

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ

ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

ΣΕ ΥΨΗΛΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

ΕΠΑΡΧΙΑΚΕΣ ΟΔΟΥΣ



Π.Μ.Σ.: Προσομοίωση και Σχεδιασμός Έργων Πολιτικού Μηχανικού
ΡΟΗ Γ: Ανάλυση και σχεδιασμός συστημάτων μεταφορών

Ευφροσύνη Ν. Γαλάτου

Περιεχόμενα

Περίληψη	6
1. Εισαγωγή	6
1.1 Σκοπός	6
1.2 Πώς να χρησιμοποιείται αυτό το εγχειρίδιο	7
2. Επισκόπηση επαρχιακών οδών Υψηλής Επικινδυνότητας	7
2.1. Οδική Ασφάλεια Υψηλής Επικινδυνότητας Επαρχιακών Οδών	7
2.2. Προκλήσεις εφαρμογής επεμβάσεων στις ΥΕΕΟ	8
3. Εντοπίζοντας θέματα οδικής Ασφάλειας	9
3.1. Εργαλεία για την ανίχνευση θεμάτων οδικής ασφάλειας σε ΥΕΕΟ	9
3.2. Συστηματική εφαρμογή και σημειακές επεμβάσεις	11
4. Επιλογή επεμβάσεων Οδικής Ασφάλειας	12
4.1. Οριζόντιες καμπύλες	13
Τοποθέτηση προειδοποιητικών πινακίδων στις καμπύλες	14
Τοποθέτηση / Αναβάθμιση προειδοποιητικών πινακίδων καμπυλών με κίτρινη αντανakλαστική μεμβράνη	16
Δίδυμη χρήση σύνθετων προειδοποιητικών πινακίδων σε καμπύλες ή διασταυρώσεις	17
Χρήση οπτικών ράβδων ταχύτητας	18
Εγκατάσταση πινακίδων με σήμα γαλονιού (λοχίες)	19
Τοποθέτηση πινακίδων με βέλη σε θέσεις οριζόντιων καμπυλών	20
Εγκατάσταση οριοδεικτών σε οριζόντιες καμπύλες	21
Τοποθέτηση ταινιών θορύβου κατά μήκος της εξωτερικής πλευράς οριζόντιων καμπυλών	22
Εγκατάσταση συστήματος προειδοποίησης συνθηκών πάγου σε καμπύλες	23
Βελτίωση επικλίσεων σε θέσεις οριζόντιων καμπυλών	24
Κατάργηση συνένωσης οριζόντιων καμπυλών	25
Τροποποίηση Οριζόντιας / Κατακόρυφης Γεωμετρίας	26
4.2. Διασταυρώσεις (σηματοδοτούμενες)	27
Βελτίωση ορατότητας ρυθμιστών κυκλοφορίας (μεγαλύτερη διάμετρος φαναριού ή τοποθέτηση αντανakλαστικού πλαισίου)	28
Φωτισμός διασταυρώσεων	29
Τοποθέτηση σημάτων πεζών σε ήδη σηματοδοτούμενους κόμβους	30
Τοποθέτηση παλλόμενων φαναριών πλησίον διασταυρώσεων	31
Υπερύψωση νησίδας για περιορισμό στρεφουσών κινήσεων	32
Εγκατάσταση συστημάτων για προτεραιότητα Οχημάτων Εκτάκτου Ανάγκης	33
Διαμόρφωση σύνθετης ζώνης ανίχνευσης διλήμματος σε επαρχιακές σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις υψηλής ταχύτητας	34
Διαμόρφωση ημικόμβων (J-turn) κατά μήκος σηματοδοτούμενου δρόμου	35

Κατασκευή λωρίδων επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης	36
Κατασκευή λωρίδας δεξιάς στροφής	37
Κατασκευή λωρίδας αριστερής στροφής	38
Κατασκευή έκκεντρης/μετατοπισμένης λωρίδας αριστερής στροφής	39
Μετατροπή σηματοδοτούμενης διασταύρωσης σε κυκλική	40
Ανακατασκευή ισόπεδης διασταύρωσης για δημιουργία κόμβου	41
4.3. Διασταυρώσεις (μη σηματοδοτούμενες)	42
Μετατόπιση υπάρχουσας γραμμής STOP δευτερεύουσας οδού	43
Οριζόντια σήμανση οδοστρώματος	44
Τοποθέτηση επιπλέον προειδοποιητικών πινακίδων για ύπαρξη διασταύρωσης.....	45
Γραμμή STOP στις προσβάσεις δευτερευουσών οδών.....	46
Βελτίωση της απόστασης ορατότητας με διαμόρφωση "τριγώνου ορατότητας"	47
Αναγραφή ονομάτων των προσεχών δρόμων σε σύνθετες προειδοποιητικές πινακίδες	48
Τοποθέτηση οπισθοανακλαστικής μεμβράνης σε στύλους πινακίδων.....	49
Αναβάθμιση μεγέθους πινακίδων STOP.....	50
Δίδυμη τοποθέτηση πινακίδων STOP.....	51
Βελτιωμένη και ευκρινής σήμανση σε ισόπεδες σιδηροδρομικές διαβάσεις	52
Κατασκευή διαχωριστικής νησίδας.....	53
Καθοδήγηση κυκλοφορίας κύριων και δευτερευουσών οδών (μέσω υπερυψωμένων ή διαγραμμισμένων νησίδων).....	54
Φωτισμός διασταυρώσεων.....	55
Εγκατάσταση δυναμικού προειδοποιητικού συστήματος κόμβου.....	56
Αναβάθμιση υλικού υπάρχουσας σιδηροδρομικής διάβασης και συστήματα προειδοποίησης	57
Στένεμα λωρίδας με ταινίες θορύβου και διαγραμμισμένες νησίδες σε αγροτικές ελεγχόμενες με Stop προσβάσεις.....	58
Αναλάμποντες φάροι πλησίον διασταυρώσεων.....	59
Μετατροπή Ελέγχου με STOP δευτερευόντων οδών σε Έλεγχο με STOP όλων των οδών.....	60
Διαμόρφωση ημικόμβων (J-turn) κατά μήκος μη σηματοδοτούμενου δρόμου	61
Υπερύψωση νησίδας για περιορισμό στρεφουσών κινήσεων	62
Κατασκευή λωρίδων επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης.....	63
Εγκατάσταση συστημάτων προειδοποίησης σιδηροδρομικής διάβασης όπου δεν υπάρχουν.....	64
Μετατροπή μίας 4-πλής διασταύρωσης σε δύο 2-πλές διασταυρώσεις (διασταυρώσεις-T).....	65
Διαμόρφωση λωρίδας προσπέρασης.....	66
Τροποποίηση Οριζόντιας ή / και Κατακόρυφης Γεωμετρίας για βελτίωση ορατότητας	67
Βελτίωση χάραξης οριζόντιας λοξής διασταύρωσης.....	68
Τοποθέτηση σημάτων κυκλοφορίας	69
Κατασκευή λωρίδας δεξιάς στροφής	70

Κατασκευή λωρίδας αριστερής στροφής	71
Κατασκευή έκκεντρης/μετατοπισμένης λωρίδας αριστερής στροφής	72
Κυκλικός κόμβος (ελεγχόμενος με STOP)	73
Κατάργηση ή διαχωρισμός μιας υπάρχουσας σιδηροδρομικής διάβασης	74
4.4. Μη μηχανοκίνητοι χρήστες	75
Κατασκευή διαβάσεων σε στοχευμένες θέσεις	76
Τοποθέτηση σημάτων για πεζούς σε υφιστάμενους σηματοδοτημένους κόμβους.....	77
Κατασκευή περιφραξής για την πανίδα.....	78
Τοποθέτηση ορθογώνιου παλλόμενου Φάρου (Rectangular Rapid Flash Beacons - RRFBs)	79
Κατασκευή Πεζοδρομίων	80
Κατασκευή πλευρικών λωρίδων πολλαπλής χρήσης.....	81
Κατασκευή πλευρικών πλακόστρωτων πολλαπλής χρήσης για άλογα & καροτσάκια ή ποδηλάτες.....	82
Κατασκευή αποκλειστικών ποδηλατολωρίδων.....	83
Διεύρυνση πεζοδρομίων.....	84
Κατασκευή ή τροποποίηση οχετών για διευκόλυνση διέλευσης της πανίδας.....	85
Εγκατάσταση Υβριδικών Φαναριών πεζών σε πολυσύχναστες διαβάσεις (HAWK)	86
Κατασκευή ανισόπεδα διαχωρισμένων ποδηλατοδρόμων	88
4.5. Ανακατασκευή οδοστρώματος και ερεισμάτων	89
Διαμόρφωση ασφαλούς άκρης οδοστρώματος	90
Τοποθέτηση ακουστικών ταινιών στη διαχωριστική γραμμή	92
Τοποθέτηση ακουστικών ταινιών στην οριογραμμή ή στο έρεισμα.....	93
Τοποθέτηση εγκάρσιων ακουστικών ταινιών.....	94
Αναβάθμιση ή επιδιόρθωση χαλικόδρομων	95
Στοχευμένη τοποθέτηση διαμήκων ακουστικών ταινιών σε θέσεις-κλειδιά	96
Κατασκευή ή βελτίωση μη σταθεροποιημένου ερείσματος.....	97
Διαμόρφωση περιοχών συσσώρευσης	98
Βελτίωση δείκτη τριβής ασφαλτικής στρώσης/ Αύξηση αντιολισθηρότητας.....	99
Προσθήκη ασφαλτοστρωμένου ερείσματος	100
Διεύρυνση πλάτους υφιστάμενων λωρίδων κυκλοφορίας	101
Κατασκευή λωρίδων προσπέρασης.....	102
Αύξηση πλάτους ερεισμάτων.....	103
Βελτίωση επικλίσεων σε θέσεις οριζόντιων καμπυλών	104
4.6. Οριζόντια σήμανση	105
Κατασκευή διαγράμμισης STOP σε δευτερεύοντες δρόμους	106
Κατασκευή οριζόντιας σήμανσης « Stop μπροστά »	107
Μετατόπιση υφιστάμενης γραμμής STOP σε δευτερεύοντες δρόμους.....	108

Χρήση οπτικών ράβδων ταχύτητας	109
Τοποθέτηση αντανακλαστικών στοιχείων οδοστρώματος	110
Σήμανση οριογραμμών	111
Διαγράμμιση στον άξονα	112
Κατασκευή φαρδύτερης διαγράμμισης οδοστρώματος (με ή χωρίς ακουστικές ταινίες)	113
Στένεμα λωρίδας με ακουστικές ταινίες και διαγραμμισμένες νησίδες σε επαρχιακές προσβάσεις, ελεγχόμενες με Stop	114
Διαγράμμιση άξονα και οριογραμμών	115
Μετατροπή δρόμου τεσσάρων λωρίδων δύο κατευθύνσεων σε δρόμο τριών λωρίδων με μία λωρίδα ανά κατεύθυνση συν μία συνεχή αμφίδρομη λωρίδα αριστερής στροφής (στένεμα δρόμου).	116
Μετατροπή δρόμου τεσσάρων λωρίδων δύο κατευθύνσεων σε δρόμο πέντε λωρίδων με δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση συν μία συνεχή αμφίδρομη λωρίδα αριστερής στροφής ή Μετατροπή δρόμου τεσσάρων λωρίδων δύο κατευθύνσεων σε δρόμο τριών λωρίδων συν μία συνεχή αμφίδρομη λωρίδα αριστερής στροφής	117
4.7. Παρυφές οδού (πλευρικές διαμορφώσεις)	118
Διαμόρφωση ασφαλούς άκρης οδοστρώματος	119
Βελτίωση της απόστασης ορατότητας με έλεγχο της παρόδιας βλάστησης	120
Μετατροπή κορωνίδας πέρατος οχετού σε πτερυγότοιχο με σχάρα	121
Κατάργηση στηθαίου	122
Κατασκευή ή βελτίωση ερείσματος	123
Μεταφορά σύλων ηλεκτροδότησης	124
Τοποθέτηση κεντρικού στηθαίου ασφαλείας	125
Τροποποίηση απολήξεων υφιστάμενων στηθαίων	126
Τοποθέτηση συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης σε επιλεγμένα επικίνδυνα οδικά σημεία (Όπως εκτεθειμένα βάρθρα γεφυρών)	127
Κατάργηση ή προστασία εμποδίων σε ζώνη ελεύθερη εμποδίων	128
Αύξηση πλάτους ερεισμάτων	129
Διεύρυνση υπαρχουσών ή κατασκευή νέων νησίδων	130
Τοποθέτηση καλωδιωτού στηθαίου στη νησίδα	131
Μείωση κλίσης πρανούς	132
Δημιουργία ή αύξηση Ζώνης Ελεύθερης Εμποδίων	133
Προσθήκη ασφαλιστηριωμένου (σταθεροποιημένου) ερείσματος	134
Τοποθέτηση κεντρικού στηθαίου σκυροδέματος	135
4.8. Κατακόρυφη Σήμανση	136
Τοποθέτηση / Αναβάθμιση προειδοποιητικής σήμανσης καμπύλης με κίτρινη αντανακλαστική μεμβράνη	137
Τοποθέτηση προειδοποιητικών πινακίδων καμπυλών	138

Τοποθέτηση αντανακλαστικής μεμβράνης σε στύλους πινακίδων	139
Δίδυμη χρήση σύνθετων προειδοποιητικών πινακίδων σε καμπύλες ή διασταυρώσεις.....	140
Αναγραφή των ονομάτων προσεχών δρόμων σε σύνθετες προειδοποιητικές πινακίδες	141
Τοποθέτηση επιπλέον προειδοποιητικών πινακίδων για ύπαρξη διασταύρωσης.....	142
Αναβάθμιση πινακίδων STOP σε μεγαλύτερου μεγέθους.....	143
Δίδυμη τοποθέτηση πινακίδων STOP.....	144
Χρήση συμπληρωματικών προειδοποιητικών πινακίδων.....	145
Τοποθέτηση πινακίδων με σήμα γαλονιού (λοχίες).....	146
4.9. Κατακόρυφες καμπύλες	147
Τοποθέτηση επιπλέον προειδοποιητικών πινακίδων για ύπαρξη διασταύρωσης.....	148
Εγκατάσταση δυναμικών σύνθετων συστημάτων προειδοποίησης διασταύρωσης	149
Τροποποίηση Οριζόντιας / Κατακόρυφης Γεωμετρίας	150
Επαναχωροθέτηση δρόμων, εισόδων και διασταυρώσεων	151
4.10. Άλλες επεμβάσεις	152
Διευθέτηση υδάτων υπόγεια για την αποτροπή λιμνάσματος ή/και παγώματος.....	153
Διαπλάτυνση Λειτουργικά Ξεπερασμένων Γεφυρών.....	154
5. Διαχείριση Οδικής Ασφάλειας, διαδικασία, πηγές χρηματοδότησης	155
5.1. Διαχείριση Οδικής Ασφάλειας	155
5.1.1. Ιεράρχηση και Ανάπτυξη Έργου Οδικής Ασφάλειας.....	155
5.1.2. Αρχικό και επαναλαμβανόμενο κόστος επεμβάσεων	155
5.2. Διαδικασία Χρηματοδότησης	156
5.3. Πηγές Χρηματοδότησης	156
5.4. Εκτίμηση	156
6. Πλοήγηση στις επεμβάσεις για την οδική Ασφάλεια.....	157
6.1. Ανίχνευση Περιοχών για Μελέτη	157
6.2. Διενέργεια επιθεώρησης για την Οδική Ασφάλεια	157
6.3. Διενέργεια Ανάλυσης Επέμβασης	160
6.4. Διενέργεια Οικονομικής Ανάλυσης	162
6.5. Συνοπτικές Συστάσεις	162
Γλωσσάρι	163
Βιβλιογραφία	163

Περίληψη

Πολλοί φορείς προβαίνουν σε επεμβάσεις για τη βελτίωση της ασφάλειας σε υψηλής επικινδυνότητας επαρχιακές οδούς (HRRR-**YEEO**). Αυτό το εγχειρίδιο παρέχει πληροφορίες και κριτήρια που σχετίζονται με τις βελτιώσεις αυτές, περιλαμβάνοντας τα παρακάτω:

- Οφέλη Οδικής Ασφάλειας
- Σύγκριση κόστους-οφέλους των επεμβάσεων ασφάλειας
- Εφαρμοσιμότητα της υλοποίησης της απαιτούμενης επέμβασης
- Αρχικό και επαναλαμβανόμενο κόστος συντήρησης, που σχετίζονται με την υλοποίηση της επέμβασης
- Διαδικασία λήψης αποφάσεων για την επιλογή της επέμβασης.

Με διαθέσιμο έναν μεγάλο αριθμό εναλλακτικών επεμβάσεων ασφάλειας, ίσως είναι δύσκολο για τους αρμοδίους να επιλέξουν -με περιορισμένα κονδύλια- την πιο αποτελεσματική επέμβαση. Αυτό το εγχειρίδιο προορίζεται να βοηθήσει έναν φορέα στην κατανόηση της απόδοσης των επεμβάσεων, όσον αφορά στην ασφάλεια των **YEEO** και στην καταλληλότερη επιλογή.

Οι αρμόδιοι μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτό το εγχειρίδιο για να κατανοήσουν την πιθανή χρήση και τις εφαρμοστέες θέσεις για κάθε επέμβαση που αναλύεται-παρουσιάζεται. Το εγχειρίδιο περιέχει εργαλεία λήψης αποφάσεων για την επιλογή των κατάλληλων επεμβάσεων ασφαλείας για δεδομένους τύπους ατυχημάτων και χαρακτηριστικά δρόμων.

1. Εισαγωγή

Αυτό το εγχειρίδιο περιέχει πληροφορίες σχετικά με το κόστος και τα οφέλη των αποκαταστάσεων ασφάλειας σε υψηλής επικινδυνότητας επαρχιακές οδούς (**YEEO**).

Οι φορείς μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτό το εγχειρίδιο για να καθορίσουν τα ακόλουθα σχετικά με τις επεμβάσεις:

- Πλεονεκτήματα ασφάλειας.
- Σύγκριση κόστους-αποτελεσματικότητας των επεμβάσεων ασφαλείας.
- Εφαρμογή και ανάπτυξη της επέμβασης σεβόμενοι την υφιστάμενη ανάγκη.
- Αρχικό και επαναλαμβανόμενο κόστος συντήρησης συσχετιζόμενο με την λήψη άλλων μέτρων.

1.1 Σκοπός

Με περιορισμένα δεδομένα ειδικά για **YEEO**, μπορεί να είναι δύσκολο για τους οργανισμούς να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τα περιορισμένα κονδύλια για επεμβάσεις. Σκοπός του παρόντος εγχειριδίου είναι να κάνει μια σύγκριση μεταξύ κόστους-οφέλους του επεμβάσεων για την ασφάλεια σε **YEEO** και να εντοπίσει πού οι επεμβάσεις αυτές μπορούν να φανούν πιο χρήσιμες

1.2 Πώς να χρησιμοποιείται αυτό το εγχειρίδιο

Αυτό το εγχειρίδιο έχει συνταχθεί για να βοηθήσει στην επιλογή των επεμβάσεων ασφάλειας βάσει των χαρακτηριστικών της οδού (π.χ., οριζόντιες καμπύλες). Οι επεμβάσεις κατανέμονται σε 10 κατηγορίες, ώστε να μπορούν να συγκριθούν σε παρόμοιες θέσεις.

Οι επεμβάσεις για την ασφάλεια χωρίζονται στις ακόλουθες ενότητες αντιστοιχιζόμενες στα χαρακτηριστικά της οδού.

Οι χρήστες αυτού του εγχειριδίου μπορούν να ακολουθήσουν τα διαγράμματα ροής για λήψη απόφασης του Κεφαλαίου 6 για να καθορίσουν μια σειρά από επιλογές επεμβάσεων, βασισμένων στα διαθέσιμα κονδύλια για την εφαρμογή τους. Το εγχειρίδιο αυτό είναι μόνο ένας οδηγός υποστήριξης στον καθορισμό μια πιθανής σειράς επεμβάσεων.

Κάθε φορέας πρέπει να εφαρμόζει πάντα μια τεχνική μελέτη, όπου θα προσδιορίζεται το εάν μια επέμβαση θα ήταν η βέλτιστη σε μια συγκεκριμένη θέση σε σχέση με τα χαρακτηριστικά της, τα πρότυπα του φορέα, του Κ.Ο.Κ., και άλλους παράγοντες. Επιπλέον, το εγχειρίδιο επικεντρώνεται στη βελτίωση της ασφάλειας των υποδομών. Δεν περιλαμβάνεται επιβολή, εκπαίδευση, ή υπηρεσίες επείγουσας ιατρικής επέμβασης.

Αυτό το εγχειρίδιο αναφέρεται μόνο σε επεμβάσεις σε **ΥΕΕΟ**, οι οποίες περιορίζονται σε επαρχιακές συλλεκτήριες και επαρχιακές τοπικές οδούς.

Οι επαρχιακές οδοί που περιλαμβάνουν και Διακρατικές εθνικές οδούς και αρτηρίες δεν αναφέρονται στο παρόν εγχειρίδιο.

2. Επισκόπηση επαρχιακών οδών Υψηλής Επικινδυνότητας

Στις υψηλής επικινδυνότητας επαρχιακές οδούς περιλαμβάνονται οι επαρχιακές συλλεκτήριες και οι επαρχιακές τοπικές οδοί. Το ποσοστό θνησιμότητας στις επαρχιακές συλλεκτήριες και επαρχιακές τοπικές οδούς είναι πάνω από 1,5 φορά υψηλότερο από το ποσοστό των θανατηφόρων ατυχημάτων στις αστικές συλλεκτήριες και τοπικές οδούς.

2.1. Οδική Ασφάλεια Υψηλής Επικινδυνότητας Επαρχιακών Οδών

Το υψηλότερο ποσοστό θνησιμότητας σε αγροτικές οδούς είναι αποτέλεσμα πολλών παραμέτρων, συμπεριλαμβανομένων των κάτωθι:

Φυσικά χαρακτηριστικά της οδού

Πολλές επαρχιακές οδοί, του εθνικού και του τοπικού δικτύου, στερούνται ερεισμάτων και σαφών ζωνών ενσωμάτωσης (επιτάχυνσης/επιβράδυνσης) σ' αυτές, με αποτέλεσμα αυτός να είναι ο συχνότερος τύπος συγκρούσεων σε αυτές τις οδούς.

Προβλήματα συμπεριφοράς, όπως υψηλότερες ταχύτητες, μειωμένη χρήση της ζώνης ασφαλείας και υψηλότερα ποσοστά οδήγησης υπό την επήρεια αλκοόλ ή ουσιών.

Στις επαρχιακές οδούς, η δυνατότητα οδήγησης με υψηλότερη ταχύτητα δεν περιορίζεται από την κυκλοφοριακή συμφόρηση, όπως στις αστικές περιοχές. Οι μη αστικές περιοχές παρουσιάζουν επίσης χαμηλότερα κατά 20% ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας από τις αστικές.

Αυξημένος χρόνος απόκρισης σε συμβάντα των ιατρικών υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης.

Όταν συμβεί ένα σοβαρό ατύχημα, ο χρόνος που μεσολαβεί μέχρι το θύμα να δεχθεί ιατρική φροντίδα είναι μερικές φορές καθοριστικός παράγοντας για τη σοβαρότητα του τραυματισμού.

Συγκεκριμένα, η «χρυσή ώρα» (μια ώρα αμέσως μετά το τροχαίο ατύχημα) είναι ιδιαίτερα σημαντική.

Σε επαρχιακούς δρόμους, λόγω της μειωμένης πιθανότητας ύπαρξης περαστικών μαρτύρων που θα ειδοποιήσουν για το γεγονός, της απόστασης που πρέπει να διανύσει το ασθενοφόρο και της απόστασης μεταξύ της θέσης του τροχαίου ατυχήματος με αυτή ενός ιατρικού κέντρου, ο κίνδυνος σοβαρών τραυματισμών και θανάτων που οφείλονται σε ατυχήματα είναι υψηλός.

Προκλήσεις με περιορισμένα δεδομένα, τεχνογνωσία ασφαλείας και χρηματοδότηση.

Η πρόκληση του προσδιορισμού των μέτρων βελτίωσης της οδικής ασφάλειας οφείλεται εν μέρει στα περιορισμένα διαθέσιμα δεδομένα και τα ποικίλα επίπεδα εμπειρίας των τοπικών φορέων. Τα θέματα χρηματοδότησης των επαρχιακών οδών ανταγωνίζονται την ανάγκη για οδική ασφάλεια και επέκταση των αστικών οδικών δικτύων.

Κάθε ένας από αυτούς τους παράγοντες αποτελεί πρόκληση για την επίλυση του προβλήματος των θανατηφόρων και σοβαρών τροχαίων ατυχημάτων στις **ΥΕΕΟ**.

2.2. Προκλήσεις εφαρμογής επεμβάσεων στις ΥΕΕΟ

Σχεδόν το 80% των **ΥΕΕΟ** εντάσσεται στο τοπικό οδικό δίκτυο. Η οικονομική αρμοδιότητα για επεμβάσεις οδικής ασφάλειας, σε πολλές περιοχές, ανήκει σε τοπικούς φορείς και έτσι, τις επενδύσεις για βελτιώσεις της οδικής ασφάλειας, μπορεί να επηρεάσουν ανταγωνιστικές προτεραιότητες της τοπικής κοινωνίας.

Επειδή μεγάλο τμήμα των **ΥΕΕΟ** διαχειρίζεται από τοπικούς φορείς, οι προκλήσεις είναι σημαντικές και περιλαμβάνουν τα εξής:

Ανεπαρκής χρηματοδότηση: Οι τοπικές υπηρεσίες διαχείρισης του οδικού δικτύου συχνά δεν διαθέτουν τους πόρους που απαιτούνται για την υλοποίηση των δράσεων, ούτε είναι εξοικειωμένοι με τις απαιτήσεις της διαδικασίας υποβολής αίτησης χρηματοδότησης από το κράτος, τη διαδικασία σύναψης δημοσίων συμβάσεων και τις απαιτήσεις που σχετίζονται με την κατασκευή. Σε άλλες περιπτώσεις, μια τοπική υπηρεσία ίσως δεν μπορεί να διαθέσει τα απαιτούμενα κεφάλαια ή να χρηματοδοτήσει προκαταβολικά το έργο.

Επιπλέον, ο ανταγωνισμός από τον μεγάλο αριθμό των τοπικών φορέων για κρατική επιχορήγηση καθιστά μερικές φορές δύσκολη την εξασφάλιση της απαραίτητης χρηματοδότησης για την ασφάλεια.

Πιθανές λύσεις: Είναι σημαντικό να υπάρχει ένας αποτελεσματικός διάυλος επικοινωνίας και συντονισμού μεταξύ τοπικών και κρατικών φορέων, έτσι ώστε οι τοπικές υπηρεσίες να μπορούν να καθοδηγούν το κράτος στη βέλτιστη διάθεση των υπαρχόντων κονδυλίων.

Ο συντονισμός μεταξύ του κράτους και των τοπικών φορέων μπορεί να περιλαμβάνει την ενημέρωση των τοπικών φορέων από το κράτος σχετικά με τα διαθέσιμα κεφάλαια για **ΥΕΕΟ** και την επιμόρφωσή τους για τον τρόπο αξιοποίησής τους.

Έλλειψη τεχνικών γνώσεων: Πολλοί τοπικοί φορείς δυσκολεύονται να ανιχνεύσουν και να επιλέξουν επεμβάσεις οδικής ασφάλειας, καθώς έχουν συχνά διαφορετική δομή από το κράτος και δεν μπορούν να προσηλωθούν σε ένα πρόγραμμα για την οδική ασφάλεια με χρηματοδότηση ή εξειδικευμένο προσωπικό. Ένας υπάλληλος τοπικού φορέα, επωμισμένος με την ευθύνη για την ασφάλεια των οδικών αξόνων, μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο μέσα στην τοπική υπηρεσία. Όταν η τεχνική εμπειρογνωμοσύνη για την οδική ασφάλεια είναι περιορισμένη, οι τοπικές υπηρεσίες μπορεί να μην είναι σε θέση να επιλέξουν τις πιο κατάλληλες λύσεις.

Πιθανές λύσεις: Ένα Τοπικό ή Κρατικό Πρόγραμμα Τεχνικής Βοήθειας που καλύπτει βελτιώσεις οδικής ασφάλειας χαμηλού κόστους για **ΥΕΕΟ** μπορεί να υποστηρίξει τις προσπάθειες προ-

σφέροντας τεχνική κατάρτιση σε τοπικό και εθνικό επίπεδο που σχετίζονται με θέματα ασφάλειας και προγράμματα διαχείρισης της ασφάλειας και δίνοντας πληροφορίες σχετικά με τον εντοπισμό προβλημάτων και τις επεμβάσεις βελτίωσης ασφάλειας.

Έλλειψη στοιχείων. Εκτός από έλλειψη κεφαλαίων και τεχνικής εμπειρίας, ίσως να μην γίνεται αντιληπτό ποια δεδομένα των οδών και των συμβάντων είναι σημαντικό να συλλεχθούν και πώς αυτά να αξιολογηθούν.

Πιθανές λύσεις: Οι φορείς μπορούν να χρησιμοποιούν τα περιορισμένα διαθέσιμα στοιχεία, ανεξάρτητα από τα ελλιπή δεδομένα, για να προσδιορίσουν μια σειρά δράσεων. Τα δεδομένα, για τον καθορισμό της επέμβασης, μπορεί να περιλαμβάνουν πεπερασμένες αριθμητικές τιμές (ποσοτικά στοιχεία) ή μπορεί να προέρχονται από συνομιλίες με το προσωπικό της τροχαίας, πραγματικά περιστατικά και τη συχνότητα των ατυχημάτων που συμβαίνουν σε συγκεκριμένες θέσεις (ποιοτικά δεδομένα). Ενώ μπορεί να μην είναι διαθέσιμος ιδιαίτερος όγκος δεδομένων, οι οργανισμοί ίσως είναι σε θέση να δώσουν προτεραιότητα σε κάποιους δρόμους, κατατάσσοντάς τους σε χαμηλού, μεσαίου και υψηλού φόρτου.

3. Εντοπίζοντας θέματα οδικής Ασφάλειας

Το κεφάλαιο αυτό εξετάζει διάφορα εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό και την επιλογή επεμβάσεων οδικής ασφαλείας και παρουσιάζει τις διαφορές μεταξύ των παραδοσιακών -σημειακά επικεντρωμένων- μεθόδων επέμβασης σε σχέση με μια συστηματική προσέγγιση.

3.1. Εργαλεία για την ανίχνευση θεμάτων οδικής ασφαλείας σε ΥΕΕΟ

Ένα από τα σημαντικότερα εμπόδια, που αντιμετωπίζουν οι φορείς προσπαθώντας να εντοπίσουν θέσεις για βελτιωτικές επεμβάσεις της οδικής ασφαλείας, είναι πρακτικά μια τεχνική εμπειρογνωμοσύνη. Βέβαια, υπάρχουν πολλές δυνατότητες και εργαλεία οδικής ασφαλείας προς εφαρμογή από κρατικούς και τοπικούς φορείς. Αυτή η ενότητα τα περιγράφει για να βοηθήσει στην αναγνώριση των απαιτήσεων οδικής ασφαλείας, ώστε με χρήση των περιορισμένων διαθέσιμων δεδομένων, να λαμβάνουν αποφάσεις, σεβόμενοι την επιλεχθείσα επέμβαση.

Εγχειρίδιο Οδικής Ασφάλειας

Το Εγχειρίδιο Οδικής Ασφάλειας (ΕΟΑ) εφοδιάζει:

"... Επαγγελματίες με πληροφορίες και εργαλεία για την οδική ασφάλεια ώστε να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό και τη λειτουργία των οδών. Το ΕΟΑ βοηθά τους επαγγελματίες στην επιλογή, συγκρίνοντας εναλλακτικές λύσεις, έχοντας υπόψη το σχεδιασμό, τη μελέτη, την κατασκευή, τη συντήρηση και τη λειτουργία των οδών."

Χρησιμοποιεί δεδομένα για την εκτίμηση των επιπτώσεων στην οδική ασφάλεια των στοιχείων ασφαλείας στις υφιστάμενες οδούς ή τα μελλοντικά έργα, προσδιορίζοντας την επίδραση του σχεδιασμού κ.α. στην οδική ασφάλεια.

Αναλυτής Οδικής Ασφάλειας

Το εργαλείο "Αναλυτής Οδικής Ασφάλειας" βοηθά στη διατύπωση συστάσεων βελτίωσης της οδικής ασφαλείας σε συγκεκριμένες θέσεις και περιλαμβάνει τροποποιήσεις στην οδό, μέσω

συστηματικών ή σημειακών εφαρμογών. Κατά την εξέταση σημειακών επεμβάσεων, το εργαλείο μπορεί να ανιχνεύσει τύπους τροχαίων ατυχημάτων σε συγκεκριμένες θέσεις και έτσι να καθοριστεί αν αυτοί εμφανίζονται με μεγάλη συχνότητα.

Το εργαλείο μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό συστημικών λύσεων, εντοπίζοντας συχνά ατυχήματα σε τμήματα αυτοκινητοδρόμου ή διασταυρώσεις.

Ο “Αναλυτής Οδικής Ασφάλειας” έχει τις εξής δυνατότητες για να βοηθήσει τους ειδικούς σε κάθε βήμα της διαδικασίας διαχείρισης της ασφάλειας, από τον προσδιορισμό των αναγκών ως την υλοποίηση και την αξιολόγηση:

- Ένα εργαλείο ευρείας ανίχνευσης προσδιορίζει πιθανές θέσεις για τη βελτίωση της ασφαλείας.
- Ένα διαγνωστικό εργαλείο εντοπίζει τη φύση των προβλημάτων ασφαλείας σε συγκεκριμένες θέσεις.
- Ένα εργαλείο επιλογής αντιμέτρων βοηθά στην επιλογή επεμβάσεων ασφαλείας για τη μείωση της συχνότητας συγκρούσεων σε συγκεκριμένες θέσεις.
- Ένα εργαλείο οικονομικής εκτίμησης αξιολογεί εναλλακτικές επεμβάσεις για μια συγκεκριμένη θέση.
- Ένα εργαλείο κατάταξης προτεραιότητας δίνει ένα ιεραρχημένο κατάλογο των θέσεων και προτάσεις βελτιώσεων που βασίζονται σε εκτιμήσεις κόστους-οφέλους και καθορίζονται από το εργαλείο οικονομικής εκτίμησης.
- Το εργαλείο αξιολόγησης βοηθά τους ειδικούς στην αξιολόγηση της ασφάλειας πριν και μετά την εφαρμογή των επεμβάσεων.

Δείκτης Μετασχηματισμού Ατυχημάτων (ΔΤΑ)

Ο ΔΤΑ δίνει έναν κατάλογο από παράγοντες υπολογισμού Μετασχηματισμού Ατυχημάτων που οι ειδικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν για την εκτίμηση των πλεονεκτημάτων συγκεκριμένων επεμβάσεων ασφαλείας. Το διαδίκτυο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αναζητηθεί το όνομα μιας συγκεκριμένης επέμβασης, η οποία μπορεί να αναλυθεί περαιτέρω με βάση τον τύπο ή τη σοβαρότητα της σύγκρουσης, του οδικού άξονα ή του κόμβου, το είδος της περιοχής (π.χ., αστική, περιαστική, αγροτική) και τη γεωμετρία του κόμβου.

Έλεγχος οδικής ασφάλειας

Ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας (ΕΟΑ) είναι η τυπική αξιολόγηση των επιδόσεων ασφαλείας ενός υφιστάμενου ή μελλοντικού δρόμου ή κόμβου από μια ανεξάρτητη, διεπιστημονική ομάδα. Είναι εκτίμηση ποιοτικών -σχετικών με θέματα ασφαλείας- χαρακτηριστικών και εντοπισμός δυνατοτήτων για βελτίωσή τους για όλους τους χρήστες. Ο ΕΟΑ μπορεί να ενσωματωθεί στη φάση σχεδιασμού των έργων για την κατασκευή νέων ή υπό κατασκευή ή και υπαρχόντων δρόμων και κόμβων.

Για τις **ΥΕΕΟ**, η επιστημονική ομάδα μπορεί να περιλαμβάνει όσους είναι εξοικειωμένοι με τα θέματα της υπαίθρου, τους εντεταλμένους για την επιβολή του νόμου (ΤΡΟΧΑΙΑ), παρόχους υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης (ΕΚΑΒ), **εμπειρογνώμονες σε ανθρώπινους παράγοντες**, και τεχνικά στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων του σχεδιασμού, της οδικής ασφάλειας, της λειτουργίας και συντήρησης, κ.α.

Η ομάδα αξιολογεί τις ειδικές συνθήκες και συνιστά βελτιώσεις με βάση την τεχνογνωσία της. Ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας (ΕΟΑ) μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της σφοδρότητας και συχνότητας ατυχημάτων ενώ μερικώς για όλους τους χρήστες του οδικού δικτύου. Εάν πραγματοποιείται κατά τη φάση του σχεδιασμού, ο ΕΟΑ χρησιμεύει ως ενεργός προσέγγιση για τη βελτίωση της ασφαλείας και αρχίζει πριν από την κατασκευή.

Εκπαίδευση

Οι δυνατότητες και η εμβάθυνση της εκπαίδευσης ποικίλουν ανάλογα με τις ανάγκες του φορέα. Οι επιφορτισμένοι με το αντικείμενο της οδικής ασφάλειας μπορούν να ζητήσουν εκπαίδευση με βάση τις δικές τους ιδιαίτερες ανάγκες.

3.2. Συστηματική εφαρμογή και σημειακές επεμβάσεις

Μια πρόκληση για τον εντοπισμό των απαιτήσεων για επεμβάσεις οδικής ασφαλείας στις επαρχιακές οδούς είναι ότι τα ατυχήματα είναι διάσπαρτα γεωγραφικά. Το μεγάλο μήκος οδικό δίκτυο και η διασπορά των ατυχημάτων καθιστούν δύσκολο να στοχευθούν συγκεκριμένες θέσεις για αξιολόγηση και βελτίωση. Ως εκ τούτου, εφαρμόζοντας μια συστηματική προσέγγιση για την αντιμετώπιση των θεμάτων ασφαλείας, είναι μια καλή μέθοδος για προληπτική αντιμετώπιση της ανησυχίας για την ασφάλεια, ελαχιστοποιώντας το κόστος των πιθανών ατυχημάτων.

Αντί να επικεντρώνεται σε συγκεκριμένες θέσεις, μια συστηματική προσέγγιση στοχεύει στους κοινούς παράγοντες κινδύνου τροχαίων ατυχημάτων σε όλο το οδικό δίκτυο. Μια συστηματική βελτίωση είναι ευρέως υλοποιήσιμη, βασιζόμενη σε χαρακτηριστικά οδών υψηλού κινδύνου, χαρακτηριστικά που συσχετίζονται με συγκεκριμένους τύπους σύγκρουσης και όχι με την θέση των γενομένων συγκρούσεων. Το συστημικό πρόβλημα αναγνώρισης συνεπάγεται μια συστημική ανάλυση της σύγκρουσης, στοχεύοντας σε ειδικά χαρακτηριστικά συγκρούσεων.

Συστημικές λύσεις μπορούν να μειώσουν συνολικά τις σοβαρές συγκρούσεις ορισμένων τύπων πιο αποτελεσματικά από ό, τι η επιλογή ενός μικρού αριθμού μεμονωμένων θέσεων. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει σε ένα φορέα να αντισταθμίσει ελλιπή ιστορικά δεδομένα συγκρούσεων

Οι προβληματικές θέσεις ή τα μικρά τμήματα αντιμετωπίζονται με αποκαταστάσεις χαμηλού κόστους.

Με τη συστημική προσέγγιση, η βελτίωση πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη για να επιφέρει μια αλλαγή σε όλη την περιοχή.

Παραδοσιακά, μια κοινή προσέγγιση είναι να εντοπιστούν τα "μελανά σημεία" ή οι περιοχές με την υψηλότερη συχνότητα συγκρούσεων.

Ενώ οι συγκεκριμένες θέσεις για επέμβαση επισημαίνονται εύκολα με τη χρήση δεδομένων των ατυχημάτων του δρόμου, η προσέγγιση αυτή δεν ασχολείται επαρκώς με την τυχαιότητα της θέσης των θανατηφόρων και σοβαρών τροχαίων ατυχημάτων.

Αναφορές, πηγές

- A Systemic Approach to Safety: Using Risk to Drive Action.
Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/systemic/index.htm>
- Roadway Safety Information Analysis: A Manual for Local Rural Road Owners.
Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasaxx1210/index.cfm

4. Επιλογή επεμβάσεων Οδικής Ασφάλειας

Αυτό το κεφάλαιο περιλαμβάνει επεμβάσεις για την οδική ασφάλεια που γίνονται σε **ΥΕΕΟ**, οι οποίες επισημάνθηκαν μετά από έρευνα. Οι επεμβάσεις αυτές διαχωρίστηκαν ανά κεφάλαιο στις παρακάτω κατηγορίες:

(Κάθε κατηγορία έχει ένα χρώμα με το οποίο κωδικοποιείται στο κάτω μέρος της σελίδας για να βοηθάει στον εντοπισμό της.)

Οριζόντιες καμπύλες
Διασταυρώσεις (σηματοδοτούμενες)
Διασταυρώσεις (μη σηματοδοτούμενες)
Μη μηχανοκίνητοι χρήστες
Ανακατασκευή οδοστρώματος και πεζοδρομίων
Σήμανση οδοστρώματος (οριζόντια σήμανση)
Παρυφές οδού
Σήμανση
Κατακόρυφες καμπύλες
Άλλες επεμβάσεις

Εφαρμογή «αστικών» επεμβάσεων σε **ΥΕΕΟ**

Πολλοί φορείς επισήμαναν επεμβάσεις που χρησιμοποιήθηκαν σε υψηλού κινδύνου αγροτικούς δρόμους, ακόμη και αν οι επεμβάσεις αυτές θεωρούνται συνήθως ως επεμβάσεις που αρμόζουν σε αστικές περιοχές. Σε αυτές τις περιπτώσεις, δεν άλλαξε η λειτουργική κατάσταση μιας **ΥΕΕΟ** όταν αυτή περνούσε μέσα αστικά κέντρα. Αυτές οι επεμβάσεις ενδεικτικά και όχι περιοριστικά είναι:

- Κοινή χρήση διαδρόμων δίπλα στο δρόμο
- Ερείσματα για μη μηχανοκίνητους χρήστες
- Αποκλειστική ποδηλατολωρίδα
- Δομές διαχωρισμού ποδηλατολωρίδων
- Πεζοδρόμια
- Διαβάσεις σε στοχευμένες θέσεις
- Υβριδικά φανάρια πεζών (ή ενεργοποιούμενα με την συχνότητα διάβασης πεζών, γνωστά ως HAWK)
- Ορθογώνια αναλάμποντα φανάρια
- Τμηματικές και διαμήκεις ενδιάμεσες νησίδες
- Επεκτάσεις πεζοδρομίων
- Πρόσθεση σημάτων για πεζούς σε υπάρχουσα σήμανση διασταυρώσεων.

4.1. Οριζόντιες καμπύλες

Οι επεμβάσεις για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας σε οριζόντιες καμπύλες κυμαίνονται από χαμηλού κόστους (όπως σήμανση) ως υψηλού κόστους (όπως η τροποποίηση της γεωμετρίας). Αυτή η ενότητα καλύπτει τέτοιες επεμβάσεις που μπορούν να εφαρμοστούν σε θέσεις οριζόντιων καμπυλών. Μερικές από αυτές αναφέρονται επίσης στα κεφάλαια για βελτιώσεις στις διασταυρώσεις, τη σήμανση και την πλευρική ασφάλεια.

Τοποθέτηση προειδοποιητικών πινακίδων στις καμπύλες



Μερικά από τα πιο σοβαρά ατυχήματα στους επαρχιακούς δρόμους συμβαίνουν σε οριζόντιες καμπύλες. Πινακίδες ένδειξης κατεύθυνσης, ανεπίσημα ονομάζονται προειδοποιητικές πινακίδες καμπύλης, μπορεί να βελτιώσουν την ασφάλεια προειδοποιώντας τους οδηγούς για αλλαγές της γεωμετρίας που μπορεί να μην είναι εμφανείς ή αναμενόμενες. Οι πινακίδες αυτές δίνουν οπτικές πληροφορίες στον οδηγό σχετικά με τη φύση της καμπύλης που προσεγγίζουν, ενημερώνοντάς τους εάν είναι μια σμαλή καμπύλη, μια απότομη στροφή, στροφή φουρκέτα ή συνδυασμός αυτών. Διαφορετικοί τύποι προειδοποιητικών πινακίδων καμπύλης αναφέρονται στο MUTCD.

Πεδίο εφαρμογής: Προειδοποιητικές πινακίδες θα πρέπει να τοποθετούνται σε κάθε καμπύλη με ιστορικό συγκρούσεων και καμπύλες ή στροφές με παρόμοια γεωμετρία ή κυκλοφοριακό

φόρτο όπου όμως δεν έχουν ακόμη καταγραφεί ατυχήματα. Σύμφωνα με το 2009 MUTCD, προειδοποιητικές πινακίδες απαιτούνται σε καμπύλες ή στροφές όπου η προτεινόμενη ταχύτητα είναι 15 χλμ/ώρα μικρότερη από αυτή που αναγράφεται στην τοποθετημένη σήμανση. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι μειώσεις των τροχαίων λόγω τοποθέτησης προειδοποιητικής σήμανσης καμπυλών είναι πιο εμφανείς σε θέσεις με μεγαλύτερο κυκλοφοριακό φόρτο, έντονες καμπύλες ή επικίνδυνες παρυφές δρόμων.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:

Πινακίδες κινδύνου & πληροφοριακές

**Αναφορές, πηγές**

1. University of California, Berkley, Institute of Transportation Studies, Technology Transfer Program, *Tech Transfer Newsletter*, "Signs for Curves and Turns." Available at: <http://www.techtransfer.berkeley.edu/newsletter/08-2/signs-for-curves-and-turns.php>.

2. FHWA, *Roadway Departure Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1109/fhwasa1109.pdf.

Τοποθέτηση / Αναβάθμιση προειδοποιητικών πινακίδων καμπυλών με κίτρινη αντανακλαστική μεμβράνη



Η κίτρινη αντανακλαστική μεμβράνη μπορεί να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα των πινακίδων προειδοποίησης και οριοθέτησης καμπύλης με την αύξηση της θέασης τους, ιδίως κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Πεδίο εφαρμογής: Το Κονέκτικατ DOT, μεταξύ 2002 και 2006, χρησιμοποίησε κίτρινη αντανακλαστική μεμβράνη για να βελτιώσει την σήμανση σε οριζόντιες καμπύλες. Οι καμπύλες αυτές επιλέχθηκαν μέσα από ένα πρόγραμμα που ονομάζεται Suggested List of Surveillance Study Sites (SLOSSS), το οποίο χρησιμοποιεί στοιχεία συγκρούσεων, κυκλοφοριακούς φόρτους, καθώς και χαρακτηριστικά του δρόμου για τον εντοπισμό διασταυρώσεων και οδικών τμημάτων με υψηλότερα από

τα αναμενόμενα ποσοστά συγκρούσεων.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:

Πινακίδες κινδύνου & πληροφοριακές



(K-1a)
Επικίνδυνη αριστερή
στροφή



(K-1b)
Επικίνδυνη δεξιά
στροφή



(K-2a)
Επικίνδυνες δυο
αντίρροπες ή διαδοχικές
(συνεχείς) στροφές,
η πρώτη αριστερά



(K-2b)
Επικίνδυνες δυο
αντίρροπες ή διαδοχικές
(συνεχείς) στροφές,
η πρώτη δεξιά



(Π-75)
Διαδοχικά βέλη κατεύθυνσης τοποθετούμενα σε
επικίνδυνες καμπύλες κυρίων αρτηριών.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Safety Evaluation of Improved Curve Delineation*, September 2009. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/09045/09045.pdf>

Δίδυμη χρήση σύνθετων προειδοποιητικών πινακίδων σε καμπύλες ή διασταυρώσεις

Η δίδυμη (αριστερά και δεξιά) χρήση των προειδοποιητικών πινακίδων είτε για επικείμενη διασταύρωση μπροστά, είτε για καμπύλη συνιστάται για θέσεις όπου το ποσοστό συγκρούσεων δεν έχει μειωθεί παρά την τοποθέτηση μεμονωμένης προειδοποιητικής πινακίδας.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε θέσεις όπου τα ατυχήματα δείχνουν ότι οι οδηγοί δεν λαμβάνουν σοβαρά υπόψη τις υφιστάμενες σύνθετες προειδοποιητικές πινακίδες και κρίνεται απαραίτητη επιπλέον ορατότητα.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Low Cost Treatments for Horizontal Curve Safety*, December 2006. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/horicurves/fhwasa07002/.

Χρήση οπτικών ράβδων ταχύτητας



Οι οπτικές ράβδοι ταχύτητας είναι εγκάρσιες λωρίδες τοποθετημένες μεταξύ τους κατά βαθμιαία μειούμενη απόσταση. Το σκεπτικό για τη χρήση τους είναι να αυξήσουν την αντίληψη των οδηγών για την ταχύτητα και να τους αναγκάσουν να μειώσει ταχύτητα, που είναι χρήσιμο κοντά σε διασταυρώσεις ή οριζόντιες καμπύλες. Το όνομα οπτικές ράβδοι ταχύτητας συσχετίζεται με το οπτικό αποτέλεσμα στην ταχύτητα των οδηγών, καθώς αντι-

δρούν με την απόσταση των βαμμένων γραμμών. Αυτά οι εγκάρσιες λευκές λωρίδες έχουν μήκος 45cm και πλάτος 30cm. Το προτιμώμενο υλικό είναι θερμοπλαστικό λόγω της μακράς έκθεσής του σε κυκλοφορία στη διάρκεια του χρόνου.

Πεδίο εφαρμογής: Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε θέσεις όπου είναι αναγκαία η μείωση ταχύτητας, όπως κοντά σε διασταυρώσεις και οριζόντιες καμπύλες.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Low Cost Treatments for Horizontal Curve Safety*, December 2006. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/horcurves/fhwasa07002/.

Εγκατάσταση πινακίδων με σήμα γαλονιού (λοχίες)



Οι πινακίδες «λοχίες» (ή πινακίδες οριοθέτησης καμπύλης) υποδεικνύουν στους οδηγούς τη γραμμή του δρόμου όταν είναι μέσα στην καμπύλη. Οι πινακίδες δείχνουν το σχήμα και το βαθμό καμπυλότητας και καθοδηγούν τους οδηγούς μέσα στην καμπύλη ή τη στροφή.

Πεδίο εφαρμογής: Πινακίδες «λοχίες» πρέπει να τοποθετούνται σε κάθε καμπύλη ή στροφή με ιστορικό συγκρούσεων και σε καμπύλες ή

στροφές με παρόμοια γεωμετρία ή κυκλοφοριακό φόρτο που δεν έχουν ακόμη ιστορικό συγκρούσεων. Σύμφωνα με το 2009 MUTCD, οριοθέτηση της γραμμής (ή ένα μεγάλο βέλος μίας κατεύθυνσης) απαιτείται σε καμπύλες ή στροφές όπου η βέλτιστη ταχύτητα είναι 15 μίλια/ώρα μικρότερη από το καθορισμένο όριο ταχύτητας. Μπορούν να τοποθετηθούν σε θέσεις όπου δεν υπάρχει τέτοια σήμανση ή να συμπληρώνουν την ήδη υπάρχουσα.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:

Πινακίδες πληροφοριακές



(Π-75)

Διαδοχικά βέλη κατεύθυνσης τοποθετούμενα σε επικίνδυνες καμπύλες κυρίων αρτηριών.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Roadway Departure Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1109/fhwasa1109.pdf.

Τοποθέτηση πινακίδων με βέλη σε θέσεις οριζόντιων καμπυλών



Το μεγάλο βέλος κατεύθυνσης χρησιμοποιείται για να υποδείξει αλλαγή σε οριζοντιογραφία. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο του ή να συμπληρωθεί άλλα προειδοποιητικά σήματα καμπύλης, όπως «λοχίες».

Πεδίο εφαρμογής: Η πινακίδα τοποθετείται συνήθως στο εξωτερικό της καμπύλης παράλληλα με το επικείμενο εφαιπτόμενο τμήμα.

Οι οδηγίες του MUTCD σχετικά με αυτή την πινακίδα είναι να τοποθετείται ή το μεγάλο βέλος κατεύθυνσης ή οι «λοχίες» όπου είναι τοποθετημένη πινακίδα υπόδειξης φουρκέτας ή βρόχου. Συνήθως, η χρήση αυτής της πινακίδας, περιορίζεται σε απότομες καμπύλες (στροφές). Δεν πρέπει να τοποθετείται όταν δεν υπάρχει ρυθμιστική πινακίδα ορίου ταχύτητας.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:

Πινακίδες πληροφοριακές



(Π-75)

Διαδοχικά βέλη κατεύθυνσης τοποθετούμενα σε επικίνδυνες καμπύλες κυρίων αρτηριών.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Low Cost Treatments for Horizontal Curve Safety*, December 2006. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/horicurves/fhwasa07002/.

Εγκατάσταση οριοδεικτών σε οριζόντιες καμπύλες



Όπου, σε οριζόντιες καμπύλες, τοποθετούνται αντανακλαστικοί καθ' όλο το ύψος τους οριοδείκτες, βελτιώνεται η αντίληψη του οδηγού για τη θέση του επί της λωρίδας, τόσο στην είσοδο όσο και στο μέσον της καμπύλης.

Πεδίο εφαρμογής: Για κα-

λύτερα αποτελέσματα, πρέπει να τοποθετούνται οριοδείκτες σε κάθε στυλό στήριξης πινακίδας με σχήμα γαλονιού (λοχίες) σε συνδυασμό και με την οριζόντια σήμανση των οριογραμμών και του άξονα του οδοστρώματος.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Low Cost Treatments for Horizontal Curve Safety*, December 2006. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/horcurves/fhwasa07002/.

Τοποθέτηση ταινιών θορύβου κατά μήκος της εξωτερικής πλευράς οριζόντιων καμπυλών



Λευκές ταινίες θορύβου μπορεί να τοποθετηθούν στην οριογραμμή δρόμων με ιστορικό ατυχημάτων λόγω εκτροπής από το οδόστρωμα. Συνιστάται, ταινίες θορύβου να τοποθετούνται συστηματικά κατά μήκος ολόκληρης της διαδρομής και όχι μόνο σε κάποια σημεία, όπου ενδείκνυται να τοποθετούνται στην εξωτερική οριογραμμή οριζόντιων καμπυλών και στις γραμμές που οδηγούν σε καμπύλες.

Πεδίο εφαρμογής: Πλευρικές ταινίες θορύβου μπορούν να τοποθετηθούν στην οριογραμμή δρόμων με ιστορικό ατυχημάτων λόγω εκτροπής από το οδόστρωμα.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Low Cost Treatments for Horizontal Curve Safety*, December 2006. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/horcurves/fhwasa07002/.

Εγκατάσταση συστήματος προειδοποίησης συνθηκών πάγου σε καμπύλες



Προειδοποιητική σήμανση για ύπαρξη πάγου σε καμπύλες πρέπει να τοποθετείται σε περιοχές που εμφανίζεται συχνά πάγος. Χρησιμοποιώντας αισθητήρες καιρού στο δρόμο, οι προειδοποιητικές πινακίδες ενεργοποιούνται και προειδοποιούν τους οδηγούς για επερχόμενες συνθήκες πάγου.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να είναι χρήσιμη σε περιοχές που υπάρχουν συχνά συνθήκες πάγου, όπως οριζόντιες καμπύλες σε ορεινά περάσματα.

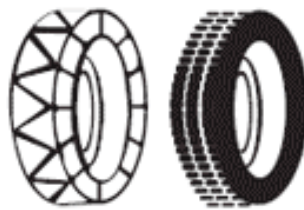
Εφαρμογή στην Ελλάδα:

Πινακίδες πληροφοριακές



(Π-29)

Ορεινή οδός ανοικτή ή κλειστή ανάλογα με τις ενδείξεις μέσα στα πλαίσια 1, 2, 3, της πινακίδας



(Π-30)

Συνιστώνται αλυσίδες ή ελαστικά χιόνων (για το πλαίσιο της Π-29).

Αναφορές, πηγές

1. Ye, Z., D. Veneziano, and I. Turnbull, *Safety Effects of Icy Curve Warning Systems*, 2012. Available at: http://www.westernstates.org/projects/coats/Documents/TRB2012/Fredonyer%20ICWS_TRB%20Safety%20Paper_2012-1-23_FINAL.pdf.

Βελτίωση επικλίσεων σε θέσεις οριζόντιων καμπυλών



Επικλίση είναι η περιστροφή -ως προς το διαμήκη άξονα του δρόμου- του οδοστρώματος κατά την προσέγγιση και μέσα στη στροφή και προορίζεται να βοηθήσει τον οδηγό να ανταπεξέλθει κινούμενος στην καμπύλη αντισταθμίζοντας την πλευρική -λόγω της φυγοκέντρου

δύναμης-επιτάχυνση που εμφανίζεται στην πορεία. Με άλλα λόγια, ο δρόμος έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε η οριογραμμή του να ανεβαίνει καθώς στρίβει, αντισταθμίζοντας την οριζόντια πλάγια δύναμη του εισερχόμενου σε αυτή οχήματος.

Πεδίο εφαρμογής: Η επικλίση εκφράζεται ως ποσοστό επί τοις εκατό και εκπροσωπεί τον λόγο της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ άξονα και οριογραμμής προς το πλάτος του οδοστρώματος. Τα κριτήρια που τίθενται ορίζουν τα μέγιστα και ελάχιστα όρια των επικλίσεων. Η επιλογή της μέγιστης επικλίσης γίνεται λαμβάνοντας υπόψη διάφορες μεταβλητές, όπως το κλίμα, το έδαφος, τη θέση του δρόμου (αστικού, αγροτικού) και τη συχνότητα διέλευσης βραδυκίνητων οχημάτων. Συγκεκριμένες οδηγίες για το δείκτη των επικλίσεων μπορούν να βρεθούν στο AASHTO's *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*, AASHTO, 2011 and *Guidelines for Geometric Design of Very Low-Volume Local Roads (ADT ≤ 400)*, AASHTO, 2001.

Εφαρμογή στην Ελλάδα: Εφαρμόζεται

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Mitigating Strategies for Design Exceptions*, July 2007. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/geometric/pubs/mitigationstrategies/>.
2. NCHRP Project 17-18(3), *Strategy 15.2 A12: Improve or Restore Superelevation (P)*. Available at: http://safety.transportation.org/htmlguides/horz_crvs/default.htm.
3. AASHTO, *Guidelines for Geometric Design of Very Low-volume Local Roads (ADT 400)*, January 2001.
4. AASHTO, *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*, November 2011.

Κατάργηση συνένωσης οριζόντιων καμπυλών



Οι οδηγοί συνήθως αναμένουν μια διεύθυνση όταν κινούνται σε οριζόντια καμπύλη. Η αντικατάσταση συνεχόμενων ομόρροπων καμπυλών με μία μόνο καμπύλη μίας ακτίνας, ανταποκρίνεται περισσότερο στις προσδοκίες των οδηγών.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε θέσεις **ΥΕΕΟ** με ομόρροπες οριζόντιες καμπύλες όπου συμβαίνουν συχνά εκτροπές από το οδόστρωμα. Ιδιαίτερα εφαρμόζεται σε θέσεις όπου έχουν γίνει και άλλες επεμβάσεις, χωρίς επιτυχία στη μείωση των ατυχημάτων.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:

Παρ. 7.2.4 ΟΜΟΕ-Χ : Τόξο κανίστρου – προς αποφυγή

Αναφορές, πηγές

1. NCHRP Project 17-18(3), *Strategy 15.2 A13: Modify Horizontal Alignment (P)*. Available at: http://safety.transportation.org/htmlguides/horz_crvs/default.htm.

Τροποποίηση Οριζόντιας / Κατακόρυφης Γεωμετρίας



Η οριζόντια και κατακόρυφη γεωμετρία μπορεί να τροποποιηθεί με πολλούς τρόπους. Για παράδειγμα, οι οριζόντιες και κατακόρυφες καμπύλες μπορούν να βελτιωθούν με αύξηση της ακτίνας, αυξάνοντας έτσι το μήκος ορατότητας. Η τροποποίηση της γεωμετρίας μπορεί επίσης να περιλαμβάνει την εξάλειψη οριζόντιων ή κατακόρυφων καμπυλών ώστε να προσεγγίζουν προς την ευθυγραμμία.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε θέσεις όπου απαιτείται αυξημένη ορατότητα και στις θέσεις όπου σημειώνονται μετωπικές συγκρούσεις και εκτροπές οχημάτων εκτός δρόμου.

Αναφορές, πηγές

1. NCHRP Project 17-18(3), *Strategy 15.2 A13: Modify Horizontal Alignment (P)*. Available at: http://safety.transportation.org/htmlguides/horz_crvs/default.htm.

4.2. Διασταυρώσεις (σηματοδοτούμενες)

Οι επεμβάσεις για την οδική ασφάλεια σε σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις ενημερώνουν τους οδηγούς ότι είναι ή πλησιάζουν σε ελεγχόμενη με φωτεινή σηματοδότηση διασταύρωση, δίνουν περιθώριο στη στρέφουσα κίνηση και καθοδηγούν τους οδηγούς μέσα στη διασταύρωση.

Βελτίωση ορατότητας ρυθμιστών κυκλοφορίας (μεγαλύτερη διάμετρος φαναριού ή τοποθέτηση αντανακλαστικού πλαισίου)



Η ενίσχυση της ορατότητας των φαναριών μπορεί να βοηθήσει στην εξάλειψη των ατυχημάτων που σχετίζονται με τη λειτουργία τους. Στις βελτιωτικές επεμβάσεις περιλαμβάνονται η τοποθέτηση φαναριών μεγαλύτερης διαμέτρου και η τοποθέτηση αντανακλαστικού πλαισίου στους σηματοδότες.



Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει εκεί όπου οι τύποι των ατυχημάτων σχετίζονται με τη λειτουργία του κόκκινου φαναριού και δείχνουν ότι η ορατότητά του είναι ένα θέμα.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Signalized Intersections Informational Guide*, July 2013. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/signalized/13027/index.cfm>.

Φωτισμός διασταυρώσεων



Πολλές συγκρούσεις σε διασταυρώσεις γίνονται αργά το βράδυ ή νωρίς το πρωί λόγω της κακής ορατότητας, που έχει ως αποτέλεσμα οι οδηγοί να μην είναι σε θέση να δουν την εμπλεκόμενη κίνηση, άλλους χρήστες του οδικού δικτύου ή, ειδικά στην περίπτωση των μη σηματοδοτούμενων διασταυρώσεων- ακόμη και την ίδια τη διασταύρωση. Τη νύχτα, στους δρόμους των αγροτικών περιοχών, η μόνη πηγή φωτισμού είναι τα φώτα των οχημάτων.

Ο οδοφωτισμός καθιστά ορατή τη διασταύρωση στους οδηγούς και τους βοηθάει να καθορίζουν την πορεία τους μέσα σ' αυτή, βλέποντας καλύτερα την οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση.

Πεδίο εφαρμογής: Φωτισμός πρέπει να υπάρχει σε σηματοδοτούμενες ή μη διασταυρώσεις, ιδίως σε κείνες με υψηλό αριθμό συγκρούσεων τη νύχτα. Σε μια μη σηματοδοτούμενη διασταύρωση, οι συγκρούσεις από πίσω, μπροστά δεξιά ή κατά τη στροφή προσεγγίζοντας στον κεντρικό δρόμο μπορεί να δείχνουν ότι οι οδηγοί δεν έχουν αντιληφθεί την ύπαρξη της διασταύρωσης.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Signalized Intersections Informational Guide*, July 2013. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/signalized/13027/index.cfm>.

Τοποθέτηση σημάτων πεζών σε ήδη σηματοδοτούμενους κόμβους



Τα σήματα για πεζούς δίνουν ειδικού τύπου ενδείξεις και προορίζονται αποκλειστικά για τον έλεγχο της κίνησης πεζών. Οι ενδείξεις αυτών των σημάτων αποτελούνται από φωτεινά σύμβολα ενός ατόμου που περπατά (που σημαίνει Περπατήστε) και ένα ανυψωμένο χέρι (που συμβολίζει Μην προχωράτε).

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση γίνεται σε σηματοδοτούμενους κόμβους, όπου υπάρχει κυκλοφορία πεζών.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:



(Κ-15)
Κίνδυνος λόγω διάβασης πεζών



(Π-21)
Διάβαση Πεζών.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Manual on Uniform Traffic Control Devices*, "Chapter 4E. Pedestrian Control Features," December 2009. Available at: <http://mutcd.fhwa.dot.gov/pdfs/2009r1r2/mutcd2009r1r2edition.pdf>.
2. FHWA, *Signalized Intersections Informational Guide*, July 2013. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/signalized/13027/index.cfm>.

Τοποθέτηση παλλόμενων φαναριών πλησίον διασταυρώσεων



Τα παλλόμενα φανάρια δίνουν ένα εμφανές σημάδι για την ύπαρξη διασταύρωσης και μπορεί να είναι πολύ αποτελεσματικά σε αγροτικές περιοχές, όπου μπορεί να υπάρχει μεγάλη απόσταση μεταξύ διασταυρώσεων καθώς και σε θέσεις όπου η ορατότητα της διασταύρωσης τη νύχτα είναι ζητούμενο.

Πεδίο εφαρμογής: Τα παλλόμενα φανάρια μπορεί να τοποθετηθούν στην κορυφή των στύλων πληροφοριακών πινακίδων, πριν από

σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις με ιστορικό συγκρούσεων από δεξιά, που σχετίζονται με την άγνοια του οδηγού για την ύπαρξη σηματοδοτούμενου κόμβου.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:

Πινακίδες κινδύνου



(Κ-21)

Προσοχή, κόμβος ή θέση όπου η κυκλοφορία ρυθμίζεται με τριχρωμή φωτεινή σηματοδότηση.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Intersection Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, "Chapter 4. Countermeasures," January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1108/ch4.cfm.

Υπερύψωση νησίδας για περιορισμό στρεφουσών κινήσεων



Η υπερυψωμένη νησίδα μπορεί να χρησιμεύσει στον περιορισμό της πρόσβασης και των στρεφουσών κινήσεων εντός των διασταυρώσεων, μειώνοντας έτσι τις συγκρούσεις μεταξύ διερχόμενης κυκλοφορίας και των οχημάτων που στρίβουν.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε χώρους όπου η πρόσβαση σε δρόμους, επιχειρήσεις, σπίτια και άλλες ιδιοκτησίες εμπίπτει στο λειτουργικό χώρο της διασταύρωσης.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:

Η πρόταση έρχεται σε αντίθεση με τις πρόσφατες ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, λόγω του γεγονότος ότι υπερυψωμένα κράσπεδα-νησίδες θεωρούνται πλέον «εμπόδια», τα οποία χρίζουν τοποθέτησης ΣΑΟ εμπροσθέν τους.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Signalized Intersections Informational Guide*, July 2013. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/signalized/13027/index.cfm>.

Εγκατάσταση συστημάτων για προτεραιότητα Οχημάτων Εκτάκτου Ανάγκης



Αυτά τα συστήματα ελέγχου σχεδιάστηκαν για να δώσουν «πράσινη ένδειξη» προτεραιότητας στα οχήματα έκτακτης ανάγκης κατά την προσέγγισή του σε σηματοδοτούμενο κόμβο, ενώ δίνουν «κόκκινο» σε στις υπόλοιπες εμπλεκόμενες κινήσεις.

Πεδίο εφαρμογής:

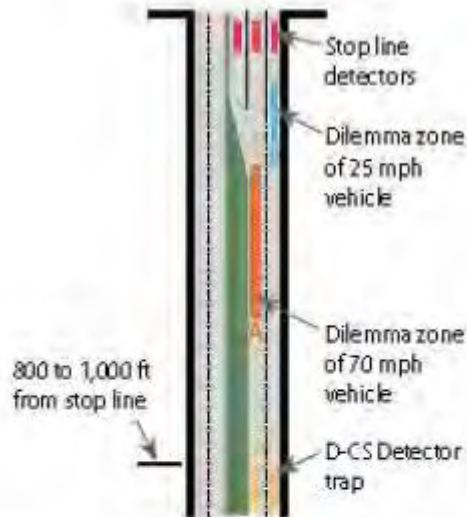
Αυτό το σύστημα είναι πιο ωφέλιμο εκεί όπου, τα οχήματα που πλησιάζουν στο πράσινο, δεν μπορούν να δουν τα οχή-

ματα έκτακτης ανάγκης που πλησιάζουν στη διασταύρωση λόγω του περιορισμού της ορατότητας από κοντινά κτίρια, βλάστηση ή λόφους.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Traffic Signal Preemption for Emergency Vehicles: A Cross-Cutting Study*, January 2006. Available at: <http://www.gtt.com/wp-content/uploads/Traffic-signal-preemption-for-emergency-vehicles-A-cross-cutting-study.pdf>.
2. FHWA, *Traffic Signal Timing Manual*, "Chapter 9," June 2008. Available at: <http://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop08024/chapter9.htm>

Διαμόρφωση σύνθετης ζώνης ανίχνευσης διλήμματος σε επαρχιακές σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις υψηλής ταχύτητας



Η διαμόρφωση σύνθετης ζώνης ανίχνευσης διλήμματος ενισχύει την ασφάλεια των σηματοδοτούμενων κόμβων, τροποποιώντας το συγχρονισμό της σηματοδότησης για να μειώσει τον αριθμό των οδηγών που μπορεί να ταλαντεύονται για το αν πρέπει να σταματήσουν ή να προχωρήσουν στο πορτοκαλί φανάρι. Αυτό μπορεί να μειώσει οπίσθιες συγκρούσεις που σχετίζεται με μη ασφαλές σταμάτημα και τις υπό γωνία συγκρούσεις λόγω της παράνομα συνεχιζόμενης εισόδου στη διασταύρωση κατά τη διάρκεια της κόκκινη φάσης.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε θέσεις με υψηλή συχνότητα ατυχημάτων που σχετίζεται με την αλλαγή ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη (π.χ., οπίσθια και γωνία συγκρούσεις) και τον υψηλό αριθμό παραβάσεων του κόκκινου φαναριού. Στα πρόσθετα οφέλη αυτής της επέμβασης περιλαμβάνονται η μείωση της καθυστέρησης και η συχνότητα σταματημάτων στην κύρια οδό και η διαχείριση ή μείωση της συνολικής καθυστέρησης στη διασταύρωση.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Advanced Dilemma-Zone Detection System*, May 2009. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/techsum/fhwasa09008/>.

Διαμόρφωση ημικόμβων (J-turn) κατά μήκος σηματοδοτούμενου δρόμου



Μια διασταύρωση διαμορφωνόμενη ως ημικόμβος χαρακτηρίζεται από την απαγόρευση της αριστερής στροφής και των διαμπερών κινήσεων που προέρχονται από την δευτερεύουσα οδό, οι οποίες θα επιτρέπονταν σε μια συμβατική διασταύρωση μορφής «σταυρού». Στη περι-

πτωση του ημικόμβου αυτές τις κινήσεις εξυπηρετούνται με στροφή δεξιά στον κεντρικό δρόμο και στη συνέχεια με αναστροφή (U-turn) σε άνοιγμα μονόδρομης κατεύθυνσης το οποίο διαμορφώνεται 120 έως 300 μέτρα μετά τη διασταύρωση. Αριστερές στροφές από τον κεντρικό δρόμο γίνονται κατά τρόπο παρόμοιο σε αυτό το σχεδιασμό. Οι δεξιές στροφές εκτελούνται όπως στη περίπτωση της συμβατικής διαμόρφωσης.

Πεδίο εφαρμογής: Οι ημικόμβοι εφαρμόζονται συνήθως ως μέρος μιας γενικότερης επέμβασης σε μια διαδρομή. Ωστόσο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε μεμονωμένες διασταυρώσεις.

Οι διασταυρώσεις με διαμόρφωση ημικόμβου είναι πλέον εφαρμόσιμες στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Σχετικά χαμηλός έως μέσος κυκλοφοριακός αριθμός διαμπερών κινήσεων από τη δευτερεύουσα οδό και υψηλός αριθμός αριστερών στοφών από την κύρια προς τη δευτερεύουσα οδό.
- Ο λόγος του κυκλοφοριακού φόρτου της δευτερεύουσας οδού προς το φόρτο της κύριας οδού είναι μικρότερος από ή ίσος με 0.20.
- Περιοχές όπου το πλάτος της νησίδας είναι μεγαλύτερο από 12 μέτρα. Για στενότερο πλάτος νησίδας θα πρέπει να κατασκευαστεί διαπλάτυνση στο έρεισμα της οδού έτσι ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του ελιγμού αναστροφής.

Για διασταυρώσεις με πολύ μεγάλο αριθμό αριστερών στροφών και διαμπερών κινήσεων από τη δευτερεύουσα οδό η διαμόρφωση ημικόμβου δεν είναι η βέλτιστη επιλογή.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Restricted Crossing U-Turn Intersection*, October 2009. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/09059/09059.pdf>.

Κατασκευή λωρίδων επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης



Οι εισερχόμενοι οδηγοί σε ένα μη κορεσμένο οδικό δίκτυο γενικά επιταχύνουν μέχρι να φτάσουν στην επιθυμητή ταχύτητα. Όταν η επιτάχυνση της εισερχόμενης κυκλοφορίας γίνεται απευθείας πάνω στο δρόμο, μπορεί να διαταράξει τη ροή του διερχόμενης κυκλοφορίας. Για την ελαχιστοποίηση αυτού του προβλήματος που οφείλεται σε δεξιές ή αριστερές στροφές της κυκλοφορίας σε διασταυρώσεις της οδού,

μπορούν να χρησιμοποιηθούν λωρίδες επιτάχυνσης. Μια λωρίδα επιτάχυνσης είναι βοηθητική ή λωρίδα αλλαγής ταχύτητας που επιτρέπει στα οχήματα να επιταχύνουν πριν από την είσοδο τους στις λωρίδες κυκλοφορίας του αυτοκινητόδρομου. Οι λωρίδες επιτάχυνσης πρέπει να έχουν επαρκές μήκος ώστε να επιτρέπουν την προσαρμογή των ταχυτήτων και των διερχόμενων και των εισερχόμενων οχημάτων, έτσι ώστε ο οδηγός του εισερχόμενου οχήματος να μπορεί να επιταχύνει και να ελίσσεται σε αυτό το τμήμα, πριν φθάσει στο τέλος της λωρίδας επιτάχυνσης. Επιπλέον, ο σκοπός μιας παράλληλης λωρίδα επιβράδυνσης είναι να επιτρέπει στους οδηγούς που εξέρχονται από το δρόμο ή στρίβουν να επιβραδύνουν με μια λογική ταχύτητα.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε μη σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις αυτοκινητόδρομων όπου καταγράφονται πολλές οπίσθιες συγκρούσεις που σχετίζονται με την διαφοροποίηση της ταχύτητας που προκαλείται από οχήματα που στρίβουν αριστερά ή δεξιά προς ή από την εθνική οδό. Μπορεί επίσης να γίνει εκεί όπου η απόσταση ορατότητας στη διασταύρωση είναι ανεπαρκής ή όπου υπάρχει μεγάλος όγκος φορτηγών ή οχημάτων που εισέρχονται ή εξέρχονται από την εθνική οδό. Λωρίδες επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης μπορούν να προστεθούν δίπλα στο έρεισμα για τα οχήματα που εισέρχονται ή εξέρχονται δεξιά του δρόμου.

Αναφορές, Πηγές

1. FHWA. *NCHRP Report 500 / Volume 5: A Guide for Addressing Unsignalized Intersection Collisions*, "Strategy B9. Provide Right-Turn Acceleration Lanes at Intersections," July 2003. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/intsafestratbro/ub9.cfm>.
2. FHWA. *NCHRP Report 500 / Volume 5: A Guide for Addressing Unsignalized Intersection Collisions*, "Strategy B5. Provide Left-Turn Acceleration Lanes at Intersections," July 2003. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/intsafestratbro/ub5.cfm>.

Κατασκευή λωρίδας δεξιάς στροφής



Διαμορφώνοντας μια λωρίδα δεξιάς στροφής σε μια διασταύρωση μπορεί να μειωθούν οι οπίσθιες συγκρούσεις, επιτρέποντας τα οχήματα να διασχίσουν τη διασταύρωση χωρίς να σταματήσουν ή να επιβραδύνουν για τα οχήματα που στρίβουν δεξιά. Υποθέτοντας ότι οι λωρίδες στροφής έχουν επαρκές μήκος, τα οχήματα δεν θα σταματήσουν στις λωρίδες κυκλοφορίας. Αυτό επιτρέπει τη διερχόμενη κυκλοφορία να συνεχίσει χωρίς να σταματήσει για τα οχήματα που στρίβουν σε μια διασταύρωση.

Πεδίο εφαρμογής: Λωρίδες δεξιάς στροφής θα έπρεπε να κατασκευάζονται σε διασταυρώσεις με υψηλή συχνότητα οπίσθιων συγκρούσεων που προκύπτουν από τις συγκρούσεις μεταξύ (1) οχημάτων που στρίβουν δεξιά και ακολουθούντων οχημάτων, και (2) οχημάτων που στρίβουν δεξιά και διερχόμενων οχημάτων που έρχονται από αριστερά.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Techbrief: Safety Effectiveness of Intersection Left- and Right-Turn Lanes*, 2002. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/02103/02103techbrief.pdf>
2. FHWA, *Signalized Intersections Informational Guide*, July 2013. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/signalized/13027/index.cfm>.

Κατασκευή λωρίδας αριστερής στροφής



Λωρίδες αριστερής στροφής χρησιμοποιούνται ως βοηθητικές λωρίδες για τη συγκέντρωση ή για την αναμονή οχημάτων που στρίβουν αριστερά και μειώνουν την ταχύτητά τους προσεγγίζοντας στον κόμβο. Η κατασκευή λωρίδων αριστερής στροφής μπορεί να μειώσει οπίσθιες συγκρούσεις επιτρέποντας στα οχήματα να διασχίσουν τη διασταύρωση χωρίς να σταματήσουν ή να επιβραδύνουν

λόγω των οχημάτων που περιμένουν να στρίψουν αριστερά.

Πεδίο εφαρμογής: Το AASHTO Green Book συνιστά να απομακρύνεται η λωρίδα αριστερής στροφής από τις λωρίδες κυκλοφορίας όταν αυτό είναι εφικτό και ότι λωρίδες αριστερής στροφής θα πρέπει να κατασκευάζονται σε διασταυρώσεις κατά μήκος μεγάλων αρτηριών και συλλεκτήριων δρόμων όπου επιτρέπονται οι αριστερές στροφές. Η μελέτη των λωρίδων αριστερής στροφής συνήθως βασίζεται σε παράγοντες όπως ο αριθμός των λωρίδων κυκλοφορίας, η ταχύτητα, ο φόρτος των αριστερών στροφών, ο φόρτος των αντίθετων λωρίδων ή / και οι συγκρούσεις λόγω αριστερής στροφής. Διασταυρώσεις με υψηλή συχνότητα ατυχημάτων που προκύπτουν από τις συγκρούσεις μεταξύ (1) οχημάτων που στρίβουν αριστερά και ακολουθούντων οχημάτων και (2) οχημάτων που στρίβουν αριστερά και αντιθέτως κινούμενων οχημάτων, είναι επίσης υποψήφιες για κατασκευή λωρίδων αριστερής στροφής. Οι ειδικοί θα πρέπει να εξετάσουν την κατασκευή λωρίδας αριστερής στροφής στους μεγάλους δρόμους για τη βελτίωση ασφαλείας στους 3-ιχνους και 4-ιχνους κόμβους με αμφίδρομη στάση ελέγχου στο δευτερεύον οδικό δίκτυο σε θέσεις όπου υπάρχει σημαντική στρέφουσα κυκλοφορία ή όπου υπάρχει ιστορικό συγκρούσεων που σχετίζονται με στροφές.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Signalized Intersections Informational Guide*, July 2013. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/signalized/13027/index.cfm>.
2. FHWA, *Intersection Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1108/fhwasa1108.pdf.

Κατασκευή έκκεντρης/μετατοπισμένης λωρίδας αριστερής στροφής



Οι έκκεντρες λωρίδες αριστερής στροφής δίνουν στον οδηγό τη δυνατότητα να δει τα οχήματα του αντίθετου ρεύματος. Αντί να προσπαθεί να δει τα απέναντι οχήματα που στρίβουν αριστερά, ο οδηγός μπορεί να δει ξεκάθαρα την επερχόμενη κυκλοφορία.

Πεδίο εφαρμογής: Οι έκκεντρες λωρίδες αριστερής στροφής θα πρέπει να κατασκευάζονται σε 4-πλές διασταυρώσεις με υψηλή συ-

χνότητα τροχαίων μεταξύ οχημάτων που στρίβουν αριστερά και αντιθέτως κινούμενων οχημάτων. Αυτή η επέμβαση μπορεί να εφαρμοστεί σε διασταυρώσεις οδών με διαχωρισμένα ρεύματα κυκλοφορίας με νησίδια αρκετά μεγάλη που να εξασφαλίζει την κατάλληλη εκκεντρότητα, καθώς επίσης και σε δρόμους χωρίς νησίδες, αν υπάρχει επαρκές πλάτος.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Signalized Intersections Informational Guide*, July 2013. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/signalized/13027/index.cfm>.

Μετατροπή σηματοδοτούμενης διασταύρωσης σε κυκλική



Ο σύγχρονος κυκλικός κόμβος είναι ένα είδος κυκλικής διασταύρωσης που ορίζεται από τη βασική αρχή ότι η εισερχόμενη κυκλοφορία δίνει προτεραιότητα σε οχήματα που ήδη κινούνται επί του κύκλου. Κλειδί του σχεδιασμού είναι να επιτευχθεί η εκτροπή της εισερχόμενης κυκλοφορίας, διοχετεύοντάς τη κατά τη είσοδο και εκτρέποντάς τη γύρω από μια κεντρική νησίδα. Οι διασταυρώσεις με κυκλικό κόμβο εξαλείφουν έναν αριθμό σημείων σύγκρουσης οχημάτων που

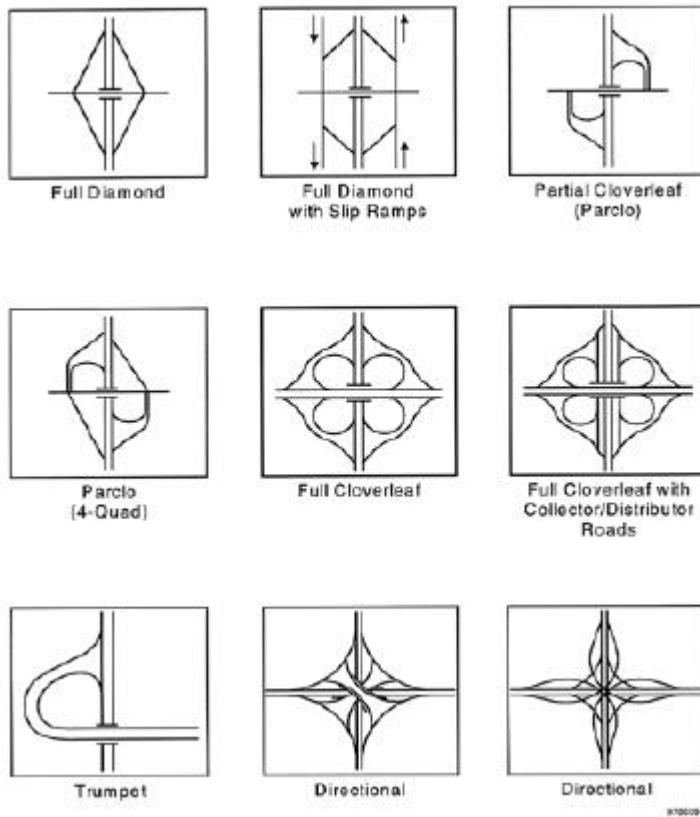
σχετίζεται με τις κλασικές διασταυρώσεις. Ένας 4-πλός, μονόιχνος κυκλικός κόμβος έχει 75% λιγότερα σημεία σύγκρουσης οχημάτων από έναν κλασικό ελεγχόμενο με STOP κόμβο. Επίσης, ένας κυκλικός κόμβος βελτιώνει την ασφάλεια μειώνοντας την ταχύτητα των οχημάτων που κινούνται και εισέρχονται σ' αυτόν και αλλάζει τη γωνία πιθανών συγκρούσεων οχημάτων σε πλευρικές, οι οποίες συνήθως είναι λιγότερο σοβαρές.

Πεδίο εφαρμογής: Οι κυκλικοί κόμβοι είναι η προτιμώμενη εναλλακτική λύση ασφάλειας για ένα ευρύ φάσμα διασταυρώσεων. Αν και μπορεί να μην είναι κατάλληλοι για όλες τις περιπτώσεις, μπορεί να θεωρηθούν ως εναλλακτική λύση για όλους τους προτεινόμενους νέους κόμβους σε χρηματοδοτούμενα έργα αυτοκινητοδρόμων. Οι κυκλικοί κόμβοι θα πρέπει επίσης να εξετάζονται σε όλες τις υπάρχουσες διασταυρώσεις που έχει διαπιστωθεί ότι απαιτούνται επεμβάσεις ασφαλείας ή λειτουργικές βελτιώσεις. Περιλαμβάνονται κόμβοι αυτοκινητοδρόμων και αγροτικές διασταυρώσεις.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, "Guidance Memorandum on Consideration and Implementation of Proven Safety Countermeasures," 2010. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/policy/memo071008/>.
2. FHWA, *Intersection Safety Case Study: Minnesota Roundabout—A Scott County Success Story*, February 2010. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/casestudies/fhwasa09013/>.

Ανακατασκευή ισόπεδης διασταύρωσης για δημιουργία κόμβου



Όσον αφορά την κατάργηση υφιστάμενων ισόπεδων διασταύρωσης και την διοχέτευση της κυκλοφορίας μέσω κόμβου, οι διερχόμενες από τον κύριο δρόμο κινήσεις διαχωρίζονται φυσικά από τη στρέφουσα κίνηση, οι οποίες εξυπηρετούνται συνήθως με ένα ή δύο κόμβους στο μικρότερο δρόμο. Ο κόμβος μπορεί να έχει διάφορες μορφές: διαμάντι, μοναδικού σημείου αστικός κόμβος, και κόμβος συμπιεσμένο διαμάντι. Κάθε τύπος κόμβου έχει διαφορετικές επιπτώσεις στην ασφάλεια.

Πεδίο εφαρμογής: Η επέμβαση αυτή μπορεί να γίνει σε 4-πλές διασταυρώσεις με υ-

ψηλό κυκλοφοριακό φόρτο της κύριας οδού και υψηλό αριθμό συγκρούσεων υπό γωνία.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Signalized Intersections Informational Guide*, July 2013. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/signalized/13027/index.cfm>.
2. FHWA, *Rural Public Transportation Technologies: User Needs and Applications FR1-798*, July 1997. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/97106/ch01/ch01.cfm>.

4.3. Διασταυρώσεις (μη σηματοδοτούμενες)

Συγκεκριμένες επεμβάσεις ασφάλειας σε κόμβο βοηθούν τους οδηγούς να συνειδητοποιήσουν ότι είναι ή πλησιάζουν σε μη σηματοδοτούμενο κόμβο, προσφέρουν χώρο αναμονής για τη στρέφουσα κυκλοφορία και δίνουν σαφή καθοδήγηση στους οδηγούς. Μεταξύ άλλων, οι βελτιώσεις που αναφέρονται στην ενότητα αυτή περιλαμβάνουν διαβάσεις Σιδηροδρόμων και Αυτοκινητοδρόμων.

Μετατόπιση υπάρχουσας γραμμής STOP δευτερεύουσας οδού



Ένας μικρός δρόμος πιθανόν να έχει μια γραμμή STOP σε θέση τέτοια όπου, σταματώντας τα οχήματα, έχουν περιορισμένη ορατότητα προς την διασταύρωση. Η γραμμή STOP μπορεί να μετατοπιστεί πιο κοντά στη διασταύρωση, σε σημείο τέτοιο από όπου το σταματημένο όχημα θα έχει καλύτερη ορατότητα.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε θέσεις όπου η υπάρχουσα ορατότητα μπορεί να παρεμποδίζεται ή όπου μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά με τη μετατόπιση της γραμμής STOP.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA. *NCHRP Report 500 / Volume 5: A Guide for Addressing Unsignalized Intersection Collisions*, "Strategy E4. Provide a Stop Bar (or Provide a Wider Stop Bar) on Minor Road Approaches," July 2003. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/intsafestratbro/ue4.cfm>.

Οριζόντια σήμανση οδοστρώματος



Η διαγράμμιση του οδοστρώματος με συμπληρωματικά μηνύματα (όπως STOP μπροστά) μπορεί να αφυπνίσει τους οδηγούς για την προσέγγισή τους σε κόμβο.

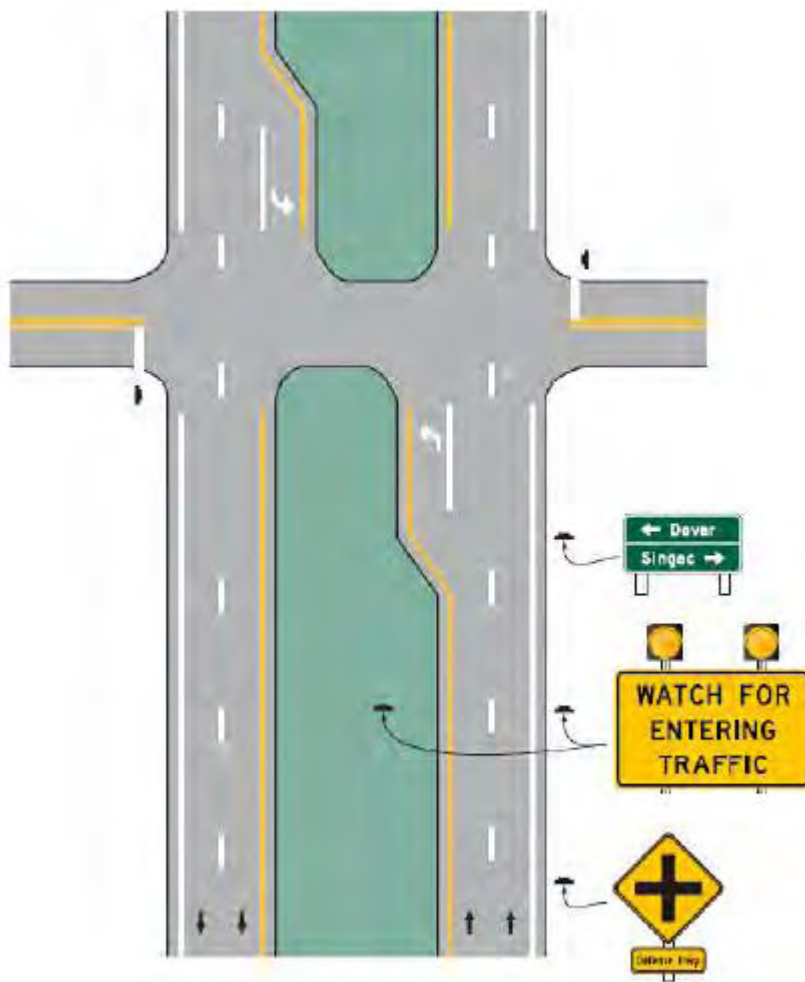
Πεδίο εφαρμογής: Πιθανόν η διαγράμμιση του οδοστρώματος είναι πιο αποτελεσματική

σε θέσεις με υψηλή συχνότητα συγκρούσεων (π.χ. δεξιά και πίσω γωνία), ιδίως όταν είναι ζητούμενο η ευαισθητοποίηση του οδηγού.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Techbrief: Safety Evaluation of STOP AHEAD Pavement Markings*, March 2008. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/08045/index.cfm>.

Τοποθέτηση επιπλέον προειδοποιητικών πινακίδων για ύπαρξη διασταύρωσης



Οι επιπλέον προειδοποιητικές πινακίδες για ύπαρξη διασταύρωσης μπορούν να βοηθήσουν προειδοποιώντας τους οδηγούς για επικείμενη άφιξή του σε διασταύρωση. Οι πινακίδες καλό είναι να τοποθετηθούν σε επαρκή απόσταση πριν από τη διασταύρωση ώστε να επιτρέπουν στους οδηγούς να την αντιλαμβάνονται και να αντιδρούν έγκαιρα. Μπορεί να εγκατασταθούν και στις δύο πλευρές του δρόμου για την παροχή πληρέστερης ενημέρωσης.

Πεδίο εφαρμογής: Προειδοποιητικές πινακίδες, για ύπαρξη διασταύρωσης σε επαρχιακές και αστικές περιο-

χές, πρέπει να τοποθετούνται κατά κύριο λόγο σε δρόμους μίας λωρίδας κυκλοφορίας, υψηλού δείκτη συγκρούσεων και σε διασταυρώσεις ελεγχόμενες με STOP. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν σε δρόμους δύο λωρίδων κυκλοφορίας, υψηλού δείκτη συγκρούσεων και σε διασταυρώσεις ελεγχόμενες με STOP με μικρότερο κυκλοφοριακό φόρτο (λιγότερο από περίπου 25.000 κατά μέσο όρο ετήσιας ημερήσιας κυκλοφορίας (ΕΜΗΚ)) όπου η χρήση διαμόρφωσης ημικόμβου (J-turn) δεν είναι κατάλληλη και η συχνότητα των αποδεκτών διαστημάτων για την εισερχόμενη κυκλοφορία είναι τέτοια που δεν προβλέπεται μακρά αναμονή και υψηλός κίνδυνος στη διασταύρωση.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Example Intersection Safety Implementation Plan*, 2009.
2. FHWA, *Stop-Controlled Intersection Safety: Through Route Activated Warning Systems*, February 2011. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/fhwasa11015/traws.pdf>.

Γραμμή STOP στις προσβάσεις δευτερευουσών οδών



Μια γραμμή STOP στο δευτερεύον οδικό δίκτυο, σε μια διασταύρωση μη σηματοδοτούμενη, μπορεί να αναγκάσει τον οδηγό να προσέξει την ύπαρξή της.

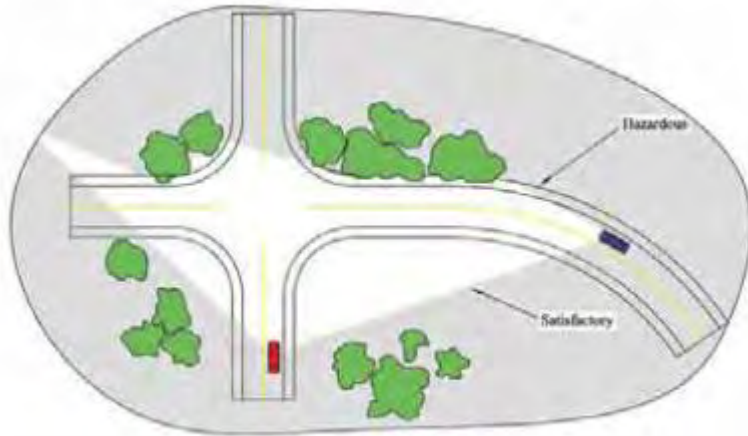
Πεδίο εφαρμογής: Στο δευτερεύον οδικό δίκτυο, όπου οι συνθήκες επιτρέπουν να είναι ορατή η γραμμή STOP από σημαντική απόσταση, από κάθε οδηγό που πλησιάζει

στη διασταύρωση. Πρέπει να προσδιορίζονται Οι θέσεις πρέπει να επιλέγονται λαμβάνοντας υπόψη τους τύπους των ατυχημάτων που σχετίζονται με την έλλειψη αναγνώρισης της διασταύρωσης από τον οδηγό.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Intersection Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1108/fhwasa1108.pdf.

Βελτίωση της απόστασης ορατότητας με διαμόρφωση "τριγώνου ορατότητας"



Απομακρύνοντας τους περιορισμούς ορατότητας (π.χ. βλάστηση, σταθμευμένα οχήματα, πινακίδες, κτίρια) από τα τρίγωνα ορατότητας σε στάση ή κατά την παραχώρηση προτεραιότητας σε διασταυρώσεις, οι οδηγοί θα είναι σε θέση να δουν χωρίς εμπόδια τα οχήματα που πλησιάζουν και συνεπώς να αποφασίσουν για την ασφαλή είσοδό τους στην διασταύρωση.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε μη σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις με περιορισμένη απόσταση ορατότητας, όπου οι τύποι των ατυχημάτων σχετίζονται με την έλλειψη αυτή και η οποία μπορεί να είναι βελτιωθεί με την εκκαθάριση των εμποδίων παρά την οδό, χωρίς μεγάλο κόστος.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Intersection Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1108/fhwasa1108.pdf.

Αναγραφή ονομάτων των προσεχών δρόμων σε σύνθετες προειδοποιητικές πινακίδες



Σε περιοχές όπου χρησιμοποιούνται προειδοποιητικές πινακίδες για επικείμενες διασταυρώσεις, συνιστάται να αναγράφεται και το όνομα του δρόμου κάτω από την πινακίδα. Οι πρόσθετες αυτές πινακίδες δίνουν στον οδηγό την πρόσθετη πληροφορία σχετικά με το δρόμο στον οποίο πλησιάζει έτσι ώστε να μπορεί να αποφασίσει έγκαιρα για ενδεχόμενη στροφή.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε θέσεις όπου πιθανόν οι συγκρούσεις να μειωθούν με την έγκαιρη πληροφόρηση των οδηγών για επικείμενη στροφή.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Intersection Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1108/fhwasa1108.pdf.

Τοποθέτηση οπισθοανακλαστικής μεμβράνης σε στύλους πινακίδων



Η χρήση οπισθοανακλαστικής μεμβράνης στους στύλους πινακίδων μπορεί να είναι ευεργετική όταν είναι αναγκαίο οι πινακίδες να τραβήξουν την προσοχή, ιδιαίτερα τη νύχτα. Οπισθοανακλαστική λωρίδα μπορεί να μπει σε σήματα STOP προειδοποιητικές πινακίδες στροφών ή διασταυρώσεων, ρυθμιστικές ή καθοδηγητικές πινακίδες, κλπ.

Πεδίο εφαρμογής: Το MUTCD δίνει τις ακόλουθες οδηγίες για την χρήση οπισθοανακλαστικής μεμβράνης στους στύλους πινακίδων: «Το υλικό πρέπει να έχει πλάτος τουλάχιστον 5 εκατοστά και πρέπει να τοποθετείται σε όλο το ύψος του στύλου από την πινακίδα ως 60 εκατοστά πάνω από το έδαφος. Επιπλέον, το χρώμα του υλικού πρέπει να ταιριάζει με το χρώμα του φόντου της πινακίδας εκτός από το χρώμα της ταινίας για προτεραιότητα και απαγόρευσης εισόδου οχημάτων που πρέπει

να είναι κόκκινο.»

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, "Intersection Safety Implementation Plan Workshop," presentation, July 2009. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/ex_wksp_pres0109/.

Αναβάθμιση μεγέθους πινακίδων STOP



Ένας μεγάλος αριθμός των ατυχημάτων σχετίζονται με την αδυναμία ή αποτυχία του οδηγού να δει την πινακίδα STOP, σε διασταυρώσεις ελεγχόμενες με STOP. Για τη βελτίωση της αναγνώρισης της σήμανσης, μπορούν να τοποθετηθούν μεγαλύτερα σήματα STOP. Οι διαστάσεις μπορούν να είναι 60cm, 90cm, 120cm ή και μεγαλύτερες, αν χρειάζεται.

Πεδίο εφαρμογής: Αν και η κατάσταση της οδού και η ταχύτητα μπορεί να βοηθήσει στον

προσδιορισμό της κατάλληλης διάστασης του σήματος STOP, όταν οι τύποι των συγκρούσεων δείχνουν ότι η ορατότητα του σήματος STOP μπορεί να είναι ένα ζήτημα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεγαλύτερες διαστάσεις.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Stop Sign-Controlled Intersections: Enhanced Signs and Markings—A Winston-Salem Success Story*, November 2009. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/casestudies/fhwas09010/>.

Δίδυμη τοποθέτηση πινακίδων STOP



Δύο πινακίδες STOP (τοποθετημένων αριστερά και δεξιά), μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να επιστήσουν περισσότερο στους οδηγούς την προσοχή ώστε να σταματήσουν σε μια διασταύρωση. Το πρώτο σήμα STOP τοποθετείται στην παραδοσιακή θέση δεξιά πλευρά, ένα δεύτερο συνιστάται στο μέσον (αν υπάρχει) της απόστασης. Για την τοποθέτηση αυτού του αριστερά χωροθετημένου σήματος STOP, προτείνεται ένα μικρό κράσπεδο. Αυτό το κράσπεδο και η σχετική διαγράμ-

μιση του οδοστρώματος δίνουν επιπλέον πληροφορίες στον οδηγό που εισέρχεται σε μια διασταύρωση.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε θέσεις που οι συγκρούσεις δείχνουν ότι οι οδηγοί δεν υπακούν στα υπάρχοντα σήματα STOP και είναι απαραίτητη επιπλέον ορατότητα στη διασταύρωση.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Intersection Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwas1108/fhwas1108.pdf.
2. FHWA, *Stop Sign-Controlled Intersections: Enhanced Signs and Markings—A Winston-Salem Success Story*, November 2009. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/casestudies/fhwas09010/>.

Βελτιωμένη και ευκρινής σήμανση σε ισόπεδες σιδηροδρομικές διαβάσεις



Οι παθητικές συσκευές προειδοποίησης που χρησιμοποιούνται σε σιδηροδρομικές διαβάσεις, οι βελτιώσεις της μηκοτομής ή η απομάκρυνση της βλάστησης και άλλων εμποδίων μπορούν να αυξήσουν την απόσταση ορατότητας. Η θέαση της διασταύρωσης μπορεί να αυξηθεί τοποθετώντας φωτεινότερο υπόβαθρο στις πινακίδες ή μεγαλύτερες πινακίδες.

Πεδίο εφαρμογής: Η επέμβαση προτείνεται για όλες τις ισόπεδες σιδηροδρομικές διαβάσεις.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:

Πινακίδες κινδύνου



Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Railroad-Highway Grade Crossing Handbook*, Revised Second Edition, August 2007. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/xings/com_roaduser/07010/.

Κατασκευή διαχωριστικής νησίδας



Μια διαχωριστική νησίδα χωρίζει αντίθετα ρεύματα κυκλοφορίας. Σε δευτερεύοντα δρόμο, δημιουργεί ένα φυσικό εμπόδιο μεταξύ των οχημάτων που στρίβουν προς αυτόν. Επιπλέον, η κατασκευή διαχωριστικής νησίδας επιτρέπει την τοποθέτηση επ' αυτής και δεύτερου σήματος STOP, κάνοντας τη διασταύρωση ευκρινέστερη.

Πεδίο εφαρμογής: Οι διαχωριστικές νησίδες πρέπει να γίνονται σε δευτερεύοντες δρόμους μη σηματοδοτούμενων κόμβων, όπου η ύπαρξη του κόμβου ή το σήμα STOP δεν είναι άμεσα ορατά στους οδηγούς που πλησιάζουν. Η εφαρμογή τους είναι ιδιαίτερα κατάλληλη σε διασταυρώσεις, όπου οι ταχύτητες στο δευτερεύον δίκτυο είναι υψηλές.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Intersection Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1108/fhwasa1108.pdf

Καθοδήγηση κυκλοφορίας κύριων και δευτερευουσών οδών (μέσω υπερυψωμένων ή διαγραμμισμένων νησίδων)



Στις διαχωριστικές νησίδες καθοδήγησης της κυκλοφορίας, σε διασταύρωση ελεγχόμενη με STOP, μπορούν να τοποθετηθούν επιπλέον πινακίδες STOP και έτσι να αυξηθεί η συμμόρφωση των οδηγών προς αυτές.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η πρακτική είναι πιο αποτελεσματική στις διασταυρώσεις δρόμων υψηλής ταχύτητας. Ωστόσο, μπορεί να εφαρμοστεί και σε διασταυρώσεις με χαμηλότερα όρια ταχύτητας.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Summary Report: Two Low-Cost Safety Concepts for Two-Way STOP-Controlled, Rural Intersections on High-Speed Two-Lane, Two-Way Roadways*, December 2008. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/08063/>.

Φωτισμός διασταυρώσεων



Πολλές συγκρούσεις σε διασταυρώσεις γίνονται αργά το βράδυ ή νωρίς το πρωί λόγω της κακής ορατότητας, που έχει ως αποτέλεσμα οι οδηγοί να μην είναι σε θέση να δουν την εμπλεκόμενη κίνηση, άλλους χρήστες του οδικού δικτύου ή, ειδικά στην περίπτωση των μη σηματοδοτούμενων διασταυρώσεων- ακόμη και την ίδια τη διασταύ-

ρωση. Τη νύχτα, στους δρόμους των αγροτικών περιοχών, η μόνη πηγή φωτισμού είναι τα φώτα των οχημάτων. Ο οδοφωτισμός καθιστά ορατή τη διασταύρωση στους οδηγούς και τους βοηθάει να καθορίζουν την πορεία τους μέσα σ' αυτή, βλέποντας καλύτερα την οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση.

Πεδίο εφαρμογής: Φωτισμός πρέπει να υπάρχει σε σηματοδοτούμενες ή μη διασταυρώσεις, ιδίως σε κείνες με υψηλό αριθμό συγκρούσεων τη νύχτα. Σε μια μη σηματοδοτούμενη διασταύρωση, οι συγκρούσεις από πίσω, μπροστά δεξιά ή κατά τη στροφή προσεγγίζοντας στον κεντρικό δρόμο μπορεί να δείχνουν ότι οι οδηγοί δεν έχουν αντιληφθεί την ύπαρξη της διασταύρωσης.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA. *NCHRP Report 500 / Volume 5: A Guide for Addressing Unsignalized Intersection Collisions*, "Strategy E2. Improve Visibility of the Intersection by Providing Lighting," July 2003. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/intsafestratbro/ue2.cfm>.
2. Minnesota DOT, *Safety Impacts of Street Lighting at Isolated Rural Intersections—Part II*, September 2006. Available at: http://www.intrans.iastate.edu/reports/rural_lighting_FINAL.pdf.

Εγκατάσταση δυναμικού προειδοποιητικού συστήματος κόμβου



Οι βασισμένες στις υποδομές του συστήματος ευφών μεταφορών (ITS) τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βελτιώσουν σημαντικά την ασφάλεια στις ελεγχόμενες με STOP διασταυρώσεις. Τα συστήματα αυτά δίνουν αυξημένες προειδοποιητικές πληροφορίες για την ασφάλεια στους διερχόμενους οδηγούς σε σύγκριση με τα παθητικά συστήματα προειδοποίησης. Ένα προηγμένο δυναμικό σύστημα προειδοποίησης διασταύρωσης μπορεί να προσφέρει:

- Αυξημένη προειδοποίηση προς τον διερχόμενο οδηγό ότι υπάρχει ένα όχημα σταματημένο στον κάθετο δρόμο που μπορεί να εισέλθει στον κόμβο.
 - Αυξημένη προειδοποίηση προς τους οδηγούς που προσεγγίζουν σε STOP ότι η ταχύτητα του οχήματός τους είναι υψηλή και ότι μπορεί να περάσουν το STOP.
- Αυξημένη προειδοποίηση για τους διερχόμενους οδηγούς ότι εισέρχονται με πολύ υψηλή ταχύτητα στον κόμβο και τους συμβουλεύει να επιβραδύνουν.
- Αυξημένη προειδοποίηση προς τους οδηγούς που πλησιάζουν σε STOP για εισερχόμενα οχήματα στην κύρια διεύθυνση κυκλοφορίας, που συνεπάγεται πιθανά μη ασφαλή διαστήματα.

Πεδίο εφαρμογής: Η επέμβαση αυτή μπορεί να γίνει σε διασταυρώσεις με καταγεγραμμένα σοβαρά ατυχήματα λόγω της ταχύτητας, της χαμηλής ορατότητας ή των ανεπαρκών κενών διαστημάτων.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Stop-Controlled Intersection Safety: Through Route Activated Warning Systems*, February 2011. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/fhwasa11015/traws.pdf>.

Αναβάθμιση υλικού υπάρχουσας σιδηροδρομικής διάβασης και συστήματα προειδοποίησης



Ο εξοπλισμός και τα συστήματα προειδοποίησης στις σιδηροδρομικές διαβάσεις όχι μόνο ειδοποιούν τους οδηγούς σε περίπτωση προσέγγισης αμαξοστοιχίας, αλλά μπορεί και να τους εμποδίσουν να προχωρήσουν στη διάβαση με τη χρήση δρύφακτων και άλλων μέσων.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση είναι εφαρμόσιμη όπου απαιτείται πρόσθετη πληροφόρηση ή / και σταμάτημα των οδηγών σε μια διασταύρωση.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:



Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Railroad-Highway Grade Crossing Handbook*, Revised Second Edition, August 2007. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/xings/com_roaduser/07010/.

Στένεμα λωρίδας με ταινίες θορύβου και διαγραμμισμένες νησίδες σε αγροτικές ελεγχόμενες με Stop προσβάσεις



Χαρακτηριστικά της στένωσης λωρίδας είναι η τοποθέτηση λωρίδων θορύβου στις οριογραμμές και μια διαγραμμισμένη κίτρινη μεσαία νησίδα στις θέσεις των κύριων προσβάσεων στο δρόμο. Στόχος της

δραστικής μείωσης του πλάτους της λωρίδας είναι να επιφέρει τη μείωση της ταχύτητας προσέγγισης στις διασταυρώσεις μεγάλων οδικών αξόνων.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η πρακτική έχει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα σε διασταυρώσεις σε δρόμους υψηλής ταχύτητας. Ωστόσο, η επέμβαση μπορεί να εφαρμοστεί και σε διασταυρώσεις με χαμηλότερα όρια ταχύτητας.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Railroad-Highway Grade Crossing Handbook*, Revised Second Edition, August 2007. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/xings/com_roaduser/07010/.

Αναλάμποντες φάροι πλησίον διασταυρώσεων



Οι αναλάμποντες φάροι είναι ένα καλά ορατό σήμα που υποδεικνύει τη διασταύρωση και μπορεί να είναι πολύ αποτελεσματικό σε αγροτικές περιοχές, όπου πιθανόν μεσολαβούν μεγάλες αποστάσεις μεταξύ κόμβων. Μπορούν επίσης να βελτιώσουν την ασφάλεια σε θέσεις διασταυρώσεων με περιορισμένη ορατότητα τη νύχτα.

Πεδίο εφαρμογής: Οι αναλάμποντες φάροι μπορεί να τοποθετηθούν σε μη σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις με ιστορικό συγκρούσεων από δεξιά που σχετίζονται με την άγνοια του οδηγού για την ύπαρξη διασταύρωσης ή την ύπαρξη STOP. Οι φάροι μπορεί να

τοποθετηθούν είτε πάνω από τις πινακίδες STOP, είτε στις προειδοποιητικές πινακίδες διασταυρώσεων, κατά περίπτωση.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Intersection Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, "Chapter 4. Countermeasures," January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1108/ch4.cfm.

Μετατροπή Ελέγχου με STOP δευτερευόντων οδών σε Έλεγχο με STOP όλων των οδών



Σε θέσεις όπου υπάρχει ιστορικό σοβαρών μετωπικών συγκρούσεων, μπορεί να εφαρμοστεί γρήγορα έλεγχος με σταμάτημα όλων των κινήσεων τοποθετώντας πινακίδες STOP στην χωρίς περιορισμούς οδό. Είναι σημαντικό να διασφαλιστεί η επαρκής απόσταση ορατότητας σε όλες τις περιπτώσεις.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνεται σε θέσεις όπου υπάρχει ιστορικό σοβαρών μετωπικών συγκρούσεων.

Σχόλιο:

Η πρόταση δημιουργεί προβλήματα λόγω σύγχυσης όσον αφορά στην προτεραιότητα των οχημάτων.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA. *NCHRP Report 500 / Volume 5: A Guide for Addressing Unsignalized Intersection Collisions*, "Strategy F2. Provide All-Way Stop Control at Appropriate Intersections," July 2003. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/intsafestratbro/uf2.cfm>.

Διαμόρφωση ημικόμβων (J-turn) κατά μήκος μη σηματοδοτούμενου δρόμου



Μια διασταύρωση διαμορφωνόμενη ως ημικόμβος χαρακτηρίζεται από την απαγόρευση της αριστερής στροφής και των διαμπερών κινήσεων που προέρχονται από την δευτερεύουσα οδό, οι οποίες θα επιτρέπονταν σε μια συμβατική διασταύρωση

μορφής «σταυρού». Στη περίπτωση του ημικόμβου αυτές τις κινήσεις εξυπηρετούνται με στροφή δεξιά στον κεντρικό δρόμο και στη συνέχεια με αναστροφή (U-turn) σε άνοιγμα μονόδρομης κατεύθυνσης το οποίο διαμορφώνεται 120 έως 300 μέτρα μετά τη διασταύρωση. Αριστερές στροφές από τον κεντρικό δρόμο γίνονται κατά τρόπο παρόμοιο σε αυτό το σχεδιασμό. Οι δεξιές στροφές εκτελούνται όπως στη περίπτωση της συμβατικής διαμόρφωσης.

Πεδίο εφαρμογής: Οι ημικόμβοι εφαρμόζονται συνήθως ως μέρος μιας γενικότερης επέμβασης σε μια διαδρομή. Ωστόσο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε μεμονωμένες διασταυρώσεις. Οι μη σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις με διαμόρφωση ημικόμβου διατηρούν την κυκλοφοριακή ικανότητα της οδού και μπορεί να γίνουν χωρίς τις αρνητικές συνέπειες της λειτουργίας της σηματοδότησης. Οι διασταυρώσεις με διαμόρφωση ημικόμβου είναι πλέον εφαρμόσιμες στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Σχετικά χαμηλός έως μέσος κυκλοφοριακός αριθμός διαμπερών κινήσεων από τη δευτερεύουσα οδό και υψηλός αριθμός αριστερών στοφών από την κύρια προς τη δευτερεύουσα οδό.
- Ο λόγος του κυκλοφοριακού φόρτου της δευτερεύουσας οδού προς το φόρτο της κύριας οδού είναι μικρότερος από ή ίσος με 0.20.
- Περιοχές όπου το πλάτος της νησίδας είναι μεγαλύτερο από 12 μέτρα. Για στενότερο πλάτος νησίδας θα πρέπει να κατασκευαστεί διαπλάτυνση στο έρεισμα της οδού έτσι ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του ελιγμού αναστροφής.

Για διασταυρώσεις με πολύ μεγάλο αριθμό αριστερών στροφών και διαμπερών κινήσεων από τη δευτερεύουσα οδό η διαμόρφωση ημικόμβου δεν είναι η βέλτιστη επιλογή.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Restricted Crossing U-Turn Intersection*, October 2009. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/09059/09059.pdf>.

Υπερύψωση νησίδας για περιορισμό στρεφουσών κινήσεων



Η υπερυψωμένη νησίδα μπορεί να χρησιμεύσει στον περιορισμό της πρόσβασης και των στρεφουσών κινήσεων εντός των διασταυρώσεων, μειώνοντας έτσι τις συγκρούσεις μεταξύ διερχόμενης κυκλοφορίας και των οχημάτων που στρίβουν.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε χώρους όπου η πρόσβαση σε δρόμους, επιχειρήσεις, σπίτια και άλλες ιδιοκτησίες εμπίπτει στο λειτουργικό χώρο της διασταύρωσης.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:

Η πρόταση έρχεται σε αντίθεση με τις πρόσφατες ΟΜΟΕ-ΣΑΟ, λόγω του γεγονότος ότι υπερυψωμένα κράσπεδα-νησίδες θεωρούνται πλέον «εμπόδια», τα οποία χρήζουν τοποθέτησης ΣΑΟ εμπροσθέν τους.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Signalized Intersections Informational Guide*, July 2013. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/signalized/13027/index.cfm>.

Κατασκευή λωρίδων επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης



Οι εισερχόμενοι οδηγοί σε ένα μη κορεσμένο οδικό δίκτυο γενικά επιταχύνουν μέχρι να φτάσουν στην επιθυμητή ταχύτητα. Όταν η επιτάχυνση της εισερχόμενης κυκλοφορίας γίνεται απευθείας πάνω στο δρόμο, μπορεί να διαταράξει τη ροή του διερχόμενης κυκλοφορίας. Για την ελαχιστοποίηση αυτού του

προβλήματος που οφείλεται σε δεξιές ή αριστερές στροφές της κυκλοφορίας σε διασταυρώσεις της οδού, μπορούν να χρησιμοποιηθούν λωρίδες επιτάχυνσης. Μια λωρίδα επιτάχυνσης είναι βοηθητική ή λωρίδα αλλαγής ταχύτητας που επιτρέπει στα οχήματα να επιταχύνουν πριν από την είσοδο τους στις λωρίδες κυκλοφορίας του αυτοκινητόδρομου. Οι λωρίδες επιτάχυνσης πρέπει να έχουν επαρκές μήκος ώστε να επιτρέπουν την προσαρμογή των ταχυτήτων και των διερχόμενων και των εισερχόμενων οχημάτων, έτσι ώστε ο οδηγός του εισερχόμενου οχήματος να μπορεί να επιταχύνει και να ελίσσεται σε αυτό το τμήμα, πριν φθάσει στο τέλος της λωρίδας επιτάχυνσης. Επιπλέον, ο σκοπός μιας παράλληλης λωρίδα επιβράδυνσης είναι να επιτρέπει στους οδηγούς που εξέρχονται από το δρόμο ή στρίβουν να επιβραδύνουν με μια λογική ταχύτητα.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε μη σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις αυτοκινητόδρομων όπου καταγράφονται πολλές οπίσθιες συγκρούσεις που σχετίζονται με την διαφοροποίηση της ταχύτητας που προκαλείται από οχήματα που στρίβουν αριστερά ή δεξιά προς ή από την εθνική οδό. Μπορεί επίσης να γίνει εκεί όπου η απόσταση ορατότητας στη διασταύρωση είναι ανεπαρκής ή όπου υπάρχει μεγάλος όγκος φορτηγών ή οχημάτων που εισέρχονται ή εξέρχονται από την εθνική οδό. Λωρίδες επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης μπορούν να προστεθούν ως νησίδες λωρίδες επιτάχυνσης / επιβράδυνσης, όπως έχει γίνει σε διάφορες θέσεις στο Μισούρι, ή σαν λωρίδες δίπλα στο έρεισμα για τα οχήματα που εισέρχονται ή εξέρχονται δεξιά του δρόμου, όπως έγινε στο Κεντάκι.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *NCHRP Report 500 / Volume 5: A Guide for Addressing Unsignalized Intersection Collisions*, "Strategy B9. Provide Right-Turn Acceleration Lanes at Intersections," 2003. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/intsafestratbro/ub9.cfm>
2. FHWA, *NCHRP Report 500 / Volume 5: A Guide for Addressing Unsignalized Intersection Collisions*, "Strategy B5. Provide Left-Turn Acceleration Lanes at Intersections," 2003. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/intsafestratbro/ub9.cfm>

Εγκατάσταση συστημάτων προειδοποίησης σιδηροδρομικής διάβασης όπου δεν υπάρχουν



Ο εξοπλισμός και τα συστήματα προειδοποίησης στις σιδηροδρομικές διαβάσεις ειδοποιούν τους οδηγούς σε περίπτωση προσέγγισης αμαξοστοιχίας και τους ενημερώνουν πότε να διασχίσουν τη διάβαση.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση γίνεται όπου υπάρχει σιδηροδρομική διάβαση χωρίς εξοπλισμό προειδοποίησης.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Railroad-Highway Grade Crossing Handbook*, Revised Second Edition, August 2007. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/xings/com_roaduser/07010/.

Μετατροπή μίας 4-πλής διασταύρωσης σε δύο 2-πλές διασταυρώσεις (διασταυρώσεις-T)

Για μια 4-πλή διασταύρωση με πολύ χαμηλό φόρτο στην κάθετη οδό, μία μέθοδος για τη βελτίωση της ασφαλείας θα ήταν αυτή να μετατραπεί σε δύο διασταυρώσεις-T. Η μετατροπή μπορεί να επιτευχθεί δημιουργώντας μια σεβαστή εκκεντρότητα, κατά μήκος του κύριου δρόμου, των δύο κάθετων δρόμων που την απαρτίζουν, δημιουργώντας έτσι δύο ξεχωριστές διασταυρώσεις που θα λειτουργούν σχετικά ανεξάρτητα η μία από την άλλη.

Πεδίο εφαρμογής: Η επέμβαση αυτή μπορεί να γίνει σε 4-πλές διασταυρώσεις με πολύ χαμηλό κυκλοφοριακό φόρτο στην κάθετη οδό, αλλά με σχετικά υψηλό αριθμό ασυνήθιστα σοβαρών συγκρούσεων.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Signalized Intersections Informational Guide*, July 2013. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/signalized/13027/index.cfm>.

Διαμόρφωση λωρίδας προσπέρασης



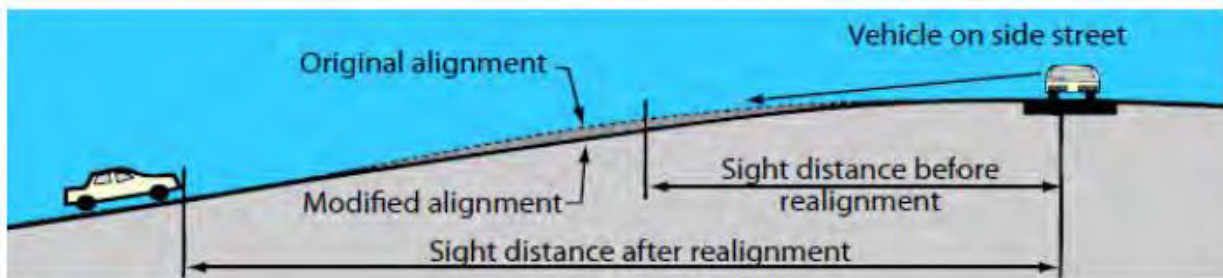
Αυτή η επέμβαση επιτυγχάνεται με την προσθήκη λωρίδας προσπέρασης στις διασταυρώσεις χρησιμοποιώντας το έρεισμα. Οι λωρίδες προσπέρασης προορίζονται για τα οχήματα που διασχίζουν τη διασταύρωση χωρίς να χρειάζεται να σταματήσουν περιμένοντας αυτά που στρίβουν αριστερά.

Πεδίο εφαρμογής: Η λωρίδα προσπέρασης θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε 3-πλές διασταυρώσεις στις εθνικές οδούς δύο λωρίδων κυκλοφορίας με μέτρια διαμπερή και στέφουσα κυκλοφορία, ειδικά σε διασταυρώσεις που έχουν οπίσθιες συγκρούσεις λόγω των οχημάτων που περιμένουν στην αρτηρία για να στρίψουν αριστερά.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Intersection Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1108/fhwasa1108.pdf.

Τροποποίηση Οριζόντιας ή / και Κατακόρυφης Γεωμετρίας για βελτίωση ορατότητας



Αν και η αλλαγή της χάραξης είναι μια επέμβαση υψηλού κόστους, σε μερικές περιπτώσεις η ορατότητα περιορίζεται από την οριζόντια ή κατακόρυφη καμπυλότητα. Βελτιώνοντας τις οριζόντιες και κατακόρυφες καμπύλες, αυξάνεται το μήκος ορατότητας και των οχημάτων αλλά και του ίδιου του κόμβου.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε μη σηματοδοτούμενους κόμβους με περιορισμένο μήκος ορατότητας λόγω οριζόντιας ή / και κατακόρυφης γεωμετρίας με ιστορικό ατυχημάτων που σχετίζονται με την περιορισμένη ορατότητα η οποία δεν μπορεί να βελτιωθεί με λιγότερο δαπανηρές μεθόδους.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Intersection Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1108/fhwasa1108.pdf.

Βελτίωση χάραξης οριζόντιας λοξής διασταύρωσης



Η μείωση ή την εξάλειψη της λοξότητας σε διασταυρώσεις βοηθά σε προβλήματα όπως η ευθυγράμμιση του οχήματος, η μακρά έκθεση στη διασταύρωση και η πιθανή σύγχυση του οδηγού. Οι επεμβάσεις στις λοξές διασταυρώσεις περιλαμβάνουν διαγράμμιση του οδοστρώματος, καθοδηγητικές νησίδες και επαναχάραξη.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε μη σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις με υψηλή συχνότητα ατυχημάτων που προκύπτουν εξαιτίας ανεπαρκούς απόστασης ορατότητας και προβληματικής ανάγνωσης των γραμμών σε μια λοξή διασταύρωση.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Intersection Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1108/fhwasa1108.pdf.

Τοποθέτηση σημάτων κυκλοφορίας



Τα σήματα κυκλοφορίας εκχωρούν προτεραιότητα στα ρεύματα κυκλοφορίας και έχει αποδειχθεί ότι μειώνουν τη σοβαρότητα του συνόλου των συγκρούσεων που συμβαίνουν σε διασταυρώσεις. Αναφέρονται οκτώ κανόνες για την τοποθέτηση των σημάτων κυκλοφορίας, οι οποίοι θα πρέπει να επανεξεταστούν κατά τη μελέτη τέτοιας επέμβασης. Το όφελος από τη σήμανση μιας μη σηματοδοτούμενης διασταύρωσης είναι συνάρτηση του ιστορικού του τύπου των

συγκρούσεων, της συνολικά εισερχόμενης στον κόμβο κυκλοφορίας και εάν η διασταύρωση είναι 3-πλή διασταύρωση-T ή συμβατική 4-πλή.

Πεδίο εφαρμογής: Σήματα κυκλοφορίας μπορεί να εγκατασταθεί σε διασταυρώσεις με υψηλή συχνότητα συγκρούσεων δεξιάς γωνίας με επαρκή απόσταση ορατότητας στον κόμβο από όλες τις κατευθύνσεις. Η σηματοδότηση μπορεί να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική όταν η αναλογία των συγκρούσεων δεξιάς γωνίας με τις πίσω συγκρούσεις είναι υψηλή.

Αναφορές, πηγές

1. AASHTO, *NCHRP Report 617: Accident Modification Factors for Traffic Engineering and ITS Improvements*, July 2008. Available at: http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/nchrp_rpt_617.pdf.

Κατασκευή λωρίδας δεξιάς στροφής



Διαμορφώνοντας μια λωρίδα δεξιάς στροφής σε μια διασταύρωση μπορεί να μειωθούν οι οπίσθιες συγκρούσεις, επιτρέποντας τα οχήματα να διασχίσουν τη διασταύρωση χωρίς να σταματήσουν ή να επιβραδύνουν για τα οχήματα που στρίβουν δεξιά. Υπο-

θέτοντας ότι οι λωρίδες στροφής έχουν επαρκές μήκος, τα οχήματα δεν θα σταματήσουν στις λωρίδες κυκλοφορίας. Αυτό επιτρέπει τη διερχόμενη κυκλοφορία να συνεχίσει χωρίς να σταματήσει για τα οχήματα που στρίβουν σε μια διασταύρωση.

Πεδίο εφαρμογής: Λωρίδες δεξιάς στροφής θα έπρεπε να κατασκευάζονται σε διασταυρώσεις με υψηλή συχνότητα οπίσθιων συγκρούσεων που προκύπτουν από τις συγκρούσεις μεταξύ (1) οχημάτων που στρίβουν δεξιά και ακολουθούντων οχημάτων, και (2) οχημάτων που στρίβουν δεξιά και διερχόμενων οχημάτων που έρχονται από αριστερά.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Techbrief: Safety Effectiveness of Intersection Left- and Right-Turn Lanes*, 2002. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/02103/02103techbrief.pdf>
2. FHWA, *Safety Effectiveness of Intersection Left- and Right-Turn Lanes*, July 2002. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/02089/02089.pdf>.

Κατασκευή λωρίδας αριστερής στροφής



Λωρίδες αριστερής στροφής χρησιμοποιούνται ως βοηθητικές λωρίδες για τη συγκέντρωση ή την αναμονή οχημάτων που στρίβουν αριστερά και μειώνουν την ταχύτητά τους προσεγγίζοντας στον κόμβο. Η κατασκευή λωρίδων αριστερής στροφής μπορεί να μειώσει οπίσθιες συγκρούσεις επιτρέποντας στα οχήματα να διασχίσουν τη διασταύρωση χωρίς να σταματήσουν ή να επιβραδύνουν λόγω των οχημάτων που περιμένουν να στρίψουν αριστερά.

Πεδίο εφαρμογής: Το AASHTO Green Book συνιστά να απομακρύνεται η λωρίδα αριστερής στροφής από τις λωρίδες κυκλοφορίας όταν αυτό είναι εφικτό και ότι λωρίδες αριστερής στροφής θα πρέπει να κατασκευάζονται σε διασταυρώσεις κατά μήκος μεγάλων αρτηριών και συλλεκτήριων δρόμων όπου επιτρέπονται οι αριστερές στροφές. Η μελέτη των λωρίδων αριστερής στροφής συνήθως βασίζεται σε παράγοντες όπως ο αριθμός των λωρίδων κυκλοφορίας, η ταχύτητα, ο φόρτος των αριστερών στροφών, ο φόρτος των αντίθετων λωρίδων ή / και οι συγκρούσεις λόγω αριστερής στροφής. Διασταυρώσεις με υψηλή συχνότητα ατυχημάτων που προκύπτουν από τις συγκρούσεις μεταξύ (1) οχημάτων που στρίβουν αριστερά και ακολουθούντων οχημάτων και (2) οχημάτων που στρίβουν αριστερά και αντιθέτως κινούμενων οχημάτων, είναι επίσης υποψήφιας για κατασκευή λωρίδων αριστερής στροφής. Οι ειδικοί θα πρέπει να εξετάσουν την κατασκευή λωρίδας αριστερής στροφής στους μεγάλους δρόμους για τη βελτίωση ασφαλείας στους 3-ιχνους και 4-ιχνους κόμβους με αμφίδρομη στάση ελέγχου στο δευτερεύον οδικό δίκτυο σε θέσεις όπου υπάρχει σημαντική στρέφουσα κυκλοφορία ή όπου υπάρχει ιστορικό συγκρούσεων που σχετίζονται με στροφές.

Αναφορές, πηγές

1. AASHTO, *NCHRP Report 617: Accident Modification Factors for Traffic Engineering and ITS Improvements*, July 2008. Available at: http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/nchrp_rpt_617.pdf.

Κατασκευή έκκεντρης/μετατοπισμένης λωρίδας αριστερής στροφής



Οι έκκεντρες λωρίδες αριστερής στροφής δίνουν στον οδηγό τη δυνατότητα να δει τα οχήματα του αντίθετου ρεύματος. Αντί να προσπαθεί να δει τα απέναντι οχήματα που στρίβουν αριστερά, ο οδηγός μπορεί να δει ξεκάθαρα την επερχόμενη κυκλοφορία.

Πεδίο εφαρμογής: Οι έκκεντρες λωρίδες αριστερής στροφής θα πρέπει να κατασκευάζονται σε 4-πλές μη σηματοδοτούμενες δια-

σταυρώσεις με υψηλή συχνότητα τροχαίων μεταξύ οχημάτων που στρίβουν αριστερά και αντιθέτως κινούμενων οχημάτων. Αυτή η επέμβαση μπορεί να εφαρμοστεί σε διασταυρώσεις οδών με διαχωρισμένα ρεύματα κυκλοφορίας με νησίδια αρκετά μεγάλη που να εξασφαλίζει την κατάλληλη εκκεντρότητα, καθώς επίσης και σε δρόμους χωρίς νησίδες, αν υπάρχει επαρκές πλάτος.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Signalized Intersections Informational Guide*, July 2013. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/signalized/13027/index.cfm>.

Κυκλικός κόμβος (ελεγχόμενος με STOP)



Ο σύγχρονος κυκλικός κόμβος είναι ένα είδος κυκλικής διασταύρωσης που ορίζεται από τη βασική αρχή ότι η εισερχόμενη κυκλοφορία δίνει προτεραιότητα σε οχήματα που ήδη κινούνται επί του κύκλου. Κλειδί του σχεδιασμού είναι να επιτευχθεί η εκτροπή της εισερχόμενης κυκλοφορίας, διοχετεύοντάς τη κατά τη είσοδο και εκτρέποντάς τη γύρω από μια κεντρική νησίδα. Οι διασταυρώσεις με κυκλικό κόμβο εξαλείφουν έναν αριθμό σημείων σύγκρουσης οχημάτων που σχετίζεται με

τις κλασικές διασταυρώσεις. Ένας 4-πλός, μονοίχνος κυκλικός κόμβος έχει 75% λιγότερα σημεία σύγκρουσης οχημάτων από έναν κλασικό ελεγχόμενο με STOP κόμβο. Επίσης, ένας κυκλικός κόμβος βελτιώνει την ασφάλεια μειώνοντας την ταχύτητα των οχημάτων που κινούνται και εισέρχονται σ' αυτόν και αλλάζει τη γωνία πιθανών συγκρούσεων οχημάτων σε πλευρικές, οι οποίες συνήθως είναι λιγότερο σοβαρές.

Πεδίο εφαρμογής: Οι κυκλικοί κόμβοι είναι η προτιμώμενη εναλλακτική λύση ασφάλειας για ένα ευρύ φάσμα διασταυρώσεων. Αν και μπορεί να μην είναι κατάλληλοι για όλες τις περιπτώσεις, μπορεί να θεωρηθούν ως εναλλακτική λύση για όλους τους προτεινόμενους νέους κόμβους σε χρηματοδοτούμενα έργα αυτοκινητοδρόμων. Οι κυκλικοί κόμβοι θα πρέπει επίσης να εξετάζονται σε όλες τις υπάρχουσες διασταυρώσεις που έχει διαπιστωθεί ότι απαιτούνται επεμβάσεις ασφαλείας ή λειτουργικές βελτιώσεις. Περιλαμβάνονται κόμβοι αυτοκινητοδρόμων και αγροτικές διασταυρώσεις.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:



Αναφορές, πηγές

1. FHWA, "Guidance Memorandum on Consideration and Implementation of Proven Safety Countermeasures," July 2010. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/policy/memo071008/>.
2. FHWA, *Intersection Safety Case Study: Minnesota Roundabout—A Scott County Success Story*, February 2010. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/casestudies/fhwasa09013/>.

Κατάργηση ή διαχωρισμός μιας υπάρχουσας σιδηροδρομικής διάβασης



Οι συγκρούσεις μεταξύ οχημάτων και τρένων μπορούν να μειωθούν εξαλείφοντας πλήρως μια διασταύρωση ή διαχωρίζοντάς τα από την κυκλοφορία των οχημάτων. Αυτό κατά πάσα πιθανότητα θα εκτρέψει την κυκλοφορία σε άλλη διάβαση, ισόπεδη ή ανισόπεδη.

Πεδίο εφαρμογής:

Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει εκεί όπου σημειώνονται συχνά σοβαρές συγκρούσεις οχημάτων με τρένα και σε θέσεις όπου είναι διαθέσιμες εναλλακτικές διαδρομές.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:



Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Railroad-Highway Grade Crossing Handbook - Revised Second Edition*, 2007. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/xings/com_roaduser/07010/

4.4. Μη μηχανοκίνητοι χρήστες

Στους μη μηχανοκίνητους χρήστες γενικά περιλαμβάνονται οι ποδηλάτες και οι πεζοί, αλλά και οι ιππείς, τα ιππήλατα καροτσάκια, οι skaters, κ.α. Οι ανάγκες τους πρέπει να αντιμετωπιστούν λόγω του αυξημένου κινδύνου που αντιμετωπίζουν στους αγροτικούς δρόμους. Οι συγκρούσεις με πεζούς στις αγροτικές περιοχές είναι σχεδόν δύο φορές πιο πιθανό να οδηγήσουν στο μοιραίο και αντίστοιχα οι συγκρούσεις με ποδήλατο είναι τρεις φορές, σε σύγκριση με τις συγκρούσεις σε αστικές περιοχές.

Επικίνδυνη ιππασία και συμπεριφορά περιπατητών μπορεί να υποδεικνύει ότι η οδική υποδομή δεν αντιμετωπίζει επαρκώς τις ανάγκες ασφαλείας και κινητικότητας των μη μηχανοκίνητων χρηστών.

Αναφορές, πηγές

UNC Highway Safety Research Center, Factors Contributing to Pedestrian and Bicycle Crashes on Rural Highways – Final Report, <http://www.hsisinfo.org/pdf/HSIS-Rural-PedBike-Final-Report.pdf>

Κατασκευή διαβάσεων σε στοχευμένες θέσεις



Οι διαβάσεις εφιστούν την προσοχή στους πεζούς που διασχίζουν το δρόμο και ορίζουν μια συγκεκριμένη θέση στην οποία θα διασχίσουν το δρόμο.

Πεδίο εφαρμογής: Διαγραμμισμένες διαβάσεις πεζών μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να οριοθετηθούν προτιμώμενες διαδρομές πεζών κατά μήκος δρόμων υπό τις ακό-

λουθες προϋποθέσεις:

- Σε περιοχές με πινακίδες STOP ή σήματα κυκλοφορίας για να κατευθύνουν τους πεζούς σε αυτές τις θέσεις διασταυρώσεων και να αποτρέψουν την κυκλοφορία των οχημάτων από το να εμποδίζει την πορεία των πεζών, όταν σταματούν σε πινακίδα STOP ή κόκκινο φανάρι.
- Σε μη σημανθείσες διαβάσεις σε καθορισμένες σχολικές ζώνες. Χρήση των σχολικών τροχονόμων, πινακίδες και επιγραφές για ύπαρξη σχολείου και / ή σήματα κυκλοφορίας για πεζούς (όταν δικαιολογείται) θα πρέπει να εξετάζεται σε συνδυασμό με την σήμανση πεζών, όπως απαιτείται.
- Σε μη σημανθείσες θέσεις όπου η τεχνική κρίση υπαγορεύει ότι ο αριθμός των λωρίδων κυκλοφορίας μηχανοκίνητων οχημάτων, έκθεση των πεζών, η μέση ημερήσια κυκλοφορία (ADT), το αναγραφόμενο όριο ταχύτητας, και η γεωμετρία της θέσης θα κάνουν τη χρήση των ειδικά διαμορφωμένων διαβάσεων επιθυμητή για την κυκλοφορία / ασφάλεια και την κινητικότητα των πεζών.
- Διαγραμμισμένες διαβάσεις και μόνο (δηλαδή, χωρίς διατάξεις ήπιας κυκλοφορίας, οδική σήμανση και σήματα πεζών, όταν δικαιολογείται, ή άλλη σημαντική βελτίωση διέλευσης) είναι ανεπαρκείς και δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις:
 - Σε περίπτωση που το όριο ταχύτητας υπερβαίνει τα 64,4 χλμ/ώρα (40 μίλια / ώρα).
 - Σε δρόμο με τέσσερις ή περισσότερες λωρίδες κυκλοφορίας, χωρίς υπερυψωμένη κεντρική ή διαχωριστική νησίδα που έχει (ή θα έχει σύντομα) ΕΜΗΚ 12.000 ή μεγαλύτερη.
 - Σε δρόμο με τέσσερις ή περισσότερες λωρίδες με υπερυψωμένη κεντρική ή διαχωριστική νησίδα που έχει (ή θα έχει σύντομα) ΕΜΗΚ 15.000 ή μεγαλύτερη.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Safety Effects of Marked Versus Unmarked Crosswalks at Uncontrolled Locations: Final Report and Recommended Guidelines*, September 2005. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/04100/04.cfm>.

Τοποθέτηση σημάτων για πεζούς σε υφιστάμενους σηματοδοτημένους κόμβους



Σήματα με Πεζούς παρέχουν ειδικού τύπου ενδείξεις σημάτων κυκλοφορίας και προορίζονται αποκλειστικά για τον έλεγχο της κυκλοφορίας

των πεζών. Αυτά τα σήματα αποτελούνται από φωτεινό σύμβολο ανθρώπου που περπατά (που συμβολίζει περπάτημα) και ένα υψωμένο χέρι (που σημαίνει Μην περπατάς).

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση είναι εφαρμόσιμη όπου υπάρχει κυκλοφορία πεζών σε σηματοδοτούμενους κόμβους.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Manual on Uniform Traffic Control Devices*, "Chapter 4E. Pedestrian Control Features," December 2009. Available at: <http://mutcd.fhwa.dot.gov/pdfs/2009r1r2/mutcd2009r1r2edition.pdf>.
2. FHWA, *Signalized Intersections Informational Guide*, July 2013. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/signalized/13027/index.cfm>.

Κατασκευή περίφραξης για την πανίδα



Η περίφραξη για την πανίδα βοηθούν στην προστασία του ζωικού κεφαλαίου και της άγριας πανίδας από την περιπλάνησή τους τους αυτοκινητόδρομους.

Πεδίο εφαρμογής: Η περίφραξη για την πανίδα μπορεί να κατασκευαστεί κατά μήκος της δεξιά-του-τρόπου σε τοποθεσίες με εκτεταμένες πεδιάδες, μονοπάτια που είναι γνωστά ότι είναι θέσεις διέλευσης, ή θέσεις που μετράν υψηλή συχνότητα ατυχημάτων που αφο-

ρούν την άγρια ζωή. Διάφορα Κράτη έχουν οδηγίες σχετικά με το πώς και πού κατασκευάζεται περίφραξη για την πανίδα.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:

Μόνο σε αυτοκινητοδρόμους.

Τοποθέτηση ορθογώνιου παλλόμενου Φάρου (Rectangular Rapid Flash Beacons - RRFBs)



Ο ορθογώνιος γρήγορα παλλόμενος Φάρος (RRFBs) είναι χρώματος πορτοκαλί, ενεργοποιούμενος από το χρήστη, τεχνολογίας LED που συμπληρώνει την προειδοποιητική σήμανση σε μη σηματοδοτούμενες ή διαβάσεις σε τυχαίες θέσεις. Μπορεί να ενεργοποιείται από τους πεζούς χειροκίνητα με το πάτημα ενός κουμπιού ή αυτόματα με ένα σύστημα ανίχνευσης πεζών.

Ο RRFBs μπορεί να αυξήσει την ασφάλεια μειώνοντας τα ατυχήματα μεταξύ οχημάτων και πεζών σε διασταυρώσεις και σε μη ση-

ματοδοτούμενες διαβάσεις ή σε τυχαίες θέσεις αυξάνοντας την ευαισθησία των οδηγών που πιθανά να συγκρουστούν με πεζούς.

Πεδίο εφαρμογής: Ο RRFBs μπορεί να τοποθετηθεί σε δρόμους είτε δύο λωρίδων ή πολλών λωρίδων κυκλοφορίας και σε μη σηματοδοτούμενες διαβάσεις ή διαβάσεις σε τυχαίες θέσεις.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, "Rectangular Rapid Flash Beacons (RRFB)," May 2009. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/techsum/fhwasa09009/fhwasa09009.pdf>.

Κατασκευή Πεζοδρομίων



Κατασκευάζοντας πεζοδρόμια και σχετικά καταλύματα για πεζούς κατά μήκος δρόμων βαριάς κυκλοφορίας δίνεται καταφύγιο στους πεζούς και βελτιώνεται η λειτουργία της οδού, η κινητικότητα και η ασφάλεια. Αυτή η επέμβαση είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε θέσεις με μεγάλο πληθυσμό πεζών, όπως σε περιοχές επιχειρήσεων, σχολεία και μέρη συνάθροισης κοινού.

Πεδίο εφαρμογής: Η επέμβαση αυτή πρέπει να γίνεται όταν υπάρχει μεγάλος πληθυσμός πεζών κατά μήκος ενός δρόμου ή σε συγκεκριμένη θέση, που επηρεάζει την ασφάλεια όλων των χρηστών του οδικού δικτύου.

Κατασκευή πλευρικών λωρίδων πολλαπλής χρήσης



Μια λωρίδα πολλαπλής χρήσης λειτουργεί ως μέρος ενός συστήματος κυκλοφορίας και παρέχει πολλαπλές ευκαιρίες αναψυχής, όπως περπάτημα, ποδηλασία, και πατινάζ. Η λωρίδα πολλαπλής χρήσης τυπικά έχει επιφάνεια στρωμένη με άσφαλτο, σκυρόδεμα, ή σταθεροποιημένο αμμοχάλικο. Το 2012 AASHTO Guide for the Development of Bicycle Facilities ορίζει ότι ένας διάδρομος κοινής χρήσης πρέπει να είναι διαχωρισμένος από την μηχανοκίνητη κυκλοφορία

με στηθαίο. Ένας διάδρομος κοινής χρήσης πρέπει πάντοτε να είναι σχεδιασμένος ώστε να εξυπηρετεί τους πεζούς, ακόμη και αν οι κύριοι αναμενόμενοι χρήστες είναι ποδηλάτες.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν υπάρχει μεγάλος όγκος μη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας κατά μήκος του δρόμου, όπως χαρακτηρισμένα μονοπάτια πεζοπορίας ή γνωστές διαδρομές ποδηλάτων.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Designing Sidewalks and Trails for Access, Part I of II: Review of Existing Guidelines and Practices*, July 1999. Available at: http://www.fhwa.dot.gov/environment/bicycle_pedestrian/publications/sidewalks/.
2. FHWA, *Designing Sidewalks and Trails for Access, Part II of II: Best Practices Design Guide*, September 2001. Available at: http://www.fhwa.dot.gov/environment/bicycle_pedestrian/publications/sidewalk2/pdf.cfm.
3. AASHTO, *Guide for the Development of Bicycle Facilities, 4th Edition*, June 2012.

Κατασκευή πλευρικών πλακόστρωτων πολλαπλής χρήσης για άλογα & καροτσάκια ή ποδηλάτες



Οι **ΥΕΕΟ** βρίσκονται κοντά σε οικισμούς όπου, άλογα και καροτσάκια που χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τις μηχανοκίνητες μεταφορές, μπορεί να προκαλέσουν απότομη διαταραχή στη ροή της κυκλοφορίας, καθώς τα ταχύτερα κινούμενα οχήματα προσπερνάνε αυτά που κινούνται αργά. Το ίδιο ισχύει και για **ΥΕΕΟ** που είναι γνωστές διαδρομές ποδηλάτων. Η κατασκευή πλακόστρωτου, παρακείμενου στη διαδρομή, με επαρκές πλάτος για τη υποδοχή εναλλακτικών τρόπων μεταφο-

ράς, μπορεί να βοηθήσει στο διαχωρισμό της αργής κυκλοφορίας από τη ταχύτερη κυκλοφορία.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε τοποθεσίες όπου είναι γνωστό ότι συχνά υπάρχει αργή κυκλοφορία, όπως ποδηλατικές διαδρομές και τοποθεσίες με άλογα και καροτσάκια, και έχουν προκληθεί συγκρούσεις λόγω εμπλοκής εναλλακτικών τύπων κίνησης με τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Non-Motorized User Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, November 2012. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa010413/nonmotorize.pdf.
2. AASHTO, *Guide for the Development of Bicycle Facilities, 4th Edition*, June 2012.

Κατασκευή αποκλειστικών ποδηλατολωρίδων



Οι ποδηλατολωρίδες ορίζονται ως ένα τμήμα της οδού που καθορίζεται με διαγράμμιση, κατακόρυφη σήμανση και σήμανση του οδοστρώματος για την κατά προτεραιότητα ή αποκλειστική χρήση του από ποδηλάτες. Οι ποδηλατολωρίδες κάνουν την κίνηση των οχημάτων και των ποδηλατών πιο προβλέψιμη και υπάρχουν πλεονεκτήματα σε όλους τους χρήστες του οδικού δικτύου από το διαχωρισμό τους στο δρόμο.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει όταν κατά μήκος μιας διαδρομής υπάρχει μεγάλη κυκλοφορία ποδηλατών, όπως είναι π.χ. γνωστές τοπικές ή εθνικές ποδηλατικές διαδρομές.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:



Αναφορές, πηγές

1. FHWA, Pedestrian and Bicycle Information Center, "Bike Lanes." Available at: <http://www.bicyclinginfo.org/engineering/facilities-bikelanes.cfm>.
2. FHWA, *Bicycle Facilities and the Manual on Uniform Traffic Control Devices*, February 28, 2014. Available at: http://www.fhwa.dot.gov/environment/bicycle_pedestrian/guidance/design_guidance/mutcd_bike.cfm.

Διεύρυνση πεζοδρομίων



Οι διευρύνσεις πεζοδρομίων επεκτείνουν το πεζοδρόμιο ή τη γραμμή του κρασπέδου προς τη ζώνη στάθμευσης, η οποία μειώνει το ωφέλιμο πλάτος του δρόμου. Οι επεκτάσεις πεζοδρομίων βελτιώνουν σημαντικά τις διαβάσεις πεζών μειώνοντας το μήκος της διάβασης, βελτιώνοντας τη δυνατότητα των πεζών και των οδηγών να βλέπουν ο ένας τον άλλο, και μειώνοντας τον χρόνο που οι πεζοί βρίσκονται στο οδόστρωμα.

Πεδίο εφαρμογής: Οι επεκτάσεις πεζοδρομίων πρέπει συνήθως να χρησιμοποιούνται στην περίπτωση που υπάρχει ζώνη στάθμευσης και η κίνηση και οι ποδηλάτες κινούνται έξω από το πεζοδρόμιο για το μήκος του δρόμου.

Κατασκευή ή τροποποίηση οχετών για διευκόλυνση διέλευσης της πανίδας



Ένα μείγμα από υπόγειες διαβάσεις, επεκτάσεις γεφυρών, κατασκευή ή και τροποποίηση οχετών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διευκολύνει την κίνηση της άγριας ζωής και να μειώσει τα ατυχήματα στις **ΥΕΕΟ** που σχετίζονται με την πανίδα.

Πεδίο εφαρμογής: Οχετοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εξασφαλίσουν διαβάσεις της πανίδας σε

θέσεις ανοικτών πεδιάδων, σε γνωστά μονοπάτια περιοχών διέλευσης, ή θέσεις που είναι διαπιστωμένη μετρίως υψηλή συχνότητα ατυχημάτων που σχετίζονται με την πανίδα. Αρκετά κράτη παρέχουν οδηγίες σχετικά με το πώς και πού να κατασκευάζεται περίφραξη για το λόγο αυτό.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:



Εγκατάσταση Υβριδικών Φαναριών πεζών σε πολυσύχναστες διαβάσεις (HAWK)



Το HAWK είναι ένα φανάρι που ενεργοποιείται από τους πεζούς, το οποίο βρίσκεται στην άκρη του δρόμου αναρτημένο σε βραχίονα σε κύριες προσβάσεις μιας διασταύρωσης. Το σήμα HAWK αποτελείται από δύο κόκκινα φανάρια πάνω από ένα κίτρινο φανάρι. Εμφανίζει κόκκινη ένδειξη για τους οδηγούς όταν ενεργοποιείται, κατά τη διάρκεια της οποίας μπορούν οι πεζοί να διασχίσουν το δρόμο. Το HAWK δεν φωτίζεται μέχρι να ενεργοποι-

ηθεί από κάποιον πεζό, οπότε τιθέμενο σε λειτουργία προειδοποιεί αναβοσβήνοντας το κίτρινο φανάρι για το δρόμο. Μετά από κάποιο προκαθορισμένο χρονικό διάστημα, η ένδειξη αλλάζει σε σταθερό κίτρινο φως ενημερώνοντας τους οδηγούς ώστε να προετοιμαστούν για να σταματήσουν. Στη συνέχεια, το φανάρι δείχνει ένα διπλό σταθερό κόκκινο για τους οδηγούς στο κεντρικό δρόμο και ένα σύμβολο με άνθρωπο που περπατά για τους πεζούς. Κατά την ολοκλήρωση της φάσης της διάβασης, το φανάρι εμφανίζει ένα παλλόμενο κόκκινο φως που αναβοσβήνει σε οδηγούς και για τους πεζούς εμφανίζεται ένα σύμβολο σηκωμένου χεριού και μια οθόνη με αντίστροφη μέτρηση τους ενημερώνει για το χρόνο που απομένει για να διασχίσουν το δρόμο.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιοχές με υψηλό αριθμό ατυχημάτων πεζών, όπου είναι απαραίτητη επιπλέον ορατότητα των διαβάσεων πεζών.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:



Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Safety Effectiveness of the HAWK Pedestrian Crossing Treatment*, July 2010. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/10042/index.cfm>.

Κατασκευή ανισόπεδα διαχωρισμένων ποδηλατοδρόμων



Αυτή η επέμβαση μπορεί να είναι μία ανυψωμένη ή υπόγεια κατασκευή που ελαχιστοποιεί ή εξαλείφει τις συγκρούσεις με μηχανοκίνητα οχήματα. Κατασκευές ανισόπεδων διαχωρισμένων ποδηλατοδρόμων επιτρέπουν την διέλευση πάνω από άλλες μη-πλωτές ή δύσκολες να διανυθούν θέσεις όπως οι υδάτινες διαδρομές, σιδηροδρομικές γραμμές, περιορισμένης πρόσβασης αυτοκινητόδρομοι, ή διασταυρώσεις με υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιοχές όπου η ασφαλής διέλευση των ποδηλάτων είναι δύσκολη λόγω της μορφολογίας τους, του κυκλοφοριακού φόρτου ή γεωγραφικών εμποδίων.

4.5. Ανακατασκευή οδοστρώματος και ερεισμάτων

Ανακατασκευή οδοστρώματος και ερεισμάτων και επεμβάσεις διεύρυνσης της ασφάλειας των υποδομών μπορεί να βελτιώσουν την ικανότητα ενός οχήματος να παραμείνει στο οδόστρωμα. Αυτό συμβαίνει με την αύξηση της διαθέσιμης για χρήση ασφαλτοστρωμένης επιφάνειας, προειδοποιώντας όταν ένα όχημα αφήνει τη λωρίδα κυκλοφορίας ή τη βελτίωση της αντιολισθηρότητας για να μειωθεί η υδρολίσθηση και η απώλεια του ελέγχου.

Διαμόρφωση ασφαλούς άκρης οδοστρώματος



Όταν ένα όχημα βγει έξω από το ασφαλτοστρωμένο έρεισμα, είναι δύσκολο για τον οδηγό να το επαναφέρει με ασφάλεια στο δρόμο. Η διαμόρφωση ασφαλούς άκρης οδοστρώματος είναι μια επέμβαση που προορίζεται για την ελαχιστοποίηση των σχετιζόμενων με τέτοιες πτώσεις ατυχημάτων.

Σε αυτή την επέμβαση, το πρηνές της ασφαλτικής στρώσης έχει κλίση με γωνία (30-35 μοίρες) ώστε να είναι ευκολότερο για έναν οδηγό να επανέλθει με ασφάλεια στο οδόστρωμα μετά από απρόσεκτη οδήγηση στην άκρη.

Πεδίο εφαρμογής: Η διαμόρφωση ασφαλούς άκρης προτείνεται ως επέμβαση στα οδοστρώματα και τις επιφάνειες όλων των έργων, όπου ασφαλτοστρωμένες και μη επιφάνειες ενώνονται μεταξύ τους έχοντας υψομετρική διαφορά περισσότερα από 6 εκατοστά. Η υψομετρική διαφορά θα πρέπει να μετράται μεταξύ της ασφαλτοστρωμένης και της γειτονικής μη ασφαλτοστρωμένης επιφάνειας. Η διαμόρφωση ασφαλούς άκρης οδοστρώματος είναι κατάλληλη σε θέσεις όπου συμβαίνουν συχνά πτώσεις από την άκρη του οδοστρώματος, ιδιαίτερα σε επαρχιακούς δρόμους με μη ασφαλτοστρωμένα ερείσματα.

Σημείωση: Η διαμόρφωση ασφαλούς άκρης οδοστρώματος θα πρέπει να γίνεται σε όλο το μήκος του έργου, και όχι μόνο σε θέσεις όπου υπάρχουν πτώσεις.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:

Πινακίδες κινδύνου



(Κ-38α)

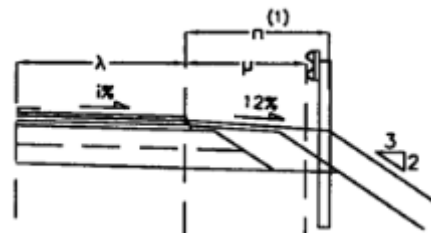
Επικίνδυνο έρεισμα
αριστερά



(Κ-38δ)

Επικίνδυνο έρεισμα
δεξιά

Πρόβλεψη ΟΜΟΕ-Δ



Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Summary Report: Safety Evaluation of the Safety Edge Treatment*, February 2011. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/hsis/11025/11025.pdf>.
2. FHWA, "Proven Safety Countermeasures: Safety Edge," January 2012. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/provencountermeasures/fhwa_sa_12_010.htm.
3. FHWA, *Roadway Departure Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1109/fhwasa1109.pdf.

Τοποθέτηση ακουστικών ταινιών στη διαχωριστική γραμμή



Οι ακουστικές ταινίες είναι ανυψωμένα ή κυματοειδή σχήματα στο δρόμο που παρέχουν τόσο ηχητική προειδοποίηση (υπόκωφο ήχο) όσο και μια φυσική δόνηση για να προειδοποιούν τους οδηγούς ότι φεύγουν από τη λωρίδα τους. Ακουστικές ταινίες μπορεί να τοποθετηθούν στον άξονα οδού με μη διαχωρισμένα τα ρεύματα κυκλοφορίας, στο έρεισμα ή και στην επιφάνεια του οδοστρώματος (εγκάρσιες ταινίες θορύβου).



Πεδίο εφαρμογής: Αξονικές ακουστικές ταινίες μπορεί να χρησιμοποιηθούν σχεδόν σε κάθε δρόμο, ειδικά σε εκείνους με ιστορικό μετωπικών συγκρούσεων. Συνιστάται ακουστικές ταινίες να τοποθετούνται συστηματικά κατά μήκος ολόκληρης της διαδρομής και όχι μόνο σε κάποια σημεία. Η κατάσταση του οδοστρώματος θα πρέπει να είναι κατάλληλη για να δεχθεί τις ταινίες θορύβου.

Ακουστικές ταινίες θα πρέπει να τοποθετούνται σε όλους τους νέους επαρχιακούς δρόμους καθώς και σε όλους τους νέους επαρχιακούς δρόμους δύο λωρίδων κυκλοφορίας με όριο ταχύτητας μεγαλύτερο των 80 χλμ/ω. Επιπλέον, θα πρέπει να εξεταστεί η τοποθέτηση αξονικών ακουστικών ταινιών σε επαρχιακές οδούς με δύο λωρίδες κυκλοφορίας, όπου το πλάτος της λωρίδας μαζί με το έρεισμα πέραν της ταινίας είναι τουλάχιστον 4 μέτρα πλάτος, ιδίως σε δρόμους με μεγάλο κυκλοφοριακό φόρτο, κακή γεωμετρία, ή ιστορικό μετωπικών συγκρούσεων.



Αναφορές, πηγές

1. FHWA, "Proven Safety Countermeasures: Longitudinal Rumble Strips and Stripes on 2-Lane Roads," April 2012. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/provencountermeasures/fhwa_sa_12_008.htm.
2. FHWA, "Promoting the Implementation of Proven Safety Countermeasures," memorandum. January 12, 2012. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/provencountermeasures/pc_memo.htm.
3. FHWA, *Roadway Departure Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1109/fhwasa1109.pdf.

Τοποθέτηση ακουστικών ταινιών στην οριογραμμή ή στο έρεισμα



Οι ακουστικές ταινίες είναι ανυψωμένα ή κυματοειδή σχήματα στο δρόμο που παρέχουν τόσο ηχητική προειδοποίηση (υπόκωφο ήχο) όσο και μια φυσική δόνηση για να προειδοποιούν τους οδηγούς ότι φεύγουν από τη λωρίδα τους. Οι ακουστικές ταινίες μπορεί να τοποθετηθούν στον άξονα οδού με μη διαχωρισμένα τα ρεύματα κυκλοφορίας, στο έρεισμα ή και στην επιφάνεια του οδοστρώματος (εγκάρσιες ακουστικές ταινίες).

Πεδίο εφαρμογής: Πλευρικές ακουστικές ταινίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σχεδόν σε δρόμους με ιστορικό συγκρούσεων. Συνιστάται ακουστικές ταινίες να τοποθετούνται συστηματικά κατά μήκος ολόκληρης της διαδρομής και όχι μόνο σε κάποια σημεία. Για όλες τις ακουστικές ταινίες, η κατάσταση του οδοστρώματος θα πρέπει να είναι κατάλληλη για να τις δεχθεί.

Ακουστικές ταινίες θα πρέπει να τοποθετούνται σε όλους τους νέους αγροτικούς αυτοκινητόδρομους και σε όλους τους νέους αγροτικούς αυτοκινητόδρομους δύο λωρίδων κυκλοφορίας με όριο ταχύτητας μεγαλύτερο των 80 χλμ/ω. Επιπλέον, θα πρέπει να εξεταστεί η τοποθέτηση πλευρικών ακουστικών ταινιών σε αγροτικές οδούς με δύο λωρίδες κυκλοφορίας, όπου το έρεισμα πέραν της ταινίας θα είναι τουλάχιστον 1,20 μέτρα πλάτος, ασφαλτοστρωμένο ή μη.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, "Proven Safety Countermeasures: Longitudinal Rumble Strips and Stripes on 2-Lane Roads," April 2012. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/provencountermeasures/fhwa_sa_12_008.htm.
2. FHWA, "Promoting the Implementation of Proven Safety Countermeasures," memorandum. January 12, 2012. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/provencountermeasures/pc_memo.htm.
3. FHWA, *Roadway Departure Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1109/fhwasa1109.pdf.

Τοποθέτηση εγκάρσιων ακουστικών ταινιών



Οι ακουστικές ταινίες είναι ανυψωμένα ή κυματοειδή σχήματα στο δρόμο που παρέχουν τόσο ηχητική προειδοποίηση (υπόκωφο ήχο) όσο και μια φυσική δόνηση για να προειδοποιούν τους οδηγούς ότι φεύγουν από τη λωρίδα τους. Οι ακουστικές ταινίες μπορεί να τοποθετηθούν στον άξονα οδού με μη διαχωρισμένα τα ρεύματα κυκλοφορίας, στο έρεισμα ή και στην επιφάνεια του οδοστρώματος (εγκάρσιες ταινίες θορύβου).



Πεδίο εφαρμογής: Εγκάρσιες ακουστικές ταινίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προειδοποιούν αυτούς που οδηγούν σε αγροτικές περιοχές ότι πλησιάζουν σε διασταύρωση, σε στροφή ή σε περιοχή με μειωμένα όρια ταχύτητας.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Low Cost Treatments for Horizontal Curve Safety*, December 2006. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/horcurves/fhwasa07002/.
2. FHWA, "Proven Safety Countermeasures: Longitudinal Rumble Strips and Stripes on 2-Lane Roads," April 2012. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/provencountermeasures/fhwa_sa_12_008.htm.
3. FHWA, "Promoting the Implementation of Proven Safety Countermeasures," memorandum. January 12, 2012. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/provencountermeasures/pc_memo.htm.
4. FHWA, *Roadway Departure Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1109/fhwasa1109.pdf.

Αναβάθμιση ή επιδιόρθωση χαλικόδρομων



Η συντήρηση των χωμάτινων ή χαλικόστρωτων δρόμων βοηθά στην αφαίρεση των τροχαυλακώσεων και λακκου-

βών, καθιστά δυνατή τη σωστή αποστράγγιση, εξομαλύνει την επιφάνεια οδήγησης και επαναφέρει την επιφάνεια του δρόμου. Καθένα από τα παραπάνω συμβάλλει στη βελτίωση της ασφαλείας για όσους ταξιδεύουν στο δρόμο.

Πεδίο εφαρμογής: Η επέμβαση αυτή πρέπει να θεωρηθεί συντήρηση ρουτίνας σε όλους τους μη ασφαλτοστρωμένους δρόμους.

Αναφορές, πηγές

1. Huntington, G., "Road Geometry, Surface Materials Are Key to Safety on Gravel Roads," *Safety Compass* 6, No. 2 (2012), 4-5.

Στοχευμένη τοποθέτηση διαμήκων ακουστικών ταινιών σε θέσεις-κλειδιά



Ακουστικές ταινίες στην οριογραμμή ή στο έρεισμα μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε δρόμους με ιστορικό συγκρούσεων. Ενώ συνιστάται ακουστικές ταινίες να τοποθετούνται κατά μήκος ολόκληρης διαδρομής και όχι μόνο κατά θέσεις, όπου ενδείκνυται, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο εξωτερικό των οριζόντιων καμπυλών και στις γραμμές που οδηγούν σε καμπύλες.

Πεδίο εφαρμογής: Σε θέσεις οριζόντιων καμπυλών με μεγάλη συχνότητα ατυχημάτων.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Low Cost Treatments for Horizontal Curve Safety*, December 2006. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/horicurves/fhwasa07002/.
2. FHWA, "Proven Safety Countermeasures: Longitudinal Rumble Strips and Stripes on 2-Lane Roads," April 2012. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/provencountermeasures/fhwa_sa_12_008.htm.

Κατασκευή ή βελτίωση μη σταθεροποιημένου ερείσματος



Το μη σταθεροποιημένο έρεισμα δίπλα στη λωρίδα κυκλοφορίας διασφαλίζει μια περιοχή επαναφοράς για τα οχήματα που αποκλίνουν της πορείας τους. Το έρεισμα δίνει μια ευκαιρία στον οδηγό να διορθώσει την πορεία του είτε επαναφέροντας το όχημα στο δρόμο είτε χρησιμεύοντας ως προφύλαξη πριν περάσει στο πρηνές.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει εκεί όπου δεν υπάρχουν ερείσματα ή / και όπου συμβαίνουν συχνά ατυχήματα.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Low Cost Treatments for Horizontal Curve Safety*, December 2006. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/horicurves/fhwasa07002/.

Διαμόρφωση περιοχών συσσώρευσης



Οι περιοχές συσσώρευσης είναι επιπλέον τμήμα οδόστρωμα -πέραν του κυκλοφορούμενου- που χρησιμοποιείται από τους οδηγούς που κινούνται αργά, για να επιτραπεί στην ακολουθούσα κυκλοφορία να προσπεράσει.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε χαμηλού κυκλοφοριακού φόρτου αγροτικές περιοχές όπου είναι συνηθισμένη η κίνηση αγροτικού εξοπλισμού και άλλων αργά κινούμενων οχημάτων. Επειδή οι περιοχές αυτές μπορεί να προκαλέσουν ακραίες διαφορές ταχύτητας, δεν πρέπει να χωροθετούνται σε θέσεις με υψηλούς κυκλοφοριακούς φόρτους.

Βελτίωση δείκτη τριβής ασφαλτικής στρώσης/ Αύξηση αντιολισθηρότητας



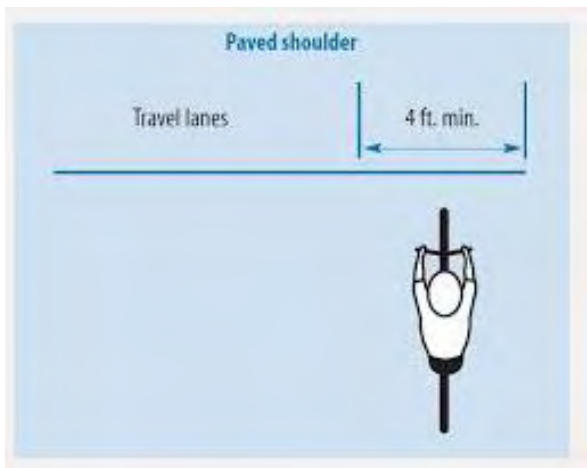
Τα οχήματα φεύγουν συχνά από το δρόμο λόγω έλλειψης πρόσφυσης, ειδικά σε υγρές συνθήκες, όταν το νερό μεταξύ των ελαστικών και του οδοστρώματος μπορεί να προκαλέσει υδρολίσηση. Επεμβάσεις βελτίωσης του δείκτη τριβής του ασφαλτικού κατά θέσεις μπορεί να μειώσουν τον αριθμό των ατυχημάτων που οφείλονται στο υγρό οδόστρωμα.

Πεδίο εφαρμογής: Επεμβάσεις όπως βελτίωση της μικροϋφής ή διάστρωση λεπτοτάπητα μπορούν να αντιμετωπίσουν τοπικά προβλήματα (π.χ., μια μεμονωμένη καμπύλη, τη ράμπα μιας διασταύρωσης, μια γέφυρα ή μικρό τμήμα του δρόμου). Επεμβάσεις βελτίωσης επιφανειακής υφής και τριβής θα μπορούσαν να γίνουν σε θέσεις με σοβαρά προβλήματα ολισθηρότητας.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Roadway Departure Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1109/fhwasa1109.pdf.

Προσθήκη ασφαλτοστρωμένου ερείσματος



Η προσθήκη ασφαλτοστρωμένου ερείσματος σε υπάρχοντα δρόμο μπορεί να περιορίσει τα τροχαία ατυχήματα λόγω εξόδου των οχημάτων από το δρόμο. Το όφελος είναι ορατό σε κάθε **ΥΕΕΟ** χωρίς ασφαλτοστρωμένο έρεισμα ανεξαρτήτως του πλάτους των υφιστάμενων ασφαλτοστρωμένων λωρίδων. Προσθέτοντας ασφαλτοστρωμένο έρεισμα σε τμήμα οριζόντιων καμπυλών μπορεί να μεγιστοποιηθεί η χρησιμότητα της επέμβασης με παράλληλη ελαχιστοποίηση του κόστους, σε αντίθεση με την προσθήκη ασφαλτοστρωμένου ερείσματος σε έναν ολόκληρο δρόμο.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε οποιαδήποτε **ΥΕΕΟ** χωρίς ασφαλτοστρωμένο έρεισμα.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Low Cost Treatments for Horizontal Curve Safety*, December 2006. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/horicurves/fhwasa07002/.

Διεύρυνση πλάτους υφιστάμενων λωρίδων κυκλοφορίας

Η αύξηση του πλάτους της λωρίδας σε **ΥΕΕΟ** από 2,7 ή 3 μέτρα σε 3,25 ή 3,5 μέτρα μπορεί να οδηγήσει σε μείωση των συγκρούσεων μέχρι και 50%. Οι οδηγοί σε επαρχιακές οδούς δύο λωρίδων ίσως μετατοπιστούν πιο κοντά στον άξονα, καθώς δεν νιώθουν άνετα δίπλα στο στενό έρεισμα. Σε άλλες περιπτώσεις, μπορεί να μετατοπιστούν πιο κοντά στο έρεισμα διατρέχοντας μεγαλύτερο κίνδυνο να βγουν εκτός δρόμου καθώς συναντούν την ερχόμενη κυκλοφορία. Η διεύρυνση λωρίδων σε τμήματα οριζόντιων καμπυλών μπορεί να μεγιστοποιήσει τη χρησιμότητα της επέμβασης με παράλληλη ελαχιστοποίηση του κόστους, σε αντίθεση με την διεύρυνση λωρίδων σε έναν ολόκληρο δρόμο.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε θέσεις όπου το πλάτος της λωρίδας κυκλοφορίας είναι μικρότερο από 3,5 μέτρα.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Mitigation Strategies for Design Exceptions*, "Chapter 3. The 13 Controlling Criteria," July 2013. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/geometric/pubs/mitigationstrategies/chapter3/3_lane_width.htm.

Κατασκευή λωρίδων προσπέρασης



Οι λωρίδες προσπέρασης είναι βοηθητικές που κατασκευάζονται σε μικρά τμήματα για να φιλοξενήσουν τις προσπεράσεις ενός ρεύματος κυκλοφορίας.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε τμήματα δρόμων όπου απαιτείται επιπλέον χωρητικότητα, σε περιοχές όπου γίνονται μετωπικές συγκρούσεις λόγω προσπεράσεων ή όπου υπάρχει ιδιαίτερα αργή κυκλοφορία.



Αύξηση πλάτους ερεισμάτων



Η αύξηση του πλάτους των ερεισμάτων μπορεί να έχει τα παρακάτω οφέλη:

- Παροχή στους οδηγούς μιας περιοχής ελιγμών για την αποφυγή συγκρούσεων
- Αύξηση ασφαλείας, παρέχοντας μια σταθερή, σαφή περιοχή επαναφοράς για τους οδηγούς που έχουν εγκαταλείψει την λωρίδα κυκλοφορίας
- Βελτίωση της απόστασης ακινητοποίησης σε οριζόντιες καμπύλες παρέχοντας μια μετατόπιση σε αντικείμενα όπως στηθαία και βάθρα γεφυρών
- Βελτίωση εξυπηρέτησης ποδηλάτων, και
- Διάθεση χώρου για στάθμευση έκτακτης ανάγκης των οχημάτων.

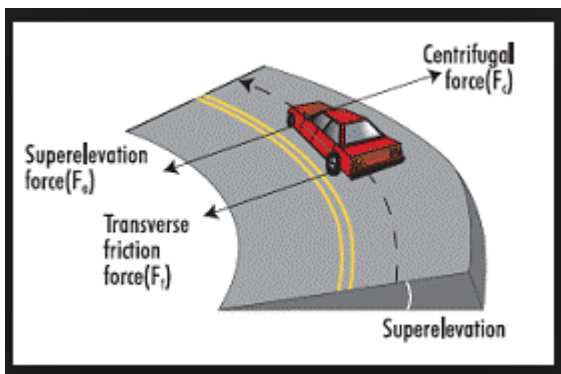
Τα οφέλη που παρατηρήθηκαν με την αύξηση του πλάτους του ερείσματος ποικίλλουν ανάλογα με τις πριν και μετά συνθήκες, την κατηγοριοποίηση των οδών, την ταχύτητα και την παρουσία διαφόρων τύπων χρηστών του οδικού δικτύου. Η αύξηση του πλάτους των ερεισμάτων σε τμήματα οριζόντιων καμπυλών μπορεί να μεγιστοποιήσει τη χρησιμότητα της επέμβασης με παράλληλη ελαχιστοποίηση του κόστους, σε αντίθεση με την αύξηση του πλάτους των ερεισμάτων σε έναν ολόκληρο δρόμο.

Πεδίο εφαρμογής: Για μικρό πλάτος οδοστρώματος, οι στενότερες λωρίδες με ευρύτερα ερείσματα είναι καλύτερες σε χαμηλή ΕΜΗΚ (μικρότερη από 1.000 VPD), ενώ οι φαρδύτερες λωρίδες με στενότερα ερείσματα είναι καλύτερες σε υψηλή ΕΜΗΚ (μεγαλύτερη από 1000 VPD).

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Safety Evaluation of Lane and Shoulder Width Combinations on Rural, Two-Lane, Undivided Roads*, June 2009. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/09031/09031.pdf>.

Βελτίωση επικλίσεων σε θέσεις οριζόντιων καμπυλών



Επικλίση είναι η περιστροφή -ως προς το διαμήκη άξονα του δρόμου- του οδοστρώματος κατά την προσέγγιση και μέσα στη στροφή και προορίζεται να βοηθήσει τον οδηγό να ανταπεξέλθει κινούμενος στην καμπύλη αντισταθμίζοντας την πλευρική - λόγω της φυγοκέντρου

δύναμης-επιτάχυνση που εμφανίζεται στην πορεία. Με άλλα λόγια, ο δρόμος έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε η οριογραμμή του να ανεβαίνει καθώς στρίβει, αντισταθμίζοντας την οριζόντια πλάγια δύναμη του εισερχόμενου σε αυτή οχήματος.

Πεδίο εφαρμογής: Η επικλίση εκφράζεται ως ποσοστό επί τοις εκατό και εκπροσωπεί τον

λόγο της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ άξονα και οριογραμμής προς το πλάτος του οδοστρώματος. Τα κριτήρια που τίθενται ορίζουν τα μέγιστα και ελάχιστα όρια των επικλίσεων. Η επιλογή της μέγιστης επικλίσης γίνεται λαμβάνοντας υπόψη διάφορες μεταβλητές, όπως το κλίμα, το έδαφος, τη θέση του δρόμου (αστικού, αγροτικού) και τη συχνότητα διέλευσης βραδυκίνητων οχημάτων. Συγκεκριμένες οδηγίες για το δείκτη των επικλίσεων μπορούν να βρεθούν στο AASHTO's *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets and Guidelines for Geometric Design of Very Low-Volume Local Roads (ADT ≤ 400)*.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Mitigating Strategies for Design Exceptions*, July 2007. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/geometric/pubs/mitigationstrategies/>.
2. AASHTO, *Guidelines for Geometric Design of Very Low-Volume Local Roads (ADT ≤ 400)*, January 2001.
3. AASHTO, *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*, November 2011.

4.6. Οριζόντια σήμανση

Η διαγράμμιση του οδοστρώματος καθοδηγεί και μερικές φορές προειδοποιεί τους οδηγούς κατά την προσέγγισή τους σε διασταυρώσεις και οριζόντιες καμπύλες. Με την πάροδο του χρόνου, η διαγράμμιση εξασθενεί ή η αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου μπορεί να απαιτεί οριζόντια σήμανση εκεί που δεν υπήρχε προηγουμένως. Αυτή η ενότητα καλύπτει επεμβάσεις βελτίωσης της ασφάλειας που μπορεί να εφαρμοστούν με τη μορφή της οριζόντιας σήμανσης. Μερικές επεμβάσεις αυτής της ενότητας αναφέρονται επίσης στα κεφάλαια για βελτιώσεις διασταυρώσεων, οριζόντιων καμπυλών και πλευρικών διαμορφώσεων.

Κατασκευή διαγράμμισης STOP σε δευτερεύοντες δρόμους



Βάζοντας μια εμφανή γραμμή Stop σε προσεγγίζοντες δευτερεύοντες δρόμους σε διασταυρώσεις χωρίς σήμανση βοηθά στο να προσέχουν οι οδηγοί την ύπαρξη της διασταύρωσης.

Πεδίο εφαρμογής: Εφαρμόζεται σε προσεγγίζοντες δευτερεύοντες δρόμους όταν η γραμμή Stop μπορεί να είναι ορατή από τον οδηγό από αρκετή απόσταση από τη δια-

σταύρωση. Οι θέσεις αυτές πρέπει να προσδιορίζονται από πρότυπα συγκρούσεων που σχετίζονται με την έλλειψη αναγνώρισης της διασταύρωσης από τον οδηγό.



Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Intersection Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1108/fhwasa1108.pdf.

Κατασκευή οριζόντιας σήμανσης «Stop μπροστά»



Γράφοντας στο οδόστρωμα συμπληρωματικά μηνύματα (όπως «Stop μπροστά») μπορεί να κρατήσει σε εγρήγορση τους οδηγούς για την προσέγγισή τους σε διασταύρωση που έχει Stop.

Πεδίο εφαρμογής: Είναι πιθανό ότι αυτή η σήμανση του οδοστρώματος θα είναι πιο αποτελεσματική σε περιοχές με υψηλή συχνότητα συγκεκριμένου τύπου συγκρούσεων (δηλαδή με τη δεξιά γωνία και το πίσω μέρος), ιδίως όταν είναι ζητούμενο η εγρήγορση των οδηγών.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Techbrief: Safety Evaluation of STOP AHEAD Pavement Markings*, March 2008. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/08045/index.cfm>.

Μετατόπιση υφιστάμενης γραμμής STOP σε δευτερεύοντες δρόμους



Ένα δευτερεύων δρόμος μπορεί να έχει γραμμή Stop που βρίσκεται κάπου όπου, σταματώντας τα οχήματα, έχουν περιορισμένη ορατότητα στη διασταύρωση.

Η γραμμή Stop μπορεί να μετατοπιστεί πιο κοντά στη διασταύρωση, σε σημείο τέτοιο όπου το όχημα που σταματά να έχει καλύτερη ορατότητα της κυκλοφορίας που προσεγγίζει.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε θέσεις όπου η υπάρχουσα ορατότητα παρεμποδίζεται ή όπου αυτή μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά με τη μετατόπιση της γραμμή Stop.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA. *NCHRP Report 500 / Volume 5: A Guide for Addressing Unsignalized Intersection Collisions*, "Strategy E4. Provide a Stop Bar (or Provide a Wider Stop Bar) on Minor Road Approaches," July 2003. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/intsafestratbro/ue4.cfm>.

Χρήση οπτικών ράβδων ταχύτητας



Οι οπτικές ράβδοι ταχύτητας είναι εγκάρσιες λωρίδες τοποθετημένες μεταξύ τους κατά σταδιακά μειούμενη απόσταση. Το σκεπτικό για τη χρήση τους είναι να αυξήσουν την αντίληψη των οδηγών για την ταχύτητα και να τους αναγκάσουν να μειώσουν ταχύτητα, που είναι χρήσιμο κοντά σε διασταυρώσεις ή οριζόντιες καμπύλες. Το όνομα οπτικές ράβδοι ταχύτητας συσχετίζεται με το οπτικό αποτέλεσμα στην ταχύτητα των οδηγών, καθώς αντιδρούν με την απόσταση των βαμμένων γραμμών. Αυτά οι εγκάρσιες λευκές λωρίδες έχουν μήκος 45cm και πλάτος 30cm. Το προτιμώμενο υλικό είναι θερμοπλαστικό λόγω της μακράς έκθεσής του σε κυκλοφορία στη διάρκεια του χρόνου.

Πεδίο εφαρμογής: Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε θέσεις όπου είναι αναγκαία η μείωση ταχύτητας, όπως κοντά σε διασταυρώσεις και οριζόντιες καμπύλες.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Low Cost Treatments for Horizontal Curve Safety*, December 2006. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/horicurves/fhwasa07002/.

Τοποθέτηση αντανakλαστικών στοιχείων οδοστρώματος



Τα αντανakλαστικά στοιχεία οδοστρώματος έχουν σχεδιαστεί για να συμπληρώνουν την οριοθέτηση που γίνεται με τη διαγράμμιση του οδοστρώματος. Υπό ορισμένες προϋποθέσεις, ιδιαίτερα σε βρεγμένους δρόμους στο σκοτάδι, οι οδηγοί αυτοκινητιστές μπορεί να αντιλαμβάνονται δύσκολα τον άξονα και τις οριογραμμές του δρόμου, με συνέπεια να αυξάνεται η πιθανότητα να βγουν από το οδόστρωμα. Τοποθετώντας αντανakλαστικά στοιχεία οδοστρώματος, επισημαίνεται το πλάτος του ακόμη και σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες, παρέχοντας σημαντικές πληροφορίες στον οδηγό.

Πεδίο εφαρμογής: Αντανakλαστικά στοιχεία οδοστρώματος θα πρέπει να τοποθετούνται σε δρόμους με κατάλληλη ποιότητα οδοστρώματος ώστε να μπορούν να κρατηθούν στη θέση τους. Ο τύπος των αντανakλαστικών στοιχείων οδοστρώματος που θα επιλεγεί εξαρτάται από το τοπικό κλίμα. Για παράδειγμα, σε περιοχές με χιονοπτώσεις θα πρέπει να χρησιμοποιούνται τέτοια που δεν θα καταστρέφονται κατά τη διάρκεια του αποχιονισμού.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Roadway Departure Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1109/fhwasa1109.pdf.

Σήμανση οριογραμμών



Η διαγράμμιση των οριογραμμών διαχωρίζει τη λωρίδα κυκλοφορίας από το έρεισμα και ενημερώνει τον οδηγό για τη χάραξη της οδού και την πορεία κίνησής του.

Η MUTCD αναφέρει ότι η διαγράμμιση των οριογραμμών πρέπει να είναι λευκή. Μια τέτοια τυπική διαγράμμιση είναι 10cm και το πλάτος της μπορεί να κυμαίνεται από 10cm ως 20cm.

Πεδίο εφαρμογής: Σύμφωνα με το Massachusetts DOT guidance, διαγράμμιση των οριογραμμών θα πρέπει να γίνεται σε αγροτικούς δρόμους με πλάτος πάνω από 6 μέτρα και ΕΜΗΚ 6,000 vpd ή μεγαλύτερη.

Αναφορές, πηγές

1. Massachusetts DOT, *Pavement Markings: Centerlines and Edgelines*, January 2008. Available at: http://www.mhd.state.ma.us/safetytoolbox/downloads/PavementMarkings_CL_EL.pdf.
2. FHWA, *Roadway Departure Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1109/fhwasa1109.pdf.

Διαγράμμιση στον άξονα



Η διαγράμμιση στον άξονα του δρόμου διαχωρίζει τα δύο αντίθετα ρεύματα κυκλοφορίας, καθοδηγεί τον χρήστη του δρόμου και καθορίζει τις λωρίδες κυκλοφορίας. Το MUTCD ορίζει ότι η διαγράμμιση στον άξονα πρέπει να είναι κίτρινη. Η μονή συνεχής αξονική γραμμή χρησιμοποιείται για να αποθαρρύνει την προσπέραση, η διπλή συνεχής γραμμή απαγορεύει την προσπέραση και μια διακεκομμένη αξονική γραμμή χρησιμοποιείται για να υποδείξει περιοχή όπου επιτρέπεται η προσπέραση.

Πεδίο εφαρμογής: Σύμφωνα με το Massachusetts DOT guidance, οι αξονικές γραμμές απαιτούνται σε όλες τις ασφαλτοστρωμένες αστικές και συλλεκτικές αρτηρίες που έχουν πλάτος πάνω από 6 μέτρα

και ΕΜΗΚ 6.000 νρδ ή μεγαλύτερη.

Εφαρμογή στη Ελλάδα:

Όλες οι γραμμές της μόνιμης διαγράμμισης είναι λευκές.

Όλες οι γραμμές της εργοταξιακής / προσωρινής διαγράμμισης είναι κίτρινες.

Αναφορές, πηγές

1. Massachusetts DOT, *Pavement Markings: Centerlines and Edgelines*, January 2008. Available at: http://www.mhd.state.ma.us/safetytoolbox/downloads/PavementMarkings_CL_EL.pdf.
2. FHWA, *Roadway Departure Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1109/fhwasa1109.pdf.

Κατασκευή φαρδύτερης διαγράμμισης οδοστρώματος (με ή χωρίς ακουστικές ταινίες)



Η διαγράμμιση του οδοστρώματος παρέχει συνεχή ενημέρωση στους χρήστες σχετικά με την χάραξη της οδού, τη θέση των οχημάτων, καθώς και άλλες σημαντικές για την οδήγηση πληροφορίες. Στατιστικά έχει βρεθεί ότι το πλάτος της γραμμής μειώνει τις -κατά τη διάρκεια της νύχτας- θανατηφόρες συγκρούσεις και τραυματισμούς. Μια τυπική διαγράμμιση είναι πλάτους 10cm και ευρύτερη διαγράμμιση μπορεί να κυμαίνεται από 10 ως 20 cm σε πλάτος.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση είναι αποτελεσματική στις θέσεις που συμβαίνουν εκτροπές οχημάτων εκτός δρόμου ή μετωπικές συγκρούσεις τη νύχτα ή σε στροφές.

Αναφορές, πηγές

1. Carlson, P., E. Park, and C. Anderson, "The Benefits of Pavement Markings: A Renewed Perspective Based on Recent and Ongoing Research," Paper No. 09-0488, August 2008.

Στένεμα λωρίδας με ακουστικές ταινίες και διαγραμμισμένες νησίδες σε επαρχιακές προσβάσεις, ελεγχόμενες με Stop



Χαρακτηριστικά της στένωσης λωρίδας είναι η τοποθέτηση ακουστικών ταινιών στις οριογραμμές και μια διαγραμμισμένη κίτρινη μεσαία νησίδα στις θέσεις των κύριων προσβάσεων στο δρόμο. Στόχος της δραστηκής μείωσης του πλάτους της λωρίδας είναι να επιφέρει μείωση της ταχύτητας προσέγγισης στις διασταυρώσεις οδικών αξόνων.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η πρακτική έχει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα σε διασταυρώσεις σε δρόμους υψηλής ταχύτητας. Ωστόσο, η επέμβαση μπορεί να εφαρμοστεί και σε διασταυρώσεις με χαμηλότερα όρια ταχύτητας.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, Summary Report: Two Low-Cost Safety Concepts for Two-Way STOP-Controlled, Rural Intersections on High-Speed Two-Lane, Two-Way Roadways, December 2008. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/08063/>.

Διαγράμμιση άξονα και οριογραμμών



Αυτή η επέμβαση αναφέρεται τόσο στην διαγράμμιση του άξονα όσο και στη διαγράμμιση των οριογραμμών ενός δρόμου.

Πεδίο εφαρμογής: Οποιοσδήποτε δρόμος με ιστορικό εκτροπών δεξιά ή αριστερά, μετωπικών ή πλαγιομετωπικών συγκρούσεων είναι υποψήφιος για αυτή την επέμβαση. Ανάλογα με το πλάτος του οδοστρώματος επιλέγεται ο βέλτιστος συνδυασμός αξονικής διαγράμμισης και διαγράμμισης οριογραμμών.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Roadway Departure Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1109/fhwasa1109.pdf.

Μετατροπή δρόμου τεσσάρων λωρίδων δύο κατευθύνσεων σε δρόμο τριών λωρίδων με μία λωρίδα ανά κατεύθυνση συν μία συνεχή αμφίδρομη λωρίδα αριστερής στροφής (στένεμα δρόμου).



Το στένεμα ενός δρόμου περιλαμβάνει

βάνει τη μετατροπή ενός μη διαχωρισμένου οδοστρώματος τεσσάρων λωρίδων κυκλοφορίας σε τρεις λωρίδες αποτελούμενο από δύο λωρίδες κυκλοφορίας και μία μεσαία αμφίδρομη λωρίδα αριστερής στροφής (TWLTL). Η μείωση των λωρίδων επιτρέπει την ανακατανομή του δρόμου και για άλλες χρήσεις, όπως ποδηλατόδρομους, νησίδες διάβασης πεζών, ή / και χώρους στάθμευσης. Το στένεμα του δρόμου έχει πολλαπλά οφέλη τόσο για τα οχήματα, όσο και τους πεζούς, όπως:

- Μείωση των λωρίδων κυκλοφορίας που πρέπει να διασχίσουν οι πεζοί, μειώνοντας έτσι τα ατυχήματα πολλαπλών απειλών για τους πεζούς (όταν σε δρόμο με πολλές λωρίδες κυκλοφορίας ένα όχημα σταματά σε μια λωρίδα για να περάσει ένας πεζός, αλλά ο οδηγός στην επόμενη λωρίδα δεν σταματά, με αποτέλεσμα να γίνει ατύχημα)
- Διάθεση χώρου για νησίδα διάβασης πεζών
- Βελτίωση της ασφάλειας για τους ποδηλάτες όταν προστίθενται ποδηλατόδρομοι (τέτοιες λωρίδες δημιουργούν επίσης μια ζώνη ασφαλείας μεταξύ πεζών και οχημάτων)
- Δυνατότητα στάθμευσης στο δρόμο (επίσης μια ζώνη ασφαλείας μεταξύ πεζών και οχημάτων)
- Μείωση μετωπικών και πλευρικών συγκρούσεων, και
- Τήρηση του ορίου ταχύτητας με συνέπεια μείωση της σφοδρότητας πιθανής σύγκρουσης.

Πεδίο εφαρμογής: Το στένεμα ενός δρόμου μπορεί να είναι χαμηλού κόστους, εφόσον συνδυαστεί με την ανοικοδόμηση ή με απλά έργα ανάπλασης, δεδομένου ότι αυτό περιλαμβάνει κυρίως ανακαθορισμό λωρίδων. Δρόμοι με μέση ημερήσια κυκλοφορία (ADT) 20.000 ή λιγότερο προσφέρονται για στένεμα και θα πρέπει να αξιολογείται η σκοπιμότητα του εγχειρήματος. Έχει αποδειχθεί ότι σε δρόμους με ADT 15.000 ή μικρότερη είχε πολύ καλά αποτελέσματα στους τομείς της ασφάλειας, των επιχειρήσεων και της διαβίωσης. Ο αριθμός των ιδιωτικών προσβάσεων, η διαμπερής κυκλοφορία, ο αριθμός και ο σχεδιασμός των διασταυρώσεων κατά μήκος του δρόμου, καθώς και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του είναι ορισμένοι παράγοντες που πρέπει να αξιολογηθούν πριν αποφασιστεί το στένεμα ενός δρόμου.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Proven Safety Countermeasures: Road Diet (Roadway Reconfiguration)*, December 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/provencountermeasures/fhwa_sa_12_013.htm.

Μετατροπή δρόμου τεσσάρων λωρίδων δύο κατευθύνσεων σε δρόμο πέντε λωρίδων με δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση συν μία συνεχή αμφίδρομη λωρίδα αριστερής στροφής ή Μετατροπή δρόμου τεσσάρων λωρίδων δύο κατευθύνσεων σε δρόμο τριών λωρίδων συν μία συνεχή αμφίδρομη λωρίδα αριστερής στροφής



Μια αμφίδρομη λωρίδα αριστερής στροφής (Two-Way Left Turn Lane - TWLTL) είναι μια λωρίδα που βρίσκεται ανάμεσα σε λωρίδες αντίθετης κυκλοφορίας και η ύπαρξή της έχει σκοπό να επιτρέπει την κυκλοφορία από οποιαδήποτε κατεύθυνση να στρίβει αριστερά.

Μια αμφίδρομη λωρίδα αριστερής στροφής μετατοπίζει τα οχήματα που θέλουν να στρίψουν αριστερά από τις λωρίδες διερχόμενης κυκλοφορίας, γεγονός που μπορεί να μειώσει την κα-

θυστέρηση για τα διερχόμενα οχήματα καθώς και τις συγκρούσεις στο πίσω μέρος όπως και τις πλευρικές. Δεύτερον, η αμφίδρομη λωρίδα αριστερής στροφής διασφαλίζει χωρικό διαχωρισμό μεταξύ των αντίθετων λωρίδων κυκλοφορίας, ο οποίος μπορεί να οδηγήσει σε μείωση των μετωπικών συγκρούσεων. Επίσης, η αμφίδρομη λωρίδα αριστερής στροφής μπορεί να λειτουργήσει ως λωρίδα για οχήματα εκτάκτου ανάγκης.

Πεδίο εφαρμογής: Πριν την εφαρμογή τους, πρέπει να εξετάζονται οι τρέχουσες και μελλοντικές συνθήκες λειτουργίας, όπως η ικανότητα και το επίπεδο των παρεχόμενων υπηρεσιών, οι συνθήκες ασφαλείας, ο κυκλοφοριακός φόρτος (περιλαμβανομένων των φορτηγών) και ο φόρτος που στρίβει αριστερά, μαζί με το είδος της χρήσης γης, τη μελλοντική ανάπτυξη, τις ιδιωτικές προσβάσεις και την πυκνότητα των διασταυρώσεων.

Το χαμηλό κόστος των αμφίδρομων λωρίδων αριστερής στροφής τις καθιστά μια οικονομικά αποδοτική επέμβαση σε αγροτικούς δρόμους δύο λωρίδων, ιδίως εκεί όπου γίνονται συγκρούσεις στο πίσω μέρος οχημάτων εξαιτίας προπορευόμενου οχήματος που θέλει να στρίψει.

Αναφορές, πηγές

1. Iowa DOT. *Design Manual*, "Chapter 6," December 2010. Available at: <http://www.iowadot.gov/design/dmanual/manual.html>.
2. FHWA, *Safety Evaluation of Installing Center Two-Way Left Turn Lanes on Two-Lane Roads*, March 2007. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/08042/08042.pdf>.

4.7. Παρυφές οδού (πλευρικές διαμορφώσεις)

Οι βελτιώσεις που αναφέρονται σε αυτή την ενότητα περιλαμβάνουν την απομάκρυνση των κινδύνων, τον ανασχεδιασμό ή / και τη μετατόπιση εμποδίων, τη μείωση της σφοδρότητας μιας σύγκρουσης με υπαρκτά εμπόδια, την προστασία από τα εμπόδια ή την επισήμανσή τους. Αυτοί είναι οι συνήθεις κίνδυνοι σε επαρχιακούς δρόμους. Μερικές επεμβάσεις αυτής της ενότητας παρουσιάζονται επίσης στα κεφάλαια για το οδόστρωμα και τα ερείσματα.

Διαμόρφωση ασφαλούς άκρης οδοστρώματος



Όταν ένα όχημα φεύγει από το δρόμο και πέφτει από το ασφαλτοστρωμένο έρεισμα, μπορεί να είναι δύσκολο για τον οδηγό να επιστρέψει με ασφάλεια στο δρόμο. Η διαμόρφωση ασφαλούς άκρης οδοστρώματος είναι μια επέμβαση που προορίζεται για την ελαχιστοποίηση των σχετιζόμενων με συγκρούσεις πτώσεων.

Με αυτή την επέμβαση, το πρηνές της ασφαλτικής στρώσης έχει κλίση υπό γωνία (30-35 μοίρες) ώστε να είναι ευκολότερο για έναν οδηγό να επανέλθει με ασφάλεια στο οδόστρωμα μετά από απρόσεκτη οδήγηση στην άκρη. Αυτή η επέμβαση έχει σχεδιαστεί ως πρότυπο πρακτικής για κάθε έργο.



Πεδίο εφαρμογής: Κάθε κράτος θα πρέπει να εφαρμόζει πολιτικές και διαδικασίες για να ενσωματώνει τη διαμόρφωση ασφαλούς άκρης στα οδοστρώματα και τις επιφάνειες όλων των έργων, όπου ασφαλτοστρωμένες και μη επιφάνειες ενώνονται μεταξύ τους έχοντας υψομετρική διαφορά περισσότερα από 6 εκατοστά. Η υψομετρική διαφορά θα πρέπει να μετράται μεταξύ της ασφαλτοστρωμένης και της γειτονικής μη ασφαλτοστρωμένης επιφάνειας. Η διαμόρφωση ασφαλούς άκρης οδοστρώματος είναι κατάλληλη σε θέσεις όπου συμβαίνουν συχνά πτώσεις από την άκρη του οδοστρώματος, ιδιαίτερα σε επαρχιακούς δρόμους με μη ασφαλτοστρωμένα ερείσματα.



Σημείωση: Σε γενικές γραμμές, η ασφαλής άκρη οδοστρώματος διαμορφώνεται σε όλο το μήκος του

έργου, και όχι μόνο σε θέσεις όπου υπάρχουν πτώσεις.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Summary Report: Safety Evaluation of the Safety Edge Treatment*, February 2011. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/hsis/11025/11025.pdf>.
2. FHWA, "Proven Safety Countermeasures: Safety Edge," January 2012. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/provencountermeasures/fhwa_sa_12_010.htm.
3. FHWA, *Roadway Departure Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1109/fhwasa1109.pdf.

Βελτίωση της απόστασης ορατότητας με έλεγχο της παρόδιας βλάστησης



Ο έλεγχος της βλάστησης βοηθά στη μείωση της πιθανότητας πρόσκρουσης σε σταθερό αντικείμενο. Η σωστή συντήρηση των ψηλών χόρτων, θάμνων και κλαδιών δέντρων μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της απόστασης ορατότητας των οδηγών, των συσκευών ελέγχου κυκλοφορίας (φανάκια), των οχημάτων που πλησιάζουν, της πανίδας και των πεζών και ποδηλάτων.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση είναι κατάλληλη για χρήση σε κάθε θέση και ιδίως σε εκείνες τις αγροτικές περιοχές όπου η βλάστηση είναι υψηλή.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Vegetation Control For Safety: A Guide for Local Highway and Street Maintenance Personnel*, August 2008. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa07018/vegetationfv1108.pdf.

Μετατροπή κορωνίδας πέρατος οχετού σε πτερυγότοιχο με σχάρα



Η κορωνίδα στο πέρας του οχετού δρα ως σταθερό αντικείμενο για τα οχήματα που βγαίνουν από το οδόστρωμα. Με την κατασκευή πτερυγότοιχου με σχάρα, τα οχήματα μπορεί να είναι σε θέση να κινηθούν πάνω του χωρίς να ανατραπούν ή χωρίς απότομη αλλαγή της ταχύτητάς τους.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση είναι εφαρμόσιμη σε θέσεις όπου οι κορωνίδες οχετών είναι κάθετα στο δρόμο και βρίσκονται κοντά στην κυκλοφορία.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Maintenance of Drainage Features for Safety: A Guide for Local Street and Highway Maintenance Personnel*, July 2009. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa09024/fhwasa09024.pdf.

Κατάργηση στηθαίου



Η αφαίρεση του προστατευτικού κιγκλιδώματος, που πλέον δεν προσφέρει τίποτα, αποτελεί εξέλιξη ενός εμποδίου στην άκρη του δρόμου. Η απομάκρυνση θα πρέπει να αξιολογείται κατά περίπτωση.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε θέσεις όπου τα στηθαία ασφαλείας δεν έχουν πλέον καμία συνεισφορά στην ασφάλεια (π.χ., σημεία όπου έχουν βελτιωθεί τα πρανή πίσω από το προστατευτικό κιγκλιδωμά ή έχουν αφαιρεθεί τα εμπόδια).

Κατασκευή ή βελτίωση ερείσματος



Η κατασκευή ερείσματος από χώμα ή αμμοχάλικο δίπλα στη λωρίδα κυκλοφορίας εξασφαλίζει ένα χώρο επαναφοράς για τα οχήματα που

βγαίνουν από το δρόμο.

Το έρεισμα δίνει μια ευκαιρία στους οδηγούς να διορθώσουν την κατεύθυνση τους και να ξαναμπούν στο δρόμο. Μπορεί επίσης να χρησιμεύσει ως αποσβεστήρια ζώνη πριν το αυτοκίνητο διασχίσει το πρηνές.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε θέσεις όπου δεν υπάρχουν ερείσματα ή / και εκεί όπου συμβαίνουν συχνά συγκρούσεις.

Μεταφορά στύλων ηλεκτροδότησης



Η αλλαγή θέσης ή η απομάκρυνση στύλων έξω από την ελεύθερη ζώνη μειώνει τις πιθανότητες για σύγκρουση οχήματος με σταθερό αντικείμενο. Αν οι στύλοι δεν είναι δυνατόν να φύγουν εντελώς μέσα από την ελεύθερη ζώνη, μπορεί να επιχειρηθεί είτε να μετατοπιστούν σε μεγαλύτερη μετατόπιση από το δρόμο ή να οριοθετηθούν.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε θέσεις όπου συμβαίνουν ή είναι πιθανό να συμβούν συγκρούσεις σε σταθερό αντικείμενο λόγω της εγγύτητας των στύλων στο οδόστρωμα, όπως κατά μήκος των οριζόντιων καμπυλών.

Αναφορές, πηγές

1. Transportation Research Board. *NCHRP Report 500 / Guidance for Implementation of the AASHTO Strategic Highway Safety Plan, Volume 8: A Guide for Reducing Collisions Involving Utility Poles*, June 2004. Available at: http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/nchrp/nchrp_rpt_500v8.pdf.

Τοποθέτηση κεντρικού στηθαίου ασφαλείας



Η τοποθέτηση κεντρικού στηθαίου ασφαλείας είναι πιο κατάλληλο

για χρήση σε κεντρικές νησίδες που έχουν μικρή ή καμία εγκάρσια και κατά μήκος κλίση.

Ενώ αυτά τα συστήματα δεν μπορούν να μειώσουν την συχνότητα των ατυχημάτων που οφείλονται σε έξοδο από το οδόστρωμα, μπορούν να βοηθήσουν στο να μη γίνει μετωπική μια σύγκρουση μέσα στη λωρίδα κυκλοφορίας.



Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε δρόμους διαχωρισμένων κλάδων με ιστορικό συγκρούσεων στον άξονα και ADT 20.000 ή μεγαλύτερο. Και σε αυτοκινητόδρομους με νησίδα πλάτους μικρότερου από 15 μέτρα. Επίσης, πρέπει να γίνεται σε επιλεγμένα μεγάλα τμήματα και όχι σε μεμονωμένες θέσεις.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Median Barriers*, September 2010. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/policy_guide/road_hardware/ctrmeasures/median_barriers/.

Τροποποίηση απολήξεων υφιστάμενων στηθαίων



Η τοποθέτηση μίας ανθεκτικής στη σύγκρουση απόληξης στηθαίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόληψη των επιπτώσεων της πρόσκρουσης στο άκρο του στηθαίου επιβραδύνοντας το όχημα ή ανακατευθύνοντάς το με ασφάλεια γύρω από αυτή.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε θέσεις στηθαίων που έχουν συμβεί σοβαρές συγκρούσεις ή αυτά δεν έχουν ανταποκριθεί κατά το αναμενόμενο όταν χτυπήθηκαν. Επίσης, σε ήδη τοποθετημένα "γυρισμένα προς τα κάτω» στηθαία ή στηθαία με απότομα τελειώματα.

Τοποθέτηση συστημάτων απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης σε επιλεγμένα επικίνδυνα οδικά σημεία (Όπως εκτεθειμένα βάρθρα γεφυρών)



Ένα σύστημα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης (ΣΑΕΠ) ή μειωτής επιπτώσεων, επίσης γνωστό ως μαξιλάρι πρόσκρουσης ή μειωτής πρόσκρουσης, είναι μια συσκευή που προορίζεται για τη μείωση της βλάβης σε οχήματα, οδηγούς και κατασκευές, ως αποτέλεσμα πρόσκρουσης ενός οχήματος. Μειωτές μπορεί να τοποθετηθούν για να προστατεύσουν βάρθρα γεφυρών και άλλα στενά εμπόδια καθ' οδόν.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε θέσεις όπου οι κίνδυνοι είναι κοντά στην άκρη του δρόμου ή όπου έχουν ήδη συμβεί προσκρούσεις σε σταθερά αντικείμενα.

Εφαρμογή στην Ελλάδα:



Κατάργηση ή προστασία εμποδίων σε ζώνη ελεύθερη εμποδίων



Ο επανασχεδιασμός, η σήμανση, η απομάκρυνση ή μετατόπιση σταθερών αντικειμένων μέσα από ζώνη ελεύθερη εμποδίων μειώνει την πιθανότητα μιας σύγκρουσης. Αν συμβεί ένα ατύχημα, προσθέτοντας διαχωριστικά συστήματα, μαξιλάρια πρόσκρουσης ή συσκευές ανακατεύθυνσης μειώνεται η σφοδρότητα της σύ-

γκρουσης.

Πεδίο εφαρμογής: Ανάλογα με το είδος και τη θέση του εμποδίου, υπάρχουν διάφορες μέθοδοι για τη βελτίωση της ελεύθερης εμποδίων ζώνης.

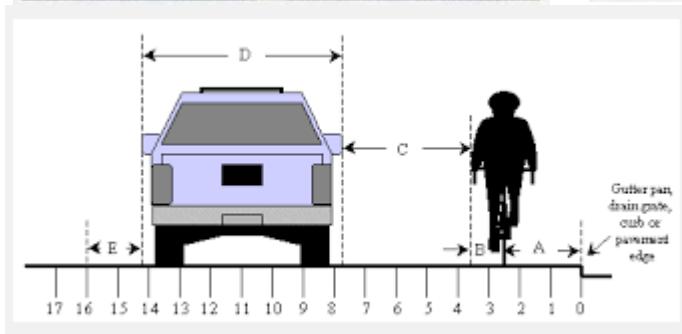
Αυτά περιλαμβάνουν:

1. Απομάκρυνση του εμποδίου.
2. Ο επανασχεδιασμός του εμποδίου έτσι ώστε να μπορεί να μετατοπίζεται με ασφάλεια.
3. Η μεταφορά του εμποδίου σε ένα σημείο όπου είναι λιγότερο πιθανό να χτυπηθεί.
4. Μείωση της σοβαρότητας των επιπτώσεων από τη χρήση κατάλληλης συσκευής πρόσκρουσης.
5. Προστασία του οδηγού επαναφέροντας, το όχημα που εξετράπη, με στηθαίο ή μειώνοντας τη σοβαρότητα της πρόσκρουσης με μια διάταξη απόσβεσης ενέργειας πρόσκρουσης.
6. Σήμανση του εμποδίου για την πληροφόρηση των οδηγών.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Toolbox of Countermeasures and Their Potential Effectiveness for Roadway Departure Crashes*, August 2008. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/tools/crf/resources/briefs/rdwydepartissue.cfm>.
2. FHWA, *Roadway Departure Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1109/fhwasa1109.pdf.

Αύξηση πλάτους ερεισμάτων



Η αύξηση του πλάτους των ερεισμάτων μπορεί να έχει τα παρακάτω οφέλη:

- Προσφέρει χώρο στους οδηγούς για πιθανούς ελιγμούς ώστε να αποφύγουν μια σύγκρουση
- Αύξηση ασφαλείας, παρέχοντας μία σταθερή, σαφή περιοχή επαναφοράς για τους οδηγούς που έχουν βγει από την πορεία τους
- Βελτίωση της ορατότητας εν στάση σε οριζόντιες καμπύλες, έχοντας απόσταση από εμπόδια όπως στηθαία και

βάθρα γέφυρας

- Χώρο απόθεσης για το χιόνι σε περιοχές που προκύπτει τέτοια ανάγκη,
- Βελτίωση της περιοχής κίνησης ποδηλάτων, και
- Χώρο για στάση οχημάτων σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης

Τα οφέλη που παρατηρήθηκαν με την αύξηση του πλάτους του ερείσματος ποικίλλουν ανάλογα με τις συνθήκες πριν και μετά, την κατάταξη των οδών, την ταχύτητα και την ύπαρξη διαφόρων τύπων χρηστών του οδικού δικτύου. Η αύξηση του πλάτους των ερεισμάτων σε τμήματα οριζόντιων καμπυλών μπορεί να βοηθήσει τους φορείς να μεγιστοποιήσουν τις επεμβάσεις με παράλληλη ελαχιστοποίηση του κόστους, σε αντίθεση με τη διεύρυνση των ερεισμάτων σε μια ολόκληρη διαδρομή.

Πεδίο εφαρμογής: Για στενό πλάτος οδοστρώματος, η διαμόρφωση στενότερων λωρίδων με ευρύτερα ερείσματα είναι καλύτερη σε μικρές ΕΜΗΚ (λιγότερο από 1.000 VPD), ενώ η διαμόρφωση με λωρίδες πλάτους 3,5 μέτρων και χωρίς ερείσματα φαίνεται να είναι καλύτερη για μεγάλες ΕΜΗΚ (περισσότερο από 1000 VPD).

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Safety Evaluation of Lane and Shoulder Width Combinations on Rural, Two-Lane, Undivided Roads*, June 2009. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/09031/09031.pdf>.

Διεύρυνση υπαρχουσών ή κατασκευή νέων νησίδων



Αυτή η επέμβαση προσφέρει πρόσθετη πλευρική απόσταση μεταξύ των κινουμένων σε αντίθετα ρεύματα κυκλοφορίας οχημάτων.

Πεδίο εφαρμογής: Μπορεί να εφαρμοστεί όταν υπάρχουν καταγεγραμμένες συχνές μετωπικές συγκρούσεις.

Τοποθέτηση καλωδιωτού στηθαίου στη νησίδα



Το καλωδιωτό στηθαίο στη νησίδα θεωρείται το πιο ευέλικτο και συγχωρητικό σύστημα που υπάρχει για τη μείωση της σοβαρότητας των συγκρούσεων στη θέση αυτή. Ενώ αυτό το σύστημα δεν μπορεί να μειώσει τη συχνότητα των ατυχημάτων που οφείλονται σε εκτροπή από το οδόστρωμα, εντούτοις μπορούν να βοηθήσουν στην πρόληψη μιας μετωπικής σύγκρουσης.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε αυτοκινητόδρομους με ανεξάρτητους κλάδους με ιστορικό συγκρούσεων στη νησίδα και τους αυτοκινητόδρομους με νησίδες πλάτους λιγότερο από 15 μέτρα. Αυτή η επέμβαση πρέπει να γίνεται σε επιλεγμένα μεγάλα τμήματα και όχι σε μεμονωμένες θέσεις.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Median Barriers*. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/policy_guide/road_hardware/ctrmeasures/median_barriers/

Μείωση κλίσης πρανούς



Με τη μείωση της κλίσης του πρανούς, τα οχήματα είναι πιθανότερο να επανέλθουν μετά την έξοδό τους από το δρόμο. Μειώνοντας την κλίση, το πρανές γίνεται βατό.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε θέσεις που έχουν γίνει ανατροπές οχημάτων, στο εξωτερικό των καμπυλών με μικρές ακτίνες, ή όπου το πρανές έχει κλίση μεγαλύτερη από 3:1.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Toolbox of Countermeasures and Their Potential Effectiveness for Roadway Departure Crashes*, August 2008. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/tools/crf/resources/briefs/rdwydepartissue.cfm>.
2. FHWA, *Roadway Departure Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1109/fhwasa1109.pdf.

Δημιουργία ή αύξηση Ζώνης Ελεύθερης Εμποδίων



Μια ζώνη ελεύθερη εμποδίων είναι μια περιοχή παρά την οδό χωρίς εμπόδια, βατή, που επιτρέπει στον οδηγό να σταματήσει με ασφάλεια ή να ανακτήσει τον έλεγχο του οχήματος που έχει βγει από το δρόμο. Το πλάτος της Ζώνης Ελεύθερης Εμποδίων θα πρέπει να βασίζεται στον κίνδυνο (που ονομάζεται «έκθεση»). Παράγοντες-κλειδιά στην εκτίμηση κινδύνου είναι ο κυκλοφοριακός φόρτος, η ταχύτητα και τα πρηνή, σύμφωνα με το AASHTO Roadside Design guide. Η ζώνη αυτή πρέπει να είναι καθαρή τόσο από σταθερά αντικείμενα, όσο και από υλικά που μπορεί να προκαλέσουν ανατροπή του οχήματος. Η δημιουργία ή η αύξηση Ζώνης Ελεύθερης Εμποδίων σε τμήματα οριζόντιων καμπυλών, μπορεί να βοηθήσει τους φορείς στη μεγιστοποίηση της επέμβασης ελαχιστοποιώντας το κόστος, σε αντίθεση με την δημιουργία Ζώνης Ελεύθερης Εμποδίων σε έναν ολόκληρο δρόμο.

Πεδίο εφαρμογής: Ζώνη ελεύθερη εμποδίων θα πρέπει να αναπτυχθεί σε κάθε δρόμο, όπου υπάρχει διαθέσιμος χώρος. Σε περιπτώσεις όπου τα περιθώρια είναι περιορισμένα, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για να ζητηθεί βοήθεια από τους ιδιοκτήτες ακινήτων ή εθελοντική δουλειά, κατά περίπτωση.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Clear Zones*, Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/clear_zones/
2. FHWA, *Roadway Departure Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1109/fhwasa1109.pdf.
3. AASHTO, *Roadside Design Guide*, September 2011.

Προσθήκη ασφαλτοστρωμένου (σταθεροποιημένου) ερείσματος



Η προσθήκη ασφαλτοστρωμένου ερείσματος σε υφιστάμενη οδό μπορεί να βοηθήσει στον περιορισμό των εκτροπών οχημάτων εκτός δρόμου. Οφέλη μπορεί να υπάρξουν σε κάθε **YEEO** χωρίς ασφαλτοστρωμένα ερείσματα, ανεξαρτήτως του πλάτους των υφιστάμενων λωρίδων κυκλοφορίας. Προσθέτοντας ασφαλτοστρωμένο έρεισμα στο εσωτερικό τμήμα μιας οριζόντιας καμπύλης μπορεί να βοηθήσει τους φορείς στη μεγιστοποίηση της επέμβασης ελαχιστοποιώντας το κόστος, σε αντίθεση με την προσθήκη ασφαλτοστρωμένου ερείσματος σε έναν ολόκληρο δρόμο.

Πεδίο εφαρμογής: Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε **YEEO** χωρίς ασφαλτοστρωμένο έρεισμα.

Τοποθέτηση κεντρικού στηθαίου σκυροδέματος



Το κεντρικό στηθαίο σκυροδέματος είναι διαμήκες εμπόδιο που χρησιμεύει στο διαχωρισμό αντίρροπων κατευθύνσεων κυκλοφορίας. Ενώ αυτό το σύστημα δεν μπορεί να μειώσει τη συχνότητα των ατυχημάτων που οφείλονται στο δρόμο, μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη μιας μετωπικής σύγκρουσης.

Πεδίο εφαρμογής: Κεντρικά στηθαία σκυροδέματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αστικές ή αγροτικές περιοχές όπου συμβαίνουν συχνές μετωπικές συγκρούσεις όταν:

- Η κατασκευή νησίδας δεν είναι δυνατή, και
- Υπάρχει επαρκής απόσταση μεταξύ των κλάδων κυκλοφορίας για την τοποθέτησή τους.

4.8. Κατακόρυφη Σήμανση

Βελτιωμένη και ευκρινής σήμανση μπορεί να προειδοποιήσει τους οδηγούς ότι πλησιάζουν σε δυνητικά επικίνδυνες θέσεις, όπως διασταυρώσεις και οριζόντιες καμπύλες. Ορισμένες επεμβάσεις σε αυτή την ενότητα εμφανίζονται επίσης στα τμήματα σχετικά με τη βελτίωση διασταυρώσεων και οριζόντιων καμπυλών.

Τοποθέτηση / Αναβάθμιση προειδοποιητικής σήμανσης καμπύλης με κίτρινη αντανακλαστική μεμβράνη



Η κίτρινη αντανακλαστική μεμβράνη μπορεί να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα των προειδοποιητικών και πληροφοριακών πινακίδων αυξάνοντας την ορατότητά τους, ειδικά κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Πεδίο εφαρμογής: Το Connecticut DOT, μεταξύ 2002 και 2006, χρησιμοποίησε κίτρινη αντανακλαστική μεμβράνη για να βελτιώσει τη σήμανση σε οριζόντιες καμπύλες. Αυτές οι καμπύλες επιλέχθηκαν μέσα από ένα τακτικό πρόγραμμα που ονομάζεται Suggested List of Surveillance Study Sites (SLOSSS), το οποίο χρησιμοποιεί στοιχεία συγκρούσεων, κυκλοφοριακού φόρτου, καθώς και τα χαρακτηριστικά του δρόμου για τον εντοπισμό διασταυρώσεων και οδικών τμημάτων με υψηλότερα από τα αναμενόμενα ποσοστά συγκρούσεων.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Safety Evaluation of Improved Curve Delineation*, September 2009. Available at: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/09045/09045.pdf>
2. FHWA, *Low Cost Treatments for Horizontal Curve Safety*, December 2006. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/horicurves/fhwasa07002/.

Τοποθέτηση προειδοποιητικών πινακίδων καμπυλών



Μερικά από τα πιο σοβαρά ατυχήματα στους επαρχιακούς δρόμους συμβαίνουν σε οριζόντιες καμπύλες. Οι πινακίδες καθοδήγησης, ανεπίσημα ονομάζονται προειδοποιητικές πινακίδες καμπύλης, προειδοποιούν τους οδηγούς για τις αλλαγές της γεωμετρίας του δρόμου που δεν είναι εμφανείς ή αναμενόμενες. Αυτές οι πινακίδες δίνουν οπτικές πληροφορίες στον οδηγό για τη φύση της καμπύλης που πλησιάζουν, ε-

νημερώνοντάς τους για το αν πρόκειται για ομαλή ή απότομη στροφή ή για φουρκέτα ή συνδυασμό αυτών.

Πεδίο εφαρμογής: Προειδοποιητικά σήματα καμπύλης μπορεί να τοποθετηθούν σε κάθε καμπύλη ή στροφή με ιστορικό συγκρούσεων και καμπύλες ή στροφές με παρόμοια γεωμετρία ή κυκλοφοριακό φόρτο, χωρίς ακόμη να έχουν γίνει ατυχήματα. Σύμφωνα με το MUTCD 2009, προειδοποιητικές πινακίδες απαιτούνται σε καμπύλες ή στροφές όπου η προτεινόμενη ταχύτητα είναι 15 χλμ/ώρα μικρότερη από την οριζόμενη με την τοποθετημένη σήμανση. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι μειώσεις συγκρούσεων συνεπεία τοποθέτησης προειδοποιητικής σήμανσης καμπύλης είναι πιο εμφανείς σε περιοχές με υψηλότερο κυκλοφοριακό φόρτο, απότομες καμπύλες ή επικίνδυνα πρηνή.

Αναφορές, πηγές

1. University of California, Berkley, Institute of Transportation Studies, Technology Transfer Program, *Tech Transfer Newsletter*, "Signs for Curves and Turns." Available at: <http://www.techtransfer.berkeley.edu/newsletter/08-2/signs-for-curves-and-turns.php>.
2. FHWA, *Roadway Departure Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1109/fhwasa1109.pdf.

Τοποθέτηση αντανακλαστικής μεμβράνης σε στύλους πινακίδων



Η χρήση αντανακλαστικής μεμβράνης σε στύλους πινακίδων είναι σκόπιμη, όταν είναι αναγκαίο οι πινακίδες να τραβήξουν την προσοχή, ιδιαίτερα τη νύχτα. Αντανακλαστική μεμβράνη μπορεί να μπει σε σήματα STOP, προειδοποιητικές πινακίδες στροφών ή διασταυρώσεων, ρυθμιστικές ή καθοδηγητικές πινακίδες, κλπ.

Πεδίο εφαρμογής: Το MUTCD δίνει τις ακόλουθες οδηγίες για την χρήση αντανακλαστικής λωρίδας στους στύλους πινακίδων: «Το υλικό πρέπει να έχει πλάτος τουλάχιστον 5 εκατοστά και πρέπει να τοποθετείται σε όλο το ύψος του στύλου από την πινακίδα ως 60 εκατοστά πάνω από το έδαφος. Επιπλέον, το χρώμα του υλικού πρέπει να ταιριάζει με το χρώμα του φόντου της πινακίδας, εκτός από το χρώμα της μεμβράνης σε στύλους πινακίδων για προτεραιότητα και απαγόρευση εισόδου οχημάτων που πρέπει να είναι κόκκινο.»

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, "Intersection Safety Implementation Plan Workshop," presentation, July 2009. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/ex_wksp_pres0109/.

Δίδυμη χρήση σύνθετων προειδοποιητικών πινακίδων σε καμπύλες ή διασταυρώσεις



Η δίδυμη (αριστερά και δεξιά) τοποθέτηση προειδοποιητικών πινακίδων είτε για επικείμενη διασταύρωση μπροστά, είτε για καμπύλη συνιστάται για θέσεις όπου το ποσοστό συγκρούσεων δεν έχει μειωθεί παρά την τοποθέτηση μεμονωμένης προειδοποιητικής πινακίδας.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε

θέσεις όπου τα ατυχήματα δείχνουν ότι οι οδηγοί δεν λαμβάνουν σοβαρά υπόψη τις υφιστάμενες προειδοποιητικές πινακίδες και κρίνεται απαραίτητη επιπλέον επισήμανση.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, Low Cost Treatments for Horizontal Curve Safety, December 2006. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/horicurves/fhwasa07002/.

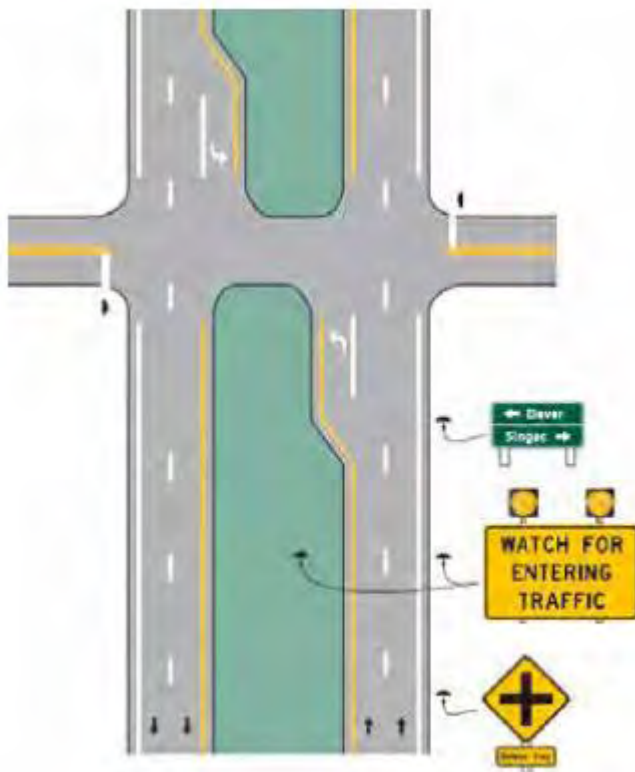
Αναγραφή των ονομάτων προσεχών δρόμων σε σύνθετες προειδοποιητικές πινακίδες



Σε περιοχές όπου χρησιμοποιούνται προειδοποιητικές πινακίδες για επικείμενες διασταυρώσεις, συνιστάται να αναγράφεται και το όνομα του δρόμου κάτω από την πινακίδα. Οι πρόσθετες αυτές πινακίδες δίνουν στον οδηγό την πρόσθετη πληροφορία σχετικά με το δρόμο στον οποίο πλησιάζει έτσι ώστε να μπορεί να αποφασίσει έγκαιρα για ενδεχόμενη στροφή.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε θέσεις όπου πιθανόν οι συγκρούσεις να μειωθούν με την έγκαιρη πληροφόρηση των οδηγών για επικείμενη στροφή.

Τοποθέτηση επιπλέον προειδοποιητικών πινακίδων για ύπαρξη διασταύρωσης



Οι επιπλέον προειδοποιητικές πινακίδες για ύπαρξη διασταύρωσης μπορούν να βοηθήσουν προειδοποιώντας τους οδηγούς για επικείμενη άφιξη του σε διασταύρωση. Οι πινακίδες καλό είναι να τοποθετηθούν σε επαρκή απόσταση πριν από τη διασταύρωση ώστε να επιτρέπουν στους οδηγούς να την αντιλαμβάνονται και να αντιδρούν έγκαιρα. Μπορεί να εγκατασταθούν και στις δύο πλευρές του δρόμου για την παροχή πληρέστερης ενημέρωσης.

Πεδίο εφαρμογής: Προειδοποιητικές πινακίδες, για ύπαρξη διασταύρωσης σε επαρχιακές και αστικές περιοχές, πρέπει να τοποθετούνται κατά κύριο λόγο σε δρόμους μίας λωρίδας κυκλοφορίας, υψηλού δείκτη συγκρούσεων και σε διασταυρώσεις ελεγχόμενες με STOP. Μπορούν επίσης να χρησιμο-

ποιηθούν σε δρόμους δύο λωρίδων κυκλοφορίας, υψηλού δείκτη συγκρούσεων και σε διασταυρώσεις ελεγχόμενες με STOP με μικρότερο κυκλοφοριακό φόρτο (λιγότερο από περίπου 25.000 κατά μέσο όρο ετήσιας ημερήσιας κυκλοφορίας (ΕΜΗΚ)) όπου η χρήση διαμόρφωσης ημικόμβου (J-turn) δεν είναι κατάλληλη και η συχνότητα των αποδεκτών διαστημάτων για την εισερχόμενη κυκλοφορία είναι τέτοια που δεν προβλέπεται μακρά αναμονή και υψηλός κίνδυνος στη διασταύρωση.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Stop-Controlled Intersection Safety: Through Route Activated Warning Systems*, February 2011. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/fhwasa11015/traws.pdf>.

Αναβάθμιση πινακίδων STOP σε μεγαλύτερου μεγέθους



Ένας μεγάλος αριθμός των ατυχημάτων σχετίζονται με την αδυναμία ή αποτυχία του οδηγού να δει την πινακίδα STOP, σε διασταυρώσεις ελεγχόμενες με STOP. Για τη βελτίωση της αναγνώρισης της σήμανσης, μπορούν να τοποθετηθούν μεγαλύτερα σήματα STOP. Οι διαστάσεις μπορούν να είναι 60cm, 90cm, 120cm ή και μεγαλύτερες, αν χρειάζεται.

Πεδίο εφαρμογής: Αν και η κατάταξη της οδού και η ταχύτητα μπορεί να βοηθήσει στον προσδιορισμό της κατάλληλης διάστασης του σήματος STOP, όταν οι τύποι των συγκρούσεων δείχνουν ότι η ορατότητα του σήματος STOP μπορεί να είναι ένα θέμα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεγαλύτερες διαστάσεις.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Stop Sign-Controlled Intersections: Enhanced Signs and Markings—A Winston-Salem Success Story*, November 2009. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/casestudies/fhwasa09010/>.

Δίδυμη τοποθέτηση πινακίδων STOP



Δύο πινακίδες STOP (τοποθετημένων αριστερά και δεξιά), μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να επιστήσουν στους οδηγούς την προσοχή ώστε να σταματήσουν σε μια διασταύρωση. Το πρώτο σήμα STOP τοποθετείται στην παραδοσιακή θέση δεξιά πλευρά και ένα δεύτερο συνιστάται στο μέσον (αν υπάρχει) της απόστασης. Για την τοποθέτηση αυτού του αριστερά τοποθετούμενου σήματος

STOP, προτείνεται ένα μικρό κράσπεδο. Αυτό το κράσπεδο και η σχετική διαγράμμιση του οδοστρώματος δίνουν επιπλέον πληροφορίες στον οδηγό που εισέρχεται σε μια διασταύρωση.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να γίνει σε θέσεις που οι συγκρούσεις δείχνουν ότι οι οδηγοί δεν υπακούουν στα υπάρχοντα σήματα STOP και είναι απαραίτητη επιπλέον ορατότητα στη διασταύρωση.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Intersection Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1108/fhwasa1108.pdf.
2. FHWA, *Stop Sign-Controlled Intersections: Enhanced Signs and Markings—A Winston-Salem Success Story*, November 2009. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/casestudies/fhwasa09010/>.

Χρήση συμπληρωματικών προειδοποιητικών πινακίδων



Όταν υπάρχουν ειδικές συνθήκες, οι συμπληρωματικές προειδοποιητικές πινακίδες μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να επισημάνουν στους οδηγούς την πιθανότητα να συναντήσουν μπροστά τους πιο αργούς και πιο ευπαθείς χρήστες του οδικού δικτύου. Για παράδειγμα, ίσως πινακίδες ύπαρξης ποδηλατοδρόμου, διασταυρώσεων με μονοπάτια και διέλευσης ιππέων.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτές οι πινακίδες μπορούν να τοποθετηθούν εκεί όπου, οι χρήστες του οδικού δικτύου, πρέπει να ενημερώνεται ότι κάποιος, που κινούνται πιο αργά, διασχίζουν το δρόμο ή βρίσκονται πολύ κοντά στο οδόστρωμα.

Τοποθέτηση πινακίδων με σήμα γαλονιού (λοχίες)



Οι πινακίδες «λοχίες» (ή πινακίδες οριοθέτησης καμπύλης) υποδεικνύουν στους οδηγούς τη γραμμή του δρόμου όταν είναι μέσα στην καμπύλη. Οι πινακίδες δείχνουν το σχήμα και το βαθμό καμπυλότητας και καθοδηγούν τους οδηγούς μέσα στην καμπύλη ή τη στροφή.

Πεδίο εφαρμογής: Πινακίδες «λοχίες» πρέπει να τοποθετούνται

σε κάθε καμπύλη ή στροφή με ιστορικό συγκρούσεων και σε καμπύλες ή στροφές με παρόμοια γεωμετρία ή κυκλοφοριακό φόρτο που δεν έχουν ακόμη ιστορικό συγκρούσεων. Σύμφωνα με το 2009 MUTCD, οριοθέτηση της γραμμής (ή ένα μεγάλο βέλος μίας κατεύθυνσης) απαιτείται σε καμπύλες ή στροφές όπου η βέλτιστη ταχύτητα είναι 15 μίλια/ώρα μικρότερη από το καθορισμένο όριο ταχύτητας. Μπορούν να τοποθετηθούν σε θέσεις όπου δεν υπάρχει τέτοια σήμανση ή να συμπληρώνουν ήδη υπάρχουσες.

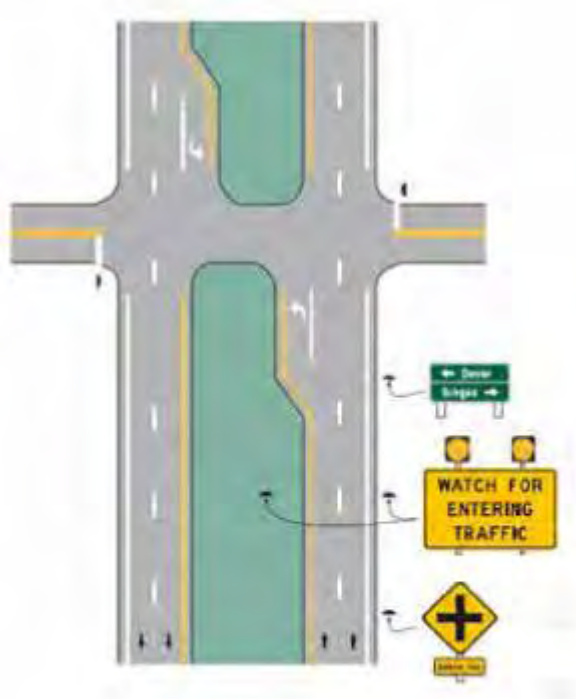
Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Roadway Departure Safety: A Manual for Local Rural Road Owners*, January 2011. Available at: http://safety.fhwa.dot.gov/local_rural/training/fhwasa1109/fhwasa1109.pdf.

4.9. Κατακόρυφες καμπύλες

Οι βελτιωτικές για την ασφάλεια επεμβάσεις σε κατακόρυφες καμπύλες κυμαίνονται από χαμηλού κόστους (όπως σήμανση) έως υψηλού κόστους (όπως η τροποποίηση της γεωμετρίας της χάραξης). Αυτή η ενότητα καλύπτει βελτιωτικές για την ασφάλεια επεμβάσεις που μπορούν να εφαρμοστούν σε θέσεις κατακόρυφων καμπυλών. Μερικές επεμβάσεις που αναφέρονται σε αυτή την ενότητα εμφανίζονται επίσης στα κεφάλαια για τις διασταυρώσεις, τη σήμανση και την οδική ασφάλεια.

Τοποθέτηση επιπλέον προειδοποιητικών πινακίδων για ύπαρξη διασταύρωσης



Οι επιπλέον προειδοποιητικές πινακίδες για ύπαρξη διασταύρωσης μπορούν να βοηθήσουν προειδοποιώντας τους οδηγούς για επικείμενη άφιξή του σε διασταύρωση. Οι πινακίδες καλό είναι να τοποθετηθούν σε επαρκή απόσταση πριν από τη διασταύρωση ώστε να επιτρέπουν στους οδηγούς να την αντιλαμβάνονται και να αντιδρούν έγκαιρα. Μπορεί να εγκατασταθούν και στις δύο πλευρές του δρόμου για την παροχή πληρέστερης ενημέρωσης.

Πεδίο εφαρμογής: Προειδοποιητικές πινακίδες, για ύπαρξη διασταύρωσης σε επαρχιακές και αστικές περιοχές, πρέπει να τοποθετούνται κατά κύριο λόγο σε δρόμους μίας λωρίδας κυκλοφορίας, υψηλού δείκτη συγκρούσεων και σε διασταυρώσεις ελεγχόμενες με STOP. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν σε δρόμους δύο λωρίδων κυκλοφορίας, υψηλού δείκτη συγκρούσεων και σε

διασταυρώσεις ελεγχόμενες με STOP με μικρότερο κυκλοφοριακό φόρτο (λιγότερο από περίπου 25.000 κατά μέσο όρο ετήσιας ημερήσιας κυκλοφορίας (ΕΜΗΚ)) όπου η χρήση διαμόρφωσης ημικόμβου (J-turn) δεν είναι κατάλληλη και η συχνότητα των αποδεκτών διαστημάτων για την εισερχόμενη κυκλοφορία είναι τέτοια που δεν προβλέπεται μακρά αναμονή και υψηλός κίνδυνος στη διασταύρωση.

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Stop-Controlled Intersection Safety: Through Route Activated Warning Systems*, February 2011.

Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/fhwasa11015/traws.pdf>.

Εγκατάσταση δυναμικών σύνθετων συστημάτων προειδοποίησης διασταύρωσης



Με βάση τις υποδομές του συστήματος ευφυών μεταφορών (ITS) οι τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βελτιώσουν σημαντικά την ασφάλεια στη ελεγχόμενες με stop διασταυρώσεις με ορατότητα περιορίζεται από τη μηκοτομή. Τα συστήματα αυτά παρέχουν προειδοποιητικές πληροφορίες ασφαλείας στους διερχόμενους οδηγούς σε σύγκριση με τα παθητικά σήματα προειδοποίησης. Ένα δυναμικό σύστημα προειδοποίησης διασταύρωσης μπορεί να παρέχει:

- Αυξημένη προειδοποίηση προς τον οδηγό για την ύπαρξη ενός οχήματος σε κάθετο δρόμο της προσεχούς διασταύρωσης που πιθανόν να εισέλθει στη διασταύρωσης.
- Αυξημένη προειδοποίηση προς τους οδηγούς που πλησιάζουν σε STOP ότι η ταχύτητά τους είναι υψηλή και ότι μπορεί

να τρέχουν όταν φτάσουν στο σήμα STOP.

- Αυξημένη προειδοποίηση προς τους οδηγούς που κινούνται με πολύ υψηλή ταχύτητα για είσοδο σε διασταύρωση και συμβουλευόντάς τους να επιβραδύνουν.
- Αυξημένη προειδοποίηση προς τους οδηγούς που πλησιάζουν σε STOP για εισερχόμενα οχήματα στην προσεγγιζόμενη διασταύρωση, με αποτέλεσμα πιθανά κενά ασφαλείας.

Πεδίο εφαρμογής: Η επέμβαση αυτή μπορεί να γίνεται σε διασταυρώσεις στις οποίες έχει διαπιστωθεί ότι τα ατυχήματα σχετίζονται με την ταχύτητα, τη χαμηλή ορατότητας, ή τα ανεπαρκή κενά (για την είσοδο οχημάτων στη διασταύρωση).

Αναφορές, πηγές

1. FHWA, *Stop-Controlled Intersection Safety: Through Route Activated Warning Systems*, February 2011. Available at: <http://safety.fhwa.dot.gov/intersection/resources/fhwasa11015/traws.pdf>.

Τροποποίηση Οριζόντιας / Κατακόρυφης Γεωμετρίας

Η οριζόντια και κατακόρυφη γεωμετρία μπορεί να τροποποιηθεί με πολλούς τρόπους. Για παράδειγμα, οι οριζόντιες και κατακόρυφες καμπύλες μπορούν να βελτιωθούν με αύξηση της ακτίνας, αυξάνοντας έτσι το μήκος ορατότητας. Η τροποποίηση της γεωμετρίας μπορεί επίσης να περιλαμβάνει την εξάλειψη οριζόντιων ή κατακόρυφων καμπυλών ώστε να προσεγγίζουν προς την ευθυγραμμία.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε θέσεις όπου απαιτείται αυξημένη ορατότητα και εκεί όπου σημειώνονται μετωπικές συγκρούσεις και εκτροπές οχημάτων εκτός δρόμου. Αυτή η επέμβαση μπορεί επίσης να γίνει σε μη σημανθείσες διασταυρώσεις με περιορισμένη ορατότητα λόγω οριζόντιας ή κατακόρυφης γεωμετρίας και σε εκείνες με ιστορικό ατυχημάτων που σχετίζονται με την περιορισμένη ορατότητα η οποία δεν μπορεί να βελτιωθεί με λιγότερο δαπανηρές μεθόδους.

Επαναχωροθέτηση δρόμων, εισόδων και διασταυρώσεων



Η αλλαγή θέσης ή η κατάργηση ιδιωτικών και δημόσιων δρόμων, εμπορικών εισόδων και οδικών διασταυρώσεων πέρα από την κορυφή των κατακόρυφων καμπυλών προς την κατεύθυνση του ταξιδιού δεν είναι πάντοτε εφικτή, αλλά διασφαλίζει ότι τα ατυχήματα σε περιοχές με περιορισμένη ορατότητα απομακρύνθηκαν ή αποφεύχθηκαν.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να χρησιμοποιηθεί κοντά σε κορυφές κατακόρυφων καμπυλών όπου η ορατότητα σε δρόμους, εισόδους, ή διασταυρώσεις είναι περιορισμένη ή παρεμποδίζεται.

4.10. Άλλες επεμβάσεις

Οι επεμβάσεις αυτής της ενότητας μπορούν να εφαρμοστούν σε συγκεκριμένες θέσεις για τη βελτίωση της ασφάλειας και δεν ταιριάζουν σε καμία από τις προηγούμενες περιπτώσεις.

Διευθέτηση υδάτων υπόγεια για την αποτροπή λιμνάσματος ή/και παγώματος.



Η καλή αποστράγγιση της περιοχής είναι απαραίτητη για να αποτρέψει τη δημιουργία λιμνάσματος ή/και πάγου.

Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με αλλαγή των συνθηκών απορροής, είτε αυξάνοντας την ικανότητα αποχέτευσης ομβρίων, κατασκευάζοντας τάφρους για καλύτερη ροή, ή αλλάζοντας τις επικλίσεις του οδοστρώματος.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση είναι εφαρμόσιμη σε θέσεις όπου λιμνάζουν νερά στο οδόστρωμα.

Διαπλάτυνση Λειτουργικά Ξεπερασμένων Γεφυρών

Η διαπλάτυνση στενών γεφυρών των **ΥΕΕΟ**, που δεν εξυπηρετούν την κυκλοφορία είτε επειδή λειτουργούν ως σύστημα μίας λωρίδας αμφίδρομης κυκλοφορίας ή επειδή οι λωρίδες είναι πολύ στενές για να εξυπηρετήσουν κυκλοφορία δύο κατευθύνσεων, ίσως βοηθά στην πρόληψη μετωπικών και πλευρικών συγκρούσεων.

Πεδίο εφαρμογής: Αυτή η επέμβαση μπορεί να εφαρμοστεί σε τμήματα που χαρακτηρίζονται από υψηλή συχνότητα μετωπικών και πλευρικών συγκρούσεων, λόγω μικρού πλάτους λωρίδας ή λόγω ύπαρξης μίας μόνο λωρίδας αμφίδρομης κυκλοφορίας.

5. Διαχείριση Οδικής Ασφάλειας, διαδικασία, πηγές χρηματοδότησης

Η Διαχείριση Οδικής Ασφάλειας περιλαμβάνει τις γενικές κατευθύνσεις και τις προτεραιότητες του εγχειρήματος, τον προσδιορισμό της χρηματοδότησης, την ανάπτυξη, την υλοποίηση, καθώς και την αξιολόγηση του έργου.

5.1. Διαχείριση Οδικής Ασφάλειας

5.1.1. Ιεράρχηση και Ανάπτυξη Έργου Οδικής Ασφάλειας

Για να δοθεί προτεραιότητα και να προσδιοριστούν τα έργα προς χρηματοδότηση, πρέπει να καθοριστούν συγκριτικά κριτήρια από ειδικούς. Σε πολλές περιπτώσεις, χρησιμοποιείται μια οικονομική εκτίμηση για σύγκριση μεταξύ των έργων που ανταγωνίζονται για χρηματοδότηση. Σε μια βασική οικονομική αξιολόγηση, ο αναλυτής υπολογίζει το κόστος της επέμβασης και την εκτιμώμενη οικονομική αξία του οφέλους, όπως από τη μείωση του αριθμού και της σοβαρότητας των ατυχημάτων. Ο αναλυτής μπορεί, στη συνέχεια, να υπολογίσει ένα δείκτη κόστους-οφέλους για κάθε έργο και να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα του καθενός.

Εκτός από τον παραπάνω υπολογιζόμενο δείκτη, άλλα κριτήρια ιεράρχησης μπορεί να είναι:

- Σύνδεση της επέμβασης με το κρατικό Σχέδιο Οδικής Ασφάλειας
- Υποκίνηση της χρηματοδότησης μέσω επιμερισμού του κόστους με άλλους φορείς (ή άλλες παρόμοιες μέθοδοι που μειώνουν το κόστος της επέμβασης)
- Οι τοπικές ανάγκες μεταφορών
- Τα οφέλη από το συνδυασμό ασφαλείας και μη-ασφαλείας των πηγών χρηματοδότησης (π.χ., προσθέτοντας ταινίες θορύβου σε ένα ήδη χρηματοδοτούμενο έργο μη-ασφαλείας) και
- Η κοινή λογική για τις επεμβάσεις για την ασφάλεια.

5.1.2. Αρχικό και επαναλαμβανόμενο κόστος επεμβάσεων

Κατά την επιλογή επέμβασης για την ασφάλεια, οι ειδικοί θα πρέπει να ζυγίζουν πολλά κριτήρια:

Εκτιμώμενο όφελος επέμβασης, σκοπιμότητα ή καταλληλότητα της επέμβασης σε συγκεκριμένη θέση ή θέσεις, χρηματοδότηση του αρχικού κόστους και της συνεχούς συντήρησης, λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των εν λόγω εξόδων, αλλά και το πόσο συχνά η επέμβαση θα χρειαστεί συντήρηση ρουτίνας προκειμένου να διατηρηθούν τα σχετικά με την ασφάλεια οφέλη της.

Συνήθως, το αρχικό κόστος αυτών των επεμβάσεων μπορεί να χρηματοδοτηθεί μέσω ειδικών κονδυλίων για την οδική ασφάλεια, επιπροσθέτως των άλλων πηγών χρηματοδότησης που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή και ανακατασκευή των δρόμων. Ωστόσο, οι επαναλαμβανόμενες δαπάνες συντήρησης της αρχικής επέμβασης είναι ευθύνη των φορέων και χρηματοδοτούνται συνήθως μέσω του εσωτερικού προϋπολογισμού για λειτουργία και συντήρηση.

Επαναλαμβανόμενο κόστος συντήρησης θα πρέπει να θεωρείται και αυτό που οι ειδικοί θα αποφασίσουν μεταξύ των δυνητικών επεμβάσεων για την εφαρμογή σε **YEEO**. Ο πίνακας ε-

πεμβάσεων σε **ΥΕΕΟ** που υπάρχει σε αυτό το εγχειρίδιο παρουσιάζει το αρχικό κόστος επέμβασης και τα επαναλαμβανόμενα έξοδα συντήρησης που σχετίζονται με επεμβάσεις ασφαλείας που παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 4 για τη βοήθεια στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

5.2. Διαδικασία Χρηματοδότησης

5.3. Πηγές Χρηματοδότησης

Μερικά από τα προγράμματα χρηματοδότησης θα μπορούσε να είναι:

- Πρόγραμμα βελτίωσης Οδικής Ασφάλειας
- Πρόγραμμα χερσαίων συγκοινωνιών
- Πρόγραμμα Εναλλακτικών Μεταφορών
- Πρόγραμμα δημιουργίας προσβάσεων
- Επιθεώρησης Γεφυρών και σηράγγων
- Πρόγραμμα Ευφύων Συστημάτων Μεταφορών
- Έρευνα και Τεχνολογική Ανάπτυξη
- Η τεχνολογική καινοτομία και ανάπτυξη
- Κατάρτιση και Εκπαίδευση – σχετικά με την Οδική Κυκλοφορία.
- Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα Τεχνολογίας και Μεταφορών

5.4. Εκτίμηση

Η αξιολόγηση των επεμβάσεων για την οδική ασφάλεια είναι ένα απαραίτητο βήμα στη διαδικασία διαχείρισής της.

Ο υπολογισμός της αποτελεσματικότητας παρέχει τις πληροφορίες που απαιτούνται για να προσδιοριστεί εάν η επέμβαση θα χρησιμοποιηθεί σε παρόμοιες περιπτώσεις στο μέλλον.

Το ιστορικό των ατυχημάτων πριν και μετά τις επεμβάσεις και η καταγραφή και επεξεργασία τους, αξιολογούν τις επιδόσεις των επεμβάσεων. Είναι σημαντικό να κρατηθεί μια λίστα των γενομένων επεμβάσεων με σχετικές λεπτομέρειες για την υποστήριξη αυτής της ανάλυσης. Περιοδικές αξιολογήσεις θα βοηθήσουν να εκτιμηθεί αν κάθε επέμβαση συνέβαλε στη βελτίωση της ασφάλειας και γιατί.

6. Πλοήγηση στις επεμβάσεις για την οδική Ασφάλεια

Στο παρόν εγχειρίδιο αναφέρονται πολλές πιθανές επεμβάσεις για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας σε **ΥΕΕΟ**. Σε κάθε θέση όμως, μόνο μερικές από αυτές μπορούν να εφαρμοστούν. Μια προσέγγιση για την επιλογή μιας επέμβασης για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας είναι να εντοπιστεί η περιοχή μελέτης, να γίνει μια περιγραφική στατιστική διάγνωση και ανάλυση της επέμβασης, μια οικονομική αξιολόγησή της και να επιλεγεί η πιο πολλά υποσχόμενη. Τα περιεχόμενα αυτού του εγχειριδίου μπορούν να συμβάλουν στην διενέργεια αυτού του τύπου της αξιολόγησης.

Οι ακόλουθες ενότητες αποτελούν μια σύντομη επισκόπηση σε κάθε ένα από αυτά τα βασικά βήματα.

6.1. Ανίχνευση Περιοχών για Μελέτη

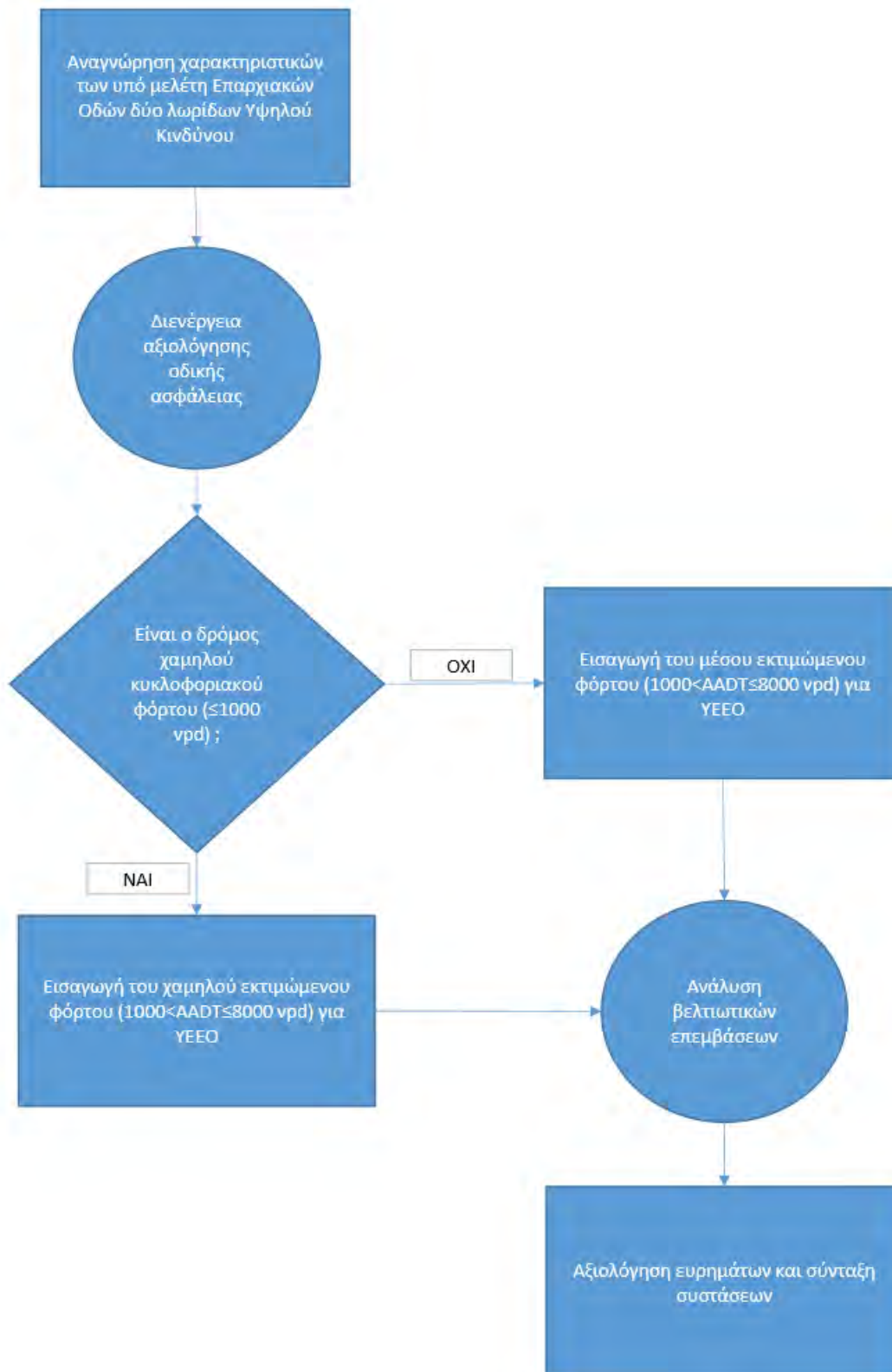
Οι επεμβάσεις ασφαλείας, που συνοψίζονται σε αυτό το εγχειρίδιο, στοχεύουν ειδικά στο Υ-ΕΕΟ και εφαρμόζονται κυρίως σε εθνικές οδούς δύο λωρίδων κυκλοφορίας με διάφορους κυκλοφοριακούς φόρτους και γεωμετρικά χαρακτηριστικά. Πριν την έναρξη της αξιολόγησης ασφαλείας, οι ειδικοί θα πρέπει να επιλέξουν τις θέσεις των επεμβάσεων, οι οποίες και θα αναλυθούν.

Σε πολλές περιπτώσεις, η μελέτη μπορεί να επικεντρωθεί μόνο σε μια διασταύρωση, ενώ σε άλλες, θα μπορούσε να αναφέρεται σε μια ολόκληρη διαδρομή.

Κατά συνέπεια, είναι σημαντικό κατ' αρχήν να αποσαφηνιστεί πού θα γίνει η ανάλυση και για τι επιλέγεται αυτή η θέση.

6.2. Διενέργεια επιθεώρησης για την Οδική Ασφάλεια

Τα βήματα για την αρχική διαπίστωση απαίτησης ασφαλείας είναι η ανάπτυξη μιας σειράς περιγραφικών στατιστικών στοιχείων σχετικά με την ασφαλείας στην υπό μελέτη θέση. Για να είναι μια στατιστικά ισχυρή αξιολόγηση, απαιτούνται δεδομένα ατυχημάτων μιας περιόδου 3-5 ετών. Τα δεδομένα θα πρέπει να καταρτίζονται έτσι ώστε, σε επακόλουθη ανάλυση, να μπορεί να χρησιμοποιηθεί αφ' ενός το σύνολο των ατυχημάτων ανά έτος, αφ' ετέρου μόνο τα θανατηφόρα ή μόνο οι συγκρούσεις. Επιπλέον, πληροφορίες ατυχημάτων θα αθροίζονται ανά τύπο ατυχήματος. Αυτές οι πληροφορίες θα χρησιμοποιηθούν ως βασικό δεδομένο στα επόμενα βήματα.



Σχήμα 1. Διάγραμμα Ροής Α - Ανάλυση για επιλογή επεμβάσεων οδικής ασφάλειας σε ΥΕΕΟ



Σχήμα 2. Διάγραμμα Ροής Β - Αξιολόγηση ανάλυσης ασφάλειας

Οι τύποι των συγκρούσεων θα μπορούσαν να χωριστούν στις παρακάτω γενικές κατηγορίες:

- Πίσω-άκρο • Πλευρική
- Υπό γωνία • Λόγω στροφής
- Μετωπική • Εκτροπή εκτός δρόμου
- Σταθερό αντικείμενο • Ζώο
- Εκτός ελέγχου • Ζώνη έργων
- Άλλος τύπος

Μετά την εξέταση των τύπων των συγκρούσεων στην περιοχή μελέτης, ο μελετητής θα πρέπει να προσδιορίσει τους συνηθέστερους τύπους στοχεύοντας στη μείωσή τους.

Εάν η πρόθεση είναι να μειωθεί ο αριθμός των σοβαρών και θανατηφόρων συγκρούσεων, τότε θα πρέπει να προσδιοριστούν οι δύο ή και περισσότεροι συνηθέστεροι τύποι ατυχημάτων.

Εάν, από την άλλη πλευρά, πρόθεση είναι να μειωθούν συνολικά οι συγκρούσεις ή αυτές ενός τύπου, τότε θα πρέπει να επιλέγονται οι δύο συνηθέστεροι τύποι ατυχημάτων.

Κατά το στάδιο της μελέτης οδικής ασφαλείας, ο μελετητής θα πρέπει επίσης να συλλέγει πληροφορίες που μπορούν να δείξουν τις συνθήκες κάτω από τις οποίες έγιναν τα ατυχήματα. Αυτές θα περιλαμβάνουν τα χαρακτηριστικά των οδών και τον κυκλοφοριακό φόρτο. Επιπλέον, θα μπορούσαν να ληφθούν υπόψη ασυνήθιστα χαρακτηριστικά που ανιχνεύονται, π.χ.

μη αναμενόμενος αριθμός ατυχημάτων την αυγή ή το σούρουπο, συγκρούσεις με κακές καιρικές συνθήκες, κ.λπ.

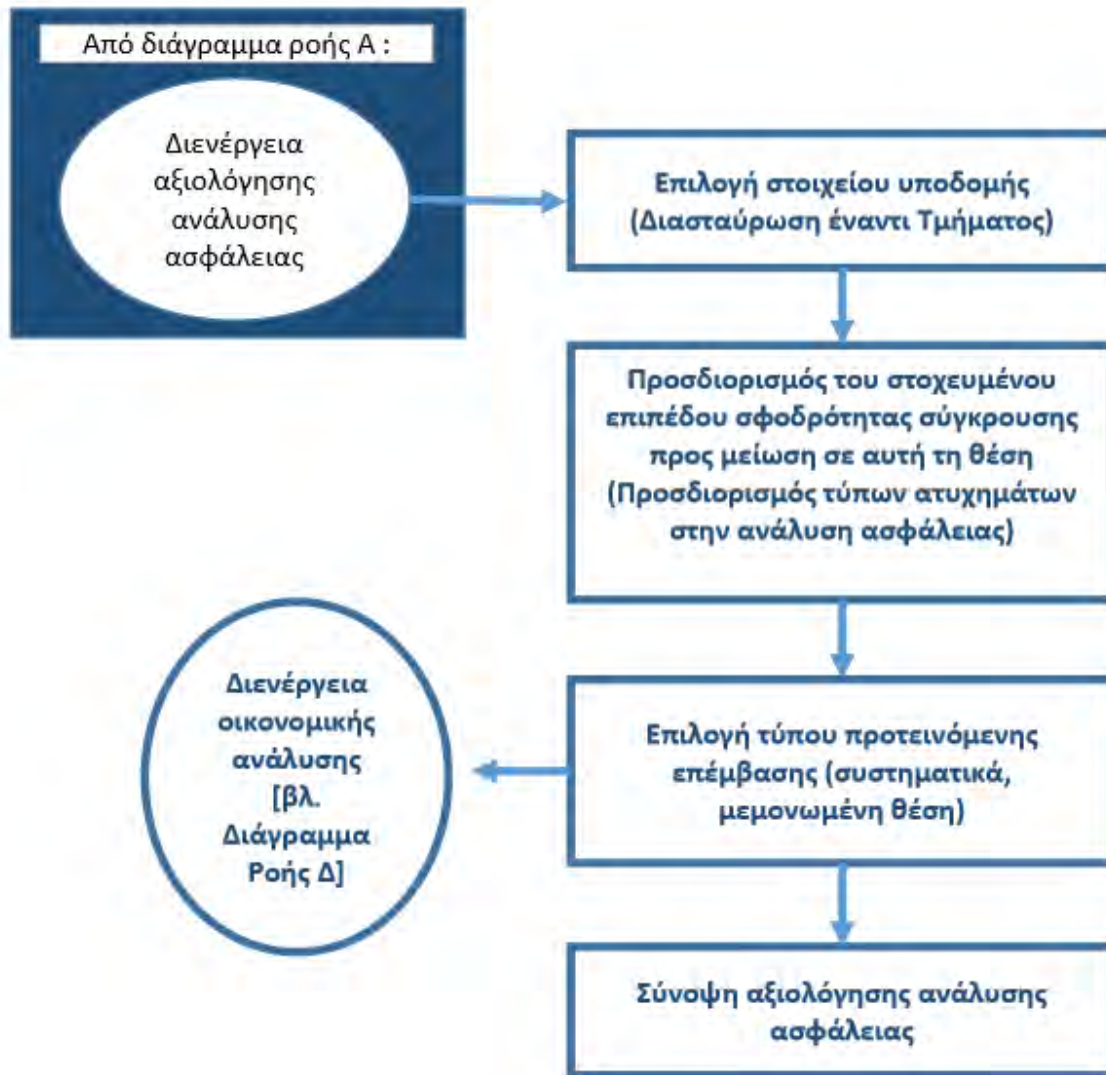
6.3. Διενέργεια Ανάλυσης Επέμβασης

Πιθανά, από τα πρώτα κριτήρια επιλογής να είναι η εύρεση πόρων, είτε για την αρχική επέμβαση είτε για τη συνεχή συντήρηση. Επιπλέον, η οικονομική σκοπιμότητα μιας συγκεκριμένης επέμβασης επηρεάζεται πολύ από την κυκλοφορία στην περιοχή. Κατά συνέπεια, οι επεμβάσεις που προτείνονται σε αυτό το εγχειρίδιο, κατανέμονται περαιτέρω σε χαμηλότερου φόρτου (ΕΜΗΚ = 1000 VPD) και υψηλότερου (ΕΜΗΚ = 8000 VPD). Σε γενικές γραμμές, οι θέσεις χαμηλότερου φόρτου χαρακτηρίζονται από χαλαρά πρότυπα σχεδιασμού, όπως στενότερες λωρίδες και ερείσματα. Ως εκ τούτου, πριν από την έναρξη της ανάλυσης, ο μελετητής πρέπει να καθορίσει με σαφήνεια ποιος κυκλοφοριακός φόρτος θα ληφθεί υπόψη στην υπό μελέτη θέση. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 1 (Διάγραμμα Α), εγκαταστάσεις με μεγαλύτερο από 1000 VPD θεωρείται "μέσου" ή υψηλού κυκλοφοριακού φόρτου και αξιολογούνται χώρια από τις αντίστοιχες χαμηλού φόρτου. Το Σχήμα 3 (Διάγραμμα Γ) δείχνει τα βήματα της ανάλυσης της επέμβασης που μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε περίπτωση κυκλοφοριακού φόρτου.

Κάθε εγκατάσταση θα πρέπει να ταξινομηθεί σε μια κατηγορία κόμβου ή οδικού τμήματος. Για τις θέσεις που περιλαμβάνουν ολόκληρες διαδρομές ή συστηματικές βελτιώσεις, τα χαρακτηριστικά των τύπων των συγκρούσεων θα βοηθήσουν να προσδιοριστεί το είδος της βελτιωτικής επέμβασης που ενδιαφέρει. Αυτό το εγχειρίδιο περιλαμβάνει τις ακόλουθες 10 γενικές κατηγορίες για τις πιθανές βελτιωτικές επεμβάσεις για την οδική ασφάλεια:

1. Οριζόντιες καμπύλες
2. Σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις
3. Μη σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις
4. Μη μηχανοκίνητοι χρήστες
5. Ανακατασκευή οδοστρώματος και πεζοδρομίων
6. Οριζόντια σήμανση
7. Οδική υποδομή
8. Κατακόρυφη σήμανση
9. Κατακόρυφες καμπύλες
10. Άλλες επεμβάσεις

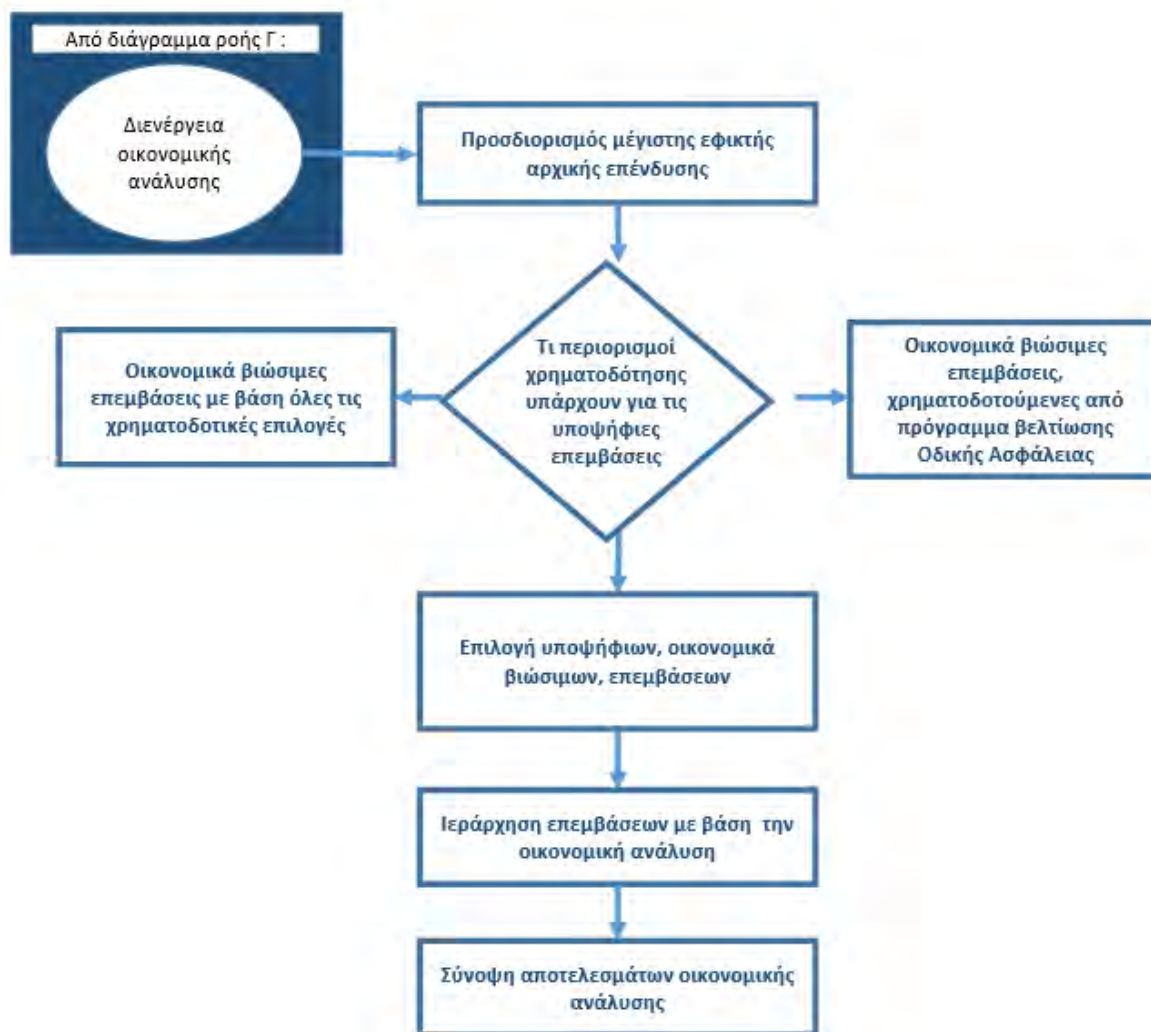
Σε πολλές περιπτώσεις, μια βελτιωτική επέμβαση περιλαμβάνεται σε περισσότερες από μία από τις 10 κατηγορίες. Για παράδειγμα, την η τοποθέτηση προηγμένων πινακίδων προειδοποίησης διασταύρωσης περιλαμβάνεται τόσο στην κατηγορία των διασταυρώσεων, όσο και σε αυτή της σήμανσης.



Σχήμα 3. Διάγραμμα Ροής Γ - Ανάλυση επέμβασης

6.4. Διενέργεια Οικονομικής Ανάλυσης

Η σχέση οφέλους-κόστους είναι μια κοινή μέθοδος για την οικονομική αξιολόγηση της σκοπιμότητας της επέμβασης. Επιπλέον, θέματα όπως σημαντική αρχική επένδυση, σύντομος κύκλος ζωής και εκτεταμένη συντήρηση της επέμβασης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για τον καθορισμό της πρακτικής εφαρμογής της επέμβασης.



Σχήμα 4. Διάγραμμα Ροής Δ - Οικονομική Ανάλυση

6.5. Συνοπτικές Συστάσεις

Μετά από αυτά τα βήματα της ανάλυσης για βελτίωση της οδικής ασφάλειας, ο μελετητής θα έχει μια λίστα με τις κατά προτεραιότητα υποψήφιες επεμβάσεις. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι σκοπός αυτής της ανάλυσης είναι ο προσδιορισμός δυνητικών βελτιώσεων για περαιτέρω μελέτη.

Γλωσσάρι

ΥΕΕΟ – Υψηλής Επικινδυνότητας Επαρχιακές Οδοί

Τύπος Οδού - Χαρακτηριστικά του δρόμου σε μία συγκεκριμένη θέση. Για τους σκοπούς του παρόντος, τα χαρακτηριστικά του δρόμου μπορεί να αναφέρονται σε διασταύρωση, οριογραμμή, οριζόντια καμπύλη, λωρίδα κυκλοφορίας, έρεισμα, κ.λπ.

Επέμβαση ασφάλειας ή βελτίωσης - Μια επέμβαση που, μόλις γίνει, βελτιώνει μια προκαθορισμένη ανάγκη σχετική με την οδική ασφάλεια.

Βιβλιογραφία

U.S. Department of Transportation, Federal High Way Administration, (2014) “Manual for Selecting, Safety Improvements on High Risk Rural Roads”, *FHWA, Office of Safety*