 - \frac{A_2^2}{R} \quad [\text{m}]$$

$$K_L = \frac{\left(\frac{L_1}{2R} + \frac{L_2}{2R} + \frac{L_3}{R} \right) \cdot 63700}{L_1 + L_2 + L_3} \quad [\text{gms/km}]$$


δ) Καμπύλη αποτελούμενη από τρία κυκλικά τόξα με ακτίνες R₁, R₂ και R₃ (τόξο κανίστρου)



$$|b| = \frac{L_{C1}}{R_1} + \frac{L_{C2}}{R_2} + \frac{L_{C3}}{R_3} \quad [\text{rad}]$$

$$K_L = \frac{\left(\frac{L_{C1}}{R_1} + \frac{L_{C2}}{R_2} + \frac{L_{C3}}{R_3} \right) \cdot 63700}{L_{C1} + L_{C2} + L_{C3}} \quad [\text{gms/km}]$$

ε) Καμπύλη αποτελούμενη από δύο κυκλικά τόξα με ακτίνες R₁ και R₂ (R₁ > R₂), δύο κλωθοειδείς με παραμέτρους A₁ και A₂ και μια ωσειδή με παράμετρο AE



$$|b| = \frac{L_1}{2R_1} + \frac{L_2}{R_1} + \frac{A_1^2}{2R_1^2} + \frac{A_2^2}{2R_2^2} + \frac{L_3}{2R_2} \quad [\text{rad}]$$

$$L_3 = \frac{A_1^2}{R_1} + L_2 - \frac{A_1^2}{R_1} - \frac{A_2^2}{R_2} - L_2 = \frac{A_1^2}{R_1} - \frac{A_2^2}{R_2} \quad (R_1 > R_2) \quad [\text{m}]$$

$$K_L = \frac{\left(\frac{L_1}{2R_1} + \frac{L_2}{R_1} + \frac{A_1^2}{2R_1^2} + \frac{A_2^2}{2R_2^2} + \frac{L_3}{2R_2} \right) \cdot 63700}{L_1 + L_2 + L_3 + L_4} \quad [\text{gms/km}]$$

Εικόνα 116: Υπολογισμός Ελικτού ΚΕ (Κριτήριο Ασφ. Ι)

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

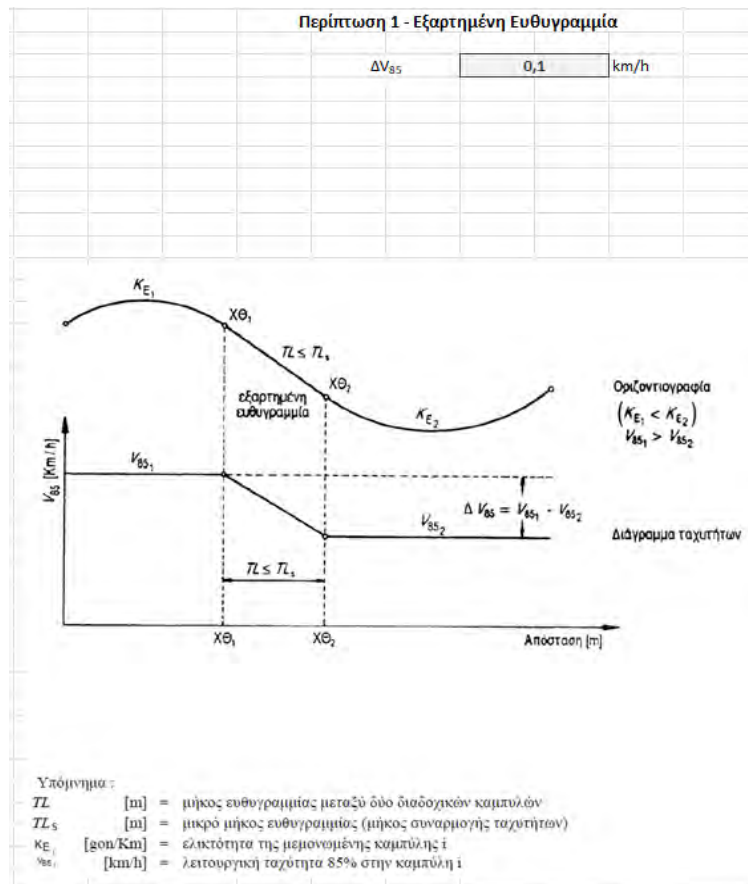
Προσδιορισμός Ποιότητας Σχεδιασμού Οδικού Τμήματος (Δ)						
Κριτήριο Ασφαλείας I			Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού			
Πίνακας 4-1 : Κριτήριο Ασφαλείας I για υπεραστικές οδούς με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας (κατηγορίες οδών Α I έως Α IV). Ορια τιμών απόκλισης μεταξύ V_e και V_{85} για το χαρακτηρισμό της ποιότητας σχεδιασμού ενός οδικού τμήματος ως καλής, μέτριας ή μη αποδεκτής.						
Περίπτωση 1 : Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού						
$ V_{85} - V_e \leq 10 \text{ km/h}$						
Δεν απαιτούνται προσαρμογές ή διορθωτικές επεμβάσεις στη χάραξη της οδού						
Περίπτωση 2 : Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού						
$10 \text{ km/h} < V_{85} - V_e \leq 20 \text{ km/h}$						
Στην περίπτωση αυτή οι επικλίσεις πρέπει να επανυπολογισθούν με βάση τη ταχύτητα V_{85} προκειμένου να εξασφαλισθεί, ότι ο διατιθέμενος συντελεστής πλευρικής τριβής θα αντιστοιχεί στον απαιτούμενο συντελεστή τριβής. Οι απαιτούμενες βελτιώσεις αντιμετωπίζονται κατά περίπτωση. Επίσης συνιστάται η τοποθέτηση των κατάλληλων προειδοποιητικών πινακίδων.						
Περίπτωση 3 : Μη αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού						
$ V_{85} - V_e > 20 \text{ km/h}$						
Ο προβλεπόμενος δείκτης σοβαρών τροχαίων ατυχημάτων χαρακτηρίζει τη μη ασφαλή και μη οικονομική χρήση της οδού. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται κατά κανόνα η ανακατασκευή της οδού και οποσδήποτε η λήψη διορθωτικών μέτρων.						
Υπόδειγμα Πίνακα Εφαρμογής Κριτηρίου Ασφαλείας I Υφιστάμενης οδού (ΟΜΟΕ-Χ, Πιν. 4-2, σελ. 29)						
Στοιχεία μελέτης	Μήκος L [m]	Ελκτικότητα μεμονωμένης Καμπύλης ΚΕ [gση/km] (Α)	Λειτουργική Ταχύτητα V_{85} [km/h] (Β)	Ταχύτητα Μελέτης V_e [km/h] (Γ)	$ V_{85} - V_e $ [km/h] (Β - Γ)	Ποιότητα Σχεδιασμού (Δ)
Καμπύλη Ευθυγραμμία						

Εικόνα 12: Προσδιορισμός Ποιότητας Σχεδιασμού Κριτηρίου Ασφ. I και Υπόδειγμα Πίνακα Εφαρμογής

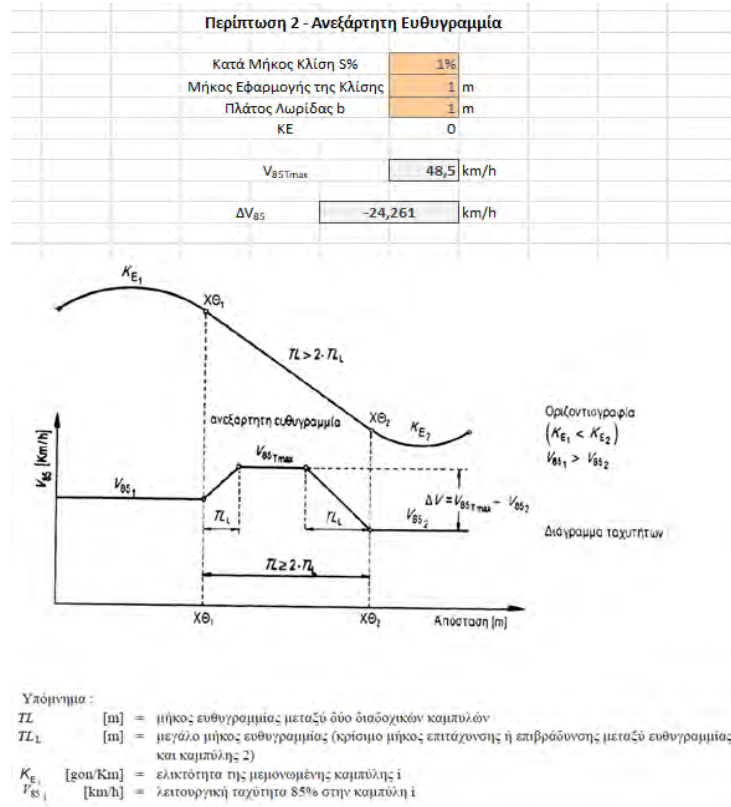
Ορισμός Διαδοχικών V_{85}					
Κατά Μήκος Κλίση S%	5,5%	Κατά Μήκος Κλίση S%	7,0%		
Μήκος Εφαρμογής της Κλίσης	400 m	Μήκος Εφαρμογής της Κλίσης	400 m		
Πλάτος Λωρίδας b	3,5 m	Πλάτος Λωρίδας b	3,5 m		
ΚΕ	25,48	ΚΕ	31,85		
V_{85i}	72,9 km/h	V_{85i+1}	72,8 km/h	$(V_{85i} > V_{85i+1}, K_{E1} < K_{E2})$	
$\min V_{85i}, V_{85i+1}$		75		km/h	
Μήκος Ευθυγραμμίας Μεταξύ δυο Διαδοχικών Καμπυλών					
TL		0,6 m			
Χαρακτηρισμός Ευθυγραμμίας Μεταξύ δυο Διαδοχικών Καμπυλών					
Εξαρτημένη Ευθυγραμμία					

Εικόνα 13: Ορισμός Διαδοχικών Λειτουργικών Ταχυτήτων V_{85} Κριτηρίου Ασφ. II

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων



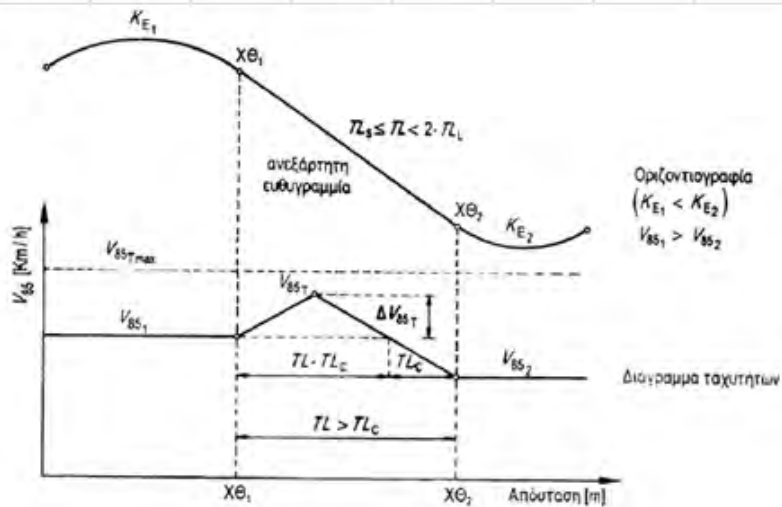
Εικόνα 14: Περίπτωση Εξαρτημένης Ευθυγραμμίας Κριτήριο Ασφ. II



Εικόνα 15: Περίπτωση Ανεξάρτητης Ευθυγραμμίας Κριτήριο Ασφ. II

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Περίπτωση 3 - Μερικώς Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία			
TL_c	0,6 m		
$\Delta V_{85T(i)}$	0 km/h	$\Delta V_{85T(ii)}$	-145,76 km/h
V_{85T}	-72,9 km/h		
	ΔV_{85}	-145,7	km/h



$$TL_c = \frac{V_{85_1}^2 - V_{85_2}^2}{22,03} \quad (7-4)$$

$$V_{85T} = V_{85_1} + \Delta V_{85T} \quad \text{Για τον υπολογισμό της τιμής } V_{85T} \text{ επιλέγεται πάντοτε η καμπύλη με τη μικρότερη ελκτικότητα } K_E \quad (7-5)$$

$$\Delta V_{85T} = \frac{-2 \cdot V_{85_1} \pm \sqrt{4 \cdot V_{85_1}^2 + 44,06 (TL - TL_c)}}{2} \quad (7-6)$$

όπου :

- TL [m] = μήκος ευθυγραμμίας μεταξύ δύο διαδοχικών καμπυλών
- TL_{π} [m] = μικρό μήκος ευθυγραμμίας (μήκος συναρμογής ταχυτήτων)
- TL_{\perp} [m] = μεγάλο μήκος ευθυγραμμίας (μήκος επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης μεταξύ καμπυλών 1 και 2)
- TL_c [m] = κρίσιμο μήκος επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης μεταξύ των καμπυλών 1 και 2
- K_{E_i} [gon/km] = ελκτικότητα μεμονωμένης καμπύλης i
- V_{85_i} [km/h] = λειτουργική ταχύτητα 85% στην καμπύλη i
- V_{85_+} [km/h] = λειτουργική ταχύτητα 85% που αναπτύσσεται στη μερικώς ανεξάρτητη ευθυγραμμία. Η V_{85Tmax} μπορεί να αναπτυχθεί μόνον σε εξαιρετικές περιπτώσεις
- ΔV_{85_+} [km/h] = διαφορά μεταξύ των λειτουργικών ταχυτήτων 85% στην καμπύλη με την μικρότερη τιμή K_E και στην ευθυγραμμία

Εικόνα 16: Περίπτωση Μερικώς Ανεξάρτητης Ευθυγραμμίας Κριτήριο Ασφ. II

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Προσδιορισμός Ποιότητας Σχεδιασμού Οδικού Τμήματος	
Κριτήριο Ασφαλείας II	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
<p>Πίνακας 4-3 : Κριτήρια Ασφαλείας II για υπεραστικές οδούς με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας (κατηγορίες οδών A I έως A IV). Όρια τιμών απόκλισης μεταξύ διαδοχικών V_{85} για το χαρακτηρισμό της ποιότητας σχεδιασμού ενός οδικού τμήματος ως καλής, μέτριας ή απαράδεκτης.</p>	
<p>Περίπτωση 1 : Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού</p> $ V_{85_i} - V_{85_{i+1}} \leq 10 \text{ km/h}$ <p>Σε αυτά τα οδικά τμήματα υπάρχει αρμονία και συνέχεια στη χάραξη των διαδοχικών στοιχείων μελέτης και η οριζοντιογραφία της οδού δεν προκαλεί ασυνέχειες στην ανάπτυξη των λειτουργικών ταχυτήτων</p>	
<p>Περίπτωση 2 : Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού</p> $10 \text{ km/h} < V_{85_i} - V_{85_{i+1}} \leq 20 \text{ km/h}$ <p>Σε αυτά τα οδικά τμήματα εμφανίζονται μικρές δυσαρμονίες και ασυνέχειες στην χάραξη των διαδοχικών στοιχείων μελέτης. Κατά κανόνα το πρόβλημα αντιμετωπίζεται με προειδοποιητικές πινακίδες χωρίς να απαιτείται ανακατασκευή της οδού</p>	
<p>Περίπτωση 3 : Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού</p> $ V_{85_i} - V_{85_{i+1}} > 20 \text{ km/h}$ <p>Σε αυτά τα οδικά τμήματα εμφανίζονται μεγάλες δυσαρμονίες και ασυνέχειες στη χάραξη των διαδοχικών στοιχείων μελέτης, που επιφέρουν ασυνέχειες στις επιλογές των ταχυτήτων με αποτέλεσμα να καθίσταται η οδός μη ασφαλής και αντισυμβατική λόγω κρίσιμων τιμών του δείκτη ατυχημάτων και του δείκτη κόστους ατυχημάτων. Το πρόβλημα αυτό κατά κανόνα πρέπει να αντιμετωπίζεται με ανακατασκευή της οδού ή με λήψη διορθωτικών μέτρων.</p>	

Εικόνα 17: Προσδιορισμός Ποιότητας Σχεδιασμού Κριτηρίου Ασφ. II

V=	70	km/h
Συντελεστής Εγκάρσιας Τριβής	Μέγιστη Επίκλιση σε Πεδινά Εδάφη Οδών ΟΜΑΔΑΣ Α	
fR=	0,094	
V ₈₅ =	80	km/h
Επίκλιση της Οδού q=	4%	
Ακτίνα Οριζόντιας Καμπύλης R=	500	m
fR _A =	0,06079	

Εικόνα 18: Προσδιορισμός Συντελεστών Εγκάρσιας Συνιστώσας Τριβής f_r και Πλευρικής Πρόσφυσης f_{ra} Κριτηρίου Ασφ. III

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Πίνακας 5-2 : Κριτήριο Ασφαλείας III για οδούς των ομάδων Α και Β.

<p>Περίπτωση 1 : Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού</p> <p>$f_R - f_{RA} \geq 0,00$</p> <p>Σε αυτά τα καμπύλα τμήματα πιθανότατα η πρόσφυση είναι επαρκής. Δεν απαιτούνται προσαρμογές ή βελτιώσεις στη μελέτη της οδού.</p>					
<p>Περίπτωση 2 : Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού</p> <p>$- 0,04 \leq f_R - f_{RA} < 0,00$</p> <p>Σε αυτά τα καμπύλα τμήματα πρέπει :</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) να περιορισθεί η ταχύτητα των οχημάτων με μείωση του ορίου ταχύτητας ή/και με άλλες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις ή και κατασκευαστικές επεμβάσεις. (2) να επαναυπολογισθούν οι επικλίσεις με βάση την ταχύτητα V_{85} , προκειμένου να εξασφαλισθεί ότι ο διαθέσιμος συντελεστής εγκάρσιας τριβής f_R θα προσεγγίζει την τιμή του απαιτούμενου συντελεστή εγκάρσιας τριβής f_{RA} , ιδιαίτερα σε περιπτώσεις ανακατασκευής και βελτίωσης οδικών τμημάτων. (3) να τεθούν υψηλές ποιοτικές απαιτήσεις στην αποδοτικότητα των οδοστρώματων κατά την ανανέωση του ασφαλτοτάπητα. 					
<p>Περίπτωση 3 : Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού</p> <p>$f_R - f_{RA} < - 0,04$</p> <p>Σε αυτά τα καμπύλα τμήματα πιθανότατα η διαθέσιμη πρόσφυση του οδοστρώματος είναι ανεπαρκής, ιδιαίτερα με υγρά οδοστρώματα, πράγμα που μπορεί να αυξήσει την επικινδυνότητα της οδού και τη σοβαρότητα των αναμενόμενων ατυχημάτων. Πρέπει να εξετάζεται η πιθανότητα λήψης κατασκευαστικών μέτρων πάντοτε με κριτήριο τις κατά περίπτωση συνθήκες ατυχημάτων. Κατά κανόνα σε αυτά τα τμήματα απαιτούνται κατασκευαστικές επεμβάσεις. Οποσδήποτε είναι απαραίτητη η λήψη διορθωτικών μέτρων.</p>					
<p>Προσδιορισμός Ποιότητας Σχεδιασμού Οδικού Τμήματος</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;"></th> <th style="width: 50%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; background-color: #d9e1f2;">Κριτήριο Ασφαλείας III</td> <td style="text-align: center; background-color: #d9ead3;">Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού</td> </tr> </tbody> </table>				Κριτήριο Ασφαλείας III	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Κριτήριο Ασφαλείας III	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού				

Εικόνα 19: Προσδιορισμός Ποιότητας Σχεδιασμού Κριτηρίου Ασφ. III

Κεφάλαιο 4

Καθορισμός ζωνών ορίων ταχύτητας

4.1 Η ταχύτητα ως καθοριστικός παράγοντας σχεδιασμού

Η επίτευξη της αρμονίας και της ομοιογένειας των χαραξέων κατά την μελέτη οδικών τμημάτων στηρίζεται εύλογα στην απαίτηση οι τιμές της ταχύτητας μελέτης (σχεδιασμού), της λειτουργικής ταχύτητας και του ορίου ταχύτητας να μην παρουσιάζουν μεταξύ τους σημαντικές διαφορές. Η παραπάνω προσέγγιση έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία ενός ασφαλούς περιβάλλοντος ταχυτήτων, το οποίο είναι σε αντιστοιχία με τις προσδοκίες των οδηγών.

Υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που επιδρούν στην ταχύτητα και σχετίζονται με το οδηγό, το περιβάλλον, το όχημα και την οδό. Από όλους αυτούς τους παράγοντες η συμπεριφορά του οδηγού, τα οδικά χαρακτηριστικά και οι συνθήκες του οδικού περιβάλλοντος φαίνεται να σχετίζονται με την ταχύτητα. Όπως έχει παρατηρηθεί (Solomon, 1964) οι μέσες ταχύτητες νέων οδηγών σε ηλικία ήταν υψηλότερες. Σε άλλη παρόμοια έρευνα (Fildes et al. 1991) διαπιστώθηκε ότι οι νεαροί οδηγοί, οι οδηγοί χωρίς συνεπιβάτες, οι οδηγοί νέων οχημάτων καθώς και οι επαγγελματίες οδηγοί είναι περισσότερο επιρρεπείς να οδηγήσουν ταχύτερα από την μέση τιμή και να υπερβούν το όριο ταχύτητας. Περισσότερο από το 75% των οδηγών υποστηρίζουν ότι έχουν οδηγήσει σε ταχύτητες υψηλότερες από το όριο ταχύτητας στο βαθμό που το οδικό περιβάλλον τους το επέτρεπε (Mustyn and Sheppard 1980). Σύμφωνα με τις απόψεις των συμμετεχόντων στην ίδια έρευνα το ποσοστό υπέρβασης του ορίου ταχύτητας βρίσκεται σε άμεση σχέση με τις αντίστοιχες κυρώσεις.

4.2 Ταχύτητα και Οδική Ασφάλεια

4.2.1 Γενικά

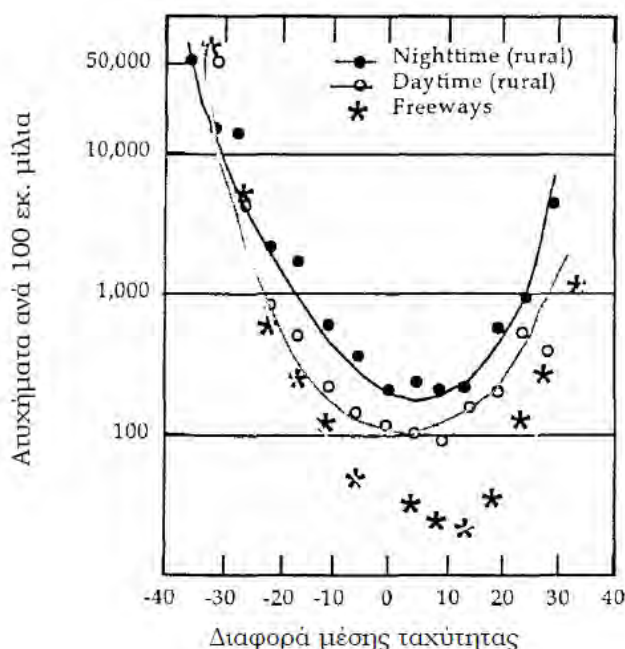
Οι επιπτώσεις στην ασφάλεια εξαιτίας των υψηλών ταχυτήτων στηρίζεται στο γεγονός ότι η υπερβολική ταχύτητα μειώνει το διαθέσιμο χρόνο αντίδρασης του οδηγού και κατά συνέπεια αυξάνει την πιθανότητα εμπλοκής του σε ατύχημα. Η σχέση “ταχύτητας και ασφάλειας” – θεμελιώδους σημασίας για τους περισσότερους οδηγούς - είναι πολύπλοκη. Η ταχύτητα οδήγησης είναι προφανώς συνδεδεμένη με τη σοβαρότητα του τροχαίου ατυχήματος. Η σοβαρότητα τραυματισμού, αυξάνει κατακόρυφα με την ταχύτητα του οχήματος κατά το συμβάν, ακολουθώντας τους νόμους της φυσικής. Σε αντίστοιχες ταχύτητες για ατυχήματα με πεζούς, η σοβαρότητα τραυματισμού των πεζών είναι δραματικά αυξημένη σε σύγκριση με τους χρήστες των οχημάτων. Επιπλέον, η υπερβολική ταχύτητα ως συμβάλλων παράγοντας σε ατυχήματα είναι υψηλότερη όσο αυξάνει η σοβαρότητα του ατυχήματος. Κάθε χρόνο περίπου 40000 άνθρωποι χάνουν τη ζωή τους σε πάνω από 1,6 εκατομμύρια τροχαία ατυχήματα στις χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η ταχύτητα επίσης συνδέεται με την πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα, παρότι τα στοιχεία δεν είναι απόλυτα. Η θεωρία, τα αποτελέσματα των εμπειρικών μελετών, οι ιατρικές αναλύσεις των αιτιών των συγκρούσεων συνδέουν την ταχύτητα με την πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα. Όμως, τα τροχαία ατυχήματα είναι σύνθετα γεγονότα και ο διαχωρισμός του αποτελέσματος της ταχύτητας από όλους τους άλλους παράγοντες που συμβάλουν στην πιθανότητα σύγκρουσης, δεν είναι πάντα πρακτικά εφικτός. Επιπλέον, το αντικείμενο της ταχύτητας από την φύση του είναι σύνθετο. Η εμπλοκή σε σύγκρουση έχει συσχετιστεί με τη διασπορά στις ταχύτητες κίνησης και συγκεκριμένα με την διασπορά της ταχύτητας τόσο σε υψηλές και χαμηλές τιμές σε σχέση με το μέσο όρο. Όσοι οδηγούν σε υψηλές ταχύτητες, δηλαδή αρκετά πάνω από το μέσο όρο, αντιμετωπίζουν το μεγαλύτερο κίνδυνο λόγω της προφανούς σχέσης μεταξύ ταχύτητας και σοβαρότητας σύγκρουσης. Επιπλέον, η εμπλοκή σε σύγκρουση ενός οχήματος αυξάνει με την αύξηση της ταχύτητας ταξιδιού.

Διάφορες εργασίες έχουν εκπονηθεί για την διερεύνηση και τον προσδιορισμό της σχέσης μεταξύ της ταχύτητας του οχήματος και των ατυχημάτων σε υπεραστικές οδούς (Solomon, 1964). Η σχέση που προσδιορίστηκε είναι μια καμπύλη σχήματος U και αναπαριστά την διαφορά της ταχύτητας κίνησης από την μέση ταχύτητα με τον αριθμό των ατυχημάτων. Σύμφωνα με αυτή την καμπύλη ο αριθμός των ατυχημάτων ήταν χαμηλότερος όταν οι ταχύτητες ταξιδιού προσέγγιζαν την μέση ταχύτητα της κυκλοφορίας. Όσο η διαφορά της ταχύτητας ταξιδιού από την μέση ταχύτητα αυξάνει υπερβαίνοντας τα **24.2 km/h**, η πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα αυξάνει. Μια άλλη σημαντική παρατήρηση από αυτή την καμπύλη είναι ότι ο αριθμός των ατυχημάτων μειώνεται με την αύξηση της ταχύτητας στην περίπτωση που η ταχύτητα του οχήματος δεν ξεπερνά τα 105km/h.

Στο διάγραμμα 4 φαίνεται η καμπύλη σχήματος U που προέκυψε από την ανάλυση των περιπτώσεων ενός αριθμού 2.000 οχημάτων που είχαν εμπλακεί σε ατύχημα κατά την διάρκεια της ημέρας σε διαπολιτειακούς αυτοκινητοδρόμους στις ΗΠΑ. Σε αντίθεση με νεότερες μελέτες, οι ερευνητές έδιναν μεγάλη σημασία στην διαφορά ταχυτήτων παρά στην απόλυτη τιμή της ταχύτητας ως την βασικότερη αιτία εμφάνισης ατυχημάτων. Η διαφορά ταχυτήτων ορίζεται ως η διαφορά της ταχύτητας του οχήματος από την μέση ταχύτητα σε συνθήκες ελεύθερης ροής.

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων



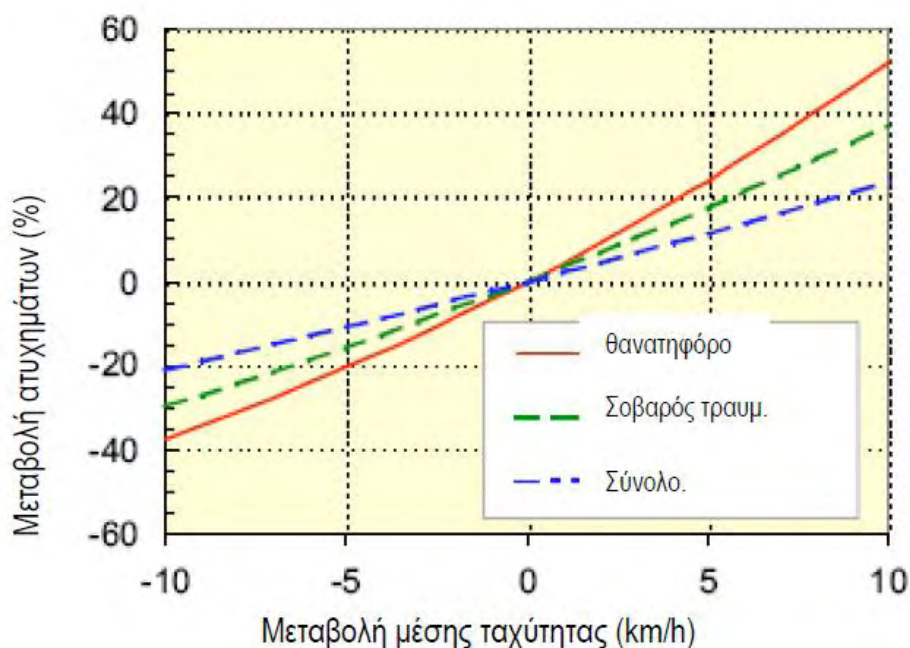
Διάγραμμα 4: Σχέση ατυχημάτων και διαφοράς ταχύτητας κίνησης από την μέση ταχύτητα

4.2.2 Ταχύτητα και Σοβαρότητα Ατυχημάτων

Η ταχύτητα του οχήματος επιδρά όπως αναφέρθηκε στην σοβαρότητα του ατυχήματος. Μια πρόσφατη έρευνα απέδειξε ότι η σοβαρότητα του ατυχήματος αυξάνει στις υπεραστικές οδούς με την αύξηση της ταχύτητας (Solomon, 1964). Αυτό συμβαίνει για επίπεδα ταχυτήτων μεγαλύτερα από 96.6 km/h. Τα ατυχήματα που λαμβάνουν χώρα για ταχύτητες μεγαλύτερες από 113 km/h στην συντριπτική τους πλειοψηφία οδηγούν σε θανάσιμους τραυματισμούς. Επίσης η σοβαρότητα των τραυματισμών εξαρτάται και από την μεταβολή στην ταχύτητα πρόσκρουσης (Bowie and Waltz, 1994). Στην έρευνα παρατηρήθηκε ότι στην περίπτωση που η μεταβολή στην ταχύτητα κατά την πρόσκρουση ήταν μικρότερη από 16.1 km/h, η πιθανότητα ενός μέτριου ή περισσότερου σοβαρού τραυματισμού να συμβεί ήταν μικρότερη από 5%. Αυτή η πιθανότητα αυξάνει στο 50% όταν η διαφορά στην ταχύτητα πρόσκρουσης ξεπερνά τα 48.3 km/h. Η πιθανότητα ενός οδηγού να τραυματιστεί θανάσιμα σε ένα ατύχημα αυξάνει με την μεταβολή της ταχύτητας στην τέταρτη δύναμη (Joksch, 1993).

Με βάση και τα αναφερόμενα στο τελική έκθεση του ευρωπαϊκού προγράμματος Master, η σοβαρότητα του ατυχήματος αυξάνει με την αύξηση της ταχύτητας.

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

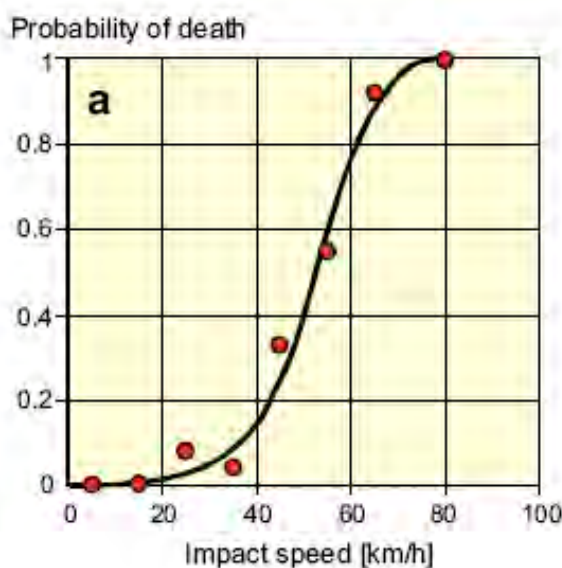


Διάγραμμα 5: Επιπτώσεις της μείωσης της μέσης ταχύτητας στον αριθμό των ατυχημάτων με βάση το σουηδικό μοντέλο στην περίπτωση που η αρχική μέση ταχύτητα είναι της τάξης των 80km/h (Antersson & Nilsson 1997)

Σύμφωνα με σχετική έρευνα που διεξήχθη στην Σουηδία ο δείκτης ατυχημάτων με τραυματισμούς, ο δείκτης ατυχημάτων σοβαρών τραυματισμών και ο δείκτης θανατηφόρων ατυχημάτων αυξάνει με την 2η, 3η και 4η δύναμη της ταχύτητας αντίστοιχα (Antersson & Nilsson 1997), όπως χαρακτηριστικά φαίνεται στο διάγραμμα 5. Η παραπάνω διαπίστωση είναι εφαρμόσιμη στην περίπτωση που η μείωση της μέσης ταχύτητας είναι μικρότερη από 10 km/h.

Σε κάθε περίπτωση, η αύξηση της ταχύτητας αυξάνει και τις δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την σύγκρουση. Ως εκ τούτου, η αύξηση της ταχύτητας αυξάνει και τις ζημιές των οχημάτων καθώς και την σοβαρότητα των τραυματισμών των επιβαινόντων. Σε ατυχήματα πεζών, η πιθανότητα θανάσιμου τραυματισμού του πεζού αυξάνει ραγδαία με την ταχύτητα, όπως χαρακτηριστικά απεικονίζεται στο σχήμα 1.3 (κατά ένα συντελεστή 2.5 όταν η ταχύτητα αυξάνει από 40 – 50km/h)

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων



Διάγραμμα 6: Το αποτέλεσμα της επίδρασης της ταχύτητας στην πιθανότητα θανάσιμου τραυματισμού πεζού (Pasanen 1991)

Το κόστος των ατυχημάτων αυξάνει με την ταχύτητα περίπου στο διπλάσιο (Kallberg 1998). Οι δείκτες των ατυχημάτων και η διαφορά των ταχυτήτων σχετίζονται θετικά (Garber & Gardirau 1988, Finch et. al. 1994, Murphy 1994). Έχει αναφερθεί ότι η διαφορά των ταχυτήτων και όχι η απόλυτη τιμή της ταχύτητας είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας (για τους σχετιζόμενους με την ταχύτητα) που συνεισφέρει στα ατυχήματα (Lave 1985). Η διαπίστωση αυτή έρχεται σε αντίθεση με την κοινή αίσθηση ότι στους περισσότερους συνήθεις τύπους ατυχημάτων δεν υπάρχει λογική σύνδεση μεταξύ της διαφοράς της ταχύτητας και της πρόκλησης του ατυχήματος. Από την άλλη η αύξηση της ταχύτητας αυξάνει την πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα, διότι **μειώνει το διαθέσιμο κρίσιμο χρόνο του οδηγού για την αντίληψη, απόφαση και πραγματοποίηση** των αναγκαίων χειρισμών για την αποφυγή του ατυχήματος.

4.2.3 Όρια Ταχύτητας και Ατυχήματα

Σχετικές έρευνες έχουν αποδείξει ότι η μεταβολή στα όρια ταχύτητας έχει μικρή επίδραση στον αριθμό των ατυχημάτων. Σε έρευνα στο Michigan διαπιστώθηκε ότι οι εναλλαγές στα όρια ταχύτητας σε οδούς χαμηλών ή μέσων ταχυτήτων είχε μικρή επίδραση στον αριθμό των ατυχημάτων (Parker, 1992). Η ανάλυση της εναλλαγής ορίων ταχύτητας σε 48 θέσεις σε 22 πολιτείες στις ΗΠΑ οδήγησε στο συμπέρασμα της μικρής επίδρασης στα επίπεδα των ατυχημάτων. Αντίθετα, η επισκόπηση σημαντικού αριθμού διεθνών μελετών (Finch et al. 1994) απέδειξε ότι κάθε μεταβολή της μέσης ταχύτητας κατά 1.61 Km/h, αυξάνει τον αριθμό των ατυχημάτων με τραυματισμούς κατά 5%.

Ο συνολικός αριθμός ατυχημάτων σε αυτοκινητοδρόμους διαφόρων ευρωπαϊκών χωρών αποτελεί μόνο μια πρώτη ένδειξη του επιπέδου ασφάλειας. Το όριο ταχύτητας είναι πιθανόν

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

ένας από τους λόγους που καθορίζει το επίπεδο ασφάλειας σε συνδυασμό και με πρόσθετους παράγοντες όπως η γεωμετρία, η κυκλοφοριακή αγωγή κ.λ.π.

Ο συνολικός αριθμός ατυχημάτων δεν αποτελεί ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την πραγματοποίηση συγκρίσεων μεταξύ διαφορετικών ευρωπαϊκών χωρών εξαιτίας των διαφορών που παρουσιάζονται στην γεωμετρία καθώς και στα μέτρα ελέγχου της κυκλοφορίας ανά χώρα (π.χ. όρια ταχύτητας). Για παράδειγμα στην Ιρλανδία το όριο ταχύτητας σε αυτοκινητοδρόμους διαμορφώνεται σε 97 km/h και στην Αυστρία σε 130 km/h (δεδομένα 1997). Επιπλέον, το διαφορετικό όριο ταχύτητας δεν αποτελεί το μοναδικό λόγο για τις διαφορές στο συνολικό αριθμό ατυχημάτων.

Στα πλαίσια εργασίας του Ινστιτούτου Έρευνας για την οδική ασφάλεια στην Ολλανδία (Schoon, 2003) εξετάστηκε η σχέση του συνολικού αριθμού ατυχημάτων με πρόσθετα δεδομένα όπως το συνολικό μήκος των αυτοκινητοδρόμων καθώς και ο αριθμός των διανυθέντων χιλιομέτρων σε αυτοκινητοδρόμους και παρήχθησαν οι ακόλουθοι πίνακες (πίνακες 7,8,9).

Ευρωπαϊκές χώρες	Μέγιστο όριο ταχύτητας (km/h)	Μήκος Αυτοκινητοδρόμων (km)		Διανυθέντα χιλιόμετρα σε αυτοκινητοδρόμους (εκατομ. Km)	
		1998	1999	1998	1999
Έτος αναφοράς	1997	1998	1999	1998	1999
Αυστρία	130	1613	1613	15608	16207
Βέλγιο	120	1682	1691	28536	30083
Δανία	110	862	922	8886	9164
Φιλανδία	120	444	473	3343	3693
Γαλλία	130 (110)	8863	9303	93893	102586
Μεγ. Βρετανία	112	3340	3358	81281	93400
Ελλάδα	120	-	-	-	-
Ιρλανδία	97	94	94	-	-
Ιταλία	130	6473	6478	-	-
Λουξεμβούργο	120	115	115	-	-
Ολλανδία	100 / 120	2235	2256	46556	48883
Πορτογαλία	120	830	883	7517	8156
Ισπανία	120	-	-	-	-
Σουηδία	110	1438	1437	9759	9853

Πίνακας 7: Όρια Ταχύτητας / μήκος αυτοκινητοδρόμων / διανυθέντα χιλιόμετρα σε αυτοκινητοδρόμους στις χώρες – CARE (Πηγή: Speed Limits: Economic and Social Council, United Nations, June 1997. Length and Travelled km's motorways: IRTAD)

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Ευρωπαϊκές χώρες	Μέγιστο όριο ταχύτητας (km/h)	Αριθμός Ατυχημάτων σε αυτοκινητοδρόμους		Ποσοστό % ατυχημάτων σε αυτοκινητοδρόμους σε σχέση με τον συνολικό αριθμό ατυχημάτων	
		1998	1999	1998	1999
Έτος αναφοράς	1997	1998	1999	1998	1999
Αυστρία	130	141	146	15	14
Βέλγιο	120	223	213	15	15
Δανία	110	6	9	1	2
Φιλανδία	120	10	9	3	2
Γαλλία	130 (110)	497	492	6	6
Μεγ. Βρετανία	112	174	202	5	6
Ελλάδα	120	61	105	3	5
Ιρλανδία	97	0	1	0	0
Ιταλία	130	711	-	11	-
Λουξεμβούργο	120	1997 : 11	-	1997 : 18	-
Ολλανδία	100 / 120	108	132	10	12
Πορτογαλία	120	105	123	5	6
Ισπανία	120	353	327	6	6
Σουηδία	110	25	25	5	4

Πίνακας 8: Αριθμός Ατυχημάτων σε αυτοκινητοδρόμους και ποσοστό % ατυχημάτων σε αυτοκινητοδρόμους σε σχέση με τον συνολικό αριθμό ατυχημάτων στις χώρες CARE (πηγή: CARE)

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Ευρωπαϊκές χώρες	Μέγιστο όριο ταχύτητας	Αριθμός Θανάτων σε Αυτοκινητοδρόμους ανά 100 Km μήκους αυτοκινητοδρόμου		Αριθμός Θανάτων σε Αυτοκινητοδρόμους ανά εκατομ. Διανυθέντων χιλιομέτρων σε αυτοκινητοδρόμους	
		1998	1999	1998	1999
Έτος αναφοράς	1997	1998	1999	1998	1999
Αυστρία	130	8,7	9,1	9,0	9,0
Βέλγιο	120	13,3	12,6	7,8	7,1
Δανία	110	0,7	1,0	0,7	1,0
Φιλανδία	120	2,3	1,9	3,0	2,4
Γαλλία	130 (110)	5,6	5,3	5,1	4,8
Μεγ. Βρετανία	112	5,2	6,0	2,1	2,2
Ελλάδα	120	-	-	-	-
Ιρλανδία	97	0,0	1,1	-	-
Ιταλία	130	11,0	-	-	-
Λουξεμβούργο	120	-	-	-	-
Ολλανδία	100 / 120	4,8	5,9	2,3	2,7
Πορτογαλία	120	12,6	13,9	14,0	15,1
Ισπανία	120	-	-	-	-
Σουηδία	110	1,7	1,7	2,6	2,5

Πίνακας 9: Αριθμός Θανάτων σε Αυτοκινητοδρόμους ανά 100 Km μήκους αυτοκινητόδρομου και Αριθμός Θανάτων σε Αυτοκινητοδρόμους ανά εκατομμύριο διανυθέντων χιλιομέτρων σε αυτοκινητοδρόμους στις χώρες CARE (πηγή: CARE, IRTAD)

Σύμφωνα με τους παραπάνω πίνακες μπορούμε να παρατηρήσουμε:

- Η μεταβλητή “Αριθμός Θανάτων σε Αυτοκινητοδρόμους ανά 100 Km μήκους αυτοκινητόδρομου” φανερώνει ότι το Βέλγιο, η Ιταλία και η Πορτογαλία έχουν τα υψηλότερα επίπεδα.
- Το Βέλγιο, η Πορτογαλία καθώς και η Αυστρία παρουσιάζουν τα υψηλότερα επίπεδα όσο αφορά την μεταβλητή “Αριθμός Θανάτων σε Αυτοκινητοδρόμους ανά εκατομμύριο διανυθέντων χιλιομέτρων σε αυτοκινητοδρόμους στις χώρες CARE”. Οι Νότιες Ευρωπαϊκές Χώρες, η Βρετανία και η Ολλανδία παρουσιάζουν χαμηλά επίπεδα ενώ η Γαλλία βρίσκεται στο μέσο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Ολλανδία, η οποία ενώ εμφανίζει σημαντικό αριθμό θανάτων σε αυτοκινητοδρόμους, παρουσιάζει ένα από τους μικρότερους αριθμούς θανάτων σε αυτοκινητοδρόμους ανά εκατομμύριο διανυθέντων χιλιομέτρων σε αυτοκινητοδρόμους.
- Συγκρίνοντας τους παραπάνω δείκτες με το μέγιστο όριο ταχύτητας σε κάθε χώρα δεν είναι δυνατόν να εξαχθούν σαφή συμπεράσματα. Το μέγιστο όριο ταχύτητας (ή

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

η πραγματική ταχύτητα κίνησης) είναι ένας μόνο από τους παράγοντες που σχετίζονται με τον αριθμό των ατυχημάτων

- Για διάφορες χώρες (μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα) δεν υπάρχουν δεδομένα για την πραγματοποίηση συγκρίσεων και σχετικών αναλύσεων

Ένα από τα ζητούμενα στην διαχείριση ταχυτήτων είναι η αξιολόγηση των επιπτώσεων από την μεταβολή των ορίων ταχύτητας, το οποίο σχετίζεται με την αύξηση ή μείωση της συχνότητας των ατυχημάτων.

Στο πεδίο της οδικής ασφάλειας έχει αναπτυχθεί μια διαδικασία αξιολόγησης επιπτώσεων που στηρίζεται στα Μοντέλα Πρόβλεψης Ασφάλειας (ΜΠΑ), (Safety Prediction Models) και στους Συντελεστές Τροποποίησης Ατυχήματος (ΣΤΑ) (AMF - Accident Modification Factors).

Τα Μοντέλα Πρόβλεψης Ασφάλειας (ΜΠΑ) είναι μοντέλα που προβλέπουν τον αναμενόμενο αριθμό ατυχημάτων που θα λάβει χώρα σε συγκεκριμένο οδικό τμήμα, κλάδους ανισόπεδου κόμβου ή ισόπεδους κόμβους (Bonneson et al, 2005).

Οι Συντελεστές Τροποποίησης Ατυχήματος (ΣΤΑ) αναφέρονται σε διάφορους παραμέτρους του σχεδιασμού που έχει αποδειχθεί ότι σχετίζονται με την συχνότητα των ατυχημάτων. Οι (ΣΤΑ) εκφράζουν την σχετική μεταβολή που λαμβάνει χώρα στην συχνότητα των ατυχημάτων, όταν ένα συγκεκριμένο γεωμετρικό στοιχείο προστίθεται, αφαιρείται ή αλλάζει μέγεθος (προκύπτει από την αναμενόμενη συχνότητα ατυχημάτων πριν την αλλαγή και την εκτίμηση της αναμενόμενης συχνότητας ατυχημάτων μετά την αλλαγή). Εάν ο (ΣΤΑ) υπερβαίνει την τιμή 1.0 είναι μια ένδειξη ότι η σχετική αλλαγή θα αυξήσει την συχνότητα των ατυχημάτων. Εάν ο (ΣΤΑ) έχει τιμή χαμηλότερη από 1.0 είναι μια ένδειξη ότι η σχετική αλλαγή θα μειώσει την συχνότητα των ατυχημάτων.

Όσο αφορά το όριο ταχύτητας έχουν αναπτυχθεί (ΣΤΑ) στηριζόμενοι σε μοντέλα πρόβλεψης ατυχημάτων (Bonneson et al, 2005). Στην εξίσωση που ακολουθεί δίνεται μια γενικευμένη μορφή (ΣΤΑ) που θεωρεί ως βάση το όριο ταχύτητας των 55 mph και μπορεί να εφαρμοστεί σε αυτοκινητοδρόμους αστικών και υπεραστικών περιοχών:

$$\text{ΣΤΑ}_{sl} = e^b (V - 55)$$

Όπου :

ΣΤΑ_{sl} = (ΣΤΑ) σχετιζόμενο με όριο ταχύτητας

V = όριο ταχύτητας, mph

b = συντελεστής εξαρτώμενος από την κατηγορία της οδού (πίνακας 10)

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Πηγή μοντέλου	Κατηγορία οδού	Συντελεστής b
Hadi et al.	Αστική, 4-λωρίδων, αυτοκινητόδρομος	-0,0154
Milton & Mannering	Αστική & υπεραστική, βασικές αρτηρίες	-0,0111 -0,0103
	Μέση Τιμή	-0,012

Πίνακας 10: Συντελεστής b για του υπολογισμό ΣΤΑ ορίου ταχύτητας

4.3 Όρια Ταχύτητας

Οι ενδεχόμενες δυσμενείς συνέπειες λόγω υπερβολικής ταχύτητας και ιδιαίτερα οι κίνδυνοι που επιβάλλουν οι επιλογές ταχύτητας του κάθε οδηγού στους υπόλοιπους χρήστες, είναι αρκετοί ώστε να ρυθμιστεί η ταχύτητα. Τα όρια ταχύτητας, από τα παλαιότερα μέτρα διαχείρισης ταχυτήτων, σκοπεύουν στην αύξηση της ασφάλειας θέτοντας άνω όριο στην ταχύτητα, ώστε να μειώσουν τόσο την πιθανότητα όσο και τη σοβαρότητα των ατυχημάτων. Ένας επιπρόσθετος λόγος είναι η μείωση των διασπορών των ταχυτήτων ώστε να μειωθεί η πιθανότητα συγκρούσεων μεταξύ οχημάτων (Lave 1985).

Πολλές μέθοδοι είναι διαθέσιμες για την επιλογή ορίων ταχύτητας, από νομοθετημένα όρια σε όλες τις κατηγορίες οδών, ως όρια σε ειδικά οδικά τμήματα βασισμένα σε συγκοινωνιακές μελέτες, και όρια που έχουν θεσμοθετηθεί από τις τοπικές αρχές. Ανεξαρτήτως μεθόδου, κατά την επιβολή των ορίων ταχύτητας γίνεται προσπάθεια να υπάρξει λογική ισορροπία - συνδυασμός- μεταξύ των ενδεχομένων κινδύνων (ασφάλεια), του χρόνου ταξιδιού και της δυνατότητας αστυνόμευσης των χρηστών, για κάθε κατηγορία οδού ή συγκεκριμένου οδικού τμήματος.

Ο κατάλληλος συνδυασμός των διάφορων παραμέτρων ποικίλλει με τη λειτουργική κατάσταση των οδών και το παρόδιο περιβάλλον, αντανακλώντας διάφορα επίπεδα κινδύνου που συνδέονται με την οδήγηση σε διαφορετικούς τύπους οδών. Θέτοντας όρια ταχύτητας που δίνουν προτεραιότητα στην αποδοτικότητα του ταξιδιού, μπορεί να είναι κατάλληλα σε υπεραστικούς αυτοκινητοδρόμους όπου τα οχήματα διανύουν μεγάλες αποστάσεις σε συνθήκες ελεύθερης ροής, με μικρή πιθανότητα σύγκρουσης με άλλους χρήστες της οδού και όπου η δυνατότητα επιβολής της ταχύτητας είναι περιορισμένη για μεγάλες αποστάσεις. Η θεσμοθέτηση άνω φράγματος στο όριο ταχύτητας είναι πιθανώς απαραίτητη, εξ' αιτίας της σχέσης αίτιου και αποτελέσματος μεταξύ υψηλών ταχυτήτων και σοβαρότητας σύγκρουσης.

Όρια ταχύτητας τα οποία δίνουν προτεραιότητα στην αποδοτικότητα ταξιδιού δεν είναι κατάλληλα για αστικές περιοχές, όπου οι οδοί μοιράζονται μεταξύ διαφορετικών κατηγοριών χρηστών, συμπεριλαμβανομένων των ευάλωτων πεζών και ποδηλατών, και όπου η παρόδια δραστηριότητα αυξάνει τις πιθανότητες εμπλοκής σε ατύχημα. Στις τοπικές οδούς, όπου η πρωταρχική λειτουργία είναι η πρόσβαση σε κατοικίες και περιοχές υποστηρικτικών

λειτουργιών, τα όρια μπορεί να τεθούν ώστε να εξυπηρετήσουν την πρόσβαση έναντι της απρόσκοπτης κίνησης της κυκλοφορίας (Harwood 1995). Επειδή η συμμόρφωση των οδηγών με τα αστικά όρια ταχύτητας δεν είναι ικανοποιητική, πρόσθετες μέθοδοι είναι αναγκαίες για τη διαχείριση και επιβολή ταχύτητας σε αυτές τις περιοχές.

Ένα βασικό ζήτημα είναι η μέθοδος προσδιορισμού των ορίων ταχύτητας. Στις περισσότερες περιπτώσεις τα όρια ταχύτητας προσδιορίζονται με βάση τις 85ες ποσοστιαίες λειτουργικές ταχύτητες (π.χ. ΗΠΑ). Σε ζώνες μετάβασης από υπεραστικές σε αστικές περιοχές, τα όρια ταχύτητας είναι συνήθως χαμηλά διότι λαμβάνουν υπόψη τις τοπικές πολιτικές. Σε έρευνα όπου επιχειρήθηκε η αποτίμηση των κριτηρίων επιβολής ορίων ταχύτητας διαπιστώθηκε ότι το 70% των οδηγών δεν συμμορφώνονται με τα όρια ταχύτητας σε συνθήκες ελεύθερης ροής (Harkey et al., 1990). Επομένως, μειώνοντας απλά το όριο ταχύτητας, οι οδηγοί δεν προσαρμόζουν τις ταχύτητες τους ανάλογα και προκύπτει η ανάγκη για την εφαρμογή άλλων μεθόδων. Οι μέθοδοι αυτοί περιλαμβάνουν μείωση πλάτους λωρίδας κυκλοφορίας, αλλαγή τύπου και χρώματος οδοστρώματος, φύτευση δέντρων, μέτρα “ήπιας κυκλοφορίας”, κ.λ.π. Όλες αυτές οι μέθοδοι δίνουν εντονότερα το μήνυμα στους οδηγούς από ότι η απλή τοποθέτηση κατακόρυφης σήμανσης ορίου ταχύτητας.

Οι βασικές αρχές επιβολής ορίου ταχύτητας με ταυτόχρονη συνεκτίμηση της ταχύτητας σχεδιασμού είναι οι ακόλουθες (Fitzpatrick et. al):

- Τα όρια ταχύτητας σε όλες τις οδούς θα πρέπει να επιβάλλονται από τους μηχανικούς βασιζόμενοι σε σημειακές μελέτες ταχύτητας και στην 85η εκαοστοιαία λειτουργική ταχύτητα. Οι νομικά καθοριζόμενες μέγιστες και ελάχιστες ταχύτητες καθορίζουν τα όρια των επιβαλλομένων ορίων ταχύτητας. Εάν ένα υφιστάμενο όριο ταχύτητας πρέπει να αυξηθεί ο μηχανικός πρέπει να ερευνήσει τα χαρακτηριστικά του παρόδιου οδικού περιβάλλοντος και να προσδιορίσει τις πιθανές παρεμβάσεις στην κατεύθυνση διατήρησης της ασφάλειας του παρόδιου χώρου.
- Η 85η ποσοστιαία ταχύτητα θεωρείται το κατάλληλο όριο ταχύτητας ακόμη και στις περιπτώσεις οδικών τμημάτων όπου η εξαγόμενη ταχύτητα σχεδιασμού είναι χαμηλότερη από την 85η ποσοστιαία ταχύτητα. Η επιβολή σε μια οδό ορίου ταχύτητας που βασίζεται στην 85η ποσοστιαία ταχύτητα θεωρείται μια καλή και τυπική πρακτική. Η πρακτική αυτή παραμένει έγκυρη ακόμη και στην περίπτωση όπου η εξαγόμενη ταχύτητα σχεδιασμού είναι χαμηλότερη από το προκύπτον επιβαλλόμενο όριο ταχύτητας. Σε αυτές τις περιπτώσεις το επιβαλλόμενο όριο ταχύτητας δεν πρέπει να θεωρείται ανασφαλές ή υπερβολικό.
- Η αυθαίρετη τοποθέτηση χαμηλών ορίων ταχύτητας σε σημειακές θέσεις λόγω χαμηλών εξαγόμενων ταχυτήτων σχεδιασμού είναι μια αναποτελεσματική και κακή πρακτική.

- Εάν ένα οδικό τμήμα έχει ή αναμένεται να έχει όριο ταχύτητας μεγαλύτερο από τη εξαγόμενη ταχύτητα σχεδιασμού της οδού και υπάρχει ζήτημα ασφάλειας στην συγκεκριμένη θέση, θα πρέπει να τοποθετηθεί η κατάλληλη προειδοποιητική και πληροφοριακή σήμανση η οποία θα προειδοποιεί και θα πληροφορεί τους οδηγούς για τις συνθήκες. Οι εξαγόμενες ταχύτητες σχεδιασμού που είναι ελαφρώς χαμηλότερες από το επιβαλλόμενο όριο ταχύτητας δεν σημαίνουν ανασφαλείς καταστάσεις λειτουργίας εξαιτίας των συντηρητικών παραδοχών που πραγματοποιούνται κατά τον προσδιορισμό των μηκών ορατότητας για στάση. Πρέπει να τονιστεί ότι η σήμανση είναι ένα αντικείμενο του παρόδιου χώρου και πρέπει να τοποθετείται μετά από σαφή τεκμηρίωση.

Νέες χαράξεις ή βελτιώσεις υφιστάμενων θα πρέπει να μελετώνται στην βάση προσαρμογής των λειτουργικών ταχυτήτων σύμφωνα με το υψηλότερο προεκτιμώμενο όριο ταχύτητας το οποίο βασίζεται στην αρχική ή τελική λειτουργική βαθμίδα της οδού.

Με βάση τις Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ, τεύχος Χαράξεις) προτείνονται ανά κατηγορία οδού οι επιτρεπόμενες ταχύτητες, οι οποίες αντιστοιχούν στο μέγιστο ισχύον όριο ταχύτητας. Η ταχύτητα αυτή θεωρείται καθοριστική δεδομένου ότι η ταχύτητα σχεδιασμού που σχετίζεται άμεσα με τα στοιχεία μελέτης της οδού πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη από την επιτρεπόμενη ταχύτητα.

Οι 85ες ποσοστιαίες λειτουργικές ταχύτητες είναι υψηλότερες από τα όρια ταχύτητας και οι 50ες ποσοστιαίες λειτουργικές ταχύτητες προσεγγίζουν τα όρια ταχύτητας, με βάση πρόσφατη έρευνα (Fitzpatrick et al. 2003). Επίσης ένα ποσοστό από τα οχήματα που κινούνται σε συνθήκες ελεύθερης ροής (από 37% έως 64% σε υπεραστικές οδούς και από 23% έως 52% σε ημιαστικές και αστικές περιοχές) δεν κινούνται με ταχύτητες υψηλότερες από το όριο ταχύτητας.

Το έτος 1987 στις ΗΠΑ πραγματοποιήθηκε μια αλλαγή των διαπολιτειακών ορίων ταχύτητας από 88.6 km/h σε 104.6 km/h. Οι "πριν" και "μετά" επιδράσεις αυτής της αλλαγής αναλύθηκαν στατιστικώς και αποδείχτηκε για τα επιβατικά οχήματα μια αύξηση της μέσης λειτουργικής ταχύτητας με την αύξηση των ορίων ταχύτητας. Παρά ταύτα, η αύξηση των ορίων ταχύτητας κατά 16.1 km/h επέφερε μια αύξηση μόνο 1,6 με 4.8 km/h στις μέσες ταχύτητες. Η χρήση της 85ης ποσοστιαίας ταχύτητας ως βάση για την τοποθέτηση των ορίων ταχύτητας αποτρέπει την τοποθέτηση πολύ χαμηλών ορίων, τα οποία έρχονται σε αντίθεση με τις απαιτήσεις των χρηστών. **Η άποψη ότι η αύξηση των ορίων ταχύτητας προκαλεί μια αύξηση στα ατυχήματα αποδείχτηκε λανθασμένη.** Υπήρξε μια μικρή αύξηση στον αριθμό των ατυχημάτων, αλλά στους πραγματικούς δείκτες των ατυχημάτων δεν υπήρξε καμία σοβαρή αλλαγή.

Ένας εναλλακτικός τρόπος να εξετάσουμε την σχέση μεταξύ ταχύτητας και της κυκλοφοριακής ασφάλειας είναι να μετρήσουμε τις επιπτώσεις από την μείωση ή την αύξηση

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

των ορίων ταχύτητας στον αριθμό και την σοβαρότητα των ατυχημάτων. Στον πίνακα 11 που ακολουθεί συνοψίζονται τα αποτελέσματα ερευνών αυτού του τύπου σε διάφορες χώρες.

Αναφορά	Χώρα	Αλλαγή	Συνέπειες
<i>Μειώσεις ορίων ταχύτητας</i>			
Nilsson (1990)	Σουηδία	Από 110 km/h σε 90 km/h	Μείωση ταχυτήτων κατά 14 km/h Μείωση θανατηφόρων τροχαίων κατά 21%
Engel (1990)	Δανία	Από 60 km/h σε 50 km/h	Μείωση θανατηφόρων τροχαίων κατά 24% Μείωση τραυματισμών σε τροχαία κατά 9%
Peltola (1991)	Μεγάλη Βρετανία	Από 100 km/h σε 80 km/h	Μείωση ταχυτήτων κατά 4 km/h Μείωση τροχαίων 14%
Sliogeris (1992)	Αυστραλία	Από 110 km/h σε 100 km/h	Μείωση τραυματισμών σε τροχαία κατά 19%
Finch et al. (1994)	Ελβετία	Από 130 km/h σε 120 km/h	Μείωση ταχύτητας κατά 5 km/h Μείωση θανατηφόρων τροχαίων κατά 12%
Scharping (1994)	Γερμανία	Από 60 km/h σε 50 km/h	Τα τροχαία μειώθηκαν κατά 20%
Newstead and Mullan (1996)	Αυστραλία	Μειώσεις 5-20 km/h	Μη σημαντικές αλλαγές (4% αύξηση σε σχέση με τμήματα όπου δεν πραγματοποιήθηκε αλλαγή ορίου)
Parker (1997)	ΗΠΑ 22 πολιτείες	Μειώσεις 8-32 km/h	Μη σημαντικές αλλαγές
<i>Αυξήσεις ορίων ταχύτητας</i>			
NHTSA (1989)	ΗΠΑ	Από 89 km/h σε 105 km/h	Αύξηση θανατηφόρων τροχαίων κατά 21%
McKnight, Klein and Tippetts (1990),	ΗΠΑ	Από 89 km/h σε 105 km/h	Αύξηση θανατηφόρων τροχαίων κατά 22% Αύξηση υπερβολικής ταχύτητας 48%
Garber and Graham (1990)	ΗΠΑ (40 πολιτείες)	Από 89 km/h σε 105 km/h	Αύξηση θανατηφόρων τροχαίων κατά 15% Μείωση ή χωρίς συνέπειες σε 12 πολιτείες
Streff and Schultz (1991)	ΗΠΑ (Michigan)	Από 89 km/h σε 105 km/h	Σημαντική αύξηση τροχαίων με τραυματισμούς και θανάτους σε υπεραστικούς αυτοκινητοδρόμους.
Pant, Adhami and Niehaus (1992)	ΗΠΑ (Ohio)	Από 89 km/h σε 105 km/h	Αυξήθηκαν οι υλικές ζημιές και οι τραυματισμοί αλλά όχι τα θανατηφόρα τροχαία
Sliogeris (1992)	Αυστραλία	Από 100 km/h σε 110 km/h	Αύξηση τροχαίων με τραυματισμό κατά 25%

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

		110 km/h	
Lave and Elias (1994)	ΗΠΑ (40 πολιτείες)	Από 89 km/h σε 105 km/h	Μείωση ρυθμών θνησιμότητας σε επίπεδο πολιτείας 3-5% (Ουσιαστική σε 14 από τις 40 πολιτείες)
Iowa Safety Task Force (1996)	ΗΠΑ (Iowa)	Από 89 km/h σε 105 km/h	Αύξηση θανατηφόρων τροχαίων κατά 36%
Parker (1992)	ΗΠΑ (Michigan)	Διάφορα	Μη σημαντικές αλλαγές
Newstead and Mullan (1996)	Αυστραλία (Βικτώρια)	Αυξήσεις 5-20 km/h	Μείωση τροχαίων 8%-35% στα τμήματα αύξησης ορίου από 60 σε 80 km/h
Parker (1997)	ΗΠΑ 22 πολιτείες	8-24 km/h	Μη σημαντικές αλλαγές

Πίνακας 11: Συνέπειες αύξησης ή μείωσης ταχύτητας

Συμπερασματικά, ο πίνακας 11 δείχνει ότι τόσο η πιθανότητα να λάβει χώρα τροχαίο ατύχημα όσο και η σοβαρότητα του γενικά μειώνονται όταν τα όρια ταχύτητας έχουν μειωθεί. Αντίθετα, ο αριθμός των ατυχημάτων και η σοβαρότητα των ατυχημάτων γενικότερα, αυξήθηκαν με την αύξηση των ορίων ταχύτητας, ειδικότερα στους αυτοκινητοδρόμους.

Ο βασικός λόγος ελέγχου των ταχυτήτων είναι ο περιορισμός του κινδύνου που επιβάλλουν ορισμένοι οδηγοί στους υπολοίπους. Ένας ακόμη λόγος είναι η ανικανότητα πολλών οδηγών να χειριστούν επαρκώς τα οχήματα τους και να εκτιμήσουν την γεωμετρία της οδού και τις συνθήκες του παρόδιου χώρου ώστε τελικώς να επιλέξουν τις κατάλληλες ταχύτητες. Ο έλεγχος των ταχυτήτων σχετίζεται και με την τάση ορισμένων οδηγών να υπερεκτιμούν ή υποεκτιμούν τις επιδράσεις της ταχύτητας στην πιθανότητα να εμπλακούν σε ατύχημα καθώς και στην σοβαρότητα του ατυχήματος.

Τα όρια ταχύτητας πιθανότατα θα έχουν μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα αν η πλειοψηφία των οδηγών θεωρήσει τα όρια λογικά και τα συσχετίσει με τους κινδύνους της οδήγησης, συμπεριλαμβανομένων των υπολοίπων χρηστών (Fields and Lee 1993). Η αυξημένη πιθανότητα σοβαρής σύγκρουσης είναι επαρκής λόγος για την εφαρμογή ανώτατων ορίων ταχύτητας και άμεσης αστυνόμευσης των οδηγών που οδηγούν πολύ υψηλότερα από τα όρια. Τα όρια ταχύτητας από μόνα τους, χωρίς ενισχυμένη αστυνόμευση ή πρωτοποριακά μέτρα, είναι ανεπαρκή για την επίτευξη συμμόρφωσης με τα αναγραφόμενα όρια σε πολλές οδούς. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η αστυνόμευση είναι κρίσιμη ώστε να διασφαλίσει τη συμμόρφωση των οδηγών. Κατάλληλες στρατηγικές αστυνόμευσης –το αντικείμενο του επόμενου κεφαλαίου- μπορεί να πείσουν τους οδηγούς ότι τα όρια ταχύτητας είναι στην πράξη νόμιμα και δεν είναι απλή σύσταση σε κατάλληλες ταχύτητες οδήγησης.

Συμπερασματικά, τα όρια ταχύτητας επιδρούν στην ασφάλεια σε δυο επίπεδα. Αρχικώς, λειτουργούν ως ένας περιοριστικός παράγοντας της ταχύτητας και μειώνουν τόσο την

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

πιθανότητα όσο και την σοβαρότητα των ατυχημάτων. Δευτερευόντως, λειτουργούν ως ρυθμιστικός παράγοντας μειώνοντας την διασπορά των ταχυτήτων.

4.4 Ζώνες ταχύτητας

4.4.1 Ορισμός

Η διάταξη ζωνών ταχύτητας, είναι η διαδικασία τοποθέτησης λογικών και ασφαλών ορίων ταχύτητας για ένα τμήμα της οδού, όπου δεν ταυτίζονται τα θεσμοθετημένα όρια με την λειτουργικά χαρακτηριστικά της οδού ή τις συνθήκες κυκλοφορίας ενός συγκεκριμένου οδικού τμήματος. Ζώνες ταχύτητας εφαρμόζονται συνήθως μεταξύ αστικών και υπεραστικών περιοχών.

Η επιβολή των ορίων υλοποιείται με την αναγραφή τους κατά μήκος του οδικού τμήματος με την αντίστοιχη ρυθμιστική πινακίδα. Επιπλέον, τα όρια ταχύτητας που αυξάνονται ή μειώνονται κατόπιν της εφαρμογής ζώνης ταχύτητας, θα πρέπει να καταγράφονται από την αρμόδια υπηρεσία. Οι ζώνες ταχύτητας θα πρέπει να μελετώνται σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Οι βασικές αρχές των ζωνών ταχύτητας θα πρέπει να εφαρμόζονται σε ειδικές περιπτώσεις όπως σχολικές διαβάσεις ή περιοχές που λαμβάνει χώρα κατασκευή οδού. Επιπλέον, οι ζώνες ταχύτητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εγκαθίδρυση ελάχιστων ορίων ταχύτητας στους αυτοκινητοδρόμους.

4.4.2 Όρια ταχύτητας σε ζώνες ταχύτητας

Η τοποθέτηση των κατάλληλων ορίων ταχύτητας σε ζώνες ταχύτητας πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με κατάλληλη κυκλοφοριακή μελέτη. Στις ΗΠΑ, ο πιο κοινός παράγοντας για την οριοθέτηση ορίων στις ζώνες ταχύτητας είναι η 85η ποσοστιαία λειτουργική ταχύτητα. Θέτοντας το όριο στο επίπεδο της προαναφερθείσας ταχύτητας ή λίγο χαμηλότερα, είναι επιθυμητό σε ορισμένες οδούς διότι (α) δίνει τη δυνατότητα στην αστυνομία να επικεντρωθεί στην επιβολή των ορίων στους πιο επικίνδυνους οδηγούς, και (β) είναι γενικά το άνω όριο ενός εύρους ταχυτήτων όπου η εμπλοκή σε τροχαίο ατύχημα είναι χαμηλότερη σε ορισμένους τύπους οδών, σύμφωνα με ορισμένες μελέτες που έχουν εξετάσει τη σχέση μεταξύ ταχύτητας και πιθανότητας ατυχήματος.

Η τοποθέτηση του ορίου σύμφωνα με την 85η ποσοστιαία λειτουργική ταχύτητα, δεν είναι πάντοτε κατάλληλη διαδικασία. Πιθανά οφέλη ασφαλείας μπορεί να μην γίνονται αντιληπτά σε οδούς με ευρύ φάσμα ταχυτήτων μεταξύ των οδηγών. Βασίζοντας το όριο ταχύτητας σε κριτήρια ανεμπόδιστης ταχύτητας ταξιδιού σε συνθήκες ελεύθερης ροής, δεν είναι η καταλληλότερη μεθοδολογία για αστικούς δρόμους όπου συνυπάρχουν και εμπλέκονται χρήστες οδού, υψηλοί φόρτοι και διάφορα επίπεδα παρόδιας δραστηριότητας.

Είναι ανάγκη να υλοποιηθεί ένα **έμπειρο σύστημα** από μηχανικούς που θα παρέχει συστηματική και συνεπή μεθοδολογία απόφασης ορίων ταχύτητας στις ζώνες ταχύτητας. Στόχος του έμπειρου συστήματος είναι η ανάπτυξη μιας ενιαίας και συνεπούς προσέγγισης στην τοποθέτηση ορίων ταχύτητας στις ζώνες ταχύτητας. Τα έμπειρα συστήματα, είναι προγράμματα υπολογιστή που μιμούνται διαδικασίες σκέψης ενός εμπειρογνώμονα για να λύσουν σύνθετα προβλήματα σε συγκεκριμένο πεδίο. Το πρόβλημα πρέπει να έχει καλά προσδιορισμένη γνωστική βάση, οι «ειδικοί» θα πρέπει να είναι ικανοί να μετουσιώσουν τη γνώση και την εμπειρία σε μορφή βημάτων που πρέπει να πραγματοποιηθούν και αποφάσεων που πρέπει να ληφθούν, ενώ τα συμπεράσματα να είναι περιορισμένα σε αριθμό και σαφώς διατυπωμένα (Donald 1994). Μια εφαρμογή της συγκεκριμένης προσέγγισης στην Αυστραλία, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως περιβαλλοντικός χαρακτηρισμός της περιοχής, γεωμετρικούς και παρόδιους παράγοντες, πρώτη προσέγγιση ορίου βασισμένη σε ειδικές δραστηριότητες (π.χ. σχολείο), την 85η ποσοστιαία λειτουργική ταχύτητα, δίνει σαν αποτέλεσμα συνιστώμενη τιμή ορίου ταχύτητα της ζώνης. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μεθοδολογίας δεν θα πρέπει να υιοθετούνται αυτόματα, αλλά να χρησιμοποιούνται κριτικά για τη λήψη της τελικής απόφασης.

Μελέτη στην πολιτεία του Michigan (Thornton & Lyles 1995) αναφορικά με τις ζώνες ταχύτητας σε υπεραστικές οδούς έδειξε ότι: τα όρια ταχύτητας και το εύρος της ζώνης ταχύτητας πρέπει να επιλέγονται με βάση το γεωμετρικό σχεδιασμό, τα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά, και προσεκτική θεώρηση των ωφελειών και επιπτώσεων ασφαλείας. Η σοβαρότητα και ο αριθμός ατυχημάτων ποικίλλουν ανάλογα με τον τύπο της ζώνης, με τις αστικές ζώνες ορίου 89 km/h να παρουσιάζουν του μεγαλύτερο αριθμό ατυχημάτων και ποσοστό σοβαρών τραυματισμών σε ατύχημα και τις υπεραστικές ζώνες ορίου 105km/h το μικρότερο. Αναφορικά με τα επίπεδα ταχυτήτων, η 85η ποσοστιαία ταχύτητα στα αστικά τμήματα ορίου 89km/h ήταν 105km/h, ενώ στα υπεραστικά τμήματα ορίου 109km/h ήταν 119km/h. Η ανάλυση και ο συσχετισμός ατυχημάτων, παρατηρηθεισών ταχυτήτων και συμμόρφωσης με τα όρια ταχύτητας, δεν απέδειξε ότι τα υψηλότερα όρια συνεπάγονται περισσότερα και σοβαρότερα ατυχήματα στις ζώνες ταχύτητας. Οι οδηγοί οδηγούν σε ταχύτητες που προσεγγίζουν την ταχύτητα σχεδιασμού, ενώ «υπακούουν» περισσότερο σε καταστάσεις κυκλοφοριακής συμφόρησης και χαράξεις προβληματικής γεωμετρίας της οδού, παρά στα όρια ταχύτητας. Συνεπώς, κατά μέσο όρο, οι οδηγοί έχουν «καλή» αίσθηση στην επιλογή της ταχύτητας ταξιδιού, κατανοώντας τις διαφορετικές παραμέτρους που χρησιμοποιούνται σε διαφορετικές περιπτώσεις στο σχεδιασμό των υπεραστικών οδών.

Συμπερασματικά, η εφαρμογή του μέτρου των ζωνών ταχύτητας θα πρέπει να εφαρμόζεται κατόπιν σχετικής μελέτης σε περιοχές που χαρακτηρίζονται από ιδιαιτερότητες, όπως προσωρινά έργα, ή χαρακτηρίζονται από αντιθέσεις όπως σε περιοχές που αναμειγνύονται στοιχεία του αστικού και του υπεραστικού χώρου.

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

4.5. Μεθοδολογία Καθορισμού Ορίων Ταχύτητας

4.5.1. Γενικά

Τα κριτήρια με βάση τα οποία καθορίζονται τα τοπικά όρια ταχύτητας διακρίνονται σε:

- Κριτήρια Οδικής Ασφάλειας
- Κριτήρια Περιβαλλοντικά και
- Κριτήρια Διαχείρισης Κυκλοφορίας.

Ανάλογα με την χρονική διάρκεια ισχύος των ορίων ταχύτητας αυτά διακρίνονται σε μόνιμα, προσωρινά και μεταβλητά. Ως μόνιμα χαρακτηρίζονται τα όρια ταχύτητας, που ισχύουν καθ' όλο το εικοσιτετράωρο ή σε συγκεκριμένες ημέρες και ώρες της εβδομάδος καθ' όλη τη διάρκεια το υ έτους. Τα προσωρινά όρια ταχύτητας ισχύουν καθ' όλο το εικοσιτετράωρο ή για ορισμένες ώρες και ημέρες της εβδομάδος αλλά για περιορισμένο χρονικά διάστημα του έτους, προκειμένου να αντιμετωπισθούν περιορισμένης διάρκειας γεγονότα επί της οδού όπως π.χ. έργα επί της οδού. Ως μεταβλητά όρια ταχύτητας χαρακτηρίζονται εκείνα που μεταβάλλονται κατά την διάρκεια του εικοσιτετράωρου προκειμένου να αντιμετωπισθούν διάφορα συμβάντα επί της οδού (π.χ. ατυχήματα, έργα συντήρησης κλπ.) ή / και να διασφαλισθούν συνθήκες ομαλής ροής της κυκλοφορίας.

Στις συγκεκριμένες οδηγίες θα ασχοληθούμε με την επιλογή και τον έλεγχο των ορίων ταχύτητας με στόχο την αντιμετώπιση προβλημάτων οδικής ασφάλειας που ισχύουν τόσο για υφιστάμενες οδούς όσο και για νέες είτε βρίσκονται στο στάδιο της κατασκευής είτε της μελέτης.

4.5.2. Μέγιστες τιμές ορίων ταχύτητας

Οι μέγιστες τιμές των ορίων ταχύτητας ανά κατηγορία οδού σύμφωνα με τις τροποποιήσεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας 2007 είναι οι παρακάτω:

<i>Αυτοκινητόδρομοι με υγρό οδόστρωμα – βροχή (συνδυασμός πινακίδων P-32 και Πρ-6)</i>	<i>110</i>
<i>Οδοί Ταχείας Κυκλοφορίας με υγρό οδόστρωμα – βροχή (συνδυασμός πινακίδων P -32 και Πρ-6)</i>	<i>90</i>
<i>Άλλο Οδικό Δίκτυο με υγρό οδόστρωμα – βροχή (συνδυασμός πινακίδων P -32 και Πρ-6)</i>	<i>80</i>
<i>Γέφυρες σε Αυτοκινητοδρόμους και οδούς Ταχείας Κυκλοφορίας</i>	<i>100</i>
<i>Σήραγγες σε Αυτοκινητοδρόμους και Οδούς Ταχείας Κυκλοφορίας</i>	<i>100</i>

Πίνακας 12: Ανώτατα γενικά όρια ταχυτήτων

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Κατηγορία οχήματος	Αυτοκινητόδρομοι	Οδοί ταχείας κυκλοφορίας	Άλλο οδικό δίκτυο
Επιβατηγά	130	110	90
Επιβατηγά με ελαφρό ρυμουλκούμενο	100	90	80
Επιβατηγά με ρυμουλκούμενο	90	80	80
Λεωφορεία	100	90	80
Λεωφορεία με ελαφρό ρυμουλκούμενο	80	80	80
Αρθρωτά λεωφορεία	70	70	70
Διώροφα λεωφορεία	80	80	70
Λεωφορεία μεταφοράς μαθητών	80	80	60
Φορτηγά αυτοκίνητα επιτρεπόμενου μέγιστου βάρους μέχρι 3.500 κγ.	100	90	80
Φορτηγά αυτοκίνητα επιτρεπόμενου μέγιστου βάρους μέχρι 3.500 κγ. με ελαφρό ρυμουλκούμενο	85	85	80
Φορτηγά αυτοκίνητα επιτρεπόμενου μέγιστου βάρους μέχρι 3.500 κγ. με ρυμουλκούμενο	80	80	70
Φορτηγά αυτοκίνητα επιτρεπόμενου μέγιστου βάρους μεγαλύτερου των 3.500 κγ.	85	80	80
Φορτηγά αυτοκίνητα επιτρεπόμενου μέγιστου βάρους μεγαλύτερου των 3.500 κγ. με ελαφρό ρυμουλκούμενο ή ρυμουλκούμενο	80	70	70
Συνδυασμός φορτηγών	80	70	70
Μοτοσικλέτες πάνω από 125 κ.ε.	130	110	90
Μοτοσικλέτες μέχρι 125 κ.ε.	80	80	70
Μοτοσικλέτες με καλάθι	70	70	60

Πίνακας 13: Μέγιστες τιμές των ορίων ταχύτητας ανά κατηγορία οδού

4.5.3. Ελάχιστο όριο ταχύτητας

Το ελάχιστο όριο ταχύτητας εισάγεται εκεί όπου πρέπει να απαγορευθεί σε αυτοκίνητα η κίνηση με χαμηλότερη ταχύτητα από την αναγραφόμενη (δεν χρησιμοποιείται εντός κατοικημένων περιοχών). Η επιλογή του πρέπει να είναι τελείως ακίνδυνη σε κανονικές συνθήκες κυκλοφορίας και ορατότητας.

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Το ελάχιστο όριο ταχύτητας επισημαίνεται μέσω της Πινακίδας Ρ -57 και απαγορεύει την οδήγηση με ταχύτητα κάτω από την αναγραφόμενη τιμή ή καθώς και την χρήση της οδού από οδηγούς οι οποίοι λόγω έλλειψης ικανότητας ή λόγω ιδιαιτερότητας του οχήματος τους ή άλλων περιορισμών δεν μπορούν να κινηθούν ταχύτερα από το ελάχιστο όριο ταχύτητας. Μόνο σε ιδιαίτερες περιπτώσεις επιτρέπεται η κίνηση των οχημάτων με ταχύτητα χαμηλότερη του αναγραφόμενου ορίου (καιρικές συνθήκες, συνθήκες οδού κ ορατότητας). Εμπειρικά έχει αποδειχτεί ότι τα ελάχιστα όρια ταχύτητας πρακτικά δεν αποδίδουν αν δεν υπάρχει έντονη αστυνόμευση.

Σε αυτοκινητόδρομους με δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση και σε υπεραστικές οδούς ταχείας κυκλοφορίας δεν πρέπει το ελάχιστο όριο ταχύτητας να υπερβαίνει την τιμή των 60km/h και σε άλλες οδούς των 30km/h. Εάν προβλέπεται η μετατόπιση των βραδυπορούντων οχημάτων μόνο στην δεξιά λωρίδα κυκλοφορίας στην περίπτωση που υπάρχουν τρεις ή περισσότερες λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, τότε τοποθετείται η Πινακίδα Ρ -57 πάνω από τις υπόλοιπες λωρίδες κυκλοφορίας.

Πριν από την επιβολή ελάχιστου ορίου ταχύτητας και για τις δύο κατευθύνσεις πρέπει να ληφθεί υπόψη η αναγκαστική ολική εκτροπή συγκεκριμένων τύπων οχημάτων (π.χ. δίκυκλα) και σε περίπτωση μάλιστα σχετικά υψηλού ελάχιστου ορίου και η αναγκαστική εκτροπή των βαρέων οχημάτων ή των οχημάτων με όχι ισχυρούς κινητήρες. Αυτό ενδείκνυται μόνο όταν θεωρείται λογικό, λαμβανομένων υπόψη των συνθηκών κυκλοφορίας στην οδό αυτή αλλά και των άλλων οδών προς τις οποίες θα εκτραπεί η κυκλοφορία των βραδυπορούντων οχημάτων.

Η Πινακίδα ελαχίστου ορίου ταχύτητας προαναγγέλλεται κατά κανόνα σε συνδυασμό με τις πινακίδες Π-1 και Π-2(Εικόνα 20). Εάν η ελάχιστη τιμή ταχύτητας προκύπτει λόγω ύπαρξης μεγάλου μήκους ανωφέρειας, πρέπει το ελάχιστο όριο ταχύτητας να συνδυάζεται με την Πινακίδα Κ -4 καθώς και την πρόσθετη Πινακίδα αναγραφής του μήκους της ανωφέρειας (Εικόνα 21).

Η Πινακίδα Ρ-57 πρέπει να επαναλαμβάνεται μετά από κάθε διασταύρωση ή συμβολή οδών και δεν τοποθετείται εντός κατοικημένων περιοχών.

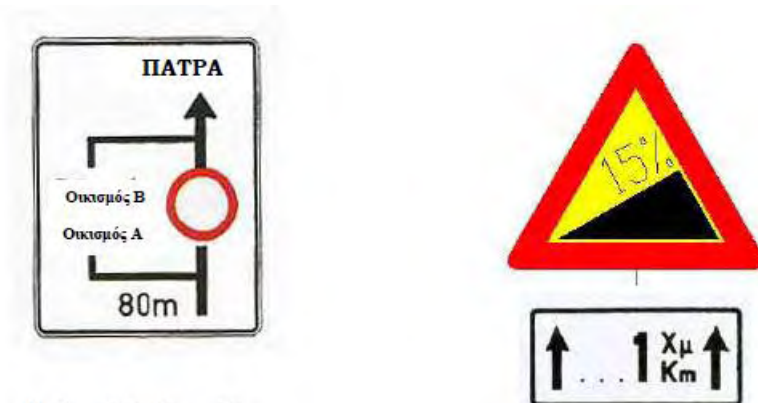


Εικόνα 20: Πινακίδα Π-1 , Πινακίδα Π-2

Προειδοποιητική κατευθύνσεων η οποία τοποθετείται στις οδούς ταχείας κυκλοφορίας προ διασταυρώσεων με αναγραφές κατευθύνσεων και χιλιομετρικών αποστάσεων,

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Πινακίδα Προειδοποιητική κατευθύνσεων η οποία τοποθετείται στις οδούς ταχείας κυκλοφορίας προ διακλαδώσεων με αναγραφές κατευθύνσεων και χιλιομετρικών αποστάσεων



Εικόνα 21: Πινακίδα εκτροπής οχημάτων, Πινακίδα K-4, Πινακίδα Πρ-2

Πινακίδα K-4: Απότομη ανωφέρεια με κλίση όπως η αναγραφόμενη στην πινακίδα

Πινακίδα Πρ-2: μήκος του επικίνδυνου τμήματος που αναφέρει η πρώτη πινακίδα

4.5.4. Κριτήρια Θέσπισης Τοπικών 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. Στη 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). Εφόσον κριθεί σκόπιμο σε περιπτώσεις κόμβων, οι οποίοι είτε λόγω διαμόρφωσης είτε λόγω κυκλοφοριακών συνθηκών ή άλλων παραγόντων παρουσιάζουν υψηλή επικινδυνότητα, το όριο αυτό επιβάλλεται μέσω ειδικών φωτογραφικών μηχανών καταγραφής παραβίασης ορίου ταχύτητας.

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

- **Ανισόπεδοι κόμβοι:** οι ταχύτητες που αναπτύσσονται στην περιοχή ενός ανισόπεδου κόμβου εν γένει καθορίζονται από τη διαμόρφωση του και τις καθοριστικές ταχύτητες σχεδιασμού (ταχύτητα μελέτης/κόμβου, λειτουργική ταχύτητα, μεταβατικές ταχύτητες εισόδου-εξόδου). Οι συμβατές τιμές των ορίων ταχύτητας σε ανισόπεδους κόμβους για το διαμπερές ρεύμα κυκλοφορίας δίνονται από τον πίνακα 14 των Τεχνικών Οδηγιών στην περίπτωση που δεν εμφανίζονται πλέξεις, ενώ αντίστοιχα από τον πίνακα 15 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 16 των Τεχνικών Οδηγιών. 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

$$V_{\text{ασφάλειας}} = \sqrt{127 \cdot (f_{\text{διατιθ}} + q) \cdot R_{\text{σωτ}}}$$

Όπου

$f_{\text{διατιθ}}$ = ο διατιθέμενος εγκάρσιος συντελεστής τριβής [-]

= $0.50 \cdot 0.925 \cdot f_{\text{max}}$ για επιβατηγά οχήματα

= $0.35 \cdot 0.925 \cdot 0.91 \cdot f_{\text{max}}$ για βαρέα οχήματα με

f_{max} = μέγιστος διατιθέμενος συντελεστής τριβής κατά ΟΜΟΕ-Χ για επιβατηγά οχήματα

= γ/g όπου γ η μέγιστη επιτρεπόμενη επιβράδυνση ενός επιβατηγού οχήματος και

$g = 9.81 \text{ m/sec}^2$

$R_{\text{σωτ}}$ = η ακτίνα καμπύλης της εσωτερικής οριογραμμής για $S \leq 5\%$ [m]

= $R_{\text{σωτ}} \cdot (1 + (s-5)/10)$ για $S > 5\%$ με

s = κατά μήκος κλίση άνω του 5% [%]

q = επίκλιση συνδετήριου κλάδου [%/100]

Για τα βαρέα οχήματα θα γίνεται επιπλέον ο έλεγχος ανατροπής οχήματος με βάση τη σχέση:

$$V_{\text{ανατρ}} = \sqrt{g \cdot R_{\text{σωτ}} \cdot \frac{b+h \cdot q}{h-b \cdot q}}$$

Όπου

$V_{\text{ανατρ}}$ = ταχύτητα ανατροπής [m/sec] = $V_{\text{ανατρ}} \cdot 3.6$ [km/h]

b = ημιαπόσταση μετατροχίου (συνήθως 2.60/2) [m]

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

h = ύψος κέντρου βάρους οχήματος σχεδιασμού
 = 2.67m για οχήματα μεταφοράς στερεών φορτίων
 = 2.25m για βυτιοφόρα οχήματα μεταφοράς καυσίμων
 = 2.54m για λοιπά βυτιοφόρα οχήματα

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 17). Τέλος, σε διανεμητήρια οδοστρώματα ή συστήματα συνδετήριων κλάδων όπου λαμβάνουν χώρα πλέξεις τα συμβατά όρια ταχύτητας διαμορφώνονται σύμφωνα με τον πίνακα 18.

Λειτουργική Κατηγορία Οδού	Τύπος Διατομής	Συμβατές Τιμές Ορίων Ταχύτητας		
		130	120	110
AI	Διαχωρισμένο Οδόστρωμα	130	120	110
	Ενιαίο Οδόστρωμα		100	90
AII	Διαχωρισμένο Οδόστρωμα		110	100
AIII	Διαχωρισμένο Οδόστρωμα		100	90
BI, BII	Διαχωρισμένο Οδόστρωμα		90 (60)	80

Πίνακας 14: Τιμές ορίων ταχύτητας διαμπερούς ρεύματος ανισόπεδων κόμβων χωρίς κυκλοφοριακές πλέξεις.

Τύπος Πλέξης	Μήκος Πλέξης [m]	Περιοχή	Παρατηρήσεις	Όριο Ταχύτητας [km/h]
	200	Υπεραστική & Αστική	Κόμβος μορφής Τριφυλλιού	100
	180			80
	250	Υπεραστική & Αστική	Μεταξύ δύο Ανισόπεδων Κόμβων	100
	200			80
	180	Αστική		60

Πίνακας 15: Τιμές ορίων ταχύτητας διαμπερούς ρεύματος ανισόπεδων κόμβων με κυκλοφοριακές πλέξεις

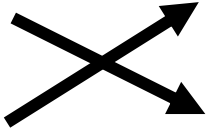
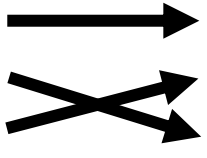
Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Εσωτερική Ακτίνα Καμπύλης (m)	35	70	115	170	250	(340)
Όριο Ταχύτητας (km/h)	30	40	50	60	70	(80)

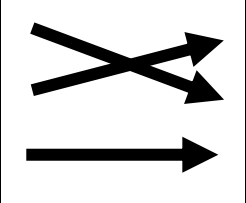
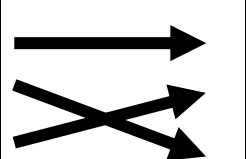
Πίνακας 16: Όρια ταχύτητας (κατά κανόνα συνιστώμενα) σε καμπύλα τμήματα συνδετήριων κλάδων ανισόπεδων κόμβων για μέγιστη επίκλιση 6%

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 17: 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 2 Κόμβων	100
	200		80

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

	200	Συνδετήριος Κλάδος σε σύνθετους Κόμβους με μικρούς Φόρτους στο εσωτ. Ρεύμα	100
	250	Α) Διανεμητήριο Οδόστρωμα σε τουλάχιστον τρεις Κόμβους	100
	200	Β) Συνδετήριος Κλάδος σε σύνθετους Κόμβους	80

Πίνακας 18: 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 παρουσιάζεται αυξημένη κυκλοφορία 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 δηκούμενες 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.

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

- **“Μελανά σημεία”**: 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.
- **Ανωφέρεις 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.

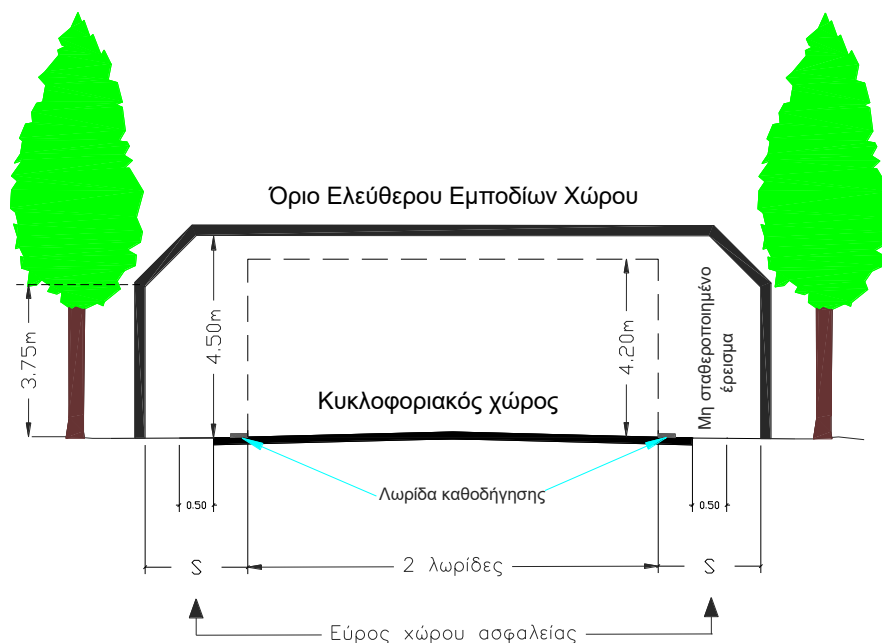
Τα όρια ταχύτητας, τα οποία θα εφαρμοσθούν εν προκειμένω είναι συνάρτηση της πύκνωσης των προσβάσεων και δεν μπορούν να υπερβαίνουν τις τιμές του Πίνακα 19:

A/A	Μέγιστο Όριο Ταχύτητας [Km/h]	Πύκνωση Προσβάσεων Υπεραστικής & Περιαστικής Οδού [m]	Πύκνωση Προσβάσεων Αστικής Οδού [m]
1	70	350	-
2	60	300	-
3	50	≤250	≤250
4	≤50	≤200	≤200

Πίνακας 19: Πύκνωση προσβάσεων

- **Σχολικές Ζώνες** : οι ζώνες αυτές θα πρέπει να καθορίζονται σε δηκούς οδούς που πρόσκεινται σε 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 V85 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 V85.
- **Δενδροστοιχίες** εκατέρωθεν του οδοστρώματος που διατηρούνται για περιβαλλοντικούς και άλλους λόγους επιβάλλουν όρια ταχύτητας. Οι τιμές των ορίων ταχύτητας στην περίπτωση αυτή επιλέγονται με κριτήριο το ισχύον πλάτος του πλευρικού χώρου ασφαλείας σύμφωνα με το Σχήμα 5

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων



Σχήμα 5: Όρια ταχύτητας σε υπεραστική οδό δύο λωρίδων κυκλοφορίας με δεντροστοιχία σε συνάρτηση με το πλάτος του διατιθέμενου παρόδιου χώρου

Εκτός από τα όρια ταχύτητας, που επιβάλλονται με τις ρυθμιστικές πινακίδες, υπάρχουν περιπτώσεις όπου κρίνεται σκόπιμος ο καθορισμός συνιστώμενων ορίων ταχύτητας. Οι συνιστώμενες ταχύτητες επισημαίνονται μέσω των αντίστοιχων πινακίδων (Πινακίδα Π-64) και σκοπό έχουν να προειδοποιήσουν τους οδηγούς για διάφορους κινδύνους που πρόκειται να αντιμετωπίσουν σε συγκεκριμένα οδικά τμήματα. Η τοποθέτησή συνοδεύεται πάντα με πρόσθετη πινακίδα αιτιολόγησης της συνιστώμενης ταχύτητας η οποία τίθεται υπεράνω της Πινακίδας αναγραφής της τιμής της συνιστώμενης ταχύτητας 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 κόμβους κυρίως λόγω κακής διαμόρφωσής τους. Στις περιπτώσεις αυτές συνιστάται οι οδηγοί να μην αναπτύσσουν ταχύτητες μεγαλύτερες από 70km/h. Η πινακίδα συνιστώμενης ταχύτητας τοποθετείται κάτω από την σχετική προειδοποιητική πινακίδα κινδύνου.
- ❖ 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.

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

- ❖ 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 :

$$d = \frac{V^2}{255 * (0.40 - \frac{S}{100})} + \frac{V}{1.8}$$

όπου:

d= μήκος ορατότητας για στάση σε [m]

V= ταχύτητα σε [km/h]

S= (μέση) τιμή αρνητικής κατά μήκος κλίσης [%]

- ❖ 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.

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

4.6. Σύνταξη Τεχνικής Μελέτης Καθορισμού σταθερών Ορίων Ταχύτητας

4.6.1. Στάδια και περιεχόμενο 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 V85 στις κρίσιμες ζώνες
- 4) Καθορισμός Ορίου ταχύτητας στις κρίσιμες ζώνες
- 5) Έγκριση Ορίου Ταχύτητας θέσης ή ζώνης
- 6) Υποβολή Κατασκευαστικών Στοιχείων

4.6.2. Σύνταξη Γραμμικού Χάρτη Άξονα

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 το υ γραμμικού χάρτη παρουσιάζεται στο σχήμα 6.

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

4.6.3. Επιλογή Κρίσιμων Θέσεων ή Ζωνών για προσδιορισμό ορίων ταχύτητας

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 εκτός των κρίσιμων θέσεων που είδαμε (κεφάλαιο 2.2.4)θα πρέπει να συμπεριληφθούν στις κρίσιμες θέσεις και οι 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 :

a) 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

b) 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

c) 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

Οι παραπάνω τιμές ΕΜΗΚ για οδούς με διαχωρισμένα οδοστρώματα αναφέρονται σε κάθε μία κατεύθυνση ξεχωριστά.

4.6.4. Προσδιορισμός Λειτουργικής Ταχύτητας V85 στις κρίσιμες ζώνες

Η λειτουργική ταχύτητα V85 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. Σε κρίσιμες θέσεις που δεν επιτεύχθηκε ο ελάχιστος αριθμός των 125 μετρήσεων η προκύπτουσα λειτουργική ταχύτητα θεωρείται ενδεικτική και η τελική υιοθέτησής της θα

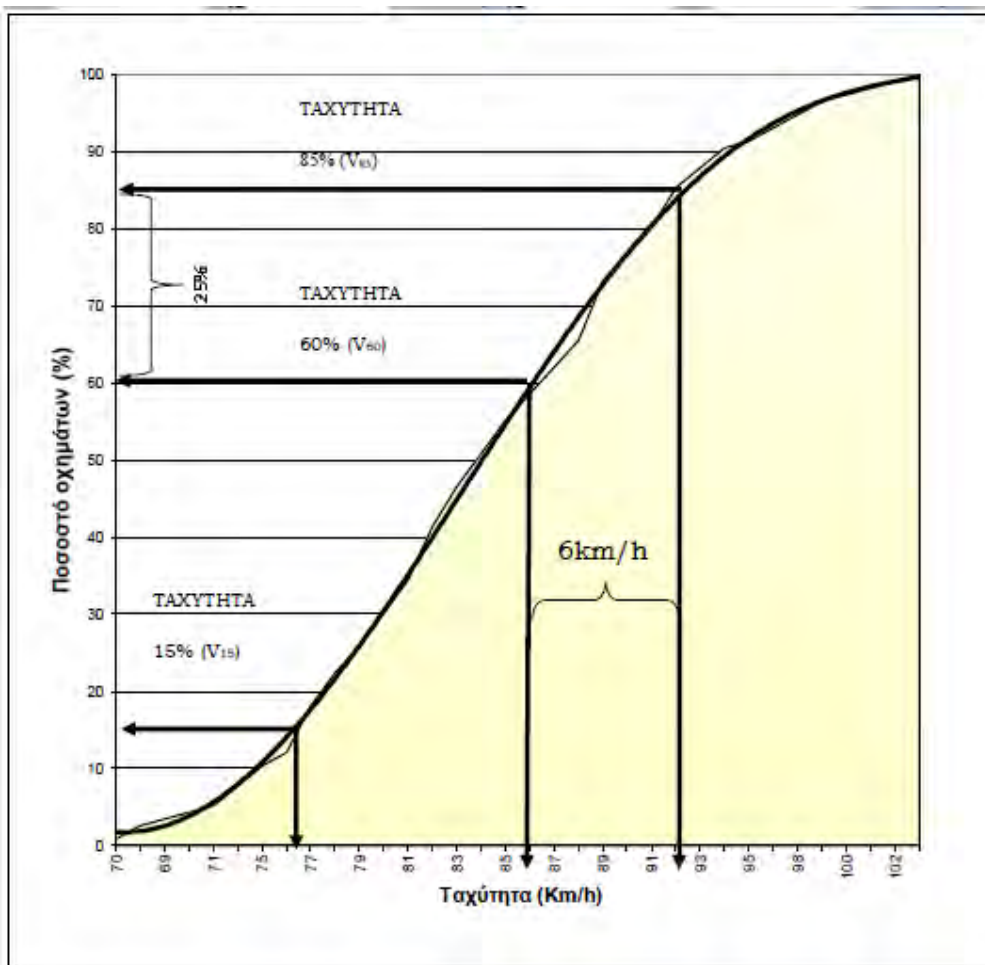
προκύψει αφού ακολουθήσουν δοκιμαστικές διαδρομές με όχημα ελέγχου. Επιπλέον θα πρέπει από τις μετρήσεις να εξαιρούνται τα βραδυπορούντα οχήματα. Εκτός από τα παραπάνω κριτήρια ο μελετητής που διεξάγει τις μετρήσεις οφείλει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός ως προς την επιλογή των θέσεων από τις οποίες 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.

4.6.5. Καθορισμός Ορίου ταχύτητας στις κρίσιμες Ζώνες

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 V85 στρογγυλευμένη στην πλησιέστερη δεκάδα. Στατιστικές αναλύσεις δείχνουν πως το δείγμα των ταχυτήτων ακολουθεί κανονική κατανομή. Από τις προκύπτουσες καμπύλες της κατανομής, φαίνεται πως ένα συγκεκριμένο ποσοστό των οδηγών οδηγεί πολύ γρήγορα για τις υπάρχουσες συνθήκες και ένα συγκεκριμένο ποσοστό κινείται με μία παράλογα αργή ταχύτητα σε σύγκριση με την τάση του πληθυσμού των οδηγών που διαμορφώνουν τη ροή της κυκλοφορίας. Οι περισσότερες αθροιστικές καμπύλες κατανομής ταχυτήτων δίνουν σημεία θλάσης περίπου στο 15% και στο 85% του συνολικού αριθμού των παρατηρήσεων. Συνεπώς, οι οδηγοί στην περιοχή τιμών 0-15% θεωρείται πως οδηγούν αναίτια αργά ενώ οι οδηγοί πάνω από την τιμή του 85% ξεπερνούν την ασφαλή και συνετή ταχύτητα. Εξαιτίας της απότομης κλίσης της καμπύλης κατανομής κάτω από τη V85, είναι προφανές πως η θέσπιση ορίου ταχύτητας κατώτερου της κρίσιμης αυτής τιμής θα καθιστούσε σε παράνομο ένα μεγάλο ποσοστό λογικών οδηγών.

Το παράδειγμα του Διαγράμματος 7 δείχνει πως ένα όριο ταχύτητας 6 km/h κάτω από τη V85 θα ενοχοποιούσε άδικα 25% των οδηγών, παρόλο που θεωρείται ότι οδηγούν λογικά και συνετά. Επομένως, η μέγιστη τιμή ορίου ταχύτητας θα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν κοντά στη V85 και όπου ορίζεται ελάχιστο όριο ταχύτητας αυτό να μην απέχει περισσότερο από 10 km/h από την τιμή του 15% της κατανομής των ταχυτήτων.

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων



Διάγραμμα 7: Διάγραμμα λειτουργικής ταχύτητας V85

Σε περίπτωση που ο μελετητής κρίνει ότι οι οδηγοί δεν έχουν καλή εποπτεία της κρίσιμης ζώνης και επαρκή αντίληψη των δεδομένων, που καθορίζουν τις κυκλοφοριακές συνθήκες της ζώνης και δικαιολογούν την υιοθέτηση του συγκεκριμένου ορίου ταχύτητας 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. Λόγοι που μπορούν να οδηγήσουν στην εσφαλμένη αντίληψη των οδηγών παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

1	Τμήματα με έντονες διαφορικές ταχύτητες των οχημάτων εξαιτίας διαφόρων παραγόντων
2	Υψηλοί φόρτοι διαμήκους κίνησης πεζών με μη επαρκές πλάτος καταστρώματος οδού
3	Διαβάσεις πεζών
4	Στενώσεις διατομής οδού
5	Κόμβοι με ικανό φόρτο στρεφόντων αριστερών ρευμάτων χωρίς την ύπαρξη αποκλειστικής λωρίδας αριστερών στροφών
6	Κακή εν γένει διαμόρφωση ισόπεδου κόμβου
7	Μη επαρκής εποπτεία και αντιληπτικότητα ενός ισόπεδου κόμβου
8	Απότομες ανωφέρεις και κατωφέρεις σε συνδυασμό με οριζόντια καμπυλότητα οδού

Πίνακας 20: Ενδεικτικός κατάλογος προβλημάτων οδικής ασφάλειας ζώνης καθορισμού ορίων ταχύτητας

Στην περίπτωση που τα προτεινόμενα όρια ταχύτητας υπολείπονται της λειτουργικής ταχύτητας 85% πάνω από 10 km/h τότε, εφόσον δεν μπορεί να εξασφαλιστεί η συστηματική αστυνόμευση του ορίου ταχύτητας, θα προβλέπεται η τοποθέτηση σε κατάλληλη θέση ηλεκτρονικής συσκευής ελέγχου Institutional Repository ταχύτητας και λήψης φωτογραφιών (φωτογραφικές μηχανές) για την καταγραφή των παραβάσεων του ορίου ταχύτητας

4.6.6. Έγκριση Ορίου Ταχύτητας θέσης ή ζώνης

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.

4.6.7. Υποβολή Κατασκευαστικών Στοιχείων

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 “Διαγραμμώσεις Οδοστρωμάτων, Υπουργείο Δημοσίων Έργων,1975”. Τα κατασκευαστικά σχέδια περιλαμβάνουν την κατακόρυφη σήμανση και τις θέσεις ηλεκτρονικών συσκευών μέτρησης και καταγραφής ατυχημάτων.

Κεφάλαιο 5

Μελέτη Περίπτωσης Οδικού Άξονα Μικροθηβών – Βόλου

5.1. Εισαγωγικά Στοιχεία

Το υπό μελέτη τμήμα του οδικού άξονα Μικροθηβών – Βόλου υπάγεται στην ευρύτερο άξονα της εθνικής οδού 30 (ΕΟ 30) και πιο συγκεκριμένα αφορά το κομμάτι που εκτείνεται από τον Βόλο έως την Καρδίτσα. Το τμήμα από την Καρδίτσα μέχρι τον Βόλο είναι το πιο ολοκληρωμένο τμήμα της εθνικής οδού. Από την Καρδίτσα μέχρι τους Σοφάδες, ο οδικός άξονας είναι ταχείας κυκλοφορίας με 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση, χωρίς διαχωριστική νησίδα. Από τους Σοφάδες μέχρι το Νέο Μοναστήρι, ο οδικός άξονας έχει δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση, χωρίς διαχωριστική νησίδα και είναι υπό αναβάθμιση, καθώς εκτελούνται εργασίες βελτίωσης των τεχνικών χαρακτηριστικών της οδού. Από τον Νέο Μοναστήρι μέχρι τα Φάρσαλα, ο οδικός άξονας είναι οδός ταχείας κυκλοφορίας, αφού έχει δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση με διαχωριστική νησίδα. Από τα Φάρσαλα μέχρι τον Βόλο, ο οδικός άξονας έχει δίχνη διατομή και συναντάται με τον Αυτοκινητόδρομο 1 στον κόμβο της Νέας Αγκιάλου.

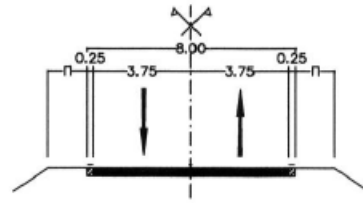
Σύμφωνα με τους πίνακες των τεχνικών οδηγιών έργων οδοποιίας το κομμάτι Μικροθήβες (Χ.Θ. 0+000) – Βόλος (Χ.Θ. 17+200) κατατάσσεται στην κατηγορία οδών ΑII (οδός μεταξύ νομών/επαρχιών) όπου $V_{\text{επιτ}} < 90 \text{ km/h}$ με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας (Πίνακας 22), τυπικής διατομής β2 πλάτους λωρίδας κυκλοφορίας $b=3,75 \text{ m}$ (Πίνακας 21, Εικόνα 22)

Κατηγορία οδού	Πεδίο Εφαρμογής	$\alpha 4\nu\sigma$ $\alpha 4\nu^*\sigma$ (1)	$\beta 4\nu^*$	$\beta(2+1)\nu^*$ $\beta 2+1$ (2)	$\beta 2$ $\gamma 2$	$\epsilon 2$	$\eta 2$ $\eta 1$
1	2	3	4	5	6	7	8
A I	<ul style="list-style-type: none"> Αυτοκινητόδρομος Οδός ταχείας κυκλοφορίας 	√		√			
A II	<ul style="list-style-type: none"> Οδός μεταξύ νομών / επαρχιών 		√	√	√		
A III	<ul style="list-style-type: none"> Οδός μεταξύ επαρχιών / οικισμών 		√		√		
A IV	<ul style="list-style-type: none"> Οδός μεταξύ μικρών οικισμών Συλλεκτήρια οδός 					√	
A V	<ul style="list-style-type: none"> Δευτερεύουσα οδός Αγροτική οδός 					√	
A VI	<ul style="list-style-type: none"> Τριτεύουσα οδός Δασική οδός 						√

Πίνακας 21: Τυπικές διατομές υπεραστικού οδικού δικτύου

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

β2



Εικόνα 22: Σκαρίφημα τυπικής διατομής β2

Λειτουργικά χαρακτηριστικά οδών		Παράμετροι μελέτης και λειτουργίας οδών				
1	2	3	4	5	6	7
Ομάδα οδών	Κατηγορία οδού Χαρακτηρισμός οδού	Είδος οχημάτων	Επιτρεπόμενη ταχύτητα V_{emp} [km/h]	Χαρακτηριστικά επιφανείας κυκλοφορίας	Κόμβοι	Ταχύτητα Μελέτης V_e [km/h]
A	A I Αυτοκινητόδρομος	μηχ.	≤ 120	διαχωρισμένη	ανισοτ.	(130) 120 110 100
	οδοί που διατρέχουν περιοχές εκτός σχεδίου (υπεραστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με περιορισμούς στην εξυπηρέτηση παραρτίων ιδιοκτησιών	μηχ.	≤ 90 (100)	διαχωρισμένη / ενιαία	ισοτ.	(100) 90 (80)
	A II Οδός μεταξύ νομών/επαρχιών	μηχ. (μηχ.)	≤ 90	διαχωρισμένη ενιαία	ανισοτ.	(120) 110 100 90 (80)
	A III Οδός μεταξύ επαρχιών/οικισμών	μηχ.	≤ 90	διαχωρισμένη ενιαία	(ανισοτ.)	90 80 70 (90) 80 70 (60)
	A IV Οδός μεταξύ μικρών οικισμών	μηχ.	≤ 80	ενιαία	ισοτ.	(90) 80 70 60 (50)
	A V Δευτερεύουσα οδός Αγροτική οδός	μηχ.	≤ 60 (70)	ενιαία	ισοτ.	(70) 60 50 40 καμία*
B	A VI Τριτεύουσα οδός Δασική οδός	μηχ.	≤ 50	ενιαία	ισοτ.	50 40 καμία*
	B I Αστικός αυτοκινητόδρομος	μηχ.	≤ 100	διαχωρισμένη	ανισοτ.	100 90 80 70
	B II Αστική οδός ταχείας κυκλοφορίας	μηχ.	≤ 90	διαχωρισμένη ενιαία	(ισοτ.)	(100) 90 80 70 (60)
	B III Αστική αρτηρία	μηχ.	≤ 70	διαχωρισμένη ενιαία	ισοτ.	(80) 70 60 (50)
	B IV Κύρια συλλεκτήρια οδός	μηχ.	≤ 70	ενιαία	ισοτ.	70 60 (50)
	Γ Οδοί που διατρέχουν περιοχές εκτός** ή εντός σχεδίου (περιαστικές και αστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με δυνατότητα εξυπηρέτησης των παραρτίων ιδιοκτησιών	μηχ.	≤ 60	ενιαία	ισοτ.	60 50
Γ	Γ III Αστική αρτηρία	μηχ.	$50 (\leq 70)$ $50 (\leq 60)$	διαχωρισμένη ενιαία	ισοτ.	(70) (60) 50 (40)
	Γ IV Κύρια συλλεκτήρια οδός	μηχ.	$\leq 50 (\leq 60)$	ενιαία	ισοτ.	(60) 50 (40)
	Δ Οδοί σε περιοχές εντός σχεδίου (αστικές) με βασική λειτουργία την πρόσβαση	μηχ.	≤ 50	ενιαία	ισοτ.	καμία*
	Δ V Τοπική οδός	μηχ.	≤ 50	ενιαία	ισοτ.	καμία*
	Ε Οδοί σε περιοχές εντός σχεδίου (αστικές) με βασική λειτουργία την παραμονή	μηχ.	≤ 30 ταχύτητα βηματισμού	ενιαία	ισοτ.	καμία*
	Ε VI Τοπική οδός κατοικιών	μηχ.	ταχύτητα βηματισμού	ενιαία	ισοτ.	καμία*

Πίνακας 22: Λειτουργικά χαρακτηριστικά και παράμετροι μελέτης οδών

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

5.2. Διαδικασία Υπολογισμού

Η διαδικασία υπολογισμού περιλάμβανε την χρήση των λογισμικών Autocad 2017 και του Microsoft Excel 2013 τόσο για την σχεδίαση του οδικού τμήματος όσο και για τον υπολογισμό των ταχυτήτων αλλά και των κριτηρίων ασφαλείας που ορίζουν οι οδηγίες ΟΜΟΕ-Χ. Αφού καταμετρήθηκαν όλα τα στοιχεία ευθυγραμμίας και καμπυλών κατά μήκος του άξονα, κατόπιν υπολογίστηκαν οι λειτουργικές ταχύτητες όπως αυτές ορίζονται στις τεχνικές οδηγίες ΟΜΟΕ-Χ (Πίνακας 23).

Ομάδα οδών	Κατηγορία οδού	Βασική αρχή μελέτης	Προσδιορισμός V_{85}	Εννομόηση V_{85} με V_a και V_{85} με V_{85+1}	Εννομόηση f_R με $f_{R,A}$	Ποσοστό εμετέλλευσης του συντελεστή εγκάρασης τριβής	Τόσο συναρμογής	Σύμφωνη μεταξύ διαδοχικών σιπτικών	Χρόνος αντίληψης και αντίδρασης/αποστάσεις	Μίκρος ορατότητας και για παράρρηση/αποστάσεις
A οδοί που διατρέχουν περιοχές εκτός σχεδίου (υπεραστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με εξυπηρέτηση παρθερίων ιδιοκτητών	A I Αυτοκινητόδρομος Οδός ταχείας κυκλοφορίας	δυναμική κυκλοφορίας	οδοί με διαχωρισμένη επιφάνεια κυκλοφορίας: $V_{85} = V_a + 20$ km/h για $V_a \geq 100$ km/h $V_{85} = V_a + 30$ km/h για $V_a < 100$ km/h οδοί με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας: η V_{85} εξαρτάται από την ελκτικότητα k_e της μεμονωμένης καμπύλης και το πλάτος της λωρίδας κυκλοφορίας b	οδοί με διαχωρισμένη επιφάνεια κυκλοφορίας: συνήθως δεν απαιτείται* οδοί με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας: $V_{85} - V_{85+1} \leq \Delta V_{emp}$ $V_{85} - V_{85+1} \leq \Delta V_{δemp}$	$f_R - f_{R,A} \geq \Delta f_{R,emp+19}$	45% για $\max q = 8\%$ (9%) (πρώτα εδάφη) 40% για $\max q = 7\%$ (Λοφώδη και ορεινά εδάφη) 10% για $\min q = 2,5\%$	απαιτείται	απαιτείται	2,0 s	απαιτείται
	A II Οδός μεταξύ νομιον/επαρχιών									
	A III Οδός μεταξύ επαρχιών/ οικισμών									
	A IV Οδός μεταξύ μικρών οικισμών									
	A V Συλλεκτρία οδός									
	A VI Δευτερεύουσα οδός									
B οδοί που διατρέχουν περιοχές εντός σχεδίου (ημιστικές και αστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με περιορισμούς στην ταχύτητα των παρθερίων ιδιοκτητών	B I Αστικός αυτοκινητόδρομος	γεωμετρία της χάραξης	οδοί με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας: η V_{85} εξαρτάται από την ελκτικότητα k_e της μεμονωμένης καμπύλης και το πλάτος της λωρίδας κυκλοφορίας b	δεν απαιτείται	δεν απαιτείται	κανένα	δεν απαιτείται	δεν απαιτείται	δεν απαιτείται	
	B II Αστική οδός ταχείας κυκλοφ.									
	B III Αστική αρτηρία									
	B IV Κύρια συλλεκτρία οδός									
Γ οδοί που διατρέχουν περιοχές εντός ή εκτός σχεδίου (περιαστικές και αστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με δυνατότητα εξυπηρέτησης παρθερίων ιδιοκτητών	Γ III Αστική αρτηρία	δυναμική κυκλοφορίας	$V_{85} = V_{emp} + 10$ km/h $V_{85} \leq V_{emp}$	δεν απαιτείται	$f_R - f_{R,A} \geq \Delta f_{R,emp+19}$	70% για $\max q = 7\%$ και $\min q = 2,5\%$	επιθυμητό	επιθυμητή	2,0 s	δεν απαιτείται
	Γ IV Κύρια συλλεκτρία οδός									

Πίνακας 23: Βασικές αρχές μελέτης οδών

5.3. Υπολογισμός Λειτουργικής Ταχύτητας V₈₅

Ο υπολογισμός της ταχύτητας V₈₅ σε οδικά τμήματα με ενιαία χαρακτηριστικά, γίνεται ως εξής:

- Για οδούς με διαχωρισμένα οδοστρώματα της ομάδας A η ταχύτητα V₈₅ υπολογίζεται με τη βοήθεια των σχέσεων
 - i. $V_{85} = V_e + 20 \text{ km/h}$, για $V_e \geq 100 \text{ km/h}$
 - ii. $V_{85} = V_e + 30 \text{ km/h}$, για $V_e < 100 \text{ km/h}$
- Σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα της ομάδας A η ταχύτητα V₈₅, είναι συνάρτηση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της οδού. Προσδιορίζεται για κάθε μεμονωμένο γεωμετρικό στοιχείο (καμπύλη ή ευθυγραμμία) καθώς και για ένα οδικό τμήμα με ενιαία χαρακτηριστικά. Οι καθοριστικοί παράγοντες, που επηρεάζουν την ταχύτητα V₈₅, είναι η ελκτικότητα $KE=63700/R$ της μεμονωμένης καμπύλης και το πλάτος της λωρίδας κυκλοφορίας b, ενώ σε αυτόν τον τύπο οδών η τιμή της προσδιορίζεται ως η μέση τιμή των ταχυτήτων και για τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας σε συνάρτηση με το τεταμένο της καμπύλης με βάση το Διάγραμμα 7. Αναλυτικότερα:

A) για κατά μήκος κλίση $s \leq 5\%$ ή $s > 5\%$ εφόσον το μήκος της είναι $< 250\text{m}$:

$$V_{85} = [106 / (10150,10 + 8,529 * KE)] + [(b - 3,5) * 20]$$

όπου b το πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας.

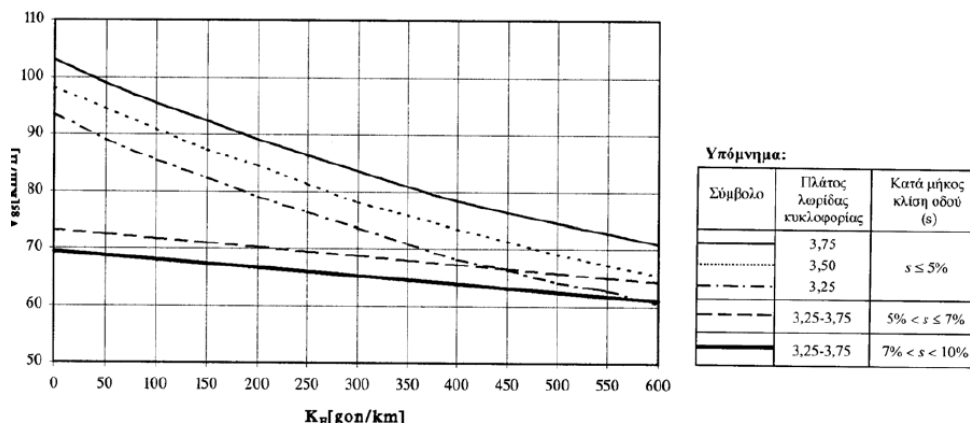
B) για $s > 5\%$ επί μήκους $\geq 250\text{m}$, ανεξαρτήτως του πλάτους λωρίδας κυκλοφορίας :

i) για $5\% < s \leq 7\%$

$$V_{85} = 73,260 - 0,015 * KE$$

ii) για $7\% < s < 10\%$

$$V_{85} = 69,456 - 0,014 * KE$$



Διάγραμμα 7: Υπολογισμός της λειτουργικής ταχύτητας V₈₅ σε συνάρτηση με την ελκτικότητα KE της μεμονωμένης καμπύλης και το πλάτος της λωρίδας κυκλοφορίας b σε υπεραστικές οδούς με ενιαίο οδόστρωμα κατηγορίας A I έως A IV.

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Τα αποτελέσματα έχουν προκύψει από την εισαγωγή των σχέσεων A και B, και των απαραίτητων λοιπών στοιχείων (ακτίνα κυκλικού τόξου, κλίση s% των τμημάτων, πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας) στο Excel ανά τμήματα και Χ.Θ ευθυγραμμίας ή κυκλικού τόξου αντίστοιχα (**Παράρτημα I**).

Η ταχύτητα V85 όπως προαναφέρθηκε σε οδούς με ενιαίο οδόστρωμα της ομάδας A μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού και χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της ποιότητας σχεδιασμού των οδικών τμημάτων, όσον αφορά την ασφάλεια, σύμφωνα με τα Κριτήρια Ασφαλείας I, II και III.

5.4. Υπολογισμός ταχυτήτων κόμβων

Για να επιτευχθούν, σε περιοχές τμημάτων με ίδια χαρακτηριστικά κατά μήκος ενός δρόμου, διαμορφωμένοι κόμβοι πρέπει για την ένταξη και για τον υπολογισμό των στοιχείων του κόμβου σε υπέρτερους κλάδους κόμβων, να χρησιμοποιούνται οι ταχύτητες σύμφωνα με τον Πίνακα . Είναι τότε αναγκαίο να αποφασιστεί αν η επιτρεπόμενη ταχύτητα πρέπει να περιοριστεί γενικά ή όχι με κυκλοφοριακά σήματα.

Εάν η επιτρεπόμενη ταχύτητα περιορίζεται γενικά, χρησιμοποιούνται κατά προτίμηση για την Vεπιτρ. οι τιμές του Πίνακα 24. Σε αυτές τις περιπτώσεις για τον υπολογισμό της ταχύτητας ισχύει:

$$V_0 = V_{\text{επιτρ.}}$$

Αυτό ισχύει μέσα σε δομημένες περιοχές κατά κανόνα για όλους τους κόμβους (ομάδες κατηγοριών B και C) και εκτός δομημένων περιοχών (ομάδα κατηγοριών A) τουλάχιστον για κόμβους με φωτεινή σηματοδότηση.

Εάν η επιτρεπόμενη μέγιστη ταχύτητα δεν περιορίζεται γενικά, πρέπει κατά προτίμηση να χρησιμοποιούνται οι τιμές V_0 που δίνονται στον Πίνακα. Ανάλογα με την επιδιωκόμενη ποιότητα της κυκλοφοριακής ροής και τις δυσκολίες του εδάφους ή της ευαισθησίας του περιβάλλοντος, πρέπει ως V_0 να επιλεγούν οι μεγαλύτερες ή μικρότερες τιμές του Πίνακα .

Εκτός δομημένων περιοχών (ομάδας κατηγοριών A), είναι απαραίτητο να εξασφαλιστεί στους υπέρτερους κλάδους ενός κόμβου η ταχύτητα V_0 και η ταχύτητα V85 . Εάν η διαφορά: $V85 - V_0 > 20 \text{ km/h}$

,τότε πρέπει να ελεγχθεί εάν η ταχύτητα V85 πρέπει να χαμηλώσει με αλλαγή της χάραξης ή της διατομής. Αν αυτό δεν είναι δυνατόν, τότε πρέπει η επιτρεπόμενη μέγιστη ταχύτητα να περιοριστεί στην ταχύτητα V_0 ή να αυξηθεί αντίστοιχα η ταχύτητα V_0 .

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Επομένως σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα η ταχύτητα μελέτης των κόμβων του οδικού άξονα Μικροθηβών – Βόλου υπάγεται στην κατηγορία οδού ΑΙΙ θα είναι **V_o =80km/h**.

Λειτουργία δρόμου		Διατομή	Κόμβος		Υπολογισμός των στοιχείων
Ομάδα κατηγοριών	Κατηγορία δρόμου		Νεπιτρ	V _o	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
A Δρόμοι χωρίς παρόδια εξυπηρέτηση εκτός δομημένων περιοχών με αρμόδια λειτουργία σύνδεσης	ΑΙ Σύνδεση ευρύτερου χώρου	2 οδοστρώματα 1 οδόστρωμα	(Κανένας ιδ. Κόμβος) 100 (80) 90 (80)		Δυναμική της πορείας
	ΑΙΙ Περιφερειακή σύνδεση	2 οδοστρώματα 1 οδόστρωμα	70 (100) 90	80 (90)	
	ΑΙΙΙ Σύνδεση μεταξύ κοινοτήτων	2 οδοστρώματα 1 οδόστρωμα	70 (100) 70	70 70	
	ΑΙV Σύνδεση ανάπτυξης χώρων	1 οδόστρωμα	70	70	
	ΑV Υποδεέστεροι δρόμοι	1 οδόστρωμα	60	60 (50)	Γεωμετρία της πορείας
B Δρόμοι χωρίς παρόδια εξυπηρέτηση σε περίμετρο και μέσα σε δομημένες περιοχές με αρμόδια λειτουργία σύνδεσης	ΒΙΙ Δρόμος ταχείας κυκλοφορίας	2 οδοστρώματα	70	70	Δυναμική της πορείας
	ΒΙΙΙ Δρόμος κύριας κυκλοφορίας	2 οδοστρώματα 1 οδόστρωμα	70 70	70 70	
	ΒΙV Κύριος συλλεκτήριος δρόμος	1 οδόστρωμα	(60) 50	50	Γεωμετρία της πορείας
C Δρόμοι με παρόδια εξυπηρέτηση μέσα σε δομημένες περιοχές με αρμόδια λειτουργία σύνδεσης	CΙΙΙ Δρόμοι κύριας κυκλοφορίας	2 οδοστρώματα 1 οδόστρωμα	50	50	Γεωμετρία της πορείας
	CΙV Κύριος συλλεκτήριος δρόμος	1 οδόστρωμα	50	50	

Πίνακας 24: Επιδιωκόμενες ταχύτητες σε υπέρτερους κλάδους ισόπεδων κόμβων. (Πηγή: RAS-K-1: Γερμανικοί Κανονισμοί για την Κατασκευή Ισόπεδων Κόμβων)

5.5. Υπολογισμός Κριτηρίων Ασφαλείας

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενα κεφάλαια καθίσταται αναγκαία η ικανοποίηση των τριών Κριτηρίων Ασφαλείας τόσο για την δημιουργία νέων οδικών τμημάτων όσο και για τον έλεγχο των υφιστάμενων, όπως προβλέπεται στις οδηγίες μελέτης των οδικών έργων του ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ – Γ.Γ.Δ.Ε.

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Για την αξιολόγηση του οδικού τμήματος Μικροθηβών – Βόλου αναφορικά με το **πρώτο Κριτήριο Ασφαλείας** είναι απαραίτητος ο υπολογισμός της ταχύτητας μελέτης V_e ώστε να συγκριθεί με τις λειτουργικές ταχύτητες V_{85} των οδικών τμημάτων που έχουν υπολογιστεί προηγουμένως.

Η ορθή επιλογή της ταχύτητας μελέτης V_e για το εξεταζόμενο οδικό τμήμα επιτυγχάνεται με τον υπολογισμό της μέσης τιμής της ελκτότητας (KE), με βάση τις τιμές της ελκτότητας των μεμονωμένων καμπυλών του τμήματος, αγνοώντας τα ευθύγραμμα τμήματα. Με βάση την μέση τιμή της ελκτότητας KE προσδιορίζεται η μέση τιμή της ταχύτητας V_{85} , η οποία στρογγυλευμένη μπορεί να θεωρηθεί ότι αντιστοιχεί στην ταχύτητα μελέτης V_e του εξεταζόμενου οδικού τμήματος όπως ακριβώς πραγματοποιείται και στις ΟΜΟΕ-Χ στο παράδειγμα αντίστοιχης εφαρμογής της σελίδας 21.

Συνεπώς, η υφιστάμενη οδός όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως ανήκει στην κατηγορία All με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας και 2 λωρίδες κυκλοφορίας πλάτους $b = 2 \times 3,75 = 7,50$ m. Με την βοήθεια του προγράμματος Microsoft Excel υπολογίζεται η μέση ελκτότητα KE ως εξής:

$$\overline{KE} = \sum_{i=1}^n \frac{KE_i * Li}{Li}$$

όπου n είναι το πλήθος των καμπύλων τμημάτων

Το αποτέλεσμα αποβαίνει $\overline{KE} = 195,337 \text{ gon/km}$ που αντιστοιχεί σε μέση ταχύτητα $\overline{V_{85}} = 89,63 \approx 90 \text{ km/h}$

Επομένως, για λόγους ασφάλειας η ταχύτητα μελέτης του οδικού τμήματος λαμβάνεται ίση με $V_e = 90 \text{ km/h}$.

Η αξιολόγηση ως προς τον βαθμό επίτευξης και αρμονίας της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} επιτυγχάνεται μέσω του δεύτερου Κριτηρίου Ασφαλείας και εστιάζει στην μελέτη των διαδοχικών λειτουργικών ταχυτήτων των καμπύλων τμημάτων λαμβάνοντας υπόψη τα ενδιάμεσα ευθύγραμμα τμήματα αυτών.

Με την βοήθεια της εφαρμογής “Κριτήρια Ασφαλείας” και του αντίστοιχου υπολογιστικού φύλλου του προγράμματος Microsoft Excel, έγινε η αξιολόγηση των ευθυγραμμίων ως Εξαρτημένες, Ανεξάρτητες και Μερικώς Ανεξάρτητες όπως ορίζουν οι τεχνικές οδηγίες ΟΜΟΕ-Χ και εν συνεχεία προέκυψε η ποιότητα σχεδιασμού των διαδοχικών καμπυλών.

Αναφορικά με τον υπολογισμό του Κριτηρίου Ασφαλείας III, χρειάστηκαν οι επικλήσεις της οδού των καμπύλων τμημάτων και μέσω της χρήσης της εφαρμογής “Κριτήρια Ασφαλείας” και του αντίστοιχου υπολογιστικού φύλλου του προγράμματος Microsoft Excel, όπως και στις προηγούμενες περιπτώσεις, υπολογίστηκε η αντίστοιχη η ποιότητα σχεδιασμού.

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Όλα τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων και των τριών Κριτηρίων Ασφαλείας του συγκεκριμένου οδικού άξονα καθώς επίσης και οι γραφικές απεικονίσεις αυτών παραθέτονται λεπτομερώς στο **Παράρτημα Ι**.

5.6 Καθορισμός Ζωνών Ταχύτητας

5.6.1 Υφιστάμενα Όρια Ταχύτητας

Για τον προσδιορισμό των υφιστάμενων ορίων ταχύτητας και των ζωνών που χαρακτηρίζονται από τα συγκεκριμένα όρια έγινε καταγραφή των πινακίδων P-32 καθώς και των Χ.Θ. ,και στα δύο ρεύματα κυκλοφορίας του οδικού άξονα Βόλου – Μικροθηβών, που αντιστοιχούν οι υπάρχουσες πινακίδες με σκοπό την περιεκτικότερη μελέτη. Ο λόγος που ακολουθήθηκε η συγκεκριμένη διαδικασία είναι για την περαιτέρω σύγκριση των υφιστάμενων ορίων ταχύτητας σε σχέση με τις λειτουργικές ταχύτητες V85 που οδήγησαν στην θέσπιση διαφορετικών ζωνών ταχυτήτων. Ακόμη γίνεται σύγκριση και καθορισμός νέων ζωνών ταχύτητας όπως προαναφέρθηκε λαμβάνοντας υπόψη και τις τεχνικές οδηγίες και περιλαμβάνουν και άλλους παράγοντες υπόψη κατά των υπολογισμό ενός ορίου ταχύτητας όπως προσβάσεις, ορατότητα, κατά μήκος κλίσεις.

Να σημειωθεί ότι η πινακίδα P-37 ,τέλος ορίου ταχύτητας, δεν υπάρχει πουθενά στο οδικό δίκτυο. Για αυτό το λόγο τα ακόλουθα τμήματα θα έχουν ελάχιστη ισχύ ορίου ταχύτητας τα 500m.

Επιπρόσθετα, καταγράφηκαν και πινακίδες αναγγελίας κινδύνου (Κ), αλλά και θανατηφόρα ατυχήματα που έχουν σημειωθεί κατά μήκους του οδικού δικτύου όπως φαίνεται και από τους παρακάτω πίνακες, για να γίνει πιο κατανοητή η ανάγκη επέμβασης στη ρύθμιση σωστών ορίων ταχύτητας ομαδοποιημένων σε καθορισμένες ζώνες

➤ Ρεύμα προς Μικροθήβες

ΡΕΥΜΑ ΠΡΟΣ ΜΙΚΡΟΘΗΒΕΣ	
Χ.Θ. (m)	Παρατηρήσεις
0+350	Ισόπεδος Κόμβος με STOP
1+130	Όριο 50 km/h
1+550	Επικίνδυνη Δεξιά Στροφή Κ-1β
2+100	Επικίνδυνη Αριστερή Στροφή Κ-1α
2+650	Επικίνδυνες δύο αντίρροπες ή διαδοχικές (συνεχείς) στροφές (η πρώτη δεξιά) Κ-2β
3+050	Τεχνικό (Μικρή Γέφυρα) με επικίνδυνα κιγκλιδώματα
3+280	Τέλος P-30
3+790	Θανατηφόρο Ατύχημα
4+050	Επικίνδυνη Δεξιά Στροφή Κ-1β, Θανατηφόρο Ατύχημα
4+610	Όριο 70 km/h
4+800	Θανατηφόρο Ατύχημα
4+850	Ισόπεδος Κόμβος με Φανάρι

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

5+090	Όριο 60 km/h, P-30, K-21
5+140	Θανατηφόρο Ατύχημα
5+300	Όριο 60 km/h, P-30, K-21
5+710	Θανατηφόρο Ατύχημα
5+870	Επικίνδυνη Αριστερή Στροφή K-1α
6+200	Όριο 70 km/h
6+210	Τέλος Αγκιάλου
7+600	Επικίνδυνη Δεξιά Στροφή K-1β
7+910	Είσοδος σε Αγκιάλο - Όριο 50 km/h
8+450	Θανατηφόρο Ατύχημα
8+830	Όριο 70 km/h
9+200	Διαδοχικά βέλη κατεύθυνσης τοποθετούμενα σε επικίνδυνες καμπύλες
9+250	Θανατηφόρο Ατύχημα
9+300	Ισόπεδος Κόμβος με STOP
9+450	Επικίνδυνη Αριστερή Στροφή K-1α
9+700	Θανατηφόρο Ατύχημα
10+300	Επικίνδυνη Δεξιά Στροφή K-1β
10+310	Όριο 70 km/h
10+320	Θανατηφόρο Ατύχημα
11+170	Διαδοχικά βέλη κατεύθυνσης τοποθετούμενα σε επικίνδυνες καμπύλες
11+250	Όριο 50 km/h, Είσοδος σε Χρυσή Ακτή Παναγίας
11+480	Επικίνδυνη Αριστερή Στροφή K-1α
11+510	Θανατηφόρο Ατύχημα
11+900	Θανατηφόρο Ατύχημα
12+060	Διαδοχικά βέλη κατεύθυνσης τοποθετούμενα σε επικίνδυνες καμπύλες
12+150	Επικίνδυνες δύο αντίρροπες ή διαδοχικές (συνεχείς) στροφές (η πρώτη αριστερά) K-2α
12+220	Θανατηφόρο Ατύχημα
12+350	Επικίνδυνη Δεξιά Στροφή K-1β
12+720	Επικίνδυνη Αριστερή Στροφή K-1α
12+800	Όριο 50 km/h
13+300	2 Θανατηφόρα Ατυχήματα
13+350	Θανατηφόρο Ατύχημα
13+400	Θανατηφόρο Ατύχημα
13+510	Διαδοχικά βέλη κατεύθυνσης τοποθετούμενα σε επικίνδυνες καμπύλες
13+690	Επικίνδυνες δύο αντίρροπες ή διαδοχικές (συνεχείς) στροφές (η πρώτη αριστερά) K-2α
13+720	Θανατηφόρο Ατύχημα
13+810	Επικίνδυνη Δεξιά Στροφή K-1β
14+140	Θανατηφόρο Ατύχημα
14+310	Επικίνδυνη Δεξιά Στροφή K-1β
15+220	Επικίνδυνες δύο αντίρροπες ή διαδοχικές (συνεχείς) στροφές (η πρώτη δεξιά) K-2β
15+650	Θανατηφόρο Ατύχημα
15+800	Διαδοχικά βέλη κατεύθυνσης τοποθετούμενα σε επικίνδυνες καμπύλες
15+910	Επικίνδυνες δύο αντίρροπες ή διαδοχικές (συνεχείς) στροφές (η πρώτη αριστερά) K-2α
16+100	Διαδοχικά βέλη κατεύθυνσης τοποθετούμενα σε επικίνδυνες καμπύλες
16+510	Τέλος Βόλου
16+750	Θανατηφόρο Ατύχημα
16+850	Επικίνδυνες δύο αντίρροπες ή διαδοχικές (συνεχείς) στροφές (η πρώτη αριστερά) K-2α

Πίνακας 25: Καταγραφές οδικού άξονα Βόλου – Μικροθηβών, Ρεύμα προς Μικροθήβες

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

➤ Ρεύμα προς Βόλο

ΡΕΥΜΑ ΠΡΟΣ ΒΟΛΟ	
Χ.Θ. (m)	Παρατηρήσεις
0+150	Είσοδος σε Μικροθήβες - Όριο 50 km/h
0+370	Ισόπεδος Κόμβος με STOP
1+000	Τέλος Μικροθηβών
1+050	Όριο 70 km/h
1+170	Θανατηφόρο Ατύχημα
1+650	2 Θανατηφόρα Ατυχήματα
1+850	Επικίνδυνη Αριστερή Στροφή Κ-1α
2+120	Ρωγμές σε Οδόστρωμα
2+200	Επικίνδυνες δύο αντίρροπες ή διαδοχικές (συνεχείς) στροφές (η πρώτη αριστερά) Κ-2α
3+050	Τεχνικό (Μικρή Γέφυρα) με επικίνδυνα κιγκλιδώματα
3+100	Επικίνδυνη Δεξιά Στροφή Κ-1β
3+580	Θανατηφόρο Ατύχημα
4+100	Όριο 70 km/h
4+300	Επικίνδυνες δύο αντίρροπες ή διαδοχικές (συνεχείς) στροφές (η πρώτη αριστερά) Κ-2α
4+600	Όριο 60 km/h, P-30, Κ-21
4+740	Όριο 60 km/h, P-30, Κ-21, Φανάρι
4+900	Ισόπεδος Κόμβος με Φανάρι
5+190	Όριο 70 km/h
5+420	Επικίνδυνες δύο αντίρροπες ή διαδοχικές (συνεχείς) στροφές (η πρώτη δεξιά) Κ-2β, Θανατηφόρο Ατύχημα
5+800	Απαγορεύεται το προσπέρασμα μηχανοκίνητων οχημάτων, πλην των δίτροχων μοτοσυκλετών χωρίς κάνιστρο P-30
6+080	Επικίνδυνη Αριστερή Στροφή Κ-1α
6+150	Είσοδος σε Αγκίαλο - Όριο 50 km/h
6+400	Θανατηφόρο Ατύχημα
7+500	Επικίνδυνη Αριστερή Στροφή Κ-1α
7+550	Θανατηφόρο Ατύχημα
7+890	Όριο 50 km/h, Θανατηφόρο ατύχημα
7+910	Τεχνικό (μικρή γέφυρα που έχει σημειωθεί θανατηφόρο ατύχημα με κιγκλίδωμα και ΣΑ)
8+790	Επικίνδυνη Δεξιά Στροφή Κ-1β, θανατηφόρο Ατύχημα
9+300	Ισόπεδος Κόμβος με STOP
9+620	Επικίνδυνη Αριστερή Στροφή Κ-1α
10+050	Θανατηφόρο Ατύχημα
10+240	Θανατηφόρο Ατύχημα
10+340	Όριο 50 km/h, Είσοδος σε Χρυσή Ακτή Παναγίας
11+040	Επικίνδυνες δύο αντίρροπες ή διαδοχικές (συνεχείς) στροφές (η πρώτη δεξιά Κ-2β)
11+210	Θανατηφόρο Ατύχημα
11+390	Όριο 50 km/h, Τέλος Χρυσής Ακτής Παναγίας
11+560	Θανατηφόρο Ατύχημα

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

11+870	Όριο 50 km/h
11+900	Επικίνδυνες δύο αντίρροπες ή διαδοχικές (συνεχείς) στροφές (η πρώτη δεξιά) Κ-2β
12+280	Θανατηφόρο Ατύχημα
12+350	Θανατηφόρο Ατύχημα
12+410	Επικίνδυνες δύο αντίρροπες ή διαδοχικές (συνεχείς) στροφές (η πρώτη δεξιά) Κ-2β
12+580	Θανατηφόρο Ατύχημα
12+790	Όριο 70 km/h
12+830	Θανατηφόρο Ατύχημα
13+010	Επικίνδυνες δύο αντίρροπες ή διαδοχικές (συνεχείς) στροφές (η πρώτη αριστερά) Κ-2α
13+290	Θανατηφόρο Ατύχημα
13+450	Ισόπεδος Κόμβος με STOP
13+600	Επικίνδυνη Αριστερή Στροφή Κ-1α
13+820	Επικίνδυνη Αριστερή Στροφή Κ-1α
14+090	2 Θανατηφόρα Ατυχήματα
14+310	Επικίνδυνες δύο αντίρροπες ή διαδοχικές (συνεχείς) στροφές (η πρώτη δεξιά) Κ-2β
15+700	Θανατηφόρο Ατύχημα
15+800	Διαδοχικά βέλη κατεύθυνσης τοποθετούμενα σε επικίνδυνες καμπύλες
16+100	Διαδοχικά βέλη κατεύθυνσης τοποθετούμενα σε επικίνδυνες καμπύλες
16+200	Επικίνδυνη Αριστερή Στροφή Κ-1α
16+710	Θανατηφόρο Ατύχημα
16+950	Επικίνδυνη Αριστερή Στροφή Κ-1α
17+020	Θανατηφόρο Ατύχημα

Πίνακας 26: Καταγραφές οδικού άξονα Βόλου – Μικροθηβών, Ρεύμα προς Βόλο

Συνοπτικά, τα υφιστάμενα όρια ταχύτητας και στα δύο ρεύματα φαίνονται στον κάτωθι πίνακες (Πίνακες 27 - 28)

ΡΕΥΜΑ ΠΡΟΣ ΜΙΚΡΟΘΗΒΕΣ	
Χ.Θ. (m)	Υφιστάμενα Όρια Ταχύτητας (km/h)
1+130	50
4+610	70
5+090	60
5+300	60
6+200	70
7+910	50
8+830	70
10+310	70
11+250	50
12+800	50

Πίνακας 27: Υφιστάμενα Όρια Ταχύτητας, Ρεύμα προς Μικροθήβες

ΡΕΥΜΑ ΠΡΟΣ ΒΟΛΟ	
Χ.Θ. (m)	Υφιστάμενα Όρια Ταχύτητας (km/h)
0+150	50
1+050	70
4+100	70
4+600	60
4+740	60
5+190	70
6+150	50
7+890	50
10+340	50
11+390	50
11+870	50
12+790	70

Πίνακας 28: Υφιστάμενα Όρια Ταχύτητας, Ρεύμα προς Βόλο

5.6.2 Όρια Ταχύτητας Κατά ΟΜΟΕ

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Όπως προέκυψε από τους κανονισμούς ΟΜΟΕ για τον υπολογισμό των λειτουργικών ταχυτήτων V85, καθορίστηκαν κατά τον βέλτιστο τρόπο και οι αντίστοιχες ζώνες ταχυτήτων και για τα δύο ρεύματα κυκλοφορίας του οδικού άξονα μελέτης. Όπως παρατηρείται και από τους επόμενους πίνακες, για το ρεύμα προς Μικροθήβες καθορίστηκαν 7 ζώνες ταχύτητας ενώ για το ρεύμα προς Βόλο 6 ζώνες αντίστοιχα.

ΡΕΥΜΑ ΠΡΟΣ ΜΙΚΡΟΘΗΒΕΣ			
Αριθμός Ζώνης Ταχύτητας	Χ.Θ. (m)		Όριο Ταχύτητας κατά ΟΜΟΕ (km/h)
1	0+000	0+331	80
2	0+331	1+205	50
3	1+205	6+229	80
4	6+229	8+007	50
5	8+007	10+560	70
6	10+560	12+201	50
7	12+201	17+711	80

Πίνακας 29: Όρια Ταχύτητας κατά ΟΜΟΕ, Ρεύμα προς Μικροθήβες

ΡΕΥΜΑ ΠΡΟΣ ΒΟΛΟ			
Αριθμός Ζώνης Ταχύτητας	Χ.Θ. (m)		Όριο Ταχύτητας κατά ΟΜΟΕ (km/h)
1	0+000	0+955	50
2	0+955	6+229	80
3	6+229	8+007	50
4	8+007	10+295	70
5	10+295	11+921	50
6	11+921	17+711	80

Πίνακας 30: Όρια Ταχύτητας κατά ΟΜΟΕ, Ρεύμα προς Βόλο

Ο καθορισμός των ζωνών έγινε ,όπως προαναφέρθηκε, σύμφωνα με τις λειτουργικές ταχύτητες V85 έτσι ώστε να αποβαίνει δυνατή μια ομοιομορφία στην κατανομή των ταχυτήτων κάθε ζώνης με γνώμονα πάντα την ασφάλεια έναντι ατυχημάτων και την βελτιστοποίηση των χρόνων μετακίνησης.

Σχολιασμός καθορισμού ζωνών ταχύτητας για ρεύμα προς Μικροθήβες

- Ζώνη 1: Κόμβος Μικροθηβών
- Ζώνη 2: Είσοδος σε κατοικημένη περιοχή Μικροθηβών
- Ζώνη 3: Ισόπεδος Κόμβος για Πολεμική Αεροπορία. Η δυσμενέστερη καμπύλη αποβαίνει ακτίνας 300m, με V85=89 km/h
- Ζώνη 4: Περιέχει 2 καμπύλες με μικρές ακτίνες (60m και 70m) με V85=57 km/h και 61 km/h αντίστοιχα. Είσοδος σε περιοχή Νέας Αγχιάλου
- Ζώνη 5: Η δυσμενέστερη καμπύλη είναι ακτίνας 200m με V85=83 km/h. Αποτελείται από ήπιες κλίσεις ευθυγραμμίων, με την μεγαλύτερη να αγγίζει το 3,4% σε καμπύλη ακτίνας 900m

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

- Ζώνη 6: Επικίνδυνο κομμάτι που περνάει από τον οικισμό της Χρυσής Ακτής Παναγίας. Σήμανση K-2α [Επικίνδυνες δύο αντίρροπες ή διαδοχικές (συνεχείς) στροφές (η πρώτη αριστερά)] στο κομμάτι της Βελανιδιάς
- Ζώνη 7: Απαρτίζεται από 6 καμπύλες μικρών ακτινών (γύρω στα 200m) με υπολογισμένο $V_{85}=83$ km/h. Η δυσμενέστερη καμπύλη είναι ακτίνας 220m, κλίσης 3,48% και λειτουργικής ταχύτητας $V_{85}=84$ km/h. Μέσος όρος όλων των λειτουργικών ταχυτήτων της ζώνης είναι $V_{85}=95$ km/h

Σχολιασμός καθορισμού ζωνών ταχύτητας για ρεύμα προς Βόλο

- Ζώνη 1: Είσοδος σε κατοικημένη περιοχή Μικροθηβών
- Ζώνη 2: Η δυσμενέστερη καμπύλη είναι ακτίνας 440m με $V_{85}=93$ km/h. Γενικά ήπιες κλίσεις σε όλο τον άξονα της ζώνης με την μέγιστη κλίση να είναι στο 3,4%
- Ζώνη 3 Ισόπεδος Κόμβος για Πολεμική Αεροπορία. Η δυσμενέστερη καμπύλη αποβαίνει ακτίνας 300m, με $V_{85}=89$ km/h
- Ζώνη 4: Είσοδος στην κατοικημένη περιοχή Νέας Αγχιάλου. Στην συγκεκριμένη ζώνη εντοπίζονται 2 καμπύλες με μικρές ακτίνες (60m και 70m) με $V_{85}=57$ km/h και 61 km/h αντίστοιχα
- Ζώνη 5: Είσοδος στον οικισμό της Χρυσής Ακτής Πανάγιας. Στην εν λόγω ζώνη υπάρχουν 2 διαδοχικές καμπύλες ακτίνας 200m η κάθε μια με την πρώτη να έχει κλίση 4% και σήμανση K-2β [Επικίνδυνες δύο αντίρροπες ή διαδοχικές (συνεχείς) στροφές (η πρώτη δεξιά)]
- Ζώνη 6: Απαρτίζεται από 6 καμπύλες μικρών ακτινών (γύρω στα 200m) με υπολογισμένο $V_{85}=83$ km/h. Η δυσμενέστερη καμπύλη είναι ακτίνας 220m, κλίσης 3,48% και λειτουργικής ταχύτητας $V_{85}=84$ km/h. Μέσος όρος όλων των λειτουργικών ταχυτήτων της ζώνης είναι $V_{85}=95$ km/h

5.6.3 Όρια Ταχύτητας σύμφωνα με τεχνικές οδηγίες ΥΠΕΧΩΔΕ

Ο διαχωρισμός των ζωνών και οι αντίστοιχες ταχύτητες σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες του ΥΠΕΧΩΔΕ λαμβάνοντας υπόψη κυρίως τις θέσεις των προσβάσεων αλλά και σημείων που έχουν σημειωθεί θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα παρουσιάζεται στους παρακάτω πίνακες

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

➤ Ρεύμα προς Μικροθήβες

Προσβάσεις σε ρεύμα προς Μικροθήβες		
Αριθμός Ζώνης Ταχύτητας	Χ.Θ. (m)	Όριο Ταχύτητας (km/h)
Ζώνη 1	0+050	
	0+220	50
Ζώνη 2	1+050	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
	1+100	50
	1+200	50
Ζώνη 3	1+250	50
	1+350	50
	1+400	50
	1+850	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
	1+950	50
	2+050	50
	2+150	50
	2+300	50
	2+380	50
	2+600	50
	2+650	50
	2+800	50
	3+450	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
	3+700	50
	4+100	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
	4+250	50
	4+350	50
	4+650	60
	4+810	50
	5+120	70
	5+220	50
	5+320	50
	5+450	50
5+580	50	
5+620	50	
5+700	50	
5+920	50	
5+980	50	
6+050	50	
6+150	50	
Ζώνη 4	7+900	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
Ζώνη 5	8+050	50
	8+100	50
	8+400	60

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

	8+500	50
	8+550	50
	8+650	50
	8+800	50
	9+600	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
	10+450	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
Ζώνη 6	11+000	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
	11+120	50
	11+380	60
	11+400	50
	11+500	50
	12+190	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
Ζώνη 7	12+350	50
	12+450	50
	12+580	50
	12+820	50
	13+400	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
	13+720	70
	13+800	50
	14+000	50
	14+150	50
	14+300	50
	14+400	50
	14+690	60
	14+700	50
	16+750	Ανεξάρτητο Πρόσβασης

Πίνακας 31: Καθορισμός Ορίων Ταχύτητας σύμφωνα με τεχνικές οδηγίες ΥΠΧΩΔΕ και ΕΜΠ, ρεύμα προς Μικροθήβες

➤ Ρεύμα προς Βόλο

Προσβάσεις σε ρεύμα προς Βόλο		
Αριθμός Ζώνης Ταχύτητας	Χ.Θ. (m)	Όριο Ταχύτητας (km/h)
Ζώνη 1	90	
	200	50
	250	50
	320	50
	600	60
	800	50
	900	50
Ζώνη 2	1150	50
	1250	50
	1500	50
	1600	50
	1750	50

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

	1950	50
	2300	70
	2650	70
	3000	70
	3480	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
	3510	50
	1650	50
	3680	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
	4000	70
	4150	50
	4300	50
	4350	50
	4600	50
	4800	50
	5150	70
	5450	60
	5550	50
	5700	50
	5750	50
	6000	50
	6120	50
Ζώνη 3	6290	50
	6350	50
	7800	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
	7900	50
	8000	50
Ζώνη 4	8100	50
	8750	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
	8800	50
	8900	50
	9000	50
	9380	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
	9420	50
	9590	50
9750	50	
Ζώνη 5	10380	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
	10420	50
	10510	50
	10680	50
	11200	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
	11500	60
Ζώνη 6	11890	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
	11980	50

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

11290	50
12320	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
12350	50
12480	50
12580	50
12600	50
12700	50
12800	50
13200	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
13700	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
13910	50
14100	50
14190	50
14600	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
15450	Ανεξάρτητο Πρόσβασης
15480	50
15720	50
15950	50
16320	Ανεξάρτητο Πρόσβασης

Πίνακας 32: Καθορισμός Ορίων Ταχύτητας σύμφωνα με τεχνικές οδηγίες ΥΠΧΩΔΕ και ΕΜΠ, ρεύμα προς Βόλο

Ως προσβάσεις λήφθηκαν

- δρόμοι που οδηγούν σε κατά τόπους περιμετρικές του οδικού άξονα συνοικίες (ασφαλτοστρωμένες ή όχι, με σήμανση ή χωρίς),
- προσβάσεις που συντρέχουν με διηκούσες οδούς επί του οδικού δικτύου
- χωματόδρομοι που έχουν ανοιχθεί προς πρόσβαση σε περιοχές με αγροτικές δραστηριότητες,
- μονοπάτια που οδηγούν σε εισόδους οικιών,
- προσβάσεις που οδηγούν σε περιοχές διαφόρων οικονομικών δραστηριοτήτων (εργοστάσια, βιομηχανίες κλπ.)

Επιπρόσθετα, στις καθορισμένες ζώνες ταχυτήτων σημειώθηκαν και τα θανατηφόρα ατυχήματα που σημειώθηκαν όπως φαίνεται στους πίνακες – , καθώς επίσης και επίσημα στοιχεία που προέκυψαν από το τμήμα της Τροχαίας Βόλου (Πίνακες 33 - 35)

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Έτος	Τροχαία Ατυχήματα με Τραυματισμό	Τροχαία Ατυχήματα Θανατηφόρα
2003	1	-
2005	2	-
2006	1	-
2007	8	-
2008	13	2
2009	13	-
2010	12	4
2011	5	2
2012	7	1
2013	2	-
2014	4	-
2015	1	2
2016	1	-
Σύνολο	70	11

Πίνακας 33: Επίσημα στοιχεία τροχαίων ατυχημάτων για τα έτη 2003-2016

ΡΕΥΜΑ ΠΡΟΣ ΜΙΚΡΟΘΗΒΕΣ				
Αριθμός Ζώνης Ταχύτητας	Χ.Θ. (m)		Αριθμός Θανατηφόρων Ατυχημάτων	
1	0+000	0+331	0	
2	0+331	1+205	0	
3	1+205	6+229	5	
4	6+229	8+007	0	
5	8+007	10+560	4	
6	10+560	12+201	2	
7	12+201	17+711	9	
Σύνολο Θανατηφόρων Ατυχημάτων:			20	

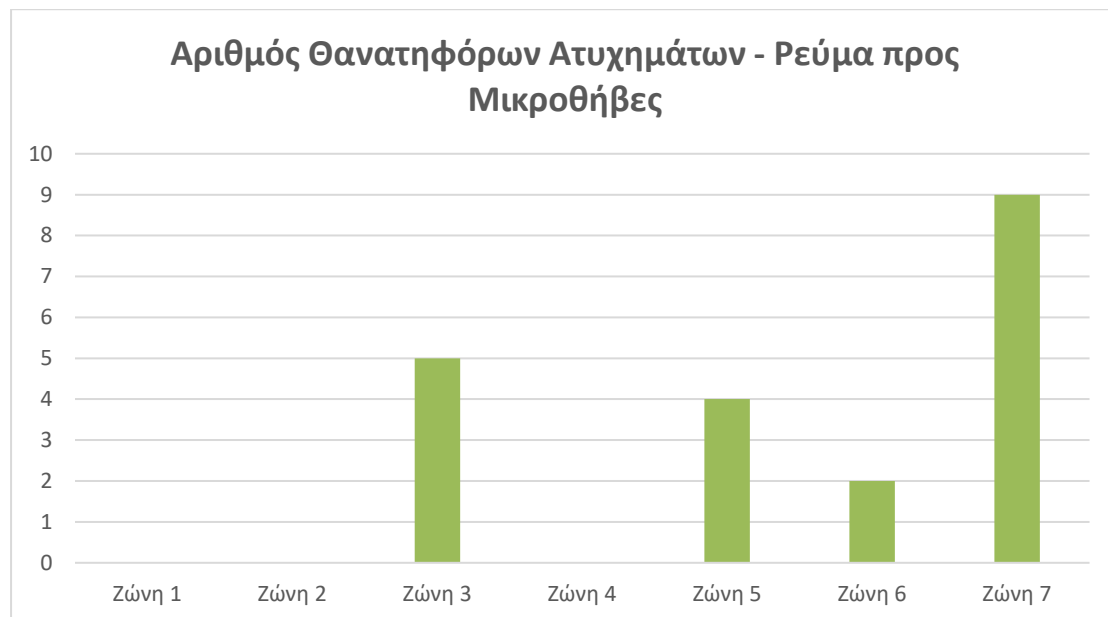
Πίνακας 34: Θανατηφόρα Ατυχήματα στο ρεύμα προς Μικροθήβες

ΡΕΥΜΑ ΠΡΟΣ ΒΟΛΟ				
Αριθμός Ζώνης Ταχύτητας	Χ.Θ. (m)		Αριθμός Θανατηφόρων Ατυχημάτων	
1	0+000	0+955	0	
2	0+955	6+229	5	
3	6+229	8+007	4	
4	8+007	10+295	3	
5	10+295	11+921	2	
6	11+921	17+711	10	
Σύνολο Θανατηφόρων Ατυχημάτων:			24	

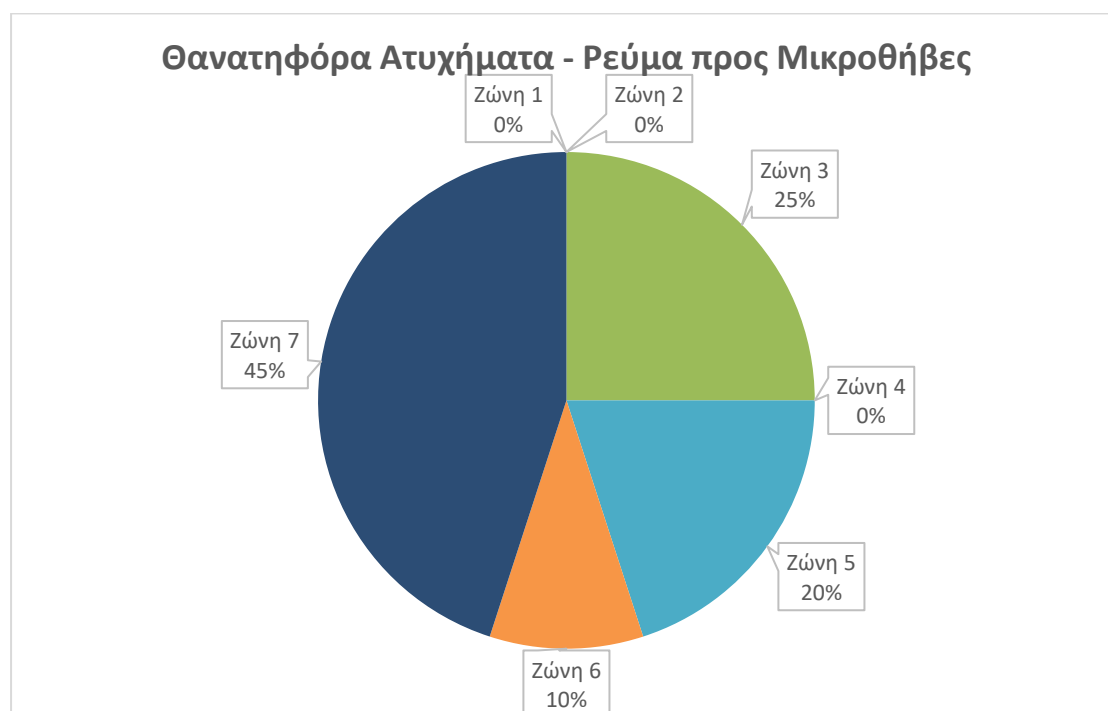
Πίνακας 35: Θανατηφόρα Ατυχήματα στο ρεύμα προς Βόλο

Όπως φαίνεται και από τα διαγράμματα 8 - 14, για το μεν ρεύμα προς Μικροθήβες το μεγαλύτερο ποσοστό των ατυχημάτων εμφανίζεται από την ζώνη 5 έως 7 ενώ για το ρεύμα προς Βόλο το ποσοστό των ατυχημάτων μειώνεται σταδιακά από την ζώνη 2 έως την 5 και κορυφώνεται στην ζώνη 6

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

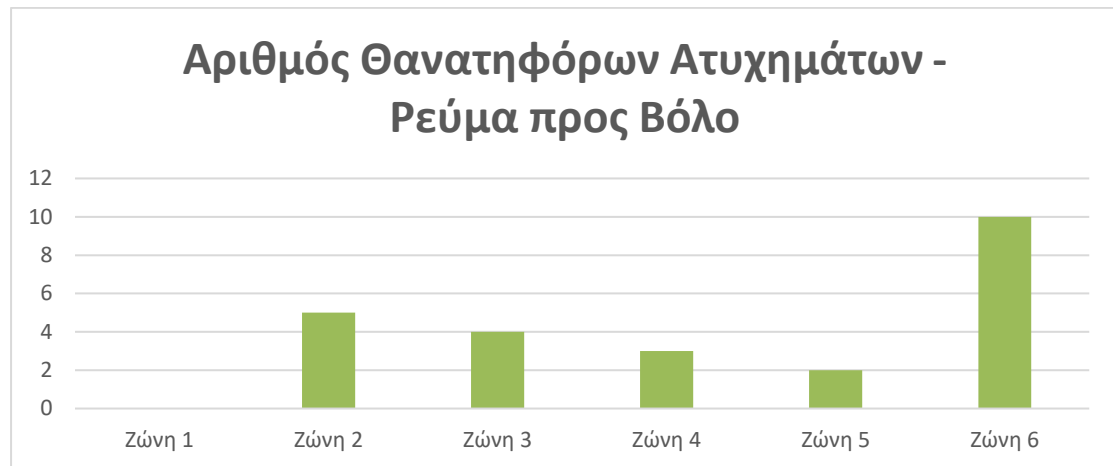


Διάγραμμα 8: Αριθμός Θανατηφόρων Ατυχημάτων στο ρεύμα προς Μικροθήβες

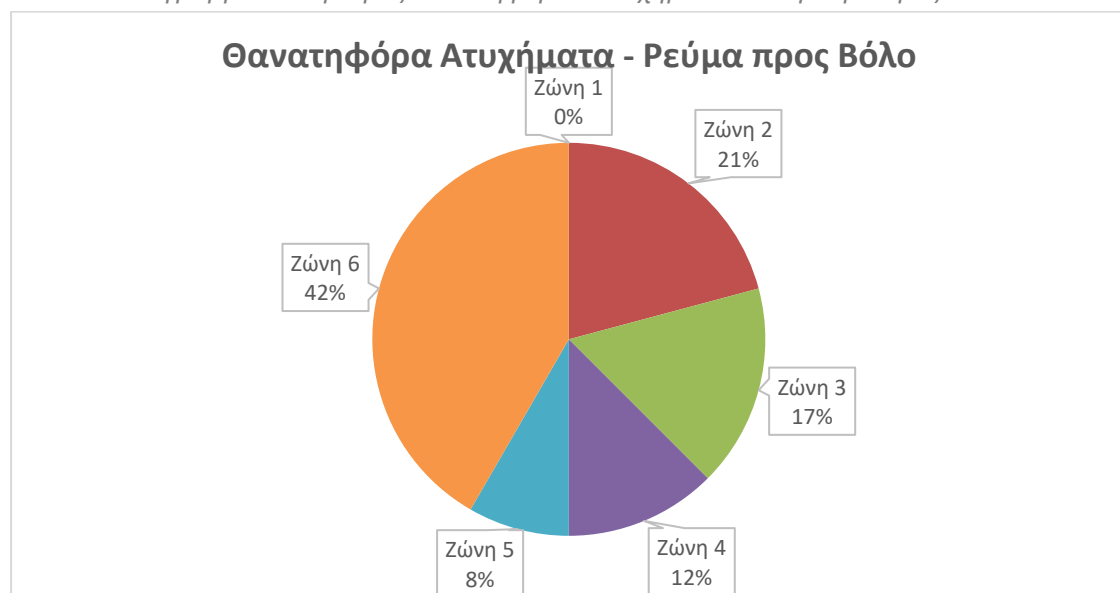


Διάγραμμα 9: Ποσοστό Θανατηφόρων Ατυχημάτων στο ρεύμα προς Μικροθήβες

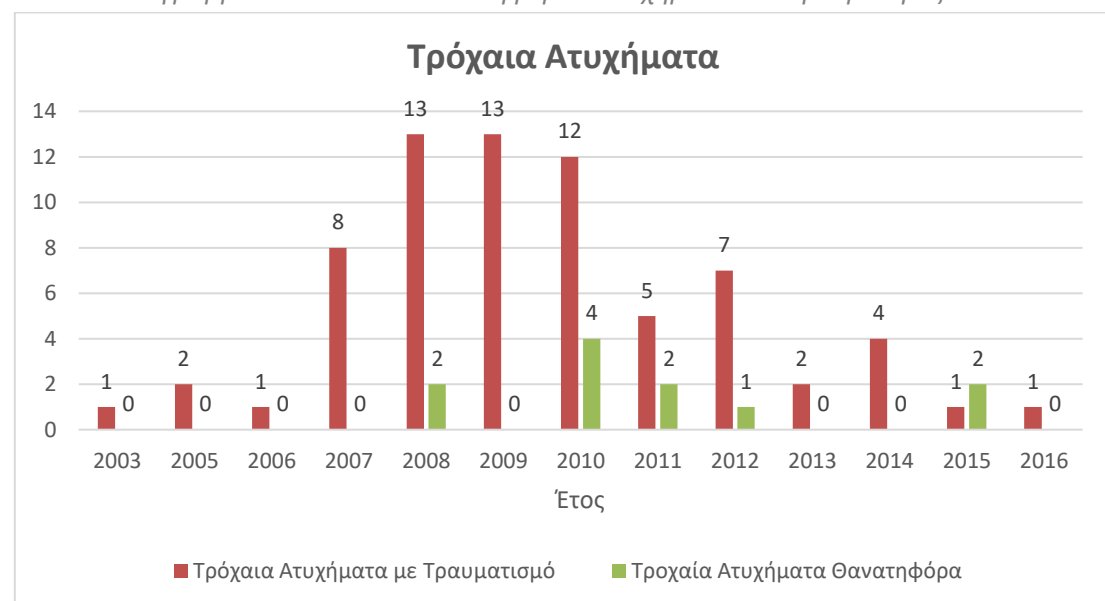
Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων



Διάγραμμα 10: Αριθμός Θανατηφόρων Ατυχημάτων στο ρεύμα προς Βόλο

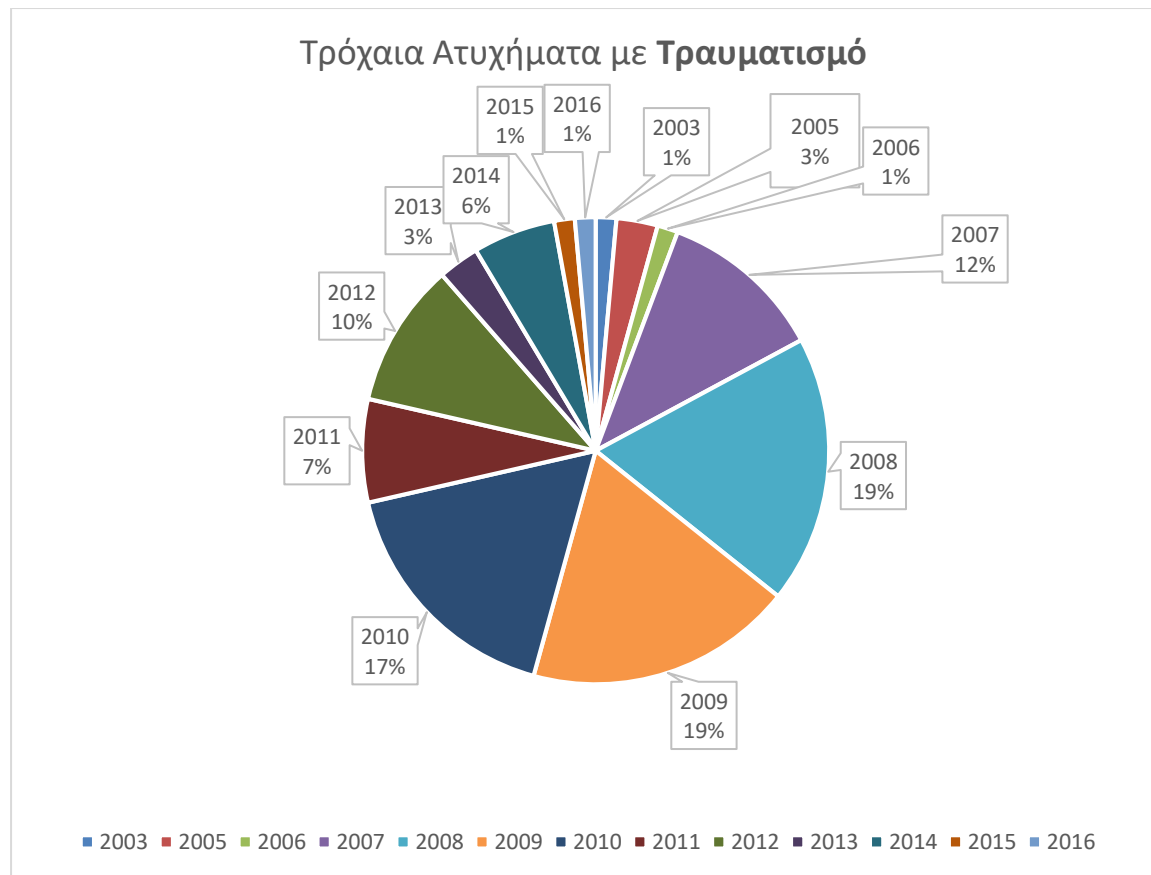


Διάγραμμα 11: Ποσοστό Θανατηφόρων Ατυχημάτων στο ρεύμα προς Βόλο



Διάγραμμα 12: Επίσημα στοιχεία τροχαίων ατυχημάτων Τμήματος Τροχαίας Βόλου

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων



Διάγραμμα 13: Επίσημα στοιχεία τροχαίων ατυχημάτων Τμήματος Τροχαίας Βόλου



Διάγραμμα 14: Επίσημα στοιχεία τροχαίων ατυχημάτων Τμήματος Τροχαίας Βόλου

Ως συμπέρασμα εξάγεται το γεγονός ότι λόγω έντονων αγροτικών αλλά και άλλων οικονομικών δραστηριοτήτων αλλά και λόγω της αυθαίρετης δόμησης κατοικιών και κακού σχεδιασμού του οικιστικού ιστού των παρόδιων συνοικιών και περιοχών έχουν διανοιχθεί παρανόμως αρκετές προσβάσεις σε μεγάλο κομμάτι του οδικού άξονα και με μεγάλη πυκνότητα μεταξύ τους πράγμα το οποίο οδηγεί στην σημαντική μείωση των ορίων ταχύτητας των καθορισμένων ζωνών.

5.7 Συμπεράσματα

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα που προέκυψαν τόσο από την υπολογιστική διαδικασία κατά ΟΜΟΕ όσο και κατά τις τεχνικές οδηγίες του ΥΠΕΧΩΔΕ – ΕΜΠ προκύπτει ότι

- Για το ρεύμα προς **Μικροθήβες**

Σύμφωνα με τον πίνακα και την εικόνα τα περισσότερα υφιστάμενα όρια ταχύτητας είναι μικρότερα συγκριτικά με τα όρια ταχύτητας που προέκυψαν από τις λειτουργικές ταχύτητες V85 κατά ΟΜΟΕ, εν αντιθέσει με τα όρια ταχύτητας κατά ΥΠΕΧΩΔΕ με τα οποία είτε ταυτίζονται ή είναι ελαφρώς αυξημένα.

Πιο συγκεκριμένα, οι ζώνες 2,4 και 6 υπάρχει πλήρη ταύτιση και των τριών ορίων ταχύτητας ενώ οι ζώνες 3,5,7 φαίνεται να υπάρχει υποδιαστασιολόγηση των υφιστάμενων ορίων συγκριτικά με τα όρια κατά ΟΜΟΕ και μικρή υπερδιαστασιολόγηση συγκριτικά με τα όρια κατά ΥΠΕΧΩΔΕ. Οι μεγαλύτερες διαφορές ταχυτήτων ανάμεσα στα υφιστάμενα όρια και τα όρια κατά ΟΜΟΕ εμφανίζονται στη ζώνη 7, με διαφορά 30 km/h, και στη ζώνη 3, με διαφορά 20 km/h.

- Για το ρεύμα προς **Βόλο**

Κατά την ίδια ακριβώς λογική όπως στο ρεύμα προς Μικροθήβες έτσι και στο ρεύμα προς Βόλο, όπως απεικονίζεται στον πίνακα και την εικόνα, τα υφιστάμενα όρια ταχύτητας είναι μικρότερα συγκριτικά με τα όρια ταχύτητας που κατά ΟΜΟΕ, ενώ παρουσιάζουν ταύτιση ή μικρή αύξηση συγκριτικά με τα όρια ταχύτητας κατά ΥΠΕΧΩΔΕ.

Σε αυτό το ρεύμα κυκλοφορίας υπάρχει πλήρη ταύτιση των τριών ορίων ταχύτητας σε τρεις διαφορετικές ζώνες (ζώνη 1, 3 και 5), ενώ στις ζώνες 2 και 6 παρουσιάζονται οι υφιστάμενες ταχύτητες μικρότερες συγκριτικά με τις ταχύτητες κατά ΟΜΟΕ ενώ αντίθετα είναι μεγαλύτερες από τις ταχύτητες κατά ΥΠΕΧΩΔΕ. Η μεγαλύτερη διαφορά υφιστάμενης ταχύτητας με ταχύτητα ΟΜΟΕ εντοπίζεται στη ζώνη 2 στη Χ.Θ. 6+150m και είναι ακριβώς 30 km/h.

Ως γενικό συμπέρασμα αποβαίνει ότι η αυθαίρετη διάνοιξη τοπικών προσβάσεων κατά μήκος του συνόλου του οδικού άξονα οδηγεί στην υποβάθμιση της δυναμικότητας της οδού και ενδεχομένως είναι μία από τις κύριες αιτίες πρόκλησης τροχαίων ατυχημάτων, καθώς

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

σύμφωνα με την μελέτη χάραξης οι οδηγίες ΟΜΟΕ επιτρέπουν την χρήση μεγαλύτερων ορίων ταχύτητας. Οπότε καθίσταται μείζονος σημασίας ο επαναπροσδιορισμός των ορίων ταχύτητας και ο καθορισμός των συγκεκριμένων ζωνών ταχύτητας, καθώς επίσης και η εμπλοκή των αρμόδιων φορέων προς ελαχιστοποίηση των αυθαίρετων προσβάσεων μεσώ ενός καλύτερου σχεδιασμού αλλά και αυστηρών προστίμων προς τους παραβάτες.

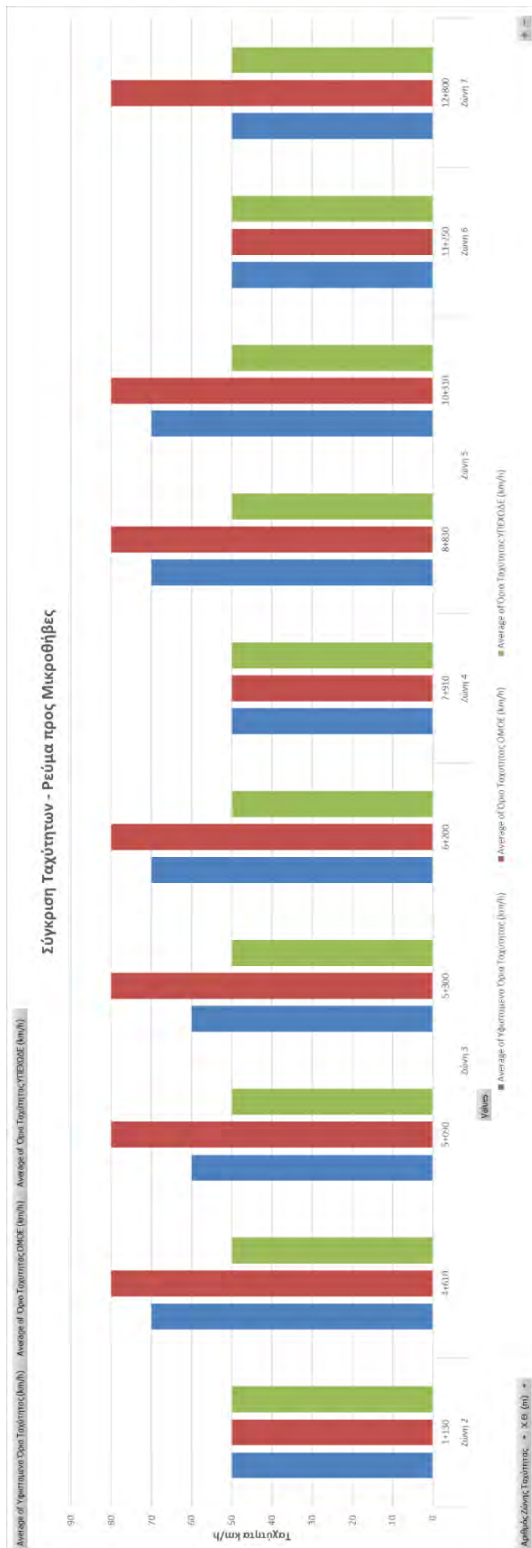
Αριθμός Ζώνης Ταχύτητας	Average of Υφιστάμενα Όρια Ταχύτητας (km/h)	Average of Όριο Ταχύτητας ΟΜΟΕ (km/h)	Average of Όρια Ταχύτητας ΥΠΕΧΩΔΕ (km/h)
Ζώνη 2			
1+130	50	50	50
Ζώνη 3			
4+610	70	80	50
5+090	60	80	50
5+300	60	80	50
6+200	70	80	50
Ζώνη 4			
7+910	50	50	50
Ζώνη 5			
8+830	70	80	50
10+310	70	80	50
Ζώνη 6			
11+250	50	50	50
Ζώνη 7			
12+800	50	80	50

Πίνακας 36: Σύγκριση Ορίων Ταχύτητας για ρεύμα προς Μικροθήβες

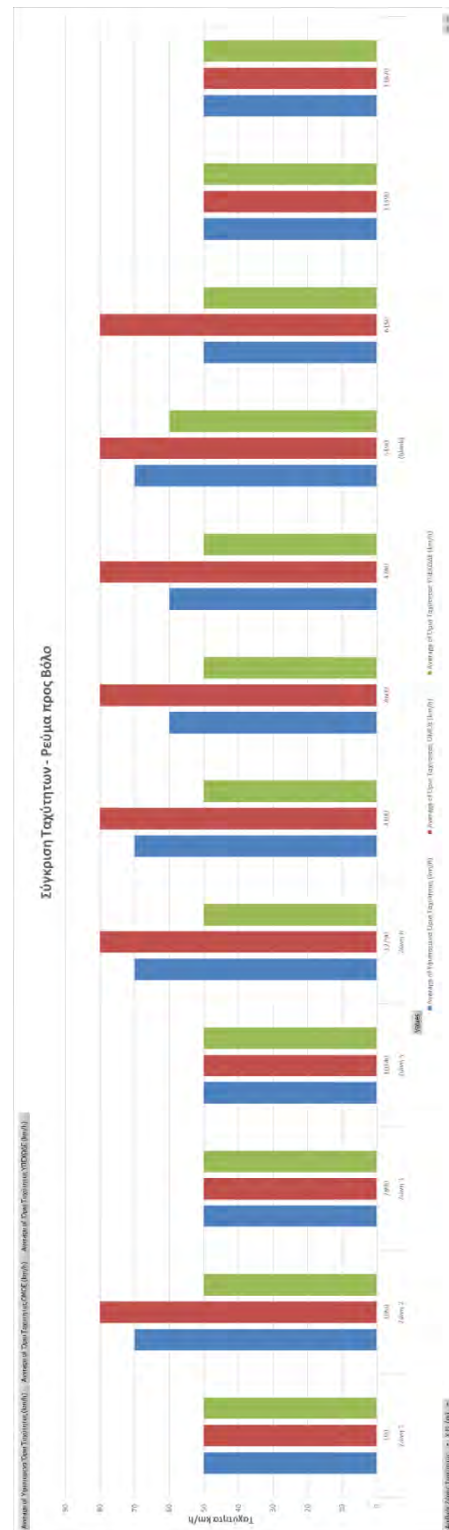
Αριθμός Ζώνης Ταχύτητας	Average of Υφιστάμενα Όρια Ταχύτητας (km/h)	Average of Όριο Ταχύτητας ΟΜΟΕ (km/h)	Average of Όρια Ταχύτητας ΥΠΕΧΩΔΕ (km/h)
Ζώνη 1			
0+150	50	50	50
Ζώνη 2			
1+050	70	80	50
4+100	70	80	50
4+600	60	80	50
4+740	60	80	50
5+190	70	80	60
6+150	50	80	50
Ζώνη 3			
7+890	50	50	50
Ζώνη 5			
10+340	50	50	50
11+390	50	50	50
11+870	50	50	50
Ζώνη 6			
12+790	70	80	50

Πίνακας 37: Σύγκριση Ορίων Ταχύτητας για ρεύμα προς Βόλο

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων



Διάγραμμα 15: Σύγκριση Ταχυτήτων – Ρεύμα προς Μικροθήβες



Διάγραμμα 16: Σύγκριση Ταχυτήτων – Ρεύμα προς Βόλο

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

- 1) Castrillón, A. D. & Candia, j. S., 2003. *Guía para Realizar una Auditoría de Seguridad Vial*, Santiago: CONASET.
- 2) Government, N. S. W., 2011. *Guidelines for Road Safety Audit Practices*, s.l.: Roads and Traffic Authority of New South Wales.
- 3) Kopelias, P. & Skabardonis, A., 2015. *Critical changes in road safety during economic recession. A comparison between Greece and the USA*. Αθήνα, 7ο Διεθνές Συνέδριο για την Έρευνα των Μεταφορών.
- 4) Roads, N. P., 2014. *Handbook V720 Road Safety Audits and Inspection*, s.l.: NPRA Directorate of Public Roads

Ελληνική

- 1) Γεωργούδη, Ε. & Αθανασίου, Ε., 2011. *Έλεγχοι Οδικής Ασφάλειας*, Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας - Πολυτεχνική Σχολή - Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών.
- 2) ΕΚΧΑ Α.Ε., n.d. *Εθνικό Κτηματολόγιο & Χαρτογράφηση Α.Ε.*. [Ηλεκτρονικό] Available at: <http://gis.ktimanet.gr/wms/ktbasemap/Samples/conditions.html>
- 3) Ηλιού Ν., (2012). *Οι Θέσεις του Συλλόγου Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων για την Οδική Ασφάλεια στην Ελλάδα*. Αθήνα: Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων
- 4) Ν. Ηλιού, Σημειώσεις μεταπτυχιακού μαθήματος " Σχεδιασμός και Διαχείριση Υποδομών, Οδική Ασφάλεια και Ασφάλεια Εργοταξίων", Βόλος 2017
- 5) Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας, Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών, Αθήνα 2007

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ξενόγλωσσες

- 1) Allsop, R. και συν., 1997. *Road Safety Audit and Safety Impact Assessment*, s.l.: European Transport Safety Council.
- 2) Anon., 2014. *Federal Highway Administration - U.S. Department of Transportation*. [Ηλεκτρονικό] Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/rsa/>
- 3) Appleton, I., 2003. *The Safety Audit of Existing Roads*, Lisbon, Portugal: PIARC C13 meeting.

- 4) Austroads (2002). *Road Safety Audit: Second Edition*, Austroads, Sydney.
- 5) Eric, H. & Wilson, F., 1999. *Road Safety Audit Guidelines*, Fredericton, New Brunswick: University of New Brunswick, Department Of Civil Engineering, Transportation Group.
- 6) FHWA (2006a). *Road Safety Audits: Case Studies*, US Department of Transportation, Federal Highway Administration (FHWA), Publication No. FHWA-SA-06-17, Washington DC
- 7) Kanellaidis G. & Vardaki S. (2011). *Highway geometric design from the perspective of recent safety developments*, ASCE Journal of Transportation Engineering, Vol. 137, Is. 12, December, pp. 841-844, New York.
- 8) Macaulay, J. & McInerney, R., 2002. *Evaluation of the proposed actions emanating from Road Safety Audits*, Sydney: Austroads.
- 9) Ministry of Transportation, (., 2004. *Road Safety Audit Guidelines*, s.l.: Ministry of Transportation (Canada).
- 10) Pineda, J. D., 2010. *AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL. EXPERIENCIAS EN EUROPA*, Madrid: Instituto Vial Ibero-americano (IVIA).
- 11) RAS-K-1: Γερμανικοί κανονισμοί για την κατασκευή ισόπεδων κόμβων
- 12) Transport Sector Committee, Asian Development Bank, 2003. *Road Safety Audit for Road Projects*, Manila: Asian Development Bank.
- 13) Wilson, E. M., 2000. *Adapting the Road Safety Audit Review for Local Rural Roads*, Laramie: Department of Civil Engineering, University of Wyoming.
- 14) Wilson, E. M. & Lipinski, M. E., 2004. *Road Safety Audits - A Synthesis of Highway Practice*, Washington D.C.: Transportation Research Board.
- 15) World Road Association (PIARC), 2011. *Road Safety Audit*, Paris: World Road Association (PIARC).
- 16) World Road Association (PIARC), 2015. *Road Safety Manual - A guide for Practitioners*, Paris: World Road Association (PIARC).

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Ελληνικές

- 1) Βαρδάκη Σ., Παπαδημητρίου Φ., Κοπελιάς Π., Παναγάκης Α., Δραγομάνοβιτς Α., Λαΐου Α., Μερτζάνης Φ., Χαλκιάς Β., Κανελλαΐδης Γ. (2012). *Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας: Αρχές και Εφαρμογή στην Ελλάδα*. Η περίπτωση της Αττικής Οδού, Πρακτικά 3^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Οδοποιίας, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, Αθήνα, Φεβρουάριος 2012.
- 2) Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2003). *Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Δράσης για την Οδική Ασφάλεια*. Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, Βρυξέλλες, 2003
- 3) Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας (2011). Προεδρικό Διάταγμα Υπ' Αριθμ. 104:Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην Οδηγία 2008/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19 Νοεμβρίου για τη διαχείριση της ασφάλειας και των οδικών υποδομών, Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Σειρά L319/59, Λουξεμβούργο. ης Νοεμβρίου 2008 για τη διαχείριση της ασφάλειας των οδικών υποδομών, Τεύχος Πρώτο, Αρ. Φύλλου 237, 7 Νοεμβρίου 2011 (Ιστοσελίδα Ελληνικής Νομοθεσίας, <http://nomoi.info/>)
- 4) Κασάπη, Ε., Ματσούκης, Ε., Παπαδάκος, Π. & Σοϊλεμέζογλου, Γ., (2005). *Τί είναι ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας (Road Safety Audit) και ποια η σημασία της εφαρμογής του*, Πάτρα: 3^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οδικής Ασφάλειας
- 5) Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. - Γ.Γ.Δ.Ε. , 2003. *Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων - Τεύχος 6: Κατακόρυφη Σήμανση Αυτοκινητοδρόμων (ΟΜΟΕ-ΚΣΑ)*, Αθήνα: Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. - Γ.Γ.Δ.Ε.
- 6) Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. - Γ.Γ.Δ.Ε., 2001. *Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων - Τεύχος 1: Λειτουργική Κατάταξη Οδικού Δικτύου (ΟΜΟ-ΛΚΟΔ)*, Αθήνα: Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. - Γ.Γ.Δ.Ε.
- 7) Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. - Γ.Γ.Δ.Ε., 2001. *Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων - Τεύχος 2: Διατομές (ΟΜΟΕ - Δ)*, Αθήνα: Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. - Γ.Γ.Δ.Ε.
- 8) Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. - Γ.Γ.Δ.Ε., 2001. *Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων - Τεύχος 3: Χαράξεις (ΟΜΟΕ-Χ)*, Αθήνα: Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. - Γ.Γ.Δ.Ε.
- 9) ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. - Γ.Γ.Δ.Ε., 2010. *Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων - Τεύχος 7: Σήμανση Εκτελούμενων Έργων σε Οδούς (ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ)*, Αθήνα: ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. - Γ.Γ.Δ.Ε.
- 10) ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. - Γ.Γ.Δ.Ε., 2010. *Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων - Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων (ΟΜΟΕ - ΣΑΟ)*,
- 11) Χαρισούδης , Α., Μίντσης, Γ., Μπάσμπας, Σ. & Ταξιλάρης, Χ., 2012. *Έλεγχοι Οδικής Ασφάλειας: Εφαρμογές στο αστικό περιβάλλον στην Ελλάδα*, Αθήνα: 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οδοποιίας.

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

12) Ψαριανός, Μ. Κονταράτος, Π. Βυθούλκας, Α. Καστής, Ζ. Φώλια, Ανάπτυξη Πλαισίου Διαμόρφωσης Συστήματος Ταχυτήτων στο Εθνικό Οδικό Δίκτυο, Τεχνικές Οδηγίες, Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. –Δ.Μ.Ε.Ο. , Αθήνα, Φεβρουάριος 2006

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Παράρτημα Κριτήριο Ασφάλειας Ι

Χαρακτηρισμός τμήματος	ΧΘ Αρχής (m)	ΧΘ Τέλους (m)	Μήκος Τμήματος Lc (m)	Ακτίνες Καμπυλών R (m)	Κλίση Τμήματος %	ΚΕ	V85 (km/h)	Στρογγυλοποιημέ νη V85 (km/h)	ΔV ₈₅	Κριτήριο Ασφάλειας Ι
Ευθυγραμμία	0+000	0+142	142,497		-0,53%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	0+142	0+183	40,622	500	-0,53%	127	94	90	4	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	0+183	0+295	111,651		-0,53%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	0+295	0+331	36,634	500	-0,53%	127	94	90	4	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	0+331	0+955	623,791		-0,65%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	0+955	1+205	249,764	600	-1,09%	106	95	100	5	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	1+205	1+286	80,859		-1,80%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	1+286	1+500	214,008	600	-2,38%	106	95	100	5	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	1+500	1+860	359,978		-3,37%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	1+860	2+020	160,693	900	-2,68%	71	98	100	8	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	2+020	2+272	251,999		-1,89%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	2+272	2+402	129,100	900	-1,89%	71	98	100	8	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	2+402	2+465	63,735		-1,89%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	2+465	2+571	105,557	900	-1,89%	71	98	100	8	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	2+571	3+338	767,091		-1,48%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	3+338	3+623	285,134	1500	0,78%	42	100	100	10	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	3+623	3+678	54,418		-0,78%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	3+678	3+890	212,226	900	-0,78%	71	98	100	8	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	3+890	4+370	479,906		-0,80%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	4+370	4+494	124,162	900	-1,40%	71	98	100	8	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	4+494	4+746	252,628		-1,98%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	4+746	5+060	313,733	600	0,39%	106	95	100	5	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	5+060	5+524	463,381		1,92%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	5+524	5+785	261,509	440	-1,07%	145	93	90	3	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	5+785	6+229	443,498		-3,00%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	6+229	6+539	310,174	300	-0,39%	212	89	90	1	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	6+539	7+322	783,133		0,11%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	7+322	7+376	54,076	60	0,01%	1.062	57	60	33	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	7+376	7+534	158,310		-0,24%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	7+534	7+589	54,558	70	0,76%	910	61	60	29	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	7+589	7+694	104,736		1,75%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	7+694	7+794	100,627	1000	1,33%	64	99	100	9	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	7+794	7+969	174,890		1,33%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	7+969	8+007	37,629	500	1,33%	127	94	90	4	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	8+007	8+851	844,187		1,33%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	8+851	9+023	171,605	900	0,76%	71	98	100	8	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	9+023	9+126	103,795		-0,53%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	9+126	9+347	220,305	250	-1,50%	255	86	90	4	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	9+347	9+691	344,152		-0,22%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	9+691	9+920	228,894	330	1,14%	193	90	90	0	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	9+920	10+055	135,809		0,27%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	10+055	10+250	194,573	200	-1,59%	319	83	80	7	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	10+250	10+295	45,399		-2,94%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	10+295	10+559	263,839	900	-3,37%	71	98	100	8	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	10+559	10+771	211,607		-1,56%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	10+771	10+952	180,810	800	0,35%	80	97	100	7	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	10+952	11+081	129,242		1,85%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	11+081	11+435	353,997	200	4,08%	319	83	80	7	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	11+435	11+583	148,448		4,10%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	11+583	11+921	338,084	200	-0,66%	319	83	80	7	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	11+921	12+016	94,315		-3,77%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	12+016	12+105	89,366	200	-3,15%	319	83	80	7	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	12+105	12+201	95,734		-2,49%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	12+201	12+337	136,595	400	-1,66%	159	92	90	2	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	12+337	12+441	103,792		-0,80%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	12+441	12+663	221,419	270	0,22%	236	87	90	3	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	12+663	13+128	464,835		0,49%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	13+128	13+282	154,932	220	0,49%	290	84	80	6	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	13+282	13+353	70,469		0,49%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	13+353	13+543	190,563	200	1,37%	319	83	80	7	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	13+543	13+595	51,776		2,36%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	13+595	13+754	159,039	600	3,17%	106	95	100	5	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	13+754	13+924	170,069		3,51%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	13+924	14+194	269,163	370	3,51%	172	91	90	1	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	14+194	14+393	199,823		4,24%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	14+393	14+725	331,647	400	4,34%	159	92	90	2	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	14+725	14+985	259,626		4,34%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	14+985	15+163	177,918	300	4,34%	212	89	90	1	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	15+163	15+296	133,431		4,34%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	15+296	15+394	98,177	300	4,34%	212	89	90	1	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Ευθυγραμμία	15+394	15+554	159,362		4,03%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	15+554	15+647	93,068	220	3,48%	290	84	80	6	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	15+647	15+731	84,882		3,09%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	15+731	15+852	120,355	220	2,65%	290	84	80	6	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	15+852	16+020	168,083		2,02%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	16+020	16+157	137,236	250	1,36%	255	86	90	4	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	16+157	16+246	88,581		0,89%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	16+246	16+611	364,879	200	-0,45%	319	83	80	7	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	16+611	16+714	103,491		-5,37%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	16+714	16+830	116,139	300	-6,01%	212	89	90	1	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	16+830	17+711	881,193		-6,01%	0	104	100	14	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού

Κριτήριο Ασφάλειας II

Εξαρτημένη Ευθυγραμμία

Εξαρτημένη Ευθ.

Χαρακτηρισμός τμήματος	ΧΘ Αρχής (m)	ΧΘ Τέλους (m)	min V85i, V85i+1	TL (m)	Χαρακτηρισμός Ευθυγραμμίας Μεταξύ δυο Διαδοχικών Καμπυλών	ΔV85 (km/h)	Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	0+000	0+142	100	142,497	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Καμπύλη	0+142	0+183					
Ευθυγραμμία	0+183	0+295	100	111,6515	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	0+295	0+331				0,00	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	0+331	0+955	100	623,7911	Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	0+955	1+205					
Ευθυγραμμία	1+205	1+286	100	80,85917	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	1+286	1+500				0,00	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	1+500	1+860	100	359,9776	Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	1+860	2+020					
Ευθυγραμμία	2+020	2+272	100	251,9986	Μερικώς Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	2+272	2+402					
Ευθυγραμμία	2+402	2+465	100	63,73514	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	2+465	2+571				0,00	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	2+571	3+338	100	767,0915	Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	3+338	3+623					
Ευθυγραμμία	3+623	3+678	100	54,41824	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	3+678	3+890				2,14	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	3+890	4+370	100	479,906	Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	4+370	4+494					
Ευθυγραμμία	4+494	4+746	100	252,6282	Μερικώς Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	4+746	5+060					
Ευθυγραμμία	5+060	5+524	100	463,381	Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	5+524	5+785					
Ευθυγραμμία	5+785	6+229	100	443,4981	Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	6+229	6+539					
Ευθυγραμμία	6+539	7+322	100	783,133	Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	7+322	7+376					
Ευθυγραμμία	7+376	7+534	100	158,31	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	7+534	7+589				3,76	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	7+589	7+694	100	104,7364	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	7+694	7+794				37,69	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	7+794	7+969	100	174,8902	Μερικώς Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	7+969	8+007					
Ευθυγραμμία	8+007	8+851	100	844,187	Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	8+851	9+023					
Ευθυγραμμία	9+023	9+126	100	103,7953	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	9+126	9+347				11,84	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	9+347	9+691	100	344,1517	Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	9+691	9+920					
Ευθυγραμμία	9+920	10+055	100	135,8086	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	10+055	10+250				7,05	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	10+250	10+295	100	45,39911	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	10+295	10+559				15,27	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	10+559	10+771	100	211,6073	Μερικώς Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	10+771	10+952					
Ευθυγραμμία	10+952	11+081	100	129,2424	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	11+081	11+435				14,62	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	11+435	11+583	100	148,4477	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	11+583	11+921				0,00	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	11+921	12+016	100	94,3153	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	12+016	12+105				0,00	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Ευθυγραμμία	12+105	12+201	100	95,73404	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	12+201	12+337				9,17	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	12+337	12+441	100	103,7923	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	12+441	12+663				4,67	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	12+663	13+128	100	464,8348	Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	13+128	13+282					
Ευθυγραμμία	13+282	13+353	100	70,46876	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	13+353	13+543				1,52	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	13+543	13+595	100	51,77622	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	13+595	13+754				12,73	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	13+754	13+924	100	170,0688	Μερικώς Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	13+924	14+194					
Ευθυγραμμία	14+194	14+393	100	199,8226	Μερικώς Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	14+393	14+725					
Ευθυγραμμία	14+725	14+985	100	259,6264	Μερικώς Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	14+985	15+163					
Ευθυγραμμία	15+163	15+296	100	133,4314	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	15+296	15+394				0,00	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	15+394	15+554	100	159,3619	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	15+554	15+647				4,36	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	15+647	15+731	100	84,88185	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	15+731	15+852				0,00	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	15+852	16+020	100	168,0829	Μερικώς Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	16+020	16+157					
Ευθυγραμμία	16+157	16+246	100	88,58073	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	16+246	16+611				3,43	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	16+611	16+714	100	103,4909	Εξαρτημένη Ευθυγραμμία		
Καμπύλη	16+714	16+830				5,88	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	16+830	17+711	100		Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία		

Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία

Ανεξάρτητη Ευθυγρ.						
Χαρακτηρισμός τμήματος	ΧΘ Αρχής (m)	ΧΘ Τέλους (m)	V85Tmax (km/h)	ΔV852 (km/h)	Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	0+000	0+142				
Καμπύλη	0+142	0+183				
Ευθυγραμμία	0+183	0+295				
Καμπύλη	0+295	0+331				
Ευθυγραμμία	0+331	0+955				
Καμπύλη	0+955	1+205	103,52	8,07	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	1+205	1+286				
Καμπύλη	1+286	1+500				
Ευθυγραμμία	1+500	1+860				
Καμπύλη	1+860	2+020	103,52	5,53	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	2+020	2+272				
Καμπύλη	2+272	2+402				
Ευθυγραμμία	2+402	2+465				
Καμπύλη	2+465	2+571				
Ευθυγραμμία	2+571	3+338				
Καμπύλη	3+338	3+623	103,52	3,39	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	3+623	3+678				
Καμπύλη	3+678	3+890				
Ευθυγραμμία	3+890	4+370				
Καμπύλη	4+370	4+494	103,52	5,53	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	4+494	4+746				
Καμπύλη	4+746	5+060				
Ευθυγραμμία	5+060	5+524				

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Καμπύλη	5+524	5+785	103,52	10,69	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	5+785	6+229			
Καμπύλη	6+229	6+539	103,52	14,92	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	6+539	7+322			
Καμπύλη	7+322	7+376	103,52	46,45	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	7+376	7+534			
Καμπύλη	7+534	7+589			
Ευθυγραμμία	7+589	7+694			
Καμπύλη	7+694	7+794			
Ευθυγραμμία	7+794	7+969			
Καμπύλη	7+969	8+007			
Ευθυγραμμία	8+007	8+851			
Καμπύλη	8+851	9+023	103,52	5,53	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	9+023	9+126			
Καμπύλη	9+126	9+347			
Ευθυγραμμία	9+347	9+691			
Καμπύλη	9+691	9+920	103,52	13,75	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	9+920	10+055			
Καμπύλη	10+055	10+250			
Ευθυγραμμία	10+250	10+295			
Καμπύλη	10+295	10+559			
Ευθυγραμμία	10+559	10+771			
Καμπύλη	10+771	10+952			
Ευθυγραμμία	10+952	11+081			
Καμπύλη	11+081	11+435			
Ευθυγραμμία	11+435	11+583			
Καμπύλη	11+583	11+921			
Ευθυγραμμία	11+921	12+016			
Καμπύλη	12+016	12+105			
Ευθυγραμμία	12+105	12+201			
Καμπύλη	12+201	12+337			
Ευθυγραμμία	12+337	12+441			
Καμπύλη	12+441	12+663			
Ευθυγραμμία	12+663	13+128			
Καμπύλη	13+128	13+282	103,52	19,28	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	13+282	13+353			
Καμπύλη	13+353	13+543			
Ευθυγραμμία	13+543	13+595			
Καμπύλη	13+595	13+754			
Ευθυγραμμία	13+754	13+924			
Καμπύλη	13+924	14+194			
Ευθυγραμμία	14+194	14+393			
Καμπύλη	14+393	14+725			
Ευθυγραμμία	14+725	14+985			
Καμπύλη	14+985	15+163			
Ευθυγραμμία	15+163	15+296			
Καμπύλη	15+296	15+394			
Ευθυγραμμία	15+394	15+554			
Καμπύλη	15+554	15+647			
Ευθυγραμμία	15+647	15+731			
Καμπύλη	15+731	15+852			
Ευθυγραμμία	15+852	16+020			
Καμπύλη	16+020	16+157			
Ευθυγραμμία	16+157	16+246			
Καμπύλη	16+246	16+611			
Ευθυγραμμία	16+611	16+714			
Καμπύλη	16+714	16+830			
Ευθυγραμμία	16+830	17+711			
			103,52		Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Μερικώς Ανεξάρτητη Ευθυγραμμία

Μερικώς Ανεξάρτητη Ευθυγρ.							
Χαρακτηρισμός τμήματος	ΧΘ Αρχής (m)	ΧΘ Τέλους (m)	TLc (m)	ΔV85T(ii) (km/h)	V85T (km/h)	ΔV85 (km/h)	Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	0+000	0+142					
Καμπύλη	0+142	0+183					
Ευθυγραμμία	0+183	0+295					
Καμπύλη	0+295	0+331					
Ευθυγραμμία	0+331	0+955					
Καμπύλη	0+955	1+205					
Ευθυγραμμία	1+205	1+286					
Καμπύλη	1+286	1+500					
Ευθυγραμμία	1+500	1+860					
Καμπύλη	1+860	2+020					
Ευθυγραμμία	2+020	2+272					
Καμπύλη	2+272	2+402	252,00	-195,98	-97,99	195,98	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	2+402	2+465					
Καμπύλη	2+465	2+571					
Ευθυγραμμία	2+571	3+338					
Καμπύλη	3+338	3+623					
Ευθυγραμμία	3+623	3+678					
Καμπύλη	3+678	3+890					
Ευθυγραμμία	3+890	4+370					
Καμπύλη	4+370	4+494					
Ευθυγραμμία	4+494	4+746					
Καμπύλη	4+746	5+060	252,63	-195,98	-97,99	193,44	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	5+060	5+524					
Καμπύλη	5+524	5+785					
Ευθυγραμμία	5+785	6+229					
Καμπύλη	6+229	6+539					
Ευθυγραμμία	6+539	7+322					
Καμπύλη	7+322	7+376					
Ευθυγραμμία	7+376	7+534					
Καμπύλη	7+534	7+589					
Ευθυγραμμία	7+589	7+694					
Καμπύλη	7+694	7+794					
Ευθυγραμμία	7+794	7+969					
Καμπύλη	7+969	8+007	174,89	-197,03	-98,52	192,51	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	8+007	8+851					
Καμπύλη	8+851	9+023					
Ευθυγραμμία	9+023	9+126					
Καμπύλη	9+126	9+347					
Ευθυγραμμία	9+347	9+691					
Καμπύλη	9+691	9+920					
Ευθυγραμμία	9+920	10+055					
Καμπύλη	10+055	10+250					
Ευθυγραμμία	10+250	10+295					
Καμπύλη	10+295	10+559					
Ευθυγραμμία	10+559	10+771					
Καμπύλη	10+771	10+952	211,61	-195,98	-97,99	195,33	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	10+952	11+081					
Καμπύλη	11+081	11+435					
Ευθυγραμμία	11+435	11+583					
Καμπύλη	11+583	11+921					
Ευθυγραμμία	11+921	12+016					
Καμπύλη	12+016	12+105					
Ευθυγραμμία	12+105	12+201					
Καμπύλη	12+201	12+337					
Ευθυγραμμία	12+337	12+441					
Καμπύλη	12+441	12+663					
Ευθυγραμμία	12+663	13+128					
Καμπύλη	13+128	13+282					
Ευθυγραμμία	13+282	13+353					
Καμπύλη	13+353	13+543					
Ευθυγραμμία	13+543	13+595					
Καμπύλη	13+595	13+754					
Ευθυγραμμία	13+754	13+924					

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Καμπύλη	13+924	14+194	170,07	-190,90	-95,45	186,52	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	14+194	14+393					
Καμπύλη	14+393	14+725	199,82	-182,14	-91,07	182,96	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	14+725	14+985					
Καμπύλη	14+985	15+163	259,63	-183,79	-91,89	180,50	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	15+163	15+296					
Καμπύλη	15+296	15+394					
Ευθυγραμμία	15+394	15+554					
Καμπύλη	15+554	15+647					
Ευθυγραμμία	15+647	15+731					
Καμπύλη	15+731	15+852					
Ευθυγραμμία	15+852	16+020					
Καμπύλη	16+020	16+157	168,08	-168,48	-84,24	170,39	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	16+157	16+246					
Καμπύλη	16+246	16+611					
Ευθυγραμμία	16+611	16+714					
Καμπύλη	16+714	16+830					
Ευθυγραμμία	16+830	17+711					

Κριτήριο Ασφάλειας II – Γενικά Αποτελέσματα

Χαρακτηρισμός τμήματος	ΧΘ Αρχής (m)	ΧΘ Τέλους (m)	Κριτήριο Ασφάλειας II
Ευθυγραμμία	0+000	0+142	
Καμπύλη	0+142	0+183	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	0+183	0+295	
Καμπύλη	0+295	0+331	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	0+331	0+955	
Καμπύλη	0+955	1+205	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	1+205	1+286	
Καμπύλη	1+286	1+500	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	1+500	1+860	
Καμπύλη	1+860	2+020	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	2+020	2+272	
Καμπύλη	2+272	2+402	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	2+402	2+465	
Καμπύλη	2+465	2+571	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	2+571	3+338	
Καμπύλη	3+338	3+623	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	3+623	3+678	
Καμπύλη	3+678	3+890	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	3+890	4+370	
Καμπύλη	4+370	4+494	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	4+494	4+746	
Καμπύλη	4+746	5+060	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	5+060	5+524	
Καμπύλη	5+524	5+785	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	5+785	6+229	
Καμπύλη	6+229	6+539	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	6+539	7+322	
Καμπύλη	7+322	7+376	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Ευθυγραμμία	7+376	7+534	
Καμπύλη	7+534	7+589	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	7+589	7+694	
Καμπύλη	7+694	7+794	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	7+794	7+969	
Καμπύλη	7+969	8+007	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	8+007	8+851	
Καμπύλη	8+851	9+023	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	9+023	9+126	
Καμπύλη	9+126	9+347	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	9+347	9+691	
Καμπύλη	9+691	9+920	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	9+920	10+055	
Καμπύλη	10+055	10+250	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	10+250	10+295	
Καμπύλη	10+295	10+559	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	10+559	10+771	
Καμπύλη	10+771	10+952	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	10+952	11+081	
Καμπύλη	11+081	11+435	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	11+435	11+583	
Καμπύλη	11+583	11+921	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	11+921	12+016	
Καμπύλη	12+016	12+105	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	12+105	12+201	
Καμπύλη	12+201	12+337	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	12+337	12+441	
Καμπύλη	12+441	12+663	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	12+663	13+128	
Καμπύλη	13+128	13+282	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	13+282	13+353	
Καμπύλη	13+353	13+543	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	13+543	13+595	
Καμπύλη	13+595	13+754	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	13+754	13+924	
Καμπύλη	13+924	14+194	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	14+194	14+393	
Καμπύλη	14+393	14+725	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	14+725	14+985	
Καμπύλη	14+985	15+163	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	15+163	15+296	
Καμπύλη	15+296	15+394	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	15+394	15+554	
Καμπύλη	15+554	15+647	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	15+647	15+731	
Καμπύλη	15+731	15+852	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	15+852	16+020	
Καμπύλη	16+020	16+157	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	16+157	16+246	
Καμπύλη	16+246	16+611	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	16+611	16+714	
Καμπύλη	16+714	16+830	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	16+830	17+711	
			Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Κριτήριο Ασφάλειας III

Χαρακτηρισμός τμήματος	ΧΘ Αρχής (m)	ΧΘ Τέλους (m)	Επικλίση q%	fr	fra	Δfr	Κριτήριο Ασφάλειας III
Ευθυγραμμία	0+000	0+142					
Καμπύλη	0+142	0+183	0,04	0,079974	0,099132	-0,01916	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	0+183	0+295					
Καμπύλη	0+295	0+331	0,07	0,079974	0,069132	0,010841	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	0+331	0+955					
Καμπύλη	0+955	1+205	0,04	0,079974	0,079568	0,000406	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	1+205	1+286					
Καμπύλη	1+286	1+500	0,07	0,079974	0,049568	0,030406	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	1+500	1+860					
Καμπύλη	1+860	2+020	0,04	0,079974	0,044009	0,035965	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	2+020	2+272					
Καμπύλη	2+272	2+402	0,04	0,079974	0,044009	0,035965	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	2+402	2+465					
Καμπύλη	2+465	2+571	0,04	0,079974	0,044009	0,035965	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	2+571	3+338					
Καμπύλη	3+338	3+623	0,04	0,079974	0,012627	0,067347	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	3+623	3+678					
Καμπύλη	3+678	3+890	0,04	0,079974	0,044009	0,035965	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	3+890	4+370					
Καμπύλη	4+370	4+494	0,04	0,079974	0,044009	0,035965	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	4+494	4+746					
Καμπύλη	4+746	5+060	0,07	0,079974	0,049568	0,030406	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	5+060	5+524					
Καμπύλη	5+524	5+785	0,07	0,079974	0,084232	-0,00426	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	5+785	6+229					
Καμπύλη	6+229	6+539	0,07	0,079974	0,136056	-0,05608	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	6+539	7+322					
Καμπύλη	7+322	7+376	0,07	0,079974	0,35742	-0,27745	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	7+376	7+534					
Καμπύλη	7+534	7+589	0,07	0,079974	0,346232	-0,26626	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	7+589	7+694					
Καμπύλη	7+694	7+794	0,04	0,079974	0,03642	0,043554	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	7+794	7+969					
Καμπύλη	7+969	8+007	0,04	0,079974	0,099132	-0,01916	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	8+007	8+851					
Καμπύλη	8+851	9+023	0,04	0,079974	0,044009	0,035965	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	9+023	9+126					
Καμπύλη	9+126	9+347	0,07	0,079974	0,163743	-0,08377	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	9+347	9+691					
Καμπύλη	9+691	9+920	0,07	0,079974	0,12229	-0,04232	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	9+920	10+055					
Καμπύλη	10+055	10+250	0,07	0,079974	0,199398	-0,11942	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	10+250	10+295					
Καμπύλη	10+295	10+559	0,04	0,079974	0,044009	0,035965	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	10+559	10+771					
Καμπύλη	10+771	10+952	0,04	0,079974	0,053264	0,02671	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	10+952	11+081					
Καμπύλη	11+081	11+435	0,07	0,079974	0,199398	-0,11942	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού
Ευθυγραμμία	11+435	11+583					
Καμπύλη	11+583	11+921	0,07	0,079974	0,199398	-0,11942	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Ευθυγραμμία	11+921	12+016						
Καμπύλη	12+016	12+105	0,07	0,079974	0,199398	-0,11942	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	12+105	12+201						
Καμπύλη	12+201	12+337	0,07	0,079974	0,096229	-0,01625	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	12+337	12+441						
Καμπύλη	12+441	12+663	0,07	0,079974	0,151859	-0,07189	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	12+663	13+128						
Καμπύλη	13+128	13+282	0,07	0,079974	0,183996	-0,10402	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	13+282	13+353						
Καμπύλη	13+353	13+543	0,07	0,079974	0,199398	-0,11942	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	13+543	13+595						
Καμπύλη	13+595	13+754	0,04	0,079974	0,079568	0,000406	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	13+754	13+924						
Καμπύλη	13+924	14+194	0,07	0,079974	0,1065	-0,02653	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	14+194	14+393						
Καμπύλη	14+393	14+725	0,07	0,079974	0,096229	-0,01625	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	14+725	14+985						
Καμπύλη	14+985	15+163	0,07	0,079974	0,136056	-0,05608	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	15+163	15+296						
Καμπύλη	15+296	15+394	0,07	0,079974	0,136056	-0,05608	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	15+394	15+554						
Καμπύλη	15+554	15+647	0,07	0,079974	0,183996	-0,10402	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	15+647	15+731						
Καμπύλη	15+731	15+852	0,07	0,079974	0,183996	-0,10402	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	15+852	16+020						
Καμπύλη	16+020	16+157	0,07	0,079974	0,163743	-0,08377	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	16+157	16+246						
Καμπύλη	16+246	16+611	0,07	0,079974	0,199398	-0,11942	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	16+611	16+714						
Καμπύλη	16+714	16+830	0,07	0,079974	0,136056	-0,05608	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	
Ευθυγραμμία	16+830	17+711						

Διαμόρφωση αυτοματοποιημένης διαδικασίας Ελέγχου & Σχεδίασης που αφορά, τον ασφαλή Σχεδιασμό των οδών, την επιλογή Συστημάτων Αναχαίτισης Οχημάτων και τον καθορισμό πλαισίου επιτρεπόμενων ταχυτήτων

Γενικευμένο Κριτήριο Μελέτης

Χαρακτηρισμός Τμήματος	ΧΘ Αρχός (m)	ΧΘ Τέλος (m)	V85 (km/h)	Ve (km/h)	Κριτήριο Ασφάλειας I	V85-Ve (km/h)	Κριτήριο Ασφάλειας II	V85-V85+1 (km/h)	Διφ	Γενικευμένο Κριτήριο	
Καμπύλη	0+142	0+183	93,99	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	3,99	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	94,00	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,02	Μέτρια Μελέτη
Καμπύλη	0+295	0+331	93,99	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	3,99	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,00	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,01	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	0+955	1+205	95,45	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	5,45	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	8,07	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,00	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	1+286	1+500	95,45	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	5,45	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,00	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,03	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	1+860	2+020	97,99	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	7,99	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	5,53	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,04	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	2+272	2+402	97,99	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	7,99	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	195,98	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,04	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	2+465	2+571	97,99	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	7,99	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,00	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,04	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	3+338	3+623	100,13	90	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού	10,13	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	3,39	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,07	Μέτρια Μελέτη
Καμπύλη	3+678	3+890	97,99	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	7,99	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	2,14	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,04	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	4+370	4+494	97,99	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	7,99	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	5,53	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,04	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	4+746	5+060	95,45	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	5,45	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	193,44	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,03	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	5+524	5+785	92,84	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	2,84	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού	10,69	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού	0,00	Μέτρια Μελέτη
Καμπύλη	6+229	6+539	88,60	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	1,40	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	14,92	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,06	Μέτρια Μελέτη
Καμπύλη	7+322	7+376	57,07	90	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	32,93	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	46,45	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,28	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	7+534	7+589	60,83	90	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	29,17	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	3,76	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,27	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	7+694	7+794	98,52	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	8,52	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	37,69	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,04	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	7+969	8+007	93,99	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	3,99	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	192,51	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,02	Μέτρια Μελέτη
Καμπύλη	8+851	9+023	97,99	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	7,99	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	5,53	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,04	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	9+126	9+347	86,15	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	3,85	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	11,84	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,08	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	9+691	9+920	89,77	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,23	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού	13,75	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,04	Μέτρια Μελέτη
Καμπύλη	10+055	10+250	82,72	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	7,28	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	7,05	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,12	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	10+295	10+559	97,99	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	7,99	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού	15,27	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,04	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	10+771	10+952	97,34	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	7,34	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	195,33	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,03	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	11+081	11+435	82,72	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	7,28	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	14,62	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,12	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	11+583	11+921	82,72	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	7,28	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,00	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,12	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	12+016	12+105	82,72	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	7,28	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,00	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,12	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	12+201	12+337	91,89	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	1,89	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	9,17	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,02	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	12+441	12+663	87,22	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	2,78	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	4,67	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,07	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	13+128	13+282	84,24	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	5,76	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού	19,28	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,10	Μέτρια Μελέτη
Καμπύλη	13+353	13+543	82,72	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	7,28	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	1,52	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,12	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	13+595	13+754	95,45	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	5,45	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού	12,73	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,00	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	13+924	14+194	91,07	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	1,07	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	186,52	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,03	Μέτρια Μελέτη
Καμπύλη	14+393	14+725	91,89	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	1,89	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	182,96	Μέτρια Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,02	Μέτρια Μελέτη
Καμπύλη	14+985	15+163	88,60	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	1,40	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	180,50	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,06	Μέτρια Μελέτη
Καμπύλη	15+296	15+394	88,60	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	1,40	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,00	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,06	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	15+554	15+647	84,24	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	5,76	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	4,36	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,10	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	15+731	15+852	84,24	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	5,76	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	0,00	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,10	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	16+020	16+157	86,15	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	3,85	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	170,39	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,08	Μέτρια Μελέτη
Καμπύλη	16+246	16+611	82,72	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	7,28	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	3,43	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,12	Καλή Μελέτη
Καμπύλη	16+714	16+830	88,60	90	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	1,40	Καλή Ποιότητα Σχεδιασμού	5,88	Μη Αποδεκτή Ποιότητα Σχεδιασμού	-0,06	Καλή Μελέτη