



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Διπλωματική Εργασία

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΟΜΒΩΝ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ ΟΔΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΘΗΚΕΣ ΑΠΟ ΗΠΑ, ΔΑΝΙΑ ΚΑΙ ΓΕΡΜΑΝΙΑ

Σκαρέντζου Χριστίνα

Επιβλέπων: Βασίλειος Ψαριανός, Καθηγητής Ε.Μ.Π.



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ

Αθήνα, Ιούνιος 2021



NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS
SCHOOL OF RURAL & SURVEYING ENGINEERING
DEP. OF INFRASTRUCTURE AND RURAL DEVELOPMENT

Diploma Thesis

COMPARATIVE SAFETY EVALUATION STUDY OF RURAL INTERSECTIONS BASED ON RELEVANT TECHNICAL TOOLS FROM THE USA, DENMARK AND GERMANY

Skarentzou Christina

Supervisor: Vasileios Psarianos, NTUA Professor



**LABORATORY OF
TRANSPORTATION ENGINEERING**

Athens, June 2021



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Διπλωματική Εργασία

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΟΜΒΩΝ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ ΟΔΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ
ΤΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΘΗΚΕΣ ΑΠΟ ΗΠΑ, ΔΑΝΙΑ ΚΑΙ ΓΕΡΜΑΝΙΑ



Σκαρέντζου Χριστίνα

Επιβλέπων: Βασίλειος Ψαριανός, Καθηγητής Ε.Μ.Π.



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ

Αθήνα, Ιούνιος 2021

ΔΗΛΩΣΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ

Δηλώνω ότι η διπλωματική αυτή εργασία αποτελεί στο σύνολο της δική μου εργασία, και κανένα τμήμα της δεν έχει χρησιμοποιηθεί για την κτήση άλλου τίτλου σπουδών. Όπου έχει χρησιμοποιηθεί υλικό από άλλες πηγές, αυτές έχουν αναφερθεί με σαφήνεια και πληρότητα.

Σκαρέντζου Χριστίνα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ:

Στόχο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η μελέτη υπαρχόντων εργαλείων αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας για ισόπεδους κόμβους υπεραστικών οδών και ανισόπεδους κόμβους υπεραστικών αυτοκινητοδρόμων, καθώς και η σύνθεση ενός νέου ελληνικού εργαλείου αξιοποιώντας τα στοιχεία τους.

Τα εργαλεία αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας αποτελούν μία μέθοδο ποσοτικοποίησης της με σκοπό να βοηθήσουν τον εκάστοτε μελετητή να συγκρίνει εναλλακτικά σενάρια σχεδιασμού μελλοντικών ή υπαρκτών οδικών έργων.

Τέτοιου είδους μελέτες έχουν δημιουργηθεί από διάφορες χώρες ανά τον κόσμο, άλλες προσαρμοσμένες για χρήση στο πλαίσιο της εκάστοτε χώρας και άλλες με δυνατότητα προσαρμογής σε συνθήκες μελέτης χωρών του εξωτερικού. Πολλές από αυτές τις μελέτες συνοδεύονται και από σχετικό λογισμικό, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιήσει ο χρήστης σε συνδυασμό με την μελέτη του αντίστοιχου εγχειριδίου.

Η σύνθεση ενός «Ελληνικού» εργαλείου, που αποτέλεσε και το βασικό στόχο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, είναι απότοκο της μελέτης περισσότερων του ενός ξένων εγχειριδίων, καθώς και στοιχείων που προέκυψαν έπειτα από μελέτη σε σχετικούς ιστότοπους (Clearing House).

Τα εγχειρίδια που μελετήθηκαν είναι αυτά των ΗΠΑ, της Δανίας και της Γερμανίας. Πρέπει να αναφερθεί ότι καθένα από τα προαναφερθέντα εγχειρίδια διαφοροποιεί τις μεθόδους αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας σε υπό μελέτη τμήματα ελεύθερης οδοποιίας (ή ραμπών) και κόμβους. Όλα τα παραπάνω εγχειρίδια διέθεταν και έναν διαχωρισμό μεταξύ εγχειριδίων και εργαλείων που αφορούσαν σε υπεραστικές οδούς και σε αυτοκινητοδρόμους. Η μελέτη αστικών οδών και αστικών αυτοκινητοδρόμων δεν αποτελούν τμήμα μελέτης της παρούσας εργασίας.

Η συγκεκριμένη εργασία ασχολήθηκε με τη μελέτη και την μετέπειτα κατασκευή εργαλείου για κόμβους, τόσο ισόπεδων υπεραστικών οδών, όσο και ανισόπεδων κόμβων αυτοκινητοδρόμων. Κάποια εργαλεία παρουσιάζουν κοινή μεθοδολογία (ΗΠΑ, Δανικό), ενώ άλλα διαφέρουν αρκετά (Γερμανικό). Η σύνθεση του «Ελληνικού» εργαλείου επιτεύχθηκε με την εύρεση και προσαρμογή κοινών χαρακτηριστικών μεταξύ των εργαλείων (και του ιστότοπου Clearing House) και δεν αποτελεί μελέτη βασισμένη σε στοιχεία και εξισώσεις που κατασκευάστηκαν από επιστήμονες με βάση τα ελληνικά δεδομένα. Επίσης, όλα τα εργαλεία συμπεριλαμβάνουν οδικά ατυχήματα μεταξύ μηχανοκίνητων οχημάτων, ποδηλατών και πεζών, αλλά εκλείπουν στοιχεία σχετικά με ατυχήματα ποδηλατών με πεζούς ή στοιχεία ατυχημάτων για διασταυρώσεις με σιδηροδρομικές γραμμές. Συνεπώς, η πληροφορία και τα αποτελέσματα των υπολοίπων εργαλείων, αλλά και του «ελληνικού» προσδίδουν επιπλέον γνώση στον χρήστη, αλλά δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν άκριτα και μονωμένα, αλλά ως επιπρόσθετη πληροφορία σχετικά με την ασφάλεια ενός οδικού τμήματος.

Στο πλαίσιο της εργασίας παρατίθενται αναλυτικά όλα τα παραπάνω στοιχεία και οι περιορισμοί, παρουσιάζεται αναλυτικά η μεθοδολογία κάθε εργαλείου, καθώς και τα στοιχεία του και γίνεται εκτενής αναφορά στα «Ελληνικά» εργαλεία (ισόπεδων και α-

νισόπεδων κόμβων) και των στοιχείων που επιλέχθηκαν να τα απαρτίζουν. Επίσης έγινε μετάφραση των ξένων εργαλείων και κατασκευή αυτών στα ελληνικά. Τέλος, παρουσιάζονται αριθμητικές εφαρμογές για ελληνικούς κόμβους σε όλα τα εργαλεία, ενώ ακολουθεί και σύγκριση όλων των εργαλείων και των αποτελεσμάτων αυτών.

Λέξεις κλειδιά: ισόπεδοι κόμβοι, ανισόπεδοι κόμβοι, εργαλεία αξιολόγησης οδικής ασφάλειας, υπεραστικές οδοί, υπεραστικοί αυτοκινητόδρομοι, οδικά ατυχήματα

ABSTRACT:

The purpose of this diploma thesis is the study of existing road safety assessment tools for at grade rural intersections and interchanges of rural freeways , as well as the composition of a new Greek tool utilizing their data.

Road safety assessment tools are a method of quantifying it in order to help the designer to compare alternative design scenarios for future or existing road projects.

Such studies have been created by various countries around the world, some created only for use within each country and others with the ability to adapt to foreign study conditions. Many of these studies are accompanied by a software, which can be used in conjunction with the study of the respective manual.

The composition of a "Greek" tool, which was the main goal of this diploma thesis, is the result of the study of more than one foreign textbooks, as well as data that emerged after a study on relevant internet sites (Clearing House).

The manuals studied are those of the USA, Denmark and Germany. It should be noted that each of the above-mentioned manuals differentiates the road safety assessment methods into freeway sections (or ramps) and intersections (or ramp terminals). All of the above manuals also had a separation between manuals and tools related to rural roads and freeways. The study of urban roads and urban freeways are not part of the present study.

This diploma thesis attended to the study and subsequent construction of a tool for both at grade rural intersections and freeway interchanges. Some tools have a common methodology (US, Danish), while others differ (German). The composition of the "Greek" tool was achieved by finding and adapting common features between the tools (and the Clearing House website) and is not a study based on data and equations made by scientists based on Greek data. Also, all tools include road accidents between motor vehicles, cyclists and pedestrians, but missing data on pedestrian accidents and accident data for railway junctions. Therefore, the information and the results of the other tools, but also the ones of the "Greek" give additional knowledge to the user, but cannot be used uncritically and individually, but as additional information about the safety of a road section.

In the following text of this thesis, all the above elements and limitations are presented in detail, the methodology of each tool is presented also in detail, as well as its elements. An extensive reference is made to the "Greek" tools and the elements selected to create them. The foreign tools were also translated and recreated into Greek. Finally, examples of Greek intersections (and of one interchange) are inserted in all the tools respectively, while a comparison of all tools and their results is also presented.

Keywords: at grade intersections, interchanges, road safety assessment tools, rural roadways, rural highways, road accidents

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ:

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	1
1.2	ΣΤΟΧΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	2
1.3	ΔΟΜΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	2
2	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ.....	3
2.1	ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ:HIGHWAY SAFETY MANUAL	3
2.1.1	ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	3
2.1.2	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ HSM	4
2.1.3	ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ SPF	7
2.1.4	ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΜΦ	8
2.1.5	ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ	9
2.1.6	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	9
2.1.7	ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΒΑΥΕΣ (ΕΒ ΜΕΤΗΟΔ)	10
2.1.8	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ	10
2.2	ΔΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΤΗΣ ΤΡΑΦΙΤΕΣ.....	11
2.2.1	ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	11
2.2.2	ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ SPF	12
2.2.3	ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	13
2.3	ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ	13
2.3.1	ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	13
2.3.2	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ	14
2.4	ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΟΜΒΩΝ	17
2.4.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	17
2.4.2	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΡΑΜΠΩΝ ΚΑΙ ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΩΝ-ΔΙΑΝΕΜΗΤΗΡΙΩΝ ΚΛΑΔΩΝ	17
3	ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	22
3.1	HSM-ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ	22
3.1.1	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (CMFs).....	22
3.1.1.1	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΓΩΝΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ	23
3.1.1.2	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΛΩΡΙΔΕΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ24	

3.1.1.3	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΛΩΡΙΔΕΣ ΔΕΞΙΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ24	
3.1.1.4	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΦΩΤΙΣΜΟ	25
3.1.2	ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΓΙΑ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ	26
3.1.3	ΕΞΙΩΣΕΙΣ SPF ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ	26
3.1.3.1	SPF ΓΙΑ ΤΡΙΣΚΕΛΗ ΚΟΜΒΟ ΜΕ ΣΗΜΑΝΣΗ STOP	27
3.1.3.2	SPF ΓΙΑ ΤΕΤΡΑΣΚΕΛΗ ΚΟΜΒΟ ΜΕ ΣΗΜΑΝΣΗ STOP	28
3.1.3.3	SPF ΓΙΑ ΤΕΤΡΑΣΚΕΛΗ ΚΟΜΒΟ ΜΕ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ	29
3.1.3.4	ΠΟΣΟΣΤΑ ΕΠΙ ΤΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΣΦΟΔΡΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	30
3.1.4	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ	31
3.2	ΔΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ	31
3.2.1	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	32
3.2.1.1	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ 32	
3.2.1.2	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ	35
3.2.1.3	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ 38	
3.2.2	ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ SPF	41
3.2.2.1	SPFs ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ	41
3.2.2.2	SPFs ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ	44
3.2.2.3	SPFs ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ	46
3.2.3	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	49
3.3	ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΟΔΩΝ	49
3.3.1	ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ	50
3.3.2	ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΙ	56
3.4	ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ (ISAT) 62	
3.4.1	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (CMFs)	63
3.4.1.1	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	63
3.4.1.2	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ	67

3.4.1.3	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΠΛΑΤΟΣ ΔΕΞΙΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ 67	
3.4.1.4	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΠΛΑΤΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ	68
3.4.1.5	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΥΠΑΡΞΗΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΑ ΔΕΞΙΑ 68	
3.4.1.6	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΥΠΑΡΞΗΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ	69
3.4.1.7	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΑΥΞΗΣΗ Ή ΜΕΙΩΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	70
3.4.1.8	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΛΩΡΙΔΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ	71
3.4.1.9	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΠΛΕΞΗ.....	71
3.4.2	ΕΞΙΩΣΕΙΣ SPF	72
3.4.2.1	ΕΞΙΩΣΕΙΣ SPF ΓΙΑ ΡΑΜΠΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ.....	72
3.4.2.2	ΕΞΙΩΣΕΙΣ SPF ΓΙΑ ΡΑΜΠΕΣ ΕΞΟΔΟΥ	72
3.4.2.3	ΕΞΙΩΣΕΙΣ SPF ΓΙΑ ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟΥΣ-ΔΙΑΝΕΜΗΤΗΡΙΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ	73
4	ΣΥΝΘΕΣΗ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ	74
4.1	ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ.....	74
4.1.1	ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΚΑΙ ΔΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ	74
4.1.2	ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ.....	83
4.1.3	ΣΥΝΘΕΣΗ-ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	87
4.2	ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ.....	93
4.2.1	ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	94
4.2.2	ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ.....	103
4.2.3	ΣΥΝΘΕΣΗ-ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	106
5	ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	110
5.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	110
5.2	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ ΟΔΩΝ 110	
5.2.1	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΕ ΔΑΝΙΚΟ ΚΑΙ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	111
5.2.2	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	122
5.2.3	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΟ «ΕΛΛΗΝΙΚΟ» ΕΡΓΑΛΕΙΟ	130

5.3	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΑΝΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΩΝ	134
5.3.1	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΕ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	136
5.3.2	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΕ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	141
5.3.3	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΟ «ΕΛΛΗΝΙΚΟ» ΕΡΓΑΛΕΙΟ	147
6	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	149
6.1	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ	149
6.1.1	ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ.....	149
6.1.2	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΠΙ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	151
6.2	ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ....	156
6.2.1	ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ.....	156
6.2.2	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΠΙ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	157
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:	158

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ:

ΕΙΚΟΝΑ 2.1.1: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΗSM.....	4
ΕΙΚΟΝΑ 2.2.1:ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΔΑΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ	12
ΕΙΚΟΝΑ 2.3.1:ΓΕΡΜΑΝΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ.....	14
ΕΙΚΟΝΑ 2.4.1: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΙSAT	18
ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1: ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΜΒΩΝ ΚΑΤΑ ΗSM	22
ΕΙΚΟΝΑ 3.1.2: ΓΩΝΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΚΑΘΕΤΟΥ ΣΤΟΝ ΚΥΡΙΟ ΑΞΟΝΑ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	23
ΕΙΚΟΝΑ 3.1.3: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ SPF ΤΡΙΣΚΕΛΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥ ΜΕ STOP ΑΠΟ ΤΟ HIGHWAY SAFETY MANUAL	28
ΕΙΚΟΝΑ 3.1.4: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ SPF ΤΕΤΡΑΣΚΕΛΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥ ΜΕ STOP ΑΠΟ ΤΟ HIGHWAY SAFETY MANUAL	29
ΕΙΚΟΝΑ 3.1.5: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ SPF ΤΕΤΡΑΣΚΕΛΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥ ΜΕ ΦΩΤΕΙΝΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟ HIGHWAY SAFETY MANUAL	30
ΕΙΚΟΝΑ 3.3.1: ΒΗΜΑΤΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ	50
ΕΙΚΟΝΑ 3.3.2:ΒΗΜΑΤΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ	57
ΕΙΚΟΝΑ 3.3.3: ΒΗΜΑΤΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ	60
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΑΡΧΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΟΜΒΟΥ.....	75
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.2: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΚΟΜΒΟΥ	75
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.3: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ... ..	76
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.4:ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ	76
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.5: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ	76
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.6:ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ.....	77
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.7: ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΚΟΜΒΟΥ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΟΥ ΟΔΩΝ	79
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.8:ΔΕΙΚΤΕΣ ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ.....	79
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.9:ΔΕΙΚΤΕΣ ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ	80
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.10: ΔΕΙΚΤΕΣ ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ	80
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.11: :ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗΣ ΜΕΣΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕΣΩ ΤΩΝ SPF _s	80
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.12: ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ	81
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.13: ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΘΟΝΤΩΝ ΑΝΑ ΤΥΠΟ ΟΔΙΚΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟ SAFETY CUBE	83
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.14:ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ.....	84
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.15:ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ.....	84
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.16:ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ	84
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.17: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ.....	85

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.18:ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ..	85
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.19:ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ	85
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.20:ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΟΜΒΟΥ	86
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.21: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΚΟΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΕΙΔΟΣ ΚΟΜΒΟΥ	86
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.22: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΟΜΒΩΝ	87
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.23: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΛΑΔΩΝ	88
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.24: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΠΟ ΔΑΝΙΚΟ ΚΑΙ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ.....	88
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.25: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΠΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ	88
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.26: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟ CLEARINGHOUSE ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ	89
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.27: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΠΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ	89
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.28: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΠΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ.....	90
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.29: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΠΟ ΔΑΝΙΚΟ ΚΑΙ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ	90
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.30: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ	90
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.31: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟ CLEARINGHOUSE ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ	91
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.32: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ.....	91
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.33: ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ SPFs	92
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.34: ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ-ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ	92
ΕΙΚΟΝΑ 4.1.35: ΟΔΙΚΑ ΤΡΟΧΑΙΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΛΣΤΑΤ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2019	93
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.1:ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΡΑΜΠΑΣ (Ή ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟΥ- ΔΑΝΕΜΗΤΗΡΙΟΥ ΚΛΑΔΟΥ)	94
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.2:ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΑΡΑΞΗΣ ΡΑΜΠΑΣ (Ή ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟΥ- ΔΑΝΕΜΗΤΗΡΙΟΥ ΚΛΑΔΟΥ)	95
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.3: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΡΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΜΗΚΟΥΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΚΑΤΑ ISAT	96
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.4: ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΔΕΙΚΤΗ ΜΙΛΙΩΝ 0.0 ΚΑΤΑ ISAT	98
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.5: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΡΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΚΑΤΑ ISAT.....	99
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.6: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΡΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΜΗΚΟΥΣ ΠΛΕΞΗΣ ΚΑΤΑ ISAT	100
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.7: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΡΑΜΠΑΣ (Ή ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟΥ- ΔΑΝΕΜΗΤΗΡΙΟΥ ΚΛΑΔΟΥ)	101

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.8: ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΡΑΜΠΑΣ (Ή ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟΥ-ΔΑΝΕΜΗΤΗΡΙΟΥ ΚΛΑΔΟΥ)	101
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.9: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΩΡΙΔΩΝ ΑΛΛΑΓΗΣ ΤΑΧΗΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΛΕΞΗΣ	101
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.10: ΕΜΗΚ ΚΑΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ	101
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.11: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΩΝ CMF	102
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.12: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ SPFs	102
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.13: ΤΕΛΙΚΗ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΜΕΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	102
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.14: ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ.....	103
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.15: ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΡΑΜΠΑΣ	104
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.16: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΛΟΙΠΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΡΑΜΠΑΣ.....	104
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.17: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΡΑΜΠΩΝ ΕΞΟΔΟΥ	104
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.18: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΡΑΜΠΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ	105
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.19: ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΡΑΜΠΑΣ.....	105
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.20: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ «ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ» ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ	107
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.21: ΔΕΙΚΤΕΣ «ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ» ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ.....	108
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.22: SPFs ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	109
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.1: ΒΑΣΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΟΜΒΩΝ	111
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.2: ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	111
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.3: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΚΟΜΒΩΝ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ HSM	111
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.4: ΤΡΙΣΚΕΛΗΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΚΟΜΒΟΣ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ (ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΑΠΟ GOOGLE EARTH).....	112
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	113
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.6: ΤΕΤΡΑΣΚΕΛΗΣ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΚΟΜΒΟΣ-ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ (ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΑΠΟ GOOGLE EARTH).....	114
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.7:ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ ΚΑΤΑ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΚΑΙ ΤΟ HSM	115
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.8: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	116
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.9: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ HSM	117
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.10:ΤΕΤΡΑΣΚΕΛΗΣ ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΚΟΜΒΟΣ-ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ (ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΑΠΟ GOOGLE EARTH).....	118
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.11:ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ ΚΑΤΑ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ.....	119
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.12:ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	119

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.13: ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΚΟΜΒΟ ΚΑΤΑ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ	120
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.14: ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΚΟΜΒΟ ΚΑΤΑ ΤΟ ΗSM.....	120
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.15: ΤΕΛΙΚΗ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΚΟΜΒΟ ΚΑΤΑ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ.....	121
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.16: ΤΕΛΙΚΗ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΚΟΜΒΟ ΚΑΤΑ ΤΟ ΗSM.....	121
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.17: ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΔΑΝΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ-ΤΙΜΕΣ ΔΑΝΙΑΣ.....	121
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.18: ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΗSM-ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ.	122
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.19: ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ- ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ..	122
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.20: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ.....	122
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.21: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ	122
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.22: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ	123
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.23: ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ.....	123
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.24: ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ.....	124
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.25: ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ.....	124
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.26: ΒΑΣΙΚΗ ΤΙΜΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ.....	129
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.27: ΒΑΣΙΚΗ ΤΙΜΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ	129
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.28: ΒΑΣΙΚΗ ΤΙΜΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ.....	129
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.29: ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ, ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑΣΑ.....	130
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.30: ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ, ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ	130
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.31: ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ, ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑΣΑ.....	130
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.32: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΑΠΟ ΔΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ	131
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.33: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΑΠΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ	131
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.34: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΑΠΟ CLEARING HOUSE ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ	131
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.35: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΑΠΟ ΔΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ.....	131

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.36: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΑΠΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ.....	132
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.37: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΑΠΟ ΔΑΝΙΚΟ ΚΑΙ ΗSM ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ	132
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.38: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΑΠΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ.....	132
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.39: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΑΠΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ.....	132
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.40: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΚΟΜΒΩΝ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	133
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.41: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ SPFs ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΚΟΣΜΒΟΥΣ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	133
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.42: ΤΕΛΙΚΑ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΚΟΣΜΒΟΥΣ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	133
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.43: ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ.....	134
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.1: ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΙΟΝΙΑΣ ΟΔΟΥ	135
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.2: ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΡΑΜΠΩΝ ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΥ ΚΟΜΒΟΥ ΙΟΝΙΑΣ ΟΔΟΥ.....	136
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.3: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ AUTOCAD-ΡΑΜΠΑ 1 (ΙΟΝΙΑ ΟΔΟΣ)	136
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.4: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ AUTOCAD-ΡΑΜΠΑ 2 (ΙΟΝΙΑ ΟΔΟΣ)	137
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.5: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ AUTOCAD-ΡΑΜΠΑ 3 (ΙΟΝΙΑ ΟΔΟΣ)	137
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.6: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ AUTOCAD-ΡΑΜΠΑ 4 (ΙΟΝΙΑ ΟΔΟΣ)	138
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.7: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΑΡΑΞΗΣ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ.....	139
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.8: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ.....	139
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.9: ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ.....	139
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.10: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ.....	139
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.11: ΕΜΗΚ ΚΑΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑ.....	139
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.12: ΔΕΙΚΤΕΣ CMF ΡΑΜΠΩΝ ΙΟΝΙΑΣ ΟΔΟΥ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ.....	140
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.13: ΔΕΙΚΤΕΣ CMF ΡΑΜΠΩΝ ΙΟΝΙΑΣ ΟΔΟΥ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ.....	140
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.14: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ SPFs ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑ.....	140
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.15: ΤΕΛΙΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΡΑΜΠΑΣ	140

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.16:ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΡΑΜΠΩΝ ΜΕ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ.....	141
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.17: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑ	141
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.18: ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑ ΣΤΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	142
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.19: ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ, ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΡΑΜΠΩΝ ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΥ ΚΟΜΒΟΥ	146
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.20: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΡΑΜΠΩΝ ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΥ ΚΟΜΒΟΥ	147
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.21: ΔΕΙΚΤΕΣ ΡΑΜΠΩΝ ΙΟΝΙΑΣ ΟΔΟΥ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ-ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ.....	147
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.22: ΔΕΙΚΤΕΣ ΡΑΜΠΩΝ ΙΟΝΙΑΣ ΟΔΟΥ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ-ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ.....	148
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.23: ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΡΑΜΠΩΝ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	148
ΕΙΚΟΝΑ 6.1.1: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5 ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ).....	151
ΕΙΚΟΝΑ 6.1.2: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5 ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ).....	151
ΕΙΚΟΝΑ 6.1.3: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5 ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ).....	152
ΕΙΚΟΝΑ 6.1.4: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5 (ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ).....	152
ΕΙΚΟΝΑ 6.1.5: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5 (HSM)	153
ΕΙΚΟΝΑ 6.1.6: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5 ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ)	154
ΕΙΚΟΝΑ 6.1.7: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟΥ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5 ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ).....	154
ΕΙΚΟΝΑ 6.1.8: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5 (ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ).....	155
ΕΙΚΟΝΑ 6.1.9: ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5	155
ΕΙΚΟΝΑ 6.2.1: ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΡΑΜΠΩΝ ΑΝΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5	157

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ:

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1.1: ΣΧΕΣΗ ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ	9
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3.1: ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΟΔΩΝ ΚΑΤΑ RIN (2008)	14
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.1: ΔΕΙΚΤΕΣ CMF ΓΙΑ ΛΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΤΑ HSM	24
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.2: ΔΕΙΚΤΕΣ CMF ΓΙΑ ΛΩΡΙΔΑ ΔΕΞΙΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΤΑ HSM ...	25
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.3: ΠΟΣΟΣΤΑ ΝΥΧΤΕΡΙΝΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΗ ΦΩΤΙΖΟΜΕΝΩΝ ΚΟΜΒΩΝ	25
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.4: ΒΑΣΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ SPF ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ	27
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.5: ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΟΠΩΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΟΝΤΑΙ ΣΕ ΠΙΝΑΚΑ ΤΟΥ HIGHWAY SAFETY MANUAL	31
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.1: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΤΟΥ ΚΟΜΒΟΥ	33
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.2: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΑΡΙΘΜΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΣΤΡΟΦΗΣ ΚΟΜΒΟΥ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΜΟΥΣ	33
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.3: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΕΙΔΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΜΟΥΣ	33
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.4: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΜΟΥΣ	34
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.5: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΑΡΙΘΜΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΕ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ	35
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.6: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΝΗΣΙΔΩΝ ΣΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ	36
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.7: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΥΨΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΜΟΥΣ	36
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.8: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΥΠΕΡΒΑΘΗ ΖΩΝΗ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΜΟΥΣ	37
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.9: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΜΟΥΣ	37
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.10: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΜΟΥΣ	37
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.11: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ...	38
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.12: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΕΙΔΟΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	38
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.13: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΤΟΥ ΚΟΜΒΟΥ	39
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.14: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΑΡΙΘΜΟ ΣΤΡΟΦΩΝ ΣΤΟΝ ΚΥΡΙΟ ΑΞΟΝΑ	39
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.15: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΥΠΑΡΞΗ ΝΗΣΙΔΑΣ ΣΤΟΝ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	39
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.16: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ	40

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.17: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ...	40
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.1: ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΩΝ ΚΟΜΒΩΝ (€/1000 ΟΧΗΜΑΤΑ)	51
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.2: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΩΝ ΚΟΜΒΩΝ.....	51
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.3: ΣΥΜΒΟΛΗ ΜΑΚΡΙΑ ΑΠΟ ΟΙΚΙΣΜΟ ΧΩΡΙΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ	53
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.4: ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΜΑΚΡΙΑ ΑΠΟ ΟΙΚΙΣΜΟ ΧΩΡΙΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ.....	53
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.5: ΣΥΜΒΟΛΗ ΚΟΝΤΑ ΣΕ ΟΙΚΙΣΜΟ ΧΩΡΙΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ...	53
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.6: ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΚΟΝΤΑ ΣΕ ΟΙΚΙΣΜΟ ΧΩΡΙΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ	54
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.7: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΩΝ ΚΟΜΒΩΝ.....	54
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.8: ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΚΟΜΒΩΝ (€/1000 ΟΧΗΜΑΤΑ)	55
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.9: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΚΟΜΒΩΝ	56
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.10: ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΡΑΜΠΩΝ ΕΞΟΔΟΥ (€/1000 ΟΧΗΜΑΤΑ)	57
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.11: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΡΑΜΠΑΣ ΕΞΟΔΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ.....	59
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.12: ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΡΑΜΠΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/1000 ΟΧΗΜΑΤΑ)	60
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.13: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΡΑΜΠΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ.....	62
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.1: ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑ ΗSM	77
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.2: ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ	77
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.3: ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ	77
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.4: ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ	78
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.5: ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ΟΔΙΚΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΗSIS ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΙΦΟΡΝΙΑ 2002-2006	81
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.6: ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ΟΔΙΚΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (FHWA-ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2005)	82
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.7: ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΠΑΘΟΝΤΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ERSO.....	82
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.8: ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΑΤΥΧΗΜΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	83
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2.1: ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΚΑΤΑ ΙSΑΤ.....	100
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2.2: ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑ ΗSM	103
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2.3: ΑΝΗΓΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Η ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ.....	103

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2.1: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ	126
ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2.2: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ.....	127
ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2.3: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ	128
ΠΙΝΑΚΑΣ 5.3.1: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΤΩΝ 2 ΡΑΜΠΩΝ ΕΞΟΔΟΥ ΤΟΥ ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΥ ΚΟΜΒΟΥ	144
ΠΙΝΑΚΑΣ 5.3.2: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΤΩΝ 2 ΡΑΜΠΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ ΤΟΥ ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΥ ΚΟΜΒΟΥ	146

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

HSM: Highway safety manual

ISAT: Interchange safety analysis tool

HVS: Handbuch für die Bewertung der Verkehrssicherheit von Straßen

AMF: Accident modification factor

CMF: Crash modification factor

SPF: Safety performance function

EB METHOD: Empirical Bayes Method

ΕΛ.ΣΤΑΤ: Ελληνική στατιστική αρχή

ΕΜΗΚ: Ετήσια μέση ημερήσια κυκλοφορία

ERSO: European road safety observatory

FHWA: Federal highway administration

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Καθημερινά η μετακίνηση είναι συνδεδεμένη με τη πιθανότητα ατυχήματος και αφορά χρήστες μηχανοκίνητων οχημάτων, πεζούς, ποδηλάτες, καθώς και χρήστες των μέσων σταθερής τροχιάς. Η οδική ασφάλεια αποτελεί κλάδο των μεταφορών που στοχεύει στη μείωση των οδικών ατυχημάτων και ιδιαίτερα των σοβαρών οδικών ατυχημάτων που έχουν ως αποτέλεσμα βαρείς τραυματισμούς που προκαλούν κάποια αναπηρία ή θάνατο.

Σε αυτό το πλαίσιο διεξάγονται από διάφορα ινστιτούτα, κράτη κ.α. μελέτες αξιολόγησης της ασφάλειας του οδικού δικτύου, οι οποίες σε αρκετές περιπτώσεις συνοδεύονται από το αντίστοιχο λογισμικό και το εγχειρίδιο χρήσης του. Μέσω αυτών των εργαλείων μπορεί να αξιολογηθούν από άποψη ασφάλειας οδικά έργα πριν την κατασκευή τους, να ελεγχθούν υπάρχοντα, αλλά και να συγκριθούν με μια παραλλαγή τους με σκοπό την αξιολόγηση βελτιωτικών κινήσεων σε αυτά συγκρίνοντας διάφορα εναλλακτικά σε σενάρια λ.χ. επίδραση αλλαγών στη γεωμετρία οδικού τμήματος.

Οι μέθοδοι αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας βασίζονται σε καταγεγραμμένα οδικά ατυχήματα και στατιστικές μεθόδους πρόβλεψης ατυχημάτων. Είναι σαφές, ότι αυτές οι μέθοδοι αξιολόγησης λειτουργούν πάντα σε συνδυασμό με τη κρίση του μελετητή και δεν μπορούν να καθορίσουν από μόνες τους την ασφάλεια σε ένα οδικό τμήμα. Σε πολλές χώρες υπάρχουν σοβαρές ελλείψεις στη καταγραφή των ατυχημάτων και οι στατιστικές μέθοδοι χρησιμοποιούν μοντέλα παλινδρόμησης, των οποίων οι μεταβλητές περιορίζονται στο μήκος του οδικού τμήματος και στον φόρτο αυτού. Πολλές μεταβλητές που θα μπορούσαν να επιδρούν στη πρόβλεψη των ατυχημάτων δεν έχουν κατανοηθεί και μελετηθεί πλήρως.

Τα εργαλεία που επιλέχθηκαν για τη παρούσα διπλωματική εργασία αποτελούν μελέτες των ΗΠΑ, της Δανίας και της Γερμανίας. Η αμερικανική και η δανική μελέτη συνοδεύονται από λογισμικό σε περιβάλλον Excel, ενώ για το γερμανικό εργαλείο τα αναλυτικά στοιχεία του εγχειριδίου του επέτρεψαν την κατασκευή του, επίσης σε περιβάλλον Excel.

Οι τίτλοι των εγχειριδίων των εργαλείων είναι οι εξής:

- Highway Safety Manual (HSM), 2009
- Uheldsmodeller, sikkerhedsfaktorer og værktøjer for landevejsnettet, 2017
- Handbuch für die Bewertung der Verkehrssicherheit von Straßen (HVS), 2019
- Enhanced Interchange Safety Analysis Tool (ISAT), 2013

1.2 ΣΤΟΧΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η διπλωματική εργασία ουσιαστικά αναπτύχθηκε σε δύο άξονες. Έναν που αφορά στη μελέτη των εργαλείων και τη σύγκριση μεταξύ αυτών εντοπίζοντας τις ομοιότητες και τις διαφορές τους και έναν που αφορά στη σύνθεση ενός νέου σύνθετου εργαλείου («Ελληνικό Εργαλείο»), το οποίο αποτελεί συνδυασμό στοιχείων από τα υπάρχοντα με σκοπό την δημιουργία ενός πληρέστερου. Το «Ελληνικό Εργαλείο» αποσκοπεί στην εκμετάλλευση της πληροφορίας που αντλείται από τα υπό μελέτη εργαλεία, αλλά και άλλες πηγές (Clearing House) και στόχος του είναι να ενσωματώσει περισσότερους δείκτες που περιγράφουν τη γεωμετρία και τη λειτουργία του τμήματος σε σύγκριση με τα προαναφερθέντα εργαλεία.

Η μελέτη περιορίστηκε σε εργαλεία αξιολόγησης ισόπεδων κόμβων υπεραστικών οδών και ανισόπεδων κόμβων υπεραστικών αυτοκινητοδρόμων.

1.3 ΔΟΜΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η διπλωματική εργασία αποτελείται από έξι κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο είναι η εισαγωγή της εργασίας. Το δεύτερο κεφάλαιο αποτελεί τη βιβλιογραφική αναφορά της διπλωματικής εργασίας και παρουσιάζει τα εργαλεία που μελετήθηκαν στο πλαίσιο αυτής και αναφέρονται στη παράγραφο 1.1. Το τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζει αναλυτικά τις εξισώσεις και τα στοιχεία των εργαλείων για κάθε είδος ισόπεδου κόμβου, αλλά και για τις ράμπες που συνθέτουν τους ανισόπεδους κόμβους. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά τα λογισμικά και η διάρθρωση του «Ελληνικού Εργαλείου» και στο πέμπτο κεφάλαιο εφαρμόζονται σε αυτά αριθμητικά παραδείγματα για κόμβους στις περιοχές της Μαλακάσας και της Αμφιλοχίας. Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο αναλύονται τα συμπεράσματα από την μελέτη και εφαρμογή των εργαλείων και συγκρίνονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τα παραδείγματα εφαρμογής κόμβων του κεφαλαίου 5.

2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ

2.1 ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ: HIGHWAY SAFETY MANUAL

2.1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

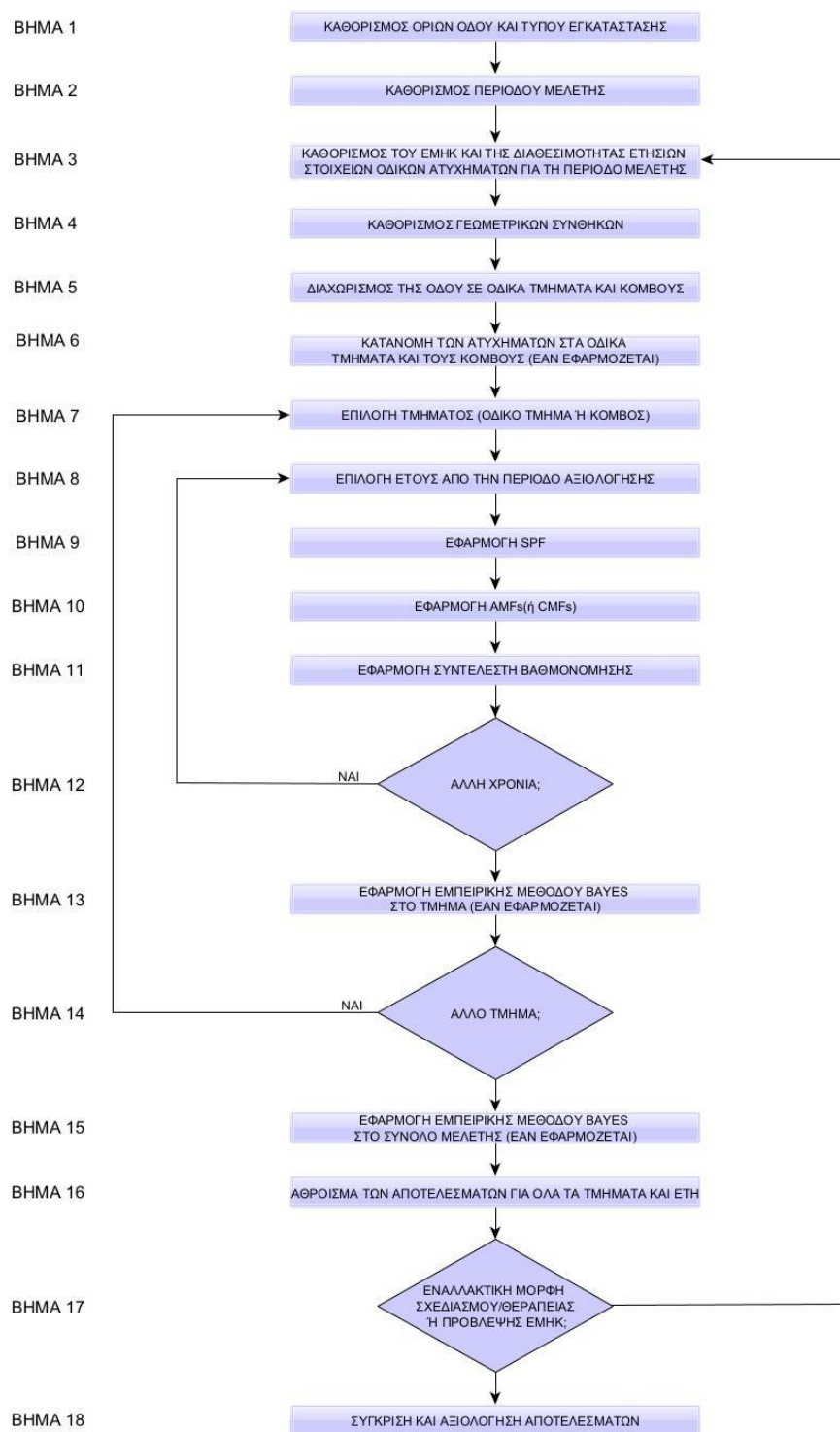
Η δημιουργία του αμερικάνικου εγχειριδίου «Highway Safety Manual» αποφασίστηκε το 1999 στο ετήσιο συνέδριο του συμβουλίου έρευνας των μεταφορών (Transportation Research Board) ως μία λύση στην ανάγκη ποσοτικοποίησης της ασφάλειας των οδικών τμημάτων. Μέσω του HSM παρέχεται η δυνατότητα πρόβλεψης ετήσιων οδικών ατυχημάτων μέσω στατιστικών μοντέλων, ποσοτικοποιείται η ασφάλεια γεωμετρικών και λειτουργικών στοιχείων των οδικών τμημάτων και καθίσταται εφικτή η αξιολόγηση, η σύγκριση και η βελτίωση, τόσο σε υπάρχοντα οδικά τμήματα, όσο και σε άλλα στάδια μελέτης (προκαταρκτική μελέτη, σχεδιασμός, συντήρηση κ.α). Πρόκειται για ένα εργαλείο υποβοήθησης στα χέρια του εκάστοτε μελετητή απαιτώντας παράλληλα τη χρήση της εμπειρίας και της κριτικής του ικανότητας.

Η βασική αρχή ποσοτικοποίησης του όρου «ασφάλεια» στην οποία βασίζεται το εγχειρίδιο είναι η συχνότητα των ατυχημάτων. Η συχνότητα ατυχημάτων υπολογίζεται για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο για ένα συγκεκριμένο οδικό τμήμα. Εκτός από τον υπολογισμό της συχνότητας των ατυχημάτων παρέχεται και η δυνατότητα υπολογισμού τους με βάση τη σοβαρότητα του ατυχήματος (νεκροί, τραυματίες, μόνο υλικές ζημιές κ.α) ή ακόμα και το είδος της σύγκρουσης (μετωπική, υπό γωνία κ.α). Η κατηγοριοποίηση των ατυχημάτων με βάση τη σοβαρότητα του οδικού ατυχήματος είναι η κλίμακα KABCO. Σύμφωνα με αυτή το K αντιστοιχεί σε θανατηφόρο τραυματισμό, το A σε τραυματισμό, ο οποίος προκαλεί κάποια μόνιμη αναπηρία, το B αντιστοιχεί σε ορατό τραυματισμό, ο οποίος όμως δεν προκαλεί αναπηρία, το C αντιστοιχεί σε οποιοδήποτε τραυματισμό, ο οποίος είτε δεν είναι ορατός, είτε δεν περιλαμβάνεται στις προαναφερθείσες κατηγορίες. Τέλος, το O αντιπροσωπεύει τη μη ύπαρξη τραυματισμού με αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να επισημανθεί η σημασία του όρου οδικό ατύχημα στο Highway Safety Manual. Στα πλαίσια του εγχειριδίου ο όρος «ατύχημα» αναφέρεται σε ατύχημα με ένα τουλάχιστον μηχανοκίνητο όχημα, το οποίο συγκρούεται με άλλο όχημα, ποδηλάτη, πεζό ή αντικείμενο. Δεν συμπεριλαμβάνονται ατυχήματα μεταξύ πεζών και ποδηλατιστών ή ατυχήματα που σχετίζονται με σιδηροδρομικές γραμμές που τέμνουν το οδικό δίκτυο.

Η μεθοδολογία του HSM αποτελείται από 18 βήματα τα οποία περιγράφονται αναλυτικά στην επόμενη παράγραφο.

2.1.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ HSM



ΕΙΚΟΝΑ 2.1.1: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ HSM

Αναλυτικά τα βήματα περιγράφονται ως εξής:

ΒΗΜΑ 1:

Καθορισμός των ορίων του οδικού τμήματος και του είδους των εγκαταστάσεων που θα μελετηθούν και για τα οποία θα γίνει η πρόβλεψη της μέσης συχνότητας ατυχημάτων.

ΒΗΜΑ 2:

Καθορισμός περιόδου μελέτης. Οι περίοδοι μελέτης μετρώνται σε έτη. Η περίοδος μελέτης μπορεί να είναι είτε παρελθοντική είτε μελλοντική. Παρελθοντική αν πρόκειται για υπάρχουσα ενότητα και μελλοντική αν πρόκειται για υπάρχουσα ενότητα με μελλοντική πρόβλεψη φόρτου, υπάρχουσα ενότητα με πρόβλεψη για μελλοντική αλλαγή στη γεωμετρία ή τη λειτουργία της ή ενότητα που ακόμα δεν έχει κατασκευαστεί.

ΒΗΜΑ 3:

Καθορισμός ΕΜΗΚ υπό μελέτη τμήματος και διαθεσιμότητας στοιχείων ατυχημάτων για την εφαρμογή της εμπειρικής μεθόδου Bayes (η χρήση της είναι προαιρετική). Στη περίπτωση των κόμβων ο χρήστης χρειάζεται τον ΕΜΗΚ_{ΚΥΡΙΟΥ} και τον ΕΜΗΚ_{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ} για κάθε άξονα. Αν στους άξονες οι ΕΜΗΚ των δύο κλάδων διαφέρουν χρησιμοποιείται ο μέγιστος.

Οι ΕΜΗΚ παρελθοντικής περιόδου προκύπτουν από καταγραφές και σχετικές έρευνες, ενώ οι μελλοντικές μέσω μοντέλων πρόβλεψης ή θεωρώντας την υπάρχουσα ΕΜΗΚ σταθερή στο μέλλον. Αν δεν διατίθενται στοιχεία ΕΜΗΚ για όλη τη περίοδο μελέτης αυτά μπορούν να υπολογιστούν είτε μέσω κάποιας παρεμβολής, είτε ακολουθώντας κάποιες συγκεκριμένες παραδοχές.

ΒΗΜΑ 4:

Καθορισμός των γεωμετρικών, λειτουργικών και λοιπών χαρακτηριστικών του τμήματος. Τα στοιχεία αυτά καθορίζονται με βάση τα SPFs και τα CMFs που χρησιμοποιούνται σε κάθε τμήμα.

ΒΗΜΑ 5:

Κατάτμηση του υπό μελέτη τμήματος σε ομοιογενή τμήματα ελεύθερης οδοποιίας και κόμβους.

ΒΗΜΑ 6:

Κατανομή των ατυχημάτων στα τμήματα ελεύθερης οδοποιίας και τους κόμβους. Το βήμα αυτό παραλείπεται αν ο χρήστης δεν εφαρμόζει την εμπειρική μέθοδο Bayes.

ΒΗΜΑ 7:

Επιλογή πρώτου ή επόμενου τμήματος προς αξιολόγηση (τμήματα ελεύθερης οδοποιίας ή κόμβος). Η διαδικασία τερματίζεται όταν επιλεγθούν όλα τα προς εξέταση τμήματα και ο χρήστης συνεχίζει τη διαδικασία από το βήμα 15.

ΒΗΜΑ 8:

Επιλογή πρώτου και στη συνέχεια επόμενου έτους από τη περίοδο αξιολόγησης για την εφαρμογή του SPF, των AMFs(ή CMFs) και του συντελεστή βαθμονόμησης στο υπό μελέτη τμήμα για το συγκεκριμένο έτος.

ΒΗΜΑ 9:

Εφαρμογή της συνάρτησης SPF ανάλογα με το είδος και τα χαρακτηριστικά του τμήματος.

ΒΗΜΑ 10:

Υπολογισμός των κατάλληλων AMFs(ή CMFs) για το υπό μελέτη τμήμα και πολλαπλασιασμός αυτών με την μέση συχνότητα ατυχημάτων που υπολογίστηκε μέσω της εξίσωσης SPF του προηγούμενου βήματος.

ΒΗΜΑ 11:

Πολλαπλασιασμός του γινομένου του προηγούμενου βήματος με τον συντελεστή βαθμονόμησης για καλύτερη προσαρμογή των δεδομένων στις τοπικές συνθήκες.

ΒΗΜΑ 12:

Αν η χρονική περίοδος για την οποία μελετάται το τμήμα διαθέτει και επόμενη χρονιά ο χρήστης μεταφέρεται στο βήμα 8 και επαναλαμβάνει τη διαδικασία μεταξύ των βημάτων 8 και 12 μέχρι η διαδικασία να περατωθεί για όλα τα έτη της περιόδου μελέτης.

ΒΗΜΑ 13:

Εφαρμογή της εμπειρικής μεθόδου Bayes στο υπό μελέτη τμήμα (προαιρετικό βήμα).

ΒΗΜΑ 14:

Αν υπάρχει άλλο τμήμα προς αξιολόγηση (τμήματα ελεύθερης οδοποιίας ή κόμβος) ο χρήστης επιστρέφει στο βήμα 7 και επαναλαμβάνει τη διαδικασία των βημάτων 7 έως 13 για όσα τμήματα επιθυμεί.

ΒΗΜΑ 15:

Εφαρμογή της εμπειρικής μεθόδου Bayes συνολικά στο εξεταζόμενο οδικό τμήμα αν δεν είναι δυνατή η εφαρμογή της για κάθε τμήμα ελεύθερης οδοποιίας ή κόμβου χωριστά (προαιρετικό βήμα).

ΒΗΜΑ 16:

Άθροισμα όλων των αποτελεσμάτων για όλα τα έτη και τμήματα (ελεύθερης οδοποιίας και κόμβων) για τον υπολογισμό των ατυχημάτων σε όλο το υπό μελέτη τμήμα οδικού δικτύου.

ΒΗΜΑ 17:

Αν υπάρχει κάποια εναλλακτική μορφή σχεδιασμού, βελτίωσης ή πρόβλεψης ΕΜΗΚ του τμήματος του οδικού δικτύου που μελετάται ο χρήστης μπορεί να επαναλάβει τη διαδικασία μεταξύ των βημάτων 3 και 17 για όσα εναλλακτικά σενάρια επιθυμεί.

ΒΗΜΑ 18:

Αξιολόγηση και σύγκριση των αποτελεσμάτων.

2.1.3 ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ SPF

Η πρόβλεψη των ατυχημάτων στο HSM γίνεται μέσω μοντέλων παλινδρόμησης που ακολουθούν την αρνητική διωνυμική κατανομή. Οι εξισώσεις υπολογίζουν την μέση συχνότητα ατυχημάτων για συγκεκριμένες βασικές συνθήκες. Οι μεταβλητές που εισέρχονται στις εξισώσεις είναι οι Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία για το εκάστοτε τμήμα μελέτης και το μήκος του τμήματος. Στις περιπτώσεις κόμβων, με τους οποίους και ασχολείται η παρούσα διπλωματική εργασία, η μεταβλητή του μήκους δεν αποτελεί μέρος της εξίσωσης και η τελική τιμή της μέσης συχνότητας των ατυχημάτων εξαρτάται αποκλειστικά από τον κυκλοφοριακό φόρτο.

Η αρνητική διωνυμική κατανομή, την οποία ακολουθούν οι εξισώσεις, απαιτεί την ύπαρξη συντελεστών, οι οποίοι καθορίζονται από μελέτες με βάση καταγεγραμμένα οδικά ατυχήματα και συνεπώς αφορούν τοπικές συνθήκες. Η αρνητική διωνυμική κατανομή αποτελεί προέκταση της κατανομής Poisson και θεωρείται ότι είναι η κατανομή που περιγράφει καλύτερα τα μοντέλα οδικών ατυχημάτων. Ο βαθμός υπερδιασποράς της αρνητικής διωνυμικής κατανομής περιγράφεται μέσω της παραμέτρου υπερδιασποράς (k). Η παράμετρος αυτή χρησιμοποιείται για τον καθορισμό των συντελεστών βάρους κατά τη χρήση της εμπειρικής μεθόδου Bayes. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της παραμέτρου τόσο διαφέρουν τα δεδομένα των οδικών ατυχημάτων σε σύγκριση με τη κατανομή Poisson με τον ίδιο μέσο όρο. Όσο η τιμή πλησιάζει το μηδέν τόσο πιο αξιόπιστη είναι η εξίσωση SPF.

Ο υπολογισμός της μέσης συχνότητας των ατυχημάτων μπορεί και να επεκταθεί υπολογίζοντας τα ατυχήματα με βάση τη σοβαρότητα του ατυχήματος ή το είδος της σύγκρουσης. Η διαδικασία αυτή προκύπτει από πολλαπλασιασμό της συνολικής μέσης συχνότητας με τα αντίστοιχα ποσοστά. Επίσης, ο εκάστοτε χρήστης της μεθόδου μπορεί να επιλέξει να αντικαταστήσει τις τιμές των ποσοστών αυτών με τοπικές τιμές (locally derived values).

2.1.4 ΔΕΙΚΤΕΣ AMF

Όπως προαναφέρθηκε στόχος και αιτία δημιουργίας του HSM είναι ανάγκη για ποσοτικοποίηση του όρου της ασφάλειας και αυτό επιτυγχάνεται με την πρόβλεψη της μέσης συχνότητας των ατυχημάτων. Αυτή υπολογίζεται μέσω των συναρτήσεων SPF, αλλά δεν αρκεί ο υπολογισμός των ατυχημάτων με τη χρήση μόνο αυτών των εξισώσεων. Όπως, αναφέρεται και στη προηγούμενη παράγραφο οι εξισώσεις SPF αναφέρονται σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο και ένα συγκεκριμένο πλαίσιο βασικών συνθηκών, τα οποία αφορούν σε συγκεκριμένα γεωμετρικά ή λειτουργικά χαρακτηριστικά. Οι δείκτες AMF (Accident Modification Factors), οι οποίοι πλέον ονομάζονται CMF (Crash Modification Factor), μπορεί να είναι περιφραστικοί, να προκύπτουν από τιμές ενός πίνακα ή να υπολογίζονται από κάποια εξίσωση. Σε κάθε περίπτωση, οι δείκτες CMF που αφορούν τις βασικές συνθήκες ισούνται με τη μονάδα. Σε περίπτωση που οι συνθήκες του οδικού τμήματος που εξετάζουμε χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία διαφέρουν από τις βασικές (λ.χ. διαφορετική γωνία διασταύρωσης των κλάδων κόμβου από αυτή που είναι η βασική συνθήκη και δίνει στο δείκτη τιμή 1), τότε οι δείκτες CMF περιγράφουν αυτή ακριβώς τη διαφοροποίηση.

Ένας δείκτης CMF προκύπτει ως λόγος της προβλεπόμενης μέσης συχνότητας ατυχημάτων του φαινομένου προς τη προβλεπόμενη μέση συχνότητα ατυχημάτων για τη βασική συνθήκη:

$$AMF(\text{ή } CMF) = \frac{\text{Προβλεπόμενη Μέση Συχνότητα Ατυχημάτων Νέας Συνθήκης}}{\text{Προβλεπόμενη Μέση Συχνότητα Ατυχημάτων Βασικής Συνθήκης}}$$

Δείκτης μεγαλύτερος της μονάδας υποδηλώνει μεγαλύτερη προβλεπόμενη μέση συχνότητα ατυχημάτων σε σχέση με την βασική συνθήκη και δείκτης μικρότερος της μονάδας μικρότερη προβλεπόμενη συχνότητα σε σχέση με τη βασική συνθήκη.

Όταν το ίδιο φαινόμενο επαναλαμβάνεται στο υπό μελέτη τμήμα, και συνεπώς έχει ίδιο δείκτη CMF (λ.χ. ο αριθμός των λωρίδων δεξιάς στροφής που υπάρχουν σε έναν κόμβο) ο δείκτης υψώνεται σε εκθέτη ίσο με τις φορές που εμφανίζεται το φαινόμενο στο τμήμα:

$$AMF(\text{ή } CMF) = AMF(\text{ή } CMF)^n$$

Ένα ακόμα ζήτημα που αφορά τους δείκτες CMF είναι η αξιοπιστία τους. Η τυπική απόκλιση των δεικτών αποτελεί έναν τρόπο αξιολόγησης της αξιοπιστίας τους. Όσο μικρότερη η τοπική απόκλιση, τόσο πιο αξιόπιστος είναι ο δείκτης. Ορισμένοι από τους δείκτες που παρέχονται στο HSM συνοδεύονται από την τυπική απόκλιση. Επιπλέον μέσω του δείκτη, της τυπικής απόκλισης και του πολλαπλάσιου της τυπικής απόκλισης μπορεί να υπολογιστεί το διάστημα εμπιστοσύνης. Το πολλαπλάσιο της τυπικής απόκλισης εξαρτάται από το επίπεδο εμπιστοσύνης (χαμηλό, μεσαίο, υψηλό), όπως φαίνεται στον πίνακα του HSM:

ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΕΠΙ-ΠΕΔΟ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ	ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ(%)	ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΟ ΤΗΣ ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ (MSE)
ΧΑΜΗΛΟ	65-70	1
ΜΕΣΑΙΟ	95	2
ΥΨΗΛΟ	99,9	3

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1.1:ΣΧΕΣΗ ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ

Η εξίσωση υπολογισμού του διαστήματος εμπιστοσύνης είναι:

$$CI(\%)=AMF(\text{ή } CMF)\pm SE*MSE$$

Όπου:

- CI(%): Διάστημα Εμπιστοσύνης
- SE: Τυπική Απόκλιση του δείκτη
- MSE: Πολλαπλάσιο Τυπικής Απόκλισης

2.1.5 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ

Πρόκειται για την διαδικασία προσαρμογής της προβλεπόμενης μέσης συχνότητας ατυχημάτων που προκύπτουν από την εκάστοτε εξίσωση (SPF) σε τοπικά δεδομένα, είτε πρόκειται για άλλη πολιτεία της Αμερικής, είτε για άλλη χώρα. Ο συντελεστής βαθμονόμησης (C_r για τμήματα ελεύθερης οδοποιίας, C_i για κόμβους) είναι μεγαλύτερος της μονάδας, όταν το υπό μελέτη τμήμα παρουσιάζει περισσότερα ατυχήματα από αυτά που υπολογίζει η χρησιμοποιούμενη SPF. Αντίστοιχα ο συντελεστής βαθμονόμησης είναι μικρότερος της μονάδας για μικρότερο αριθμό οδικών ατυχημάτων.

2.1.6 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Η μεθοδολογία του HSM βασίζεται στην ετήσια πρόβλεψη των ατυχημάτων για το τμήμα που μελετάται.

Ο προβλεπόμενος αριθμός ατυχημάτων που αναμένονται στο τμήμα αποτελεί αποτέλεσμα του γινομένου του αποτελέσματος της SPF με τα αντίστοιχα AMFs(ή CMFs) και με τον συντελεστή βαθμονόμησης:

$$N_{\text{predicted}}= N_{\text{SPF},X}*(AMF_{1X}* AMF_{2X}*.....* AMF_{YX})*C_X$$

Όπου:

- $N_{\text{predicted}}$: προβλεπόμενη συχνότητα ατυχημάτων για ένα συγκεκριμένο έτος για ένα συγκεκριμένο τμήμα
- $N_{\text{SPF},x}$: προβλεπόμενη συχνότητα ατυχημάτων για ένα συγκεκριμένο έτος για τις βασικές συνθήκες συγκεκριμένου τμήματος
- AMF_{yx} : (ή πλέον CMF_{yx}) οι δείκτες ατυχημάτων που σχετίζονται με το συγκεκριμένο τμήμα
- C_x : συντελεστής βαθμονόμησης για προσαρμογή στις τοπικές συνθήκες του τμήματος

Σε ό,τι αφορά τον πολλαπλασιασμό των δεικτών AMF (ή CMF), αυτός βασίζεται στην ανεξαρτησία μεταξύ των δεικτών. Παρ' όλα αυτά δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία που να επεξηγούν αυτή τη συνθήκη. Ως εκ τούτου θα πρέπει ο χρήστης να εκτιμά με προσοχή τα αποτελέσματα των αναμενόμενων ατυχημάτων, διότι μπορεί αυτά υπέρ- ή υποεκτιμηθούν.

2.1.7 ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ BAYES (EB METHOD)

Σε περίπτωση που είναι διαθέσιμα στο χρήστη στοιχεία ατυχημάτων (observed crashes), ο συνδυασμός τους με τα εκτιμώμενα ατυχήματα από στατιστικά μοντέλα (predicted crashes) μπορεί να δώσει πιο αξιόπιστα αποτελέσματα. Σύμφωνα με το HSM τρεις είναι οι στατιστικές μέθοδοι που μπορούν να συνδυάσουν τα καταγεγραμμένα και τα προβλεπόμενα ατυχήματα: η εμπειρική μέθοδος Bayes, η ιεραρχική μέθοδος Bayes, και η πλήρης μέθοδος Bayes. Το HSM χρησιμοποιεί μόνο την εμπειρική μέθοδο Bayes (EB Method).

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας δεν χρησιμοποιήθηκε καμία τέτοια στατιστική μέθοδος, λόγω έλλειψης και μη αξιοπιστίας καταγεγραμμένων ατυχημάτων.

2.1.8 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

Η μέθοδος πρόβλεψης μέσω των μοντέλων παλινδρόμησης παρέχει την ίδια αξιοπιστία που διαθέτει και το μοντέλο. Στο HSM η πρόβλεψη των ατυχημάτων γίνεται μέσω των SPFs και των CMFs. Οι SPFs που χρησιμοποιεί το HSM θεωρούνται από τις καλύτερες. Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της μεθόδου πρόβλεψης ατυχημάτων που περιγράφεται στο HSM είναι, ότι μέσω των συναρτήσεων SPF μπορεί να γίνει η πρόβλεψη των ατυχημάτων χωρίς να χρειάζονται τα στοιχεία καταγεγραμμένων ατυχημάτων για το εκάστοτε υπό μελέτη τμήμα. Οι SPFs του HSM εξαρτώνται μόνο από την ΕΜΗΚ του τμήματος μελέτης (τμήμα ελεύθερης οδοποιίας ή κόμβος) και το μήκος του οδικού

τμήματος, καθώς αυτές οι μεταβλητές έχουν υψηλή σχέση αιτίου-αποτελέσματος με τη συχνότητα των ατυχημάτων.

Όπως προαναφέρθηκε στη παράγραφο περιγραφής των SPF, αυτές σχετίζονται με ένα συγκεκριμένο μοντέλο για το οποίο ισχύουν κάποιες βασικές συνθήκες. Μέσω των δεικτών CMF, αυτές οι συνθήκες τροποποιούνται για να εκφράσουν τις συνθήκες στο εκάστοτε εξεταζόμενο τμήμα. Η βαθμονόμηση και προσαρμογή των SPF στα διαφορετικά τμήματα που μελετά ο ερευνητής και η λειτουργία των CMF, καθώς και η θεωρία της ανεξαρτησίας τους, η οποία επιτρέπει τον πολλαπλασιασμό τους, είναι έννοιες οι οποίες δεν είναι πλήρως κατανοητές και συνεπώς απαιτείται η κριτική ματιά του ερευνητή.

2.2 ΔΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΤΗΣ TRAFITEC

2.2.1 ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Η διοίκηση οδικού δικτύου ανέθεσε στην εταιρεία Trafitec να δημιουργήσει ένα εργαλείο αξιολόγησης της οδικής ασφαλείας. Η μελέτη συνοδεύεται από λογισμικό σε περιβάλλον excel και αφορά σε υπεραστικές οδούς και αυτοκινητοδρόμους. Η παρούσα διπλωματική εργασία επικεντρώνεται στους κόμβους υπεραστικών οδών. Η διαδικασία που ακολουθείται στο δανικό εγχειρίδιο βασίζεται στη μεθοδολογία του HSM. Για συγκεκριμένα βασικά μοντέλα υπολογίζεται μέσω εξισώσεων SPF η ετήσια μέση προβλεπόμενη συχνότητα ατυχημάτων. Μια βασική διαφοροποίηση του δανικού εγχειριδίου σε σύγκριση με το HSM είναι η δημιουργία εξισώσεων υπολογισμού της συχνότητας των ατυχημάτων, τόσο για τα είδη των ατυχημάτων, όσο και για τα είδη των τραυματισμών. Στη συνέχεια τα προβλεπόμενα ατυχήματα πολλαπλασιάζονται με τους δείκτες ασφαλείας (Sikkerhedsfaktor), οι οποίοι είναι ουσιαστικά οι αντίστοιχοι δείκτες AMF (ή CMF) του HSM και περιγράφουν τις διαφορές (λειτουργικές, γεωμετρικές κ.α.) σε σχέση με το βασικό μοντέλο. Στη δανική μελέτη δεν χρησιμοποιείται συντελεστής βαθμονόμησης.



ΕΙΚΟΝΑ 2.2.1:ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΔΑΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ

Στη δανική μελέτη δεν συμπεριλαμβάνεται με κάποιο τρόπο η προσαρμογή των αποτελεσμάτων σε τοπικές συνθήκες και δεν χρησιμοποιούνται μέσω κάποιας στατιστικής μεθόδου τα καταγεγραμμένα οδικά ατυχήματα του υπό μελέτη τμήματος, όπως γίνεται στο HSM με τη χρήση της εμπειρικής μεθόδου Bayes.

2.2.2 ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ SPF

Τα μοντέλα ακολουθούν την αρνητική διωνυμική κατανομή. Η δανική μελέτη αξιοποιώντας τα καταγεγραμμένα στην αστυνομία στοιχεία για τα είδη των ατυχημάτων και των τραυματισμών δημιούργησε SPFs για τα ατυχήματα και τους τραυματισμούς. Τα ατυχήματα διακρίνονται σε ατυχήματα με τραυματισμό, ατυχήματα μόνο με υλικές ζημιές με αναφορά στην αστυνομία και ατυχήματα μόνο με υλικές ζημιές χωρίς αναφορά στην αστυνομία και οι τραυματισμοί σε νεκρούς, σοβαρά και ελαφρά τραυματίες. Σε ό,τι αφορά τους κόμβους με τους οποίους ασχολείται η παρούσα εργασία η μελέτη διακρίνει τις εξισώσεις SPF ανάλογα με το είδος του κόμβου. Οι μεταβλητές των εξισώσεων SPF είναι, όπως και στη περίπτωση των κόμβων του HSM, οι ΕΜΗΚ για κάθε κλάδο του κόμβου. Σε αντίθεση με το HSM δεν επιλέγεται ο κλάδος με τον μέγιστο φόρτο για κάθε άξονα, αλλά αθροίζονται οι φόρτοι κάθε άξονα και διαιρούνται δια δύο.

Το δανικό εργαλείο διαθέτει εξισώσεις SPFs για σηματοδοτημένους κόμβους 3 και 4 κλάδων, κυκλικούς κόμβους και μη σηματοδοτούμενους κόμβους στους οποίους η ρύθμιση της κυκλοφορίας μπορεί να γίνεται είτε με σήμανση «STOP», είτε με σήμανση «Ανάποδο Τρίγωνο», είτε με από δεξιά προτεραιότητα. Οι SPFs αυτές παρατίθενται αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο.

2.2.3 ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η αντιστοιχία των δεικτών AMF (ή CMF) είναι οι δείκτες ασφαλείας του δανικού εγχειριδίου. Οι σχετικές πληροφορίες βασίζονται στο εγχειρίδιο οδικής ασφάλειας του Υπουργείου Μεταφορών της Νορβηγίας (Høye κ.α., 2017) και σε άλλες δανικές και ξένες μελέτες. Οι πληροφορίες μπορεί να σχετίζονται με ποσοστό μείωσης ατυχημάτων, το οποίο αφαιρώντας το από τη μονάδα και διαιρώντας το με 100 μετατρέπεται σε δείκτη ασφαλείας. Άλλοι δείκτες ασφαλείας προκύπτουν μέσω εξισώσεων. Οι δείκτες του δανικού εγχειριδίου για τους κόμβους διαφέρουν από αυτούς του HSM και είναι αριθμητικά περισσότεροι. Όλοι οι δείκτες αναλύονται εκτενώς στο κεφάλαιο 3.

2.3 ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

2.3.1 ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Ένα από τα εγχειρίδια που μελετήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι το γερμανικό εγχειρίδιο για την οδική ασφάλεια (Handbuch für der Verkehrssicherheit von Straßen). Πρόκειται για ένα εγχειρίδιο με διαφορετική μεθοδολογία από το αμερικάνικο και το δανικό (το οποίο ακολουθεί την ίδια με το αμερικάνικο). Ενώ στα προηγούμενα εργαλεία υπολογίζεται η μέση προβλεπόμενη συχνότητα ατυχημάτων στο γερμανικό εγχειρίδιο υπολογίζονται ο βαθμός επικινδυνότητας και ο δείκτης ασφαλείας του εκάστοτε υπό μελέτη οδικού τμήματος.

Το εγχειρίδιο αξιολογεί το επίπεδο ασφαλείας συγκεκριμένων οδικών τμημάτων. Η αξιολόγηση αυτή μπορεί να εφαρμοστεί, τόσο σε υπάρχοντα οδικά τμήματα, όσο και σε στάδια πριν τη κατασκευή. Καθίσταται επίσης εφικτή η σύγκριση του επιπέδου οδικής ασφαλείας αν εφαρμόσουμε μια διαφορετική συνθήκη στο εκάστοτε τμήμα που μελετάται και αξιολογείται.

Η λογική του δείκτη ασφαλείας του γερμανικού εγχειριδίου είναι η σύγκριση του υπό μελέτη τμήματος με τη βέλτιστη από άποψη ασφάλειας μορφή του.

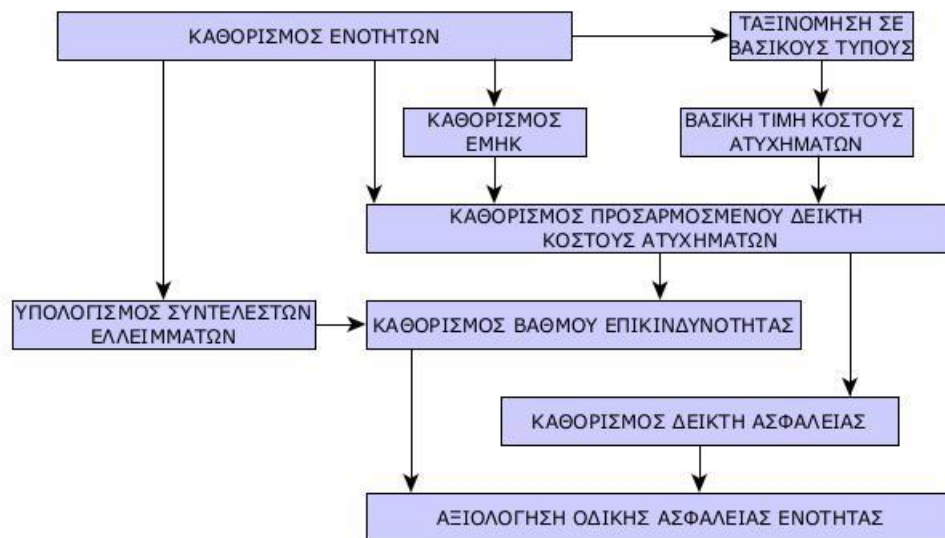
Η διαδικασία αφορά σε ελεύθερα οδικά τμήματα και κόμβους υπεραστικών οδών και αυτοκινητοδρόμων σύμφωνα με τη κατηγοριοποίηση του RIN (Richtlinien integrierte Netzgestaltung-2008):

			ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΟΔΟΥ				
			ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΙ	ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΕΣ ΟΔΟΙ	ΚΥΡΙΕΣ ΟΔΙΚΕΣ ΑΡΤΗΡΙΕΣ ΧΩΡΙΑ ΠΑΡΟΔΙΑ ΔΟΜΗΣΗ	ΚΥΡΙΕΣ ΟΔΙΚΕΣ ΑΡΤΗΡΙΕΣ ΜΕ ΠΑΡΟΔΙΑ ΔΟΜΗΣΗ	ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΕΣ ΟΔΟΙ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	ΟΔΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΕ ΔΙΗΠΕΙΡΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	0	AS 0		-	-	-
	ΟΔΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΕΥΡΥΤΕΡΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΧΩΡΩΝ	I	AS I	LS I		-	-
	ΟΔΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΕΥΡΥΤΕΡΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ ΧΩΡΑΣ	II	AS II	LS II	VS II		-
	ΤΟΠΙΚΗ ΟΔΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ	III	-	LS III	VS III	HS III	
	ΟΔΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΕΓΓΥΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	IV	-	LS IV	-	HS IV	ES IV
	ΟΔΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ	V	-	LS V	-	-	ES V

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3.1:ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΟΔΩΝ ΚΑΤΑ RIN (2008)

2.3.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ

Η διαδικασία που ακολουθείτε σύμφωνα με το γερμανικό εγχειρίδιο περιγράφεται στο ακόλουθο διάγραμμα ροής, όπως αυτό παρουσιάζεται σε αυτό:



ΕΙΚΟΝΑ 2.3.1:ΓΕΡΜΑΝΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Αναλυτικά τα βήματα περιγράφονται ως εξής:

ΒΗΜΑ 1: ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Για να λειτουργήσει το μοντέλο απαιτείται ο σωστός καθορισμός των υπό μελέτη ενότητων, καθώς ο δείκτης κόστους ατυχημάτων ισχύει κάθε φορά για συγκεκριμένες σχεδιαστικές και κυκλοφοριακές συνθήκες. Οι ενότητες που προκύπτουν με βάση τη κατηγοριοποίηση του γερμανικού εγχειριδίου είναι οι εξής:

- Ελευθέρα τμήματα οδοποιίας με κοινά γεωμετρικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά
- Ανισόπεδους, μερικώς ανισόπεδους και μερικώς ισόπεδους κόμβους που αξιολογούνται τμηματικά ως μερικοί κόμβοι
- Ισόπεδους κόμβους, οι οποίοι αξιολογούνται συνολικά ως ενιαίοι κόμβοι

ΒΗΜΑ 2:ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΕ ΒΑΣΙΚΟΥΣ ΤΥΠΟΥΣ

Επόμενο βήμα αποτελεί ο προσδιορισμός των βασικών τύπων των ενότητων και υποενότητων που θα αξιολογηθούν. Στη περίπτωση των ενότητων ελεύθερης οδοποιίας η ταξινόμηση σε βασικούς τύπους εξαρτάται από την τυπική διατομή κατά RAA (2008) για αυτοκινητοδρόμους και RAL (2012) για υπεραστικές οδούς, την απόσταση από τον αστικό ιστό (για τους αυτοκινητοδρόμους) και τη μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα.

Στη περίπτωση των ισόπεδων κόμβων και το ισόπεδο τμήμα των μερικώς ισόπεδων και μερικώς ανισόπεδων κόμβων ο τύπος καθορίζεται από τη μορφή του κόμβου (τρισκελής ή τετρασκελής) και από το είδος λειτουργίας του κόμβου (σηματοδοτούμενος, μη σηματοδοτούμενος ή κυκλικός κόμβος). Η μεθοδολογία των ισόπεδων κόμβων ισχύει αποκλειστικά για δρόμους δύο λωρίδων (ο αριθμός λωρίδων ισχύει πριν την προσέγγιση στον κόμβο).

Στη περίπτωση των ανισόπεδων και μερικώς ανισόπεδων κόμβων ο τύπος καθορίζεται από το είδος εισόδου και εξόδου των ραμπών κατά RAA (2008) ή RAL (2012) αντίστοιχα, την απόσταση από τον αστικό ιστό (για τους αυτοκινητοδρόμους) και τη μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα.

ΒΗΜΑ 3:ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΜΗΚ

Απαιτείται η γνώση του ΕΜΗΚ του υπό μελέτη τμήματος, ο οποίος προκύπτει είτε από καταγεγραμμένα στοιχεία, είτε μέσω μεθόδου πρόβλεψης.

ΒΗΜΑ 4:ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Ο υπολογισμός του προσαρμοσμένου δείκτη κόστους ατυχημάτων (*angepasste Grundunfallkostenrate-g_{UKR}*) απαιτεί αρχικά τον προσδιορισμό της βασικής τιμής κόστους ατυχημάτων (*Basiswert der Grundunfallkostenrate-B_{gUKR}*), η οποία εξαρτάται από το βασικό τύπο της ενότητας και την εκάστοτε διαμόρφωση αυτού. Οι βασικές αυτές τιμές έχουν προκύψει ως εμπειρικά υπολογισμένοι δείκτες ατυχημάτων για κάθε βασικό τύπο ενότητας.

Ο προσαρμοσμένος δείκτης κόστους ατυχημάτων προκύπτει ως γινόμενο της βασικής αυτής τιμής με τους συντελεστές προσαρμογής (*Anpassungsfaktor-f_A*), οι οποίοι αφο-

ρούν στον ΕΜΗΚ, το επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας κ.α. ανάλογα με το είδος της ενότητας.

ΒΗΜΑ 5:ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Για τον υπολογισμό του βαθμού επικινδυνότητας (Gefahrengrad-GG) απαιτείται ο υπολογισμός των συντελεστών σημειακών ελλειμμάτων (Defizitfaktor- f_D), οι οποίοι δίνουν τιμές συντελεστών μεγαλύτερες της μονάδας όταν οι συνθήκες της ενότητας δεν είναι οι σχεδιαστικά ή λειτουργικά βέλτιστες από άψη ασφάλειας. Επίσης αναγκαίο στοιχείο αποτελεί η συχνότητα αυτών. Στη περίπτωση των κόμβων με τους οποίους ασχολείται η παρούσα διπλωματική οι συντελεστές που αφορούν σε κάθε πρόσβαση του κόμβου υπολογίζονται ξεχωριστά για αυτές, ενώ αυτοί που σχετίζονται συνολικά με τον κόμβο μόνο μία φορά. Οι συντελεστές σημειακών ελλειμμάτων αφού υψωθούν στην συχνότητα εμφάνισης του φαινομένου δίνουν τους τελικούς συντελεστές ελλειμμάτων (Zschlagfaktor- f_Z). Αφού υπολογιστούν όλοι οι τελικοί συντελεστές για κάθε υπό μελέτη ενότητα πολλαπλασιάζονται με τον προσαρμοσμένο δείκτη κόστους ατυχημάτων (g_{UKR}) και δίνουν την τιμή του βαθμού επικινδυνότητας).

ΒΗΜΑ 6:ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΔΕΙΚΤΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Ο δείκτης ασφαλείας (Verkehrssicherheitsindex- I_{VS}) προκύπτει διαιρώντας τον προσαρμοσμένο δείκτη κόστους ατυχημάτων με τον βαθμό επικινδυνότητας. Όσο πιο κοντά είναι ο συντελεστής στη μονάδα τόσο πλησιάζει σε ποσοστό το βέλτιστο σχεδιασμό από άποψη ασφάλειας. Όπως αναφέρει και το εγχειρίδιο δείκτης ασφαλείας 0,9 σημαίνει, ότι με τις συγκεκριμένες συνθήκες επιτυγχάνεται το 90% του βέλτιστου από άποψη ασφάλειας σχεδιασμού.

ΒΗΜΑ 7:ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Για την αξιολόγηση της οδικής ασφάλειας μίας μεμονωμένης ενότητας χρησιμοποιείται ο δείκτης ασφαλείας, ο οποίος είναι καλύτερος όσο η τιμή του πλησιάζει τη μονάδα. Στη περίπτωση σύγκρισης μεταξύ διάφορων παραλλαγών που εφαρμόζονται σε μία ενότητα πραγματοποιείται σύγκριση του βαθμού επικινδυνότητας κάθε εναλλακτικής μορφής της ενότητας.

Στο γερμανικό εγχειρίδιο αναφέρεται επίσης η δυνατότητα υπολογισμού του ετήσιου κόστους ατυχημάτων της ενότητας ανάλογα με το είδος αυτής. Η διαδικασία έχει συμπεριφερθεί στη παρούσα διπλωματική εργασία και αναλύεται εκτενέστερα στα κεφάλαια 3 και 4.

2.4 ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΟΜΒΩΝ

2.4.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το βελτιωμένο εργαλείο ανάλυσης ασφάλειας κόμβων (Enhanced Interchange Safety Analysis Tool-ISATe-2013) είναι ένα αμερικάνικο εργαλείο αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας τμημάτων ελεύθερης οδοποιίας και κόμβων αυτοκινητοδρόμων. Το εγχειρίδιο συνοδεύεται από λογισμικό σχεδιασμένο σε περιβάλλον excel.

Πρόκειται για μέθοδο πρόβλεψης ατυχημάτων που συσχετίζει δείκτες CMF και τη μέση συχνότητα ατυχημάτων, όπως ακριβώς η προαναφερθείσα μεθοδολογία του HSM. Η λογική είναι κοινή, καθώς η μέθοδος πρόβλεψης (Bonnenson κ.α.) που χρησιμοποιεί το ISAT δημιουργήθηκε με σκοπό να συμπεριληφθεί στο HSM. Σκοπός της μελέτης είναι να παρέχει στους χρήστες ένα εργαλείο σύγκρισης της ασφάλειας οδικών τμημάτων μετά την εφαρμογή διάφορων παραλλαγών ως προς τον σχεδιασμό αυτών.

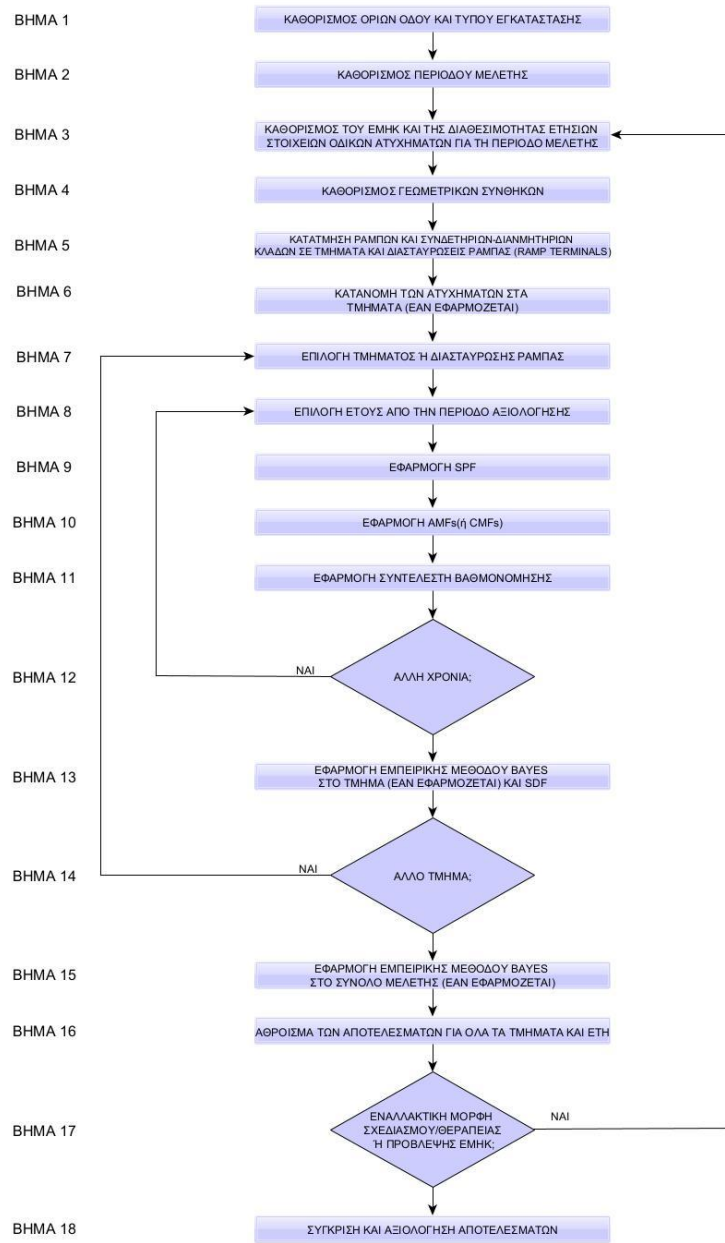
Η μελέτη, όπως και όλες οι υπόλοιπες που χρησιμοποιήθηκαν στο πλαίσιο της διπλωματικής αυτής εργασίας απαιτούν την κατάτμηση του οδικού δικτύου σε ενότητες. Στη συγκεκριμένη μελέτη τα είδη των ενότητων είναι: τμήματα ελεύθερης οδοποιίας αυτοκινητοδρόμου (με ή χωρίς λωρίδα αλλαγής ταχύτητας), ράμπες ή συλλεκτήριοι-διανεμητήριοι κλάδοι και κόμβοι διασταύρωσης μίας ή περισσότερων ραμπών με τοπική οδό.

Η μελέτη αφορά σε αστικούς και υπεραστικούς αυτοκινητοδρόμους. Για τα δεδομένα της εργασίας αυτής χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία για την αξιολόγηση ραμπών ή συλλεκτήριων-διανεμητήριων κλάδων για υπεραστικούς αυτοκινητοδρόμους.

Παρέχεται ακόμα η δυνατότητα χρήσης της εμπειρικής μεθόδου του Bayes (EB Method) για πιο αξιόπιστα αποτελέσματα πρόβλεψης των ατυχημάτων, εάν ο χρήστης γνωρίζει το αριθμό των οδικών ατυχημάτων του τμήματος που μελετά. Εντούτοις, όπως αναφέρεται και στη παράγραφο 2.1.2.4, δεν γίνεται χρήση της συγκεκριμένης μεθόδου στο πλαίσιο αυτής της διπλωματικής εργασίας.

2.4.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΡΑΜΠΩΝ ΚΑΙ ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΩΝ-ΔΙΑΝΕΜΗΤΗΡΙΩΝ ΚΛΑΔΩΝ

Η μεθοδολογία βρίσκεται σε πλήρη αντιστοιχία με αυτή της παραγράφου 2.1.2, το οποίο είναι λογικό καθώς πρόκειται για δύο μελέτες που έχουν σχεδιαστεί για το ίδιο εγχειρίδιο (HSM).



ΕΙΚΟΝΑ 2.4.1: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ISAT

Αναλυτικά τα βήματα περιγράφονται ως εξής:

ΒΗΜΑ 1:

Καθορισμός των ορίων του οδικού τμήματος και του είδους των εγκαταστάσεων που θα μελετηθούν και για τα οποία θα γίνει η πρόβλεψη της μέσης συχνότητας ατυχημάτων.

ΒΗΜΑ 2:

Καθορισμός περιόδου μελέτης. Οι περίοδοι μελέτης μετρώνται σε έτη. Η περίοδος μελέτης μπορεί να είναι είτε παρελθοντική είτε μελλοντική. Παρελθοντική αν πρόκειται για υπάρχουσα ενότητα και μελλοντική αν πρόκειται για υπάρχουσα ενότητα με μελλοντική πρόβλεψη φόρτου, υπάρχουσα ενότητα με πρόβλεψη για μελλοντική αλλαγή στη γεωμετρία ή τη λειτουργία της ή ενότητα που ακόμα δεν έχει κατασκευαστεί.

ΒΗΜΑ 3:

Καθορισμός ΕΜΗΚ υπό μελέτη τμήματος και διαθεσιμότητας στοιχείων ατυχημάτων για την εφαρμογή της εμπειρικής μεθόδου Bayes (η χρήση της είναι προαιρετική).

Οι ΕΜΗΚ παρελθοντικής περιόδου προκύπτουν από καταγραφές και σχετικές έρευνες, ενώ οι μελλοντικές μέσω μοντέλων πρόβλεψης ή θεωρώντας την υπάρχουσα ΕΜΗΚ σταθερή στο μέλλον. Αν δεν διατίθενται στοιχεία ΕΜΗΚ για όλη τη περίοδο μελέτης αυτά μπορούν να υπολογιστούν είτε μέσω κάποιας παρεμβολής, είτε ακολουθώντας κάποιες συγκεκριμένες παραδοχές.

ΒΗΜΑ 4:

Καθορισμός των γεωμετρικών, λειτουργικών και λοιπών χαρακτηριστικών του τμήματος. Τα στοιχεία αυτά καθορίζονται με βάση τα SPF's και τα CMF's που χρησιμοποιούνται σε κάθε τμήμα.

ΒΗΜΑ 5:

Κατάτμηση του υπό μελέτη τμήματος σε ομοιογενή τμήματα ελεύθερης οδοποίας ράμπες και διασταυρώσεις των ραμπών (ramp terminals).

ΒΗΜΑ 6:

Κατανομή των ατυχημάτων σε ομοιογενή τμήματα ράμπας ή συλλεκτήριων-διανεμητήριων κλάδων και διασταυρώσεις ράμπας. Το βήμα αυτό παραλείπεται αν ο χρήστης δεν εφαρμόζει την εμπειρική μέθοδο Bayes.

ΒΗΜΑ 7:

Επιλογή πρώτου ή επόμενου τμήματος (ράμπα, συλλεκτήριος-διανεμητήριος κλάδος ή διασταύρωση ράμπας) προς αξιολόγηση. Η διαδικασία τερματίζεται όταν επιλεχθούν όλα τα προς εξέταση τμήματα και ο χρήστης συνεχίζει τη διαδικασία από το βήμα 15.

ΒΗΜΑ 8:

Επιλογή πρώτου και στη συνέχεια επόμενου έτους από τη περίοδο αξιολόγησης για την εφαρμογή της SPF, των AMF's(ή CMF's) και του συντελεστή βαθμονόμησης στο υπό μελέτη τμήμα για το συγκεκριμένο έτος.

ΒΗΜΑ 9:

Εφαρμογή της συνάρτησης SPF ανάλογα με το είδος και τα χαρακτηριστικά του τμήματος.

ΒΗΜΑ 10:

Υπολογισμός των κατάλληλων AMFs(ή CMFs) για το υπό μελέτη τμήμα και πολλαπλασιασμός αυτών με την μέση συχνότητα ατυχημάτων που υπολογίστηκε μέσω της εξίσωσης SPF του προηγούμενου βήματος.

ΒΗΜΑ 11:

Πολλαπλασιασμός του γινομένου του προηγούμενου βήματος με τον συντελεστή βαθμονόμησης για καλύτερη προσαρμογή των δεδομένων στις τοπικές συνθήκες.

ΒΗΜΑ 12:

Αν η χρονική περίοδος για την οποία μελετάται το τμήμα διαθέτει και επόμενη χρονιά ο χρήστης μεταφέρεται στο βήμα 8 και επαναλαμβάνει τη διαδικασία μεταξύ των βημάτων 8 και 12 μέχρι η διαδικασία να περατωθεί για όλα τα έτη της περιόδου μελέτης.

ΒΗΜΑ 13:

Εφαρμογή της εμπειρικής μεθόδου Bayes στο υπό μελέτη τμήμα και εφαρμογή των εξισώσεων SDF. Πρόκειται για μέθοδο κατανομής των ατυχημάτων ανάλογα με τη σοβαρότητα των τραυματισμών σε θανατηφόρα, ατυχήματα με άτομο με αναπηρία, ατυχήματα με άτομα χωρίς αναπηρία και ατυχήματα με πιθανό τραυματισμό. Παρέχεται επίσης η δυνατότητα κατανομής των ατυχημάτων ανάλογα με το είδος της σύγκρουσης (μετωπική, πλάγια κ.ο.κ.). (Προαιρετικό βήμα).

ΒΗΜΑ 14:

Αν υπάρχει άλλο τμήμα προς αξιολόγηση (τμήματα ελεύθερης οδοποιίας, ράμπα ή κόμβος) ο χρήστης επιστρέφει στο βήμα 7 και επαναλαμβάνει τη διαδικασία των βημάτων 7 έως 13 για όσα τμήματα επιθυμεί.

ΒΗΜΑ 15:

Εφαρμογή της εμπειρικής μεθόδου Bayes συνολικά στο εξεταζόμενο οδικό τμήμα αν δεν είναι δυνατή η εφαρμογή της για κάθε τμήμα χωριστά (προαιρετικό βήμα).

ΒΗΜΑ 16:

Άθροισμα όλων των αποτελεσμάτων για όλα τα έτη και τμήματα για τον υπολογισμό των ατυχημάτων σε όλο το υπό μελέτη τμήμα οδικού δικτύου.

ΒΗΜΑ 17:

Αν υπάρχει κάποια εναλλακτική μορφή σχεδιασμού, βελτίωσης ή πρόβλεψης ΕΜΗΚ του τμήματος του οδικού δικτύου που μελετάται ο χρήστης μπορεί να επαναλάβει τη διαδικασία μεταξύ των βημάτων 3 και 17 για όσα εναλλακτικά σενάρια επιθυμεί.

ΒΗΜΑ 18:

Αξιολόγηση και σύγκριση των αποτελεσμάτων.

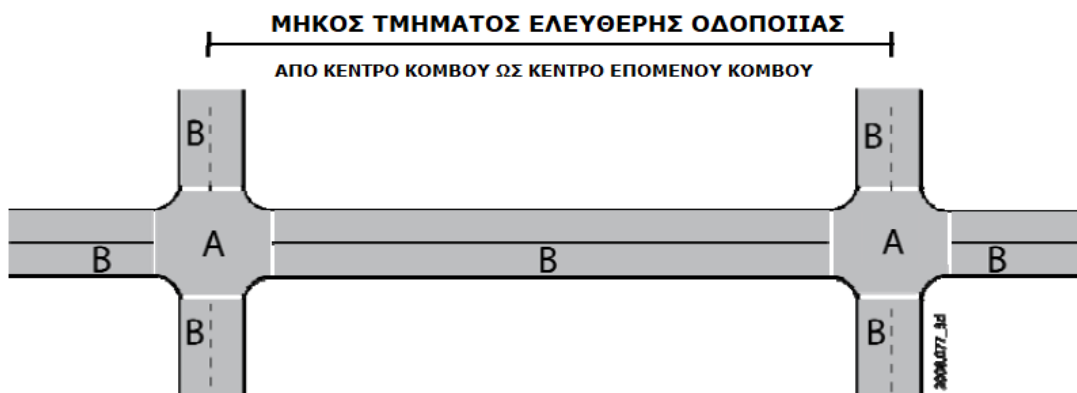
3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

3.1 HSM-ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ

Το πρώτο εργαλείο αξιολόγησης της ασφάλειας, το οποίο μελετήθηκε ήταν αυτό των ισόπεδων κόμβων δύο λωρίδων κυκλοφορίας (μία ανά κατεύθυνση) σύμφωνα με το αμερικάνικο εγχειρίδιο ασφαλείας Highway Safety Manual.

Οι κόμβοι στους οποίους εφαρμόζεται η μελέτη είναι οι τετρασκελείς κόμβοι στους οποίους η ρύθμιση της κυκλοφορίας πραγματοποιείται με σηματοδότηση. Περιλαμβάνει ακόμα τους τρισκελείς, καθώς και τετρασκελείς κόμβους, στους οποίους η ρύθμιση της κυκλοφορίας πραγματοποιείται με σήμανση STOP. Η μελέτη δεν εφαρμόζεται σε τρισκελείς κόμβους με σηματοδότηση και σε κυκλικούς κόμβους.

Τα ατυχήματα που σχετίζονται με τους κόμβους οριοθετούνται στη περιοχή του κόμβου (περιοχή Α) και τους γύρω κλάδους του (περιοχή Β), όπως παρουσιάζονται στην ακόλουθη εικόνα του εγχειριδίου. Η συσχέτιση των ατυχημάτων των κλάδων γύρω από τον κόμβο εξαρτάται από το είδος του ατυχήματος.



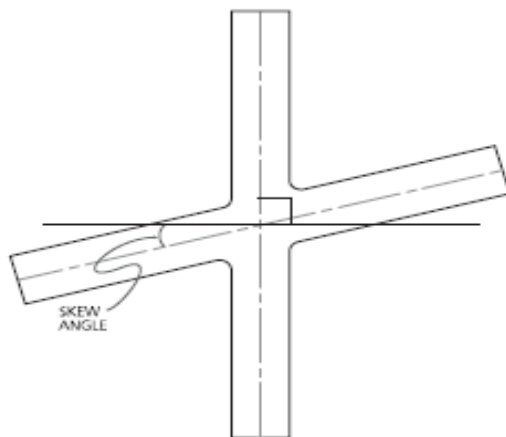
ΕΙΚΟΝΑ 3.1.1: ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΜΒΩΝ ΚΑΤΑ HSM

3.1.1 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (CMFs)

Το μοντέλο πρόβλεψης των ατυχημάτων που χρησιμοποιείται βασίζεται στους συντελεστές ασφαλείας (πρώην Accident Modification Factors, οι οποίοι πλέον ονομάζονται Crash Modification Factors), οι οποίοι σχετίζονται τόσο με τη γεωμετρία, όσο και με τον τρόπο λειτουργίας τους κόμβου.

3.1.1.1 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΓΩΝΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ

Η γωνία μετριέται μεταξύ της κάθετης στο κύριο άξονα και τον δευτερεύοντα άξονα, όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα σύμφωνα με το HSM:



ΕΙΚΟΝΑ 3.1.2: ΓΩΝΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΚΑΘΕΤΟΥ ΣΤΟΝ ΚΥΡΙΟ ΑΞΟΝΑ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΑΞΟΝΑ

Η βασική συνθήκη για την οποία η εξίσωση του συγκεκριμένου δείκτη ισούται με τη μονάδα είναι οι κλάδοι της διασταύρωσης να σχηματίζουν γωνία 90 μοιρών, δηλαδή η γωνία μεταξύ της κάθετης στο κύριο άξονα και τον δευτερεύοντα άξονα να ισούται με μηδέν.

Η εξίσωση του δείκτη διαφέρει ανάλογα με το είδος της διασταύρωσης ως εξής:

- Τρισκελής κόμβος-Ρύθμιση τη κυκλοφορίας με σήμανση STOP:

$$CMF_{1,i} = e^{(0,004 * ΓΩΝΙΑ)}$$

- Τετρασκελής κόμβος-Ρύθμιση τη κυκλοφορίας με σήμανση STOP:

$$CMF_{1,i} = e^{(0,0054 * ΓΩΝΙΑ)}$$

- Τετρασκελής κόμβος-Ρύθμιση τη κυκλοφορίας με φωτεινή σηματοδότηση:

Στη προκειμένη περίπτωση ο δείκτης ισούται με τη μονάδα, καθώς δεν θεωρείται ότι η συγκεκριμένη γεωμετρία επιδρά στους σηματοδοτούμενους κόμβους.

Τέλος στους τετρασκελείς κόμβους με STOP αν η γωνία διαφέρει για κάθε κλάδο του δευτερεύοντα άξονα οι δείκτες CMF υπολογίζονται ξεχωριστά για κάθε κλάδο.

3.1.1.2 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΛΩΡΙΔΕΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ

Ο συγκεκριμένος δείκτης διαφοροποιείται ανάλογα με τον τύπο ρύθμισης της κυκλοφορίας στον κόμβο. Αν πρόκειται για διασταύρωση με φωτεινή σηματοδότηση αφορά όλες τις προσεγγίσεις στον κόμβο με λωρίδα αριστερής στροφής. Εάν πρόκειται για διασταύρωση, στην οποία η ρύθμιση της κυκλοφορίας γίνεται με STOP, ισχύει μόνο για τις χωρίς έλεγχο προσεγγίσεις του κύριου άξονα, οι οποίες διαθέτουν λωρίδα αριστερής στροφής.

Η βασική συνθήκη για την οποία η εξίσωση του συγκεκριμένου δείκτη ισούται με τη μονάδα είναι να μην υπάρχει σε καμία προσέγγιση με λωρίδα αριστερής στροφής.

Σύμφωνα με την μελέτη του Harwood κ.α., όπως αναφέρεται στο Highway Safety Manual ο δείκτης για παραπάνω από μια προσεγγίσεις με λωρίδα αριστερής στροφής ισούται με τον δείκτη που ισχύει για την μία προσέγγιση υψωμένο στον συνολικό αριθμό των προσεγγίσεων με λωρίδα αριστερής στροφής στον κόμβο.

Έτσι προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας για όλες τις προσεγγίσεις για όλα τα είδη των κόμβων που μελετώνται, όπως αυτός φαίνεται στο Highway Safety Manual:

ΕΙΔΟΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΝ ΜΕ ΛΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ			
		1 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ	2 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ	3 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ	4 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ
3-ΣΚΕΛΗΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ	ΣΤΟΠ ΣΤΟΝ ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	0,56	0,31	-	-
4-ΣΚΕΛΗΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ	ΣΤΟΠ ΣΤΟΝ ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	0,72	0,52	-	-
	ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ	0,82	0,67	0,55	0,45

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.1: ΔΕΙΚΤΕΣ CMF ΓΙΑ ΛΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΤΑ HSM

3.1.1.3 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΛΩΡΙΔΕΣ ΔΕΞΙΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ

Ο δείκτης αυτός λειτουργεί ακριβώς με τον ίδιο τρόπο με τον προαναφερθέντα δείκτη για τις αριστερές στροφές. Ομοίως διαφοροποιείται και πάλι ανάλογα με τον τύπο ρύθμισης της κυκλοφορίας στον κόμβο. Αν πρόκειται για διασταύρωση με φωτεινή σηματοδότηση αφορά όλες τις προσεγγίσεις στον κόμβο με λωρίδα αριστερής στροφής. Εάν πρόκειται για διασταύρωση, στην οποία η ρύθμιση της κυκλοφορίας γίνεται με STOP, ισχύει μόνο για τις χωρίς έλεγχο προσεγγίσεις του κύριου άξονα, οι οποίες διαθέτουν λωρίδα αριστερής στροφής.

Η βασική συνθήκη για την οποία η εξίσωση του συγκεκριμένου δείκτη ισούται με τη μονάδα είναι να μην υπάρχει σε καμία προσέγγιση με λωρίδα δεξιάς στροφής.

Έχει βασιστεί και αυτός ο δείκτης σε μελέτη του Harwood κ.α. και ο δείκτης για παραπάνω από μια προσεγγίσεις με λωρίδα δεξιάς στροφής ισούται με τον δείκτη που ισχύει για την μία προσέγγιση υψωμένο στον συνολικό αριθμό των προσεγγίσεων με λωρίδα δεξιάς στροφής στον κόμβο.

Έτσι προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας για όλες τις προσεγγίσεις για όλα τα είδη των κόμβων που μελετώνται, όπως αυτός φαίνεται στο Highway Safety Manual:

ΕΙΔΟΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΝ ΜΕ ΛΩΡΙΔΑ ΔΕΞΙΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ			
		1 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ	2 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ	3 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ	4 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ
3-ΣΚΕΛΗΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ	ΣΤΟΠ ΣΤΟΝ ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	0,86	0,74	-	-
4-ΣΚΕΛΗΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ	ΣΤΟΠ ΣΤΟΝ ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	0,86	0,74	-	-
	ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ	0,96	0,92	0,88	0,85

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.2: ΔΕΙΚΤΕΣ CMF ΓΙΑ ΛΩΡΙΔΑ ΔΕΞΙΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΤΑ ΗSM

3.1.1.4 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΦΩΤΙΣΜΟ

Ο συγκεκριμένος δείκτης έχει σαν βασική συνθήκη την απουσία φωτισμού για την οποία ο δείκτης παίρνει την τιμή της μονάδας. Η μελέτη για τις φωτισμένες διασταυρώσεις των Eivik και Vaα είναι αυτή που χρησιμοποιεί το Highway Safety Manual.

Η τιμή του δείκτη προκύπτει από την ακόλουθη εξίσωση:

$$CMF_{4i} = (1 - 0,38) * p_{ni}$$

Όπου:

- p_{ni} = αναλογίες επί των συνολικών ατυχημάτων σε μη φωτισμένη διασταύρωση, τα οποία συμβαίνουν τη νύχτα.

Οι αναλογίες αυτές φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα του HSM και βασίζονται στα δεδομένα του HSIS για την Καλιφόρνια την περίοδο 2002-2006:

ΕΙΔΟΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ	ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΝΥΧΤΕΡΙΝΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ
	p_{ni}
3-ΣΚΕΛΗΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΜΕ STOP	0,260
4-ΣΚΕΛΗΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΜΕ STOP	0,244
4-ΣΚΕΛΗΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΗ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ	0,286

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.3: ΠΟΣΟΣΤΑ ΝΥΧΤΕΡΙΝΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΗ ΦΩΤΙΖΟΜΕΝΩΝ ΚΟΜΒΩΝ

Στο λογισμικό δίνεται η δυνατότητα αντικατάστασης αυτών των τιμών με τοπικές τιμές που θέλει να προσθέσει ο εκάστοτε χρήστης.

3.1.2 ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΓΙΑ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ

Τα μοντέλα πρόβλεψης ατυχημάτων στους κόμβους συμπεριλαμβάνουν τη μέση προβλεπόμενη συχνότητα ατυχημάτων, τα οποία συμβαίνουν εντός των ορίων του κόμβου, καθώς και τα ατυχήματα που συμβαίνουν στους κλάδους του κόμβου και αποδίδονται σε αυτών.

Η μέση προβλεπόμενη συχνότητα ατυχημάτων υπολογίζεται ως το γινόμενο των δεικτών CMF με τα αποτελέσματα των εξισώσεων πρόβλεψης μέσης ετήσιας συχνότητας ατυχημάτων (SPFs) και τον εκάστοτε συντελεστή βαθμονόμησης. Οι εξισώσεις SPF των ισόπεδων κόμβων δύο λωρίδων κυκλοφορίας παρουσιάζονται αναλυτικά στην επόμενη παράγραφο.

3.1.3 ΕΞΙΩΣΕΙΣ SPF ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ

Πρόκειται για μοντέλα παλινδρόμησης για τον υπολογισμό της μέσης προβλεπόμενης συχνότητας ατυχημάτων. Όπως ακριβώς περιγράφεται στο HSM εξαρτημένη μεταβλητή στο μοντέλο παλινδρόμησης αποτελεί, σε ότι αφορά τα μοντέλα των κόμβων, η ετήσια μέση ημερήσια κυκλοφορία.

Η κάθε εξίσωση συνδέεται με μια παράμετρο k , η οποία ονομάζεται παράμετρος υπερδιασποράς. Η παράμετρος αυτή αποτελεί δείκτη στατιστικής αξιοπιστίας της SPF και όσο πιο κοντά είναι στο μηδέν, τόσο πιο αξιόπιστη είναι η εξίσωση.

Οι SPF των υπεραστικών κόμβων δύο λωρίδων αφορούν τις ίδιες κατηγορίες κόμβων που προαναφέρθηκαν και στους δείκτες ασφαλείας:

- Τρισκελής κόμβος-Ρύθμιση τη κυκλοφορίας με σήμανση STOP
- Τετρασκελής κόμβος-Ρύθμιση τη κυκλοφορίας με σήμανση STOP
- Τετρασκελής κόμβος-Ρύθμιση τη κυκλοφορίας με φωτεινή σηματοδότηση

Οι εξισώσεις υπολογίζουν την συνολική προβλεπόμενη πυκνότητα ατυχημάτων στον κόμβο και στους κλάδους του για τις τρεις προαναφερθείσες κατηγορίες.

Οι βασικές συνθήκες για τις SPFs είναι οι εξής:

ΓΩΝΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΚΑΘΕΤΟΥ ΣΤΟΝ ΚΥΡΙΟ ΑΞΟΝΑ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΑΞΟΝΑ:	0 ΜΟΙΡΕΣ
ΛΩΡΙΔΕΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ:	ΚΑΜΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΜΕ ΛΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ
ΛΩΡΙΔΕΣ ΔΕΞΙΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ:	ΚΑΜΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΜΕ ΛΩΡΙΔΑ ΔΕΞΙΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ
ΦΩΤΙΣΜΟΣ:	ΜΗ ΥΠΑΡΞΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.4: ΒΑΣΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ SPF ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ

3.1.3.1 SPF ΓΙΑ ΤΡΙΣΚΕΛΗ ΚΟΜΒΟ ΜΕ ΣΗΜΑΝΣΗ STOP

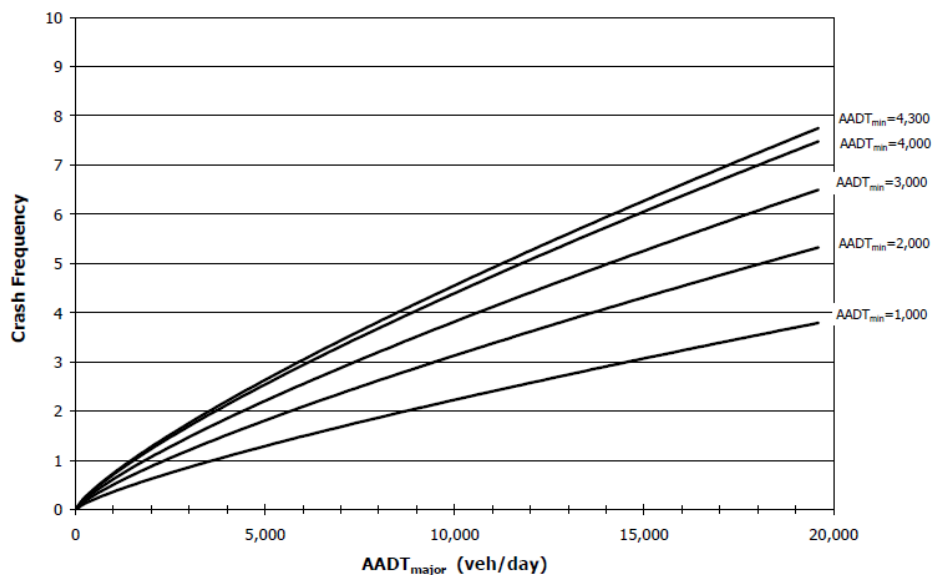
Η εξίσωση για αυτό το είδος κόμβου είναι:

$$N_{spf\ 3ST} = e^{[-9,86 + 0,79 * \ln(EMHK_{KYPIOY}) + 0,49 * \ln(EMHK_{ΔΕΥΤ})]}$$

Όπου:

- $N_{spf\ 3ST}$: εκτίμηση της προβλεπόμενης μέσης συχνότητας ατυχημάτων για τις βασικές συνθήκες σε τρισκελή κόμβο, του οποίου η κυκλοφορία ρυθμίζεται με STOP
- $EMHK_{KYPIOY}$: Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία κύριου άξονα
- $EMHK_{ΔΕΥΤ}$: Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία κύριου άξονα

Η παράμετρος υπερδιασποράς του παραπάνω SPF είναι ίση με 0,54. Η EMHK κύριου άξονα κυμαίνεται από 0 έως 19.500 οχήματα/ημέρα και η EMHK δευτερεύοντα άξονα κυμαίνεται από 0 έως 4.300 οχήματα/ημέρα.



ΕΙΚΟΝΑ 3.1.3: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ SPF ΤΡΙΣΚΕΛΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥ ΜΕ ΣΤΟΡ ΑΠΟ ΤΟ HIGHWAY SAFETY MANUAL

3.1.3.2 SPF ΓΙΑ ΤΕΤΡΑΣΚΕΛΗ ΚΟΜΒΟ ΜΕ ΣΗΜΑΝΣΗ STOP

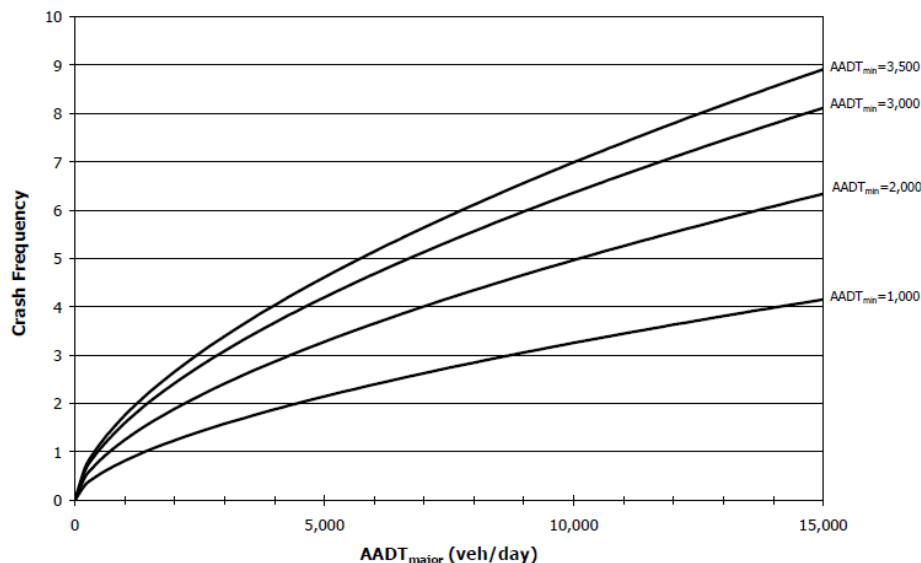
Η εξίσωση για αυτό το είδος κόμβου είναι:

$$N_{\text{spf } 4\text{ST}} = e^{[-8,56 + 0,60 * \ln(\text{EMHK}_{\text{ΚΥΡΙΟΥ}}) + 0,61 * \ln(\text{EMHK}_{\text{ΔΕΥΤ}})]}$$

Όπου:

- $N_{\text{spf } 4\text{ST}}$: εκτίμηση της προβλεπόμενης μέσης συχνότητας ατυχημάτων για τις βασικές συνθήκες σε τετρασκελή κόμβο, του οποίου η κυκλοφορία ρυθμίζεται με STOP
- $\text{EMHK}_{\text{ΚΥΡΙΟΥ}}$: Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία κύριου άξονα
- $\text{EMHK}_{\text{ΔΕΥΤ}}$: Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία κύριου άξονα

Η παράμετρος υπερδιασποράς του παραπάνω SPF είναι ίση με 0,24. Η ΕΜΗΚ κύριου άξονα κυμαίνεται από 0 έως 14.700 οχήματα/ημέρα και η ΕΜΗΚ δευτερεύοντα άξονα κυμαίνεται από 0 έως 3.500 οχήματα/ημέρα.



ΕΙΚΟΝΑ 3.1.4: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ SPF ΤΕΤΡΑΣΚΕΛΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥ ΜΕ STOP ΑΠΟ ΤΟ HIGHWAY SAFETY MANUAL

3.1.3.3 SPF ΓΙΑ ΤΕΤΡΑΣΚΕΛΗ ΚΟΜΒΟ ΜΕ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ

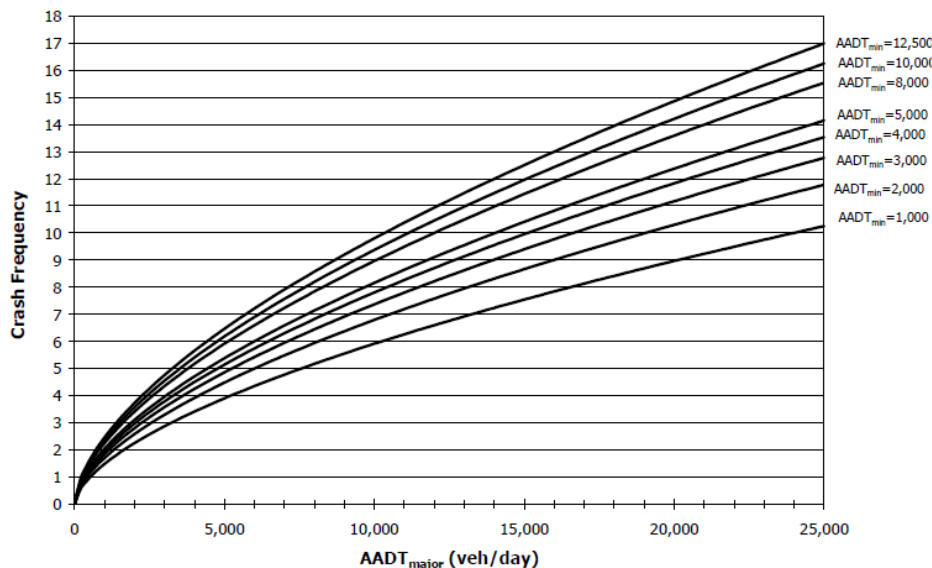
Η εξίσωση για αυτό το είδος κόμβου είναι:

$$N_{\text{spf } 4\text{SG}} = e^{[-5,13 + 0,60 * \ln(\text{EMHK}_{\text{ΚΥΡΙΟΥ}}) + 0,20 * \ln(\text{EMHK}_{\text{ΔΕΥΤ}})]}$$

Όπου:

- $N_{\text{spf } 4\text{ST}}$: εκτίμηση της προβλεπόμενης μέσης συχνότητας ατυχημάτων για τις βασικές συνθήκες σε τετρασκελή κόμβο, του οποίου η κυκλοφορία ρυθμίζεται με φωτεινή σηματοδότηση
- $\text{EMHK}_{\text{ΚΥΡΙΟΥ}}$: Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία κύριου άξονα
- $\text{EMHK}_{\text{ΔΕΥΤ}}$: Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία κύριου άξονα

Η παράμετρος υπερδιασποράς του παραπάνω SPF είναι ίση με 0,11. Η ΕΜΗΚ κύριου άξονα κυμαίνεται από 0 έως 25.200 οχήματα/ημέρα και η ΕΜΗΚ δευτερεύοντα άξονα κυμαίνεται από 0 έως 12.500 οχήματα/ημέρα.



ΕΙΚΟΝΑ 3.1.5: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ SPF ΤΕΤΡΑΣΚΕΛΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥ ΜΕ ΦΩΤΕΙΝΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟ HIGHWAY SAFETY MANUAL

3.1.3.4 ΠΟΣΟΣΤΑ ΕΠΙ ΤΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΣΦΟΔΡΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ

Στο Highway Safety Manual παρουσιάζονται σε πίνακα προκαθορισμένες τιμές των ποσοστών επί των συνολικών ατυχημάτων ανάλογα με τη σοβαρότητα του ατυχήματος. Παρέχονται επίσης τα ποσοστά ανάλογα με το είδος της σύγκρουσης.

Ο πολλαπλασιασμός αυτών των ποσοστών με την συνολική προβλεπόμενη μέση συχνότητα ατυχημάτων, η οποία προκύπτει από τις αντίστοιχες SPFs για κάθε είδους κόμβου δίνει τον ετήσιο αριθμό των ατυχημάτων ανά κατηγορία οδικού ατυχήματος.

Τα ποσοστά με βάση τη σοβαρότητα του ατυχήματος και το είδος του κόμβου, όπως αυτά παρουσιάζονται στο πίνακα του HSM είναι:

ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ		
	3-ΣΚΕΛΗΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΜΕ STOP	4-ΣΚΕΛΗΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΜΕ STOP	3-ΣΚΕΛΗΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΗ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ
ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΟ	1,7	1,8	0,9
ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	4,0	4,3	2,1
ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΠΡΟΚΑΛΕΣΕΙ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	16,6	16,2	10,5
ΠΙΘΑΝΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ	19,2	20,8	20,5
ΣΥΝΟΛΟ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ	41,5	43,1	34,0
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	58,5	56,9	66,0
ΣΥΝΟΛΟ	100,0	100,0	100,0

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1.5: ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΟΠΩΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΟΝΤΑΙ ΣΕ ΠΙΝΑΚΑ ΤΟΥ HIGHWAY SAFETY MANUAL

3.1.4 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ

Σύμφωνα με την μεθοδολογία που παρουσιάζεται στο Highway Safety Manual πρέπει η εξίσωση πρόβλεψης μέσης συχνότητας των ατυχημάτων (SPF) να πολλαπλασιαστεί με τον συντελεστή βαθμονόμησης, έτσι ώστε το μοντέλο πρόβλεψης να προσαρμοστεί από τις τοπικές συνθήκες στις οποίες έχει βαθμονομηθεί στις εκάστοτε τοπικές συνθήκες που μελετώνται. Ο συντελεστής που αφορά στα τμήματα ελεύθερης οδοποιίας καλείται C_r και αντίστοιχα C_i αυτός που αφορά στους κόμβους. Όταν ο συντελεστής είναι μεγαλύτερος της μονάδας αυξάνεται η προβλεπόμενη μέσα συχνότητα των ατυχημάτων και όταν είναι μικρότερος μειώνεται, οπότε μπορούν να προσαρμοστούν τα αποτελέσματα των εξισώσεων ανάλογα με τον αριθμό των ατυχημάτων του εκάστοτε τμήματος μελέτης. Εκτός από τον συντελεστή βαθμονόμησης μπορεί κανείς να αλλάξει και άλλες τοπικές τιμές που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία, όπως οι αναλογίες των ατυχημάτων ανάλογα με τη σοβαρότητα του ατυχήματος ή το είδος της σύγκρουσης, καθώς και τα ποσοστά των ατυχημάτων που συμβαίνουν τη νύχτα σε μη φωτιζόμενες διασταυρώσεις.

3.2 ΔΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

Πρόκειται για μελέτη της εταιρείας Trafitec. Η μελέτη έχει πραγματοποιηθεί, τόσο για αυτοκινητοδρόμους όσο και για υπεραστικές οδούς. Η μελέτη με την οποία ασχοληθή-

καμε στην παρούσα διπλωματική είναι αυτή που αφορά στις υπεραστικές οδούς και συγκεκριμένα στους κόμβους που αυτές σχηματίζουν.

Η μελέτη των υπεραστικών οδών της Trafitec διαιρεί το οδικό δίκτυο στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Τμήματα ελεύθερης οδοποιίας
- Σηματοδοτούμενοι Κόμβοι
- Κυκλικοί Κόμβοι
- Μη σηματοδοτούμενοι κόμβοι

Οι σηματοδοτούμενοι και μη σηματοδοτούμενοι κόμβοι που μελετώνται στο εγχειρίδιο είναι τρισκελείς και τετρασκελείς, ενώ οι κυκλικοί μπορεί να διαθέτουν από έναν μέχρι έξι κλάδους.

Η περιοχή επιρροής του κόμβου οριοθετείται στα 25 μέτρα από τη διασταύρωση για σηματοδοτούμενους και μη σηματοδοτούμενους κόμβους και στα 25 μέτρα από κάθε διακλάδωση για κυκλικούς κόμβους.

3.2.1 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Οι συντελεστές ασφαλείας της μελέτης για τους κόμβους χωρίζονται σε σηματοδοτούμενους, κυκλικούς και μη σηματοδοτούμενους. Οι μη σηματοδοτούμενοι χωρίζονται ανάλογα με το είδος ρύθμισης της κυκλοφορίας σε κόμβους με «STOP», «Ανάποδο Τρίγωνο» ή από δεξιά προτεραιότητα.

Μία βασική διαφορά των συντελεστών αυτών με τους δείκτες CMF του HSM είναι η διαφοροποίηση τους ανά κατηγορία ατυχήματος (ατύχημα με νεκρό ή τραυματία, καταγεγραμμένο ατύχημα μόνο με υλικές ζημιές, μη καταγεγραμμένο ατύχημα μόνο με υλικές ζημιές) αλλά και ανά είδος τραυματισμού (νεκρός, σοβαρά τραυματίας και ελαφρά τραυματίας).

3.2.1.1 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ

ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗ:

Η βασική συνθήκη για την οποία ο δείκτης ισούται με την μονάδα είναι να μην υπάρχει μονόδρομη κίνηση σε όλους τους κλάδους του κόμβου.

Οι συντελεστές ασφαλείας για την μονόδρομη κίνηση σε έναν ή περισσότερους κλάδου τρισκελούς και τετρασκελούς κόμβου σύμφωνα με τη μελέτη έχουν ως εξής:

	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕ- ΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙ- ΣΜΟΥΣ	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΕΣ ΖΗΜΙΕΣ(ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑ):
ΝΑΙ	0,60	0,75	0,90
ΟΧΙ	1,00	1,00	1,00

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.1: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΤΟΥ ΚΟΜΒΟΥ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΩΡΙΔΩΝ ΣΤΡΟΦΗΣ:

Η βασική συνθήκη για έναν τρισκελή κόμβο είναι οι τρεις λωρίδες στροφής (μία λωρίδα δεξιάς και δύο λωρίδες αριστερής στροφής). Για τρεις λωρίδες στροφής ο συντελεστής ισούται με την μονάδα. Στη περίπτωση του τετρασκελούς η βασική συνθήκη είναι ο κόμβος να έχει τέσσερις λωρίδες στροφής (2 λωρίδες δεξιάς και δύο λωρίδες αριστερής στροφής).

Οι τιμές του συντελεστή έχουν ως εξής:

	3 ΚΛΑΔΟΙ	4 ΚΛΑΔΟΙ
0 ΣΤΡΟΦΕΣ	1,15	1,30
1 ΣΤΡΟΦΗ	1,10	1,25
2 ΣΤΡΟΦΕΣ	1,05	1,20
3 ΣΤΡΟΦΕΣ	1,00	1,15
4 ΣΤΡΟΦΕΣ	0,95	1,10
5 ΣΤΡΟΦΕΣ		1,05
6 ΣΤΡΟΦΕΣ		1,00
7 ΣΤΡΟΦΕΣ		0,95
>7 ΣΤΡΟΦΕΣ		0,90

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.2: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΑΡΙΘΜΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΣΤΡΟΦΗΣ ΚΟΜΒΟΥ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΜΟΥΣ

ΕΙΔΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ:

Ο συντελεστής αυτός αφορά το είδος της σηματοδότησης της αριστερής στροφής. Η ρύθμιση της αριστερής στροφής με 1 βέλος στροφής δίνει τιμή ίση με τη μονάδα. Η ρύθμιση με 3 βέλη στροφής βελτιώνει την ασφάλεια και ο συντελεστής γίνεται μικρότερος της μονάδας, όπως φαίνεται στον πίνακα:

	ΚΑΘΟΛΟΥ	1 ΦΩΣ	3 ΦΩΤΑ
3 ΚΛΑΔΟΙ	1,00	1,00	0,7
4 ΚΛΑΔΟΙ	1,00	1,00	0,9

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.3: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΕΙΔΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΜΟΥΣ

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΑ:

Η βασική συνθήκη είναι η μη ύπαρξη εγκαταστάσεων για ποδήλατα (ακραία λωρίδα για ποδηλάτες ή ποδηλατόδρομος) σε κανέναν κλάδο του κόμβου, είτε πρόκειται για τρισκελή είτε για τετρασκελή κόμβο.

ΚΑΘΟΛΟΥ	1,0
ΑΚΡΑΙΑ ΛΩΡΙΔΑ ΓΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΑ	1,1
ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ (1 ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ)	1,0
ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ (2 ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΝ)	1,1

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.4: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΜΟΥΣ

ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ:

Το εγχειρίδιο της Trafitec χρησιμοποιεί την μελέτη του Elvik (2009). Το μοντέλο αλλαγής της ταχύτητας του Høge κ.α (2017) σε συνδυασμό με τους συντελεστές στους οποίους υψώνεται το μοντέλο του Elvik έδωσαν τις εξισώσεις για τους συντελεστές ανάλογα με το είδος του ατυχήματος:

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ:

$$\left[\frac{(70-0,0058(\text{ταχύτητα}-70)^2+0,2781(\text{ταχύτητα}-70)-0,2343}{70} \right]^{1,6}$$

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ:

$$\left[\frac{(70-0,0058(\text{ταχύτητα}-70)^2+0,2781(\text{ταχύτητα}-70)-0,2343}{70} \right]^{1,5}$$

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ: ΝΕΚΡΟ ΑΤΟΜΟ:

$$\left[\frac{(70-0,0058(\text{ταχύτητα}-70)^2+0,2781(\text{ταχύτητα}-70)-0,2343}{70} \right]^{4,6}$$

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ: ΣΟΒΑΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ:

$$\left[\frac{(70-0,0058(\text{ταχύτητα}-70)^2+0,2781(\text{ταχύτητα}-70)-0,2343}{70} \right]^{3,5}$$

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ: ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ:

$$\left[\frac{(70-0,0058(\text{ταχύτητα}-70)^2+0,2781(\text{ταχύτητα}-70)-0,2343}{70} \right]^{1,4}$$

Η ταχύτητα που εισέρχεται στην εξίσωση είναι η μέση ταχύτητα στους κλάδους του κόμβου. Η βασική συνθήκη για την οποία ο συντελεστής ισούται με την μονάδα είναι τα 70 km/h.

3.2.1.2 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΩΡΙΔΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ:

Η βασική συνθήκη είναι η ύπαρξη τεσσάρων κλάδων εισόδου στον κυκλικό κόμβο (η λωρίδα παράκαμψης θεωρείται λωρίδα εισόδου).

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	
2 ΛΩΡΙΔΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	0,54
3 ΛΩΡΙΔΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	0,77
4 ΛΩΡΙΔΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	1,00
5 ΛΩΡΙΔΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	1,23
6 ΛΩΡΙΔΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	1,46
7 ΛΩΡΙΔΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	1,69
8 ΛΩΡΙΔΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	1,92
>8 ΛΩΡΙΔΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	2,15

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.5: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΑΡΙΘΜΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΕ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ

Για τα ατυχήματα που καταλήγουν σε προσωπικό τραυματισμό και τραυματισμούς ο δείκτης ισούται με τη μονάδα για οποιονδήποτε αριθμό κλάδων εισόδου.

ΕΙΔΟΣ ΝΗΣΙΔΑΣ:

Όπως αναφέρεται στη μελέτη της Trafitec, σύμφωνα τον Jensen (2013) οι παράλληλες νησίδες είναι πιο επικίνδυνες από τις νησίδες σε σχήμα τρίγωνο (ή τρομπέτα). Επίσης αναφέρεται ότι δεν υπάρχουν σαφή αποτελέσματα για σύγκριση με την ύπαρξη κόμβων χωρίς ή με μικτά είδη νησίδων. Οι συντελεστές έχουν ως εξής:

	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ
ΚΑΘΟΛΟΥ:	1,00	1,00
ΤΡΙΓΩΝΗ/ΤΡΟΜΠΕΤΑ:	1,00	1,00
ΜΙΚΤΟ:	1,00	1,00

ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ:	1,20	1,15
------------	------	------

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.6: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΝΗΣΙΔΩΝ ΣΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ:

Η βασική συνθήκη για την οποία ο δείκτης ισούται με την μονάδα είναι η διάμετρος της κεντρικής νησίδας να ισούται με 30 μέτρα. Ο δείκτης για κάθε διάμετρο προκύπτει ως πηλίκο της εξίσωσης: $e^{X*0,0132}$, όπου X στον αριθμητή η διάμετρος της κυκλικής νησίδας και X στον παρονομαστή 30 μέτρα. Για διαμέτρους μικρότερες των δέκα μέτρων και μεγαλύτερες των 70 μέτρων στον αριθμητή το X ισούται με 10 μέτρα και 70 μέτρα αντίστοιχα, όπως φαίνονται παρακάτω (για ατυχήματα και τραυματισμούς):

Διάμετρος <10 μέτρων:

$$\frac{e^{10*0,0132}}{e^{30*0,0132}} = 0,77$$

10 μέτρων < Διάμετρος μέτρων < 70 μέτρων:

$$\frac{e^{\text{διάμετρο}*0,0132}}{e^{30*0,0132}}$$

Διάμετρος >70 μέτρων:

$$\frac{e^{70*0,0132}}{e^{30*0,0132}} = 1,70$$

ΥΨΟΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ:

Στη μελέτη της Trafitec αναφέρεται πως κατά τον Jensen(2017) οι κεντρικές νησίδες στους κυκλικούς κόμβους με ύψος μεγαλύτερο των 2 μέτρων σε σχέση με το οδόστρωμα είναι ασφαλέστερες από αυτές με ύψος μικρότερο των 2 μέτρων. Στο ύψος της κεντρικής νησίδας συμπεριλαμβάνονται και αντικείμενα, όπως υψηλή βλάστηση, αγάλματα κ.α. Οι συντελεστές υπολογίζονται για δύο κατηγορίες: 0 έως 1,9 μέτρα και 2 έως 10 μέτρα, όπως φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

	1 ΛΩΡΙΔΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΠΟΛΛΕΣ ΛΩΡΙΔΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
0-1,9 ΜΕΤΡΑ	1,00	1,00
2-10 ΜΕΤΡΑ	0,78	1,00

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.7: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΥΨΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥΣ

ΠΛΑΤΟΣ ΥΠΕΡΒΑΤΗΣ ΖΩΝΗΣ:

Το βασικό μοντέλο αναφέρει πλάτος υπερβατής ζώνης 2 μέτρων. Οι δείκτες ασφαλείας ανάλογα το πλάτος της διαμορφώνονται ως εξής:

	1 ΛΩΡΙΔΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΠΟΛΛΕΣ ΛΩΡΙΔΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
0-0,4 ΜΕΤΡΑ	1,20	1,00
0,5-1,4 ΜΕΤΡΑ	1,10	1,00
1,5-2,4 ΜΕΤΡΑ	1,00	1,00
2,5-3,4 ΜΕΤΡΑ	1,05	1,00
3,5-7 ΜΕΤΡΑ	1,05	1,00

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.8: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΥΠΕΡΒΑΘΗ ΖΩΝΗ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥΣ

ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ:

Το βασικό μοντέλο αναφέρει πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας 6,5 μέτρων. Οι δείκτες ασφαλείας ανάλογα το πλάτος της διαμορφώνονται ως εξής:

	1 ΛΩΡΙΔΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΠΟΛΛΕΣ ΛΩΡΙΔΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
3,5-4,9 ΜΕΤΡΑ	1,20	1,00
5-5,9 ΜΕΤΡΑ	1,10	1,00
6-6,9 ΜΕΤΡΑ	1,00	1,00
7-10,5 ΜΕΤΡΑ	1,05	1,00

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.9: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥΣ

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΑ:

Η βασική συνθήκη είναι η μη ύπαρξη εγκαταστάσεων για ποδηλάτες στο κόμβο, αλλά η κυκλοφορία τους σε αυτόν είναι επιτρεπτή.

ΚΑΘΟΛΟΥ	1,00
ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗ ΠΟΔΗΛΑΤΟΥ	0,90
ΛΩΡΙΔΑ ΓΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΕΣ	1,25
ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ: ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ ΠΟΔΗΛΑΤΗ	1,00
ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ: ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ ΟΔΗΓΟΥ	0,80

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.10: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥΣ

ΦΩΤΙΣΜΟΣ:

Η βασική συνθήκη είναι η ύπαρξη φωτισμού στους κυκλικούς κόμβους και οι συντελεστές ασφαλείας γίνονται μεγαλύτεροι της μονάδας στη περίπτωση μη ύπαρξης φωτισμού για τις πέντε κατηγορίες ατυχημάτων και τραυματισμών, όπως αυτές φαίνονται στον πίνακα:

	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟ ΑΤΟΜΟ	ΣΟΒΑΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ
ΝΑΙ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ΟΧΙ	2,25	1,75	3,50	2,50	2,00

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.11: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

3.2.1.3 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ

ΕΙΔΟΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ:

Η βασική συνθήκη για την οποία η ο δείκτης ασφαλείας ισούται με την μονάδα είναι η ρύθμιση της κυκλοφορίας με σήμανση με ανάποδο τρίγωνο. Τα υπόλοιπα είδη ρύθμισης της κυκλοφορίας για τα οποία υπάρχουν συντελεστές ασφαλείας στο εγχειρίδιο της Trafitec είναι η παραχώρηση προτεραιότητας από δεξιά και η σήμανση με πινακίδα STOP. Οι δείκτες ανάλογα με το είδος του ατυχήματος είναι:

	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ		ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	
	3-ΣΚΕΛΗΣ ΚΟΜΒΟΣ	4-ΣΚΕΛΗΣ ΚΟΜΒΟΣ	3-ΣΚΕΛΗΣ ΚΟΜΒΟΣ	4-ΣΚΕΛΗΣ ΚΟΜΒΟΣ
ΑΝΑΠΟΔΟ ΤΡΙΓΩΝΟ	1,00	1,00	1,00	1,00
ΔΕΞΙΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ	1,04	1,04	0,92	0,92
STOP	0,75	0,65	0,75	0,65

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.12: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΕΙΔΟΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗ:

Η βασική συνθήκη είναι η αμφίδρομη κυκλοφορία σε όλους τους κλάδους της διασταύρωσης.

	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ
ΝΑΙ	0,60	0,75	0,90
ΟΧΙ	1,00	1,00	1,00

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.13: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΤΟΥ ΚΟΜΒΟΥ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΤΡΟΦΩΝ ΣΤΟΝ ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΑ ΑΞΟΝΑ:

Η βασική συνθήκη είναι η μη ύπαρξη στροφών στον κόμβο. Σύμφωνα με τις μελέτες που αναφέρει στο εγχειρίδιο η Trafitec η ύπαρξη στροφών στον πρωτεύοντα άξονα μειώνει τα ατυχήματα στο κόμβο. Τα αποτελέσματα για το σύνολο των ατυχημάτων και τραυματισμών τόσο για τρισκελείς, όσο και τετρασκελείς κόμβους είναι:

	0	1	2	3	4
3 ΚΛΑΔΟΙ	1,00	0,85	0,75	-	-
4 ΚΛΑΔΟΙ	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.14: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΑΡΙΘΜΟ ΣΤΡΟΦΩΝ ΣΤΟΝ ΚΥΡΙΟ ΑΞΟΝΑ

ΥΠΑΡΞΗ ΝΗΣΙΔΑΣ ΣΤΟΝ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΑΞΟΝΑ:

Ο συγκεκριμένος δείκτης ασφαλείας αφορά στην ύπαρξη νησίδας στον δευτερεύοντα άξονα. Η βασική συνθήκη είναι η μη ύπαρξη νησίδων στον κόμβο. Τα αποτελέσματα για το σύνολο των ατυχημάτων και τραυματισμών τόσο για τρισκελείς, όσο και τετρασκελείς κόμβους είναι:

	3 ΚΛΑΔΟΙ		4 ΚΛΑΔΟΙ	
	ΜΗ ΥΠΑΡΞΗ ΝΗΣΙΔΑΣ ΣΤΟΝ ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΑ	ΥΠΑΡΞΗ ΝΗΣΙΔΑΣ ΣΤΟΝ ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΑ	ΜΗ ΥΠΑΡΞΗ ΝΗΣΙΔΑΣ ΣΤΟΝ ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΑ	ΥΠΑΡΞΗ ΝΗΣΙΔΑΣ ΣΤΟΝ ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΑ
ΝΑΙ (1 ή 2 νησίδα)	1,15	1,00	1,05	0,85
ΟΧΙ	1,00	1,00	1,00	1,00

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.15: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΥΠΑΡΞΗ ΝΗΣΙΔΑΣ ΣΤΟΝ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΑΞΟΝΑ

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΑ:

Η βασική συνθήκη είναι η μη ύπαρξη εγκαταστάσεων για ποδηλάτες στο κόμβο. Οι δείκτες των ατυχημάτων για το σύνολο των ατυχημάτων και τραυματισμών είναι οι ακόλουθοι:

ΚΑΘΟΛΟΥ	1,0
ΑΚΡΑΙΑ ΛΩΡΙΔΑ ΓΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΑ	1,1
ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ (1 ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ)	1,0
ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ (2 ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΝ)	1,1

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.16: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ

ΦΩΤΙΣΜΟΣ:

Η βασική συνθήκη είναι η μη ύπαρξη φωτισμού στο κόμβο. Οι τιμές των δεικτών ανάλογα με το είδος του ατυχήματος και τραυματισμού φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟ ΑΤΟΜΟ	ΣΟΒΑΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ
ΝΑΙ	0,91	0,96	0,82	0,90	0,93
ΟΧΙ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2.17: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΑ ΑΞΟΝΑ:

Η βασική συνθήκη για την οποία οι ακόλουθες εξισώσεις για τον υπολογισμό των δεικτών ασφαλείας δίνουν ως αποτέλεσμα την μονάδα είναι η ταχύτητα των 80 km/h στους κλάδους του κόμβου. Στις εξισώσεις εισέρχεται ως μεταβλητή η μέση ταχύτητα των κλάδων του πρωτεύοντα άξονα. Οι εξισώσεις για το εκάστοτε είδος ατυχήματος και τραυματισμού είναι οι ακόλουθες:

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ:

$$\left[\frac{(80-0,0058(\text{ταχύτητα}-80))^2+0,2781(\text{ταχύτητα}-80)-0,2343}{80} \right]^{1,6}$$

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ:

$$\left[\frac{(80-0,0058(\text{ταχύτητα}-80))^2+0,2781(\text{ταχύτητα}-80)-0,2343}{80} \right]^{1,5}$$

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ: ΝΕΚΡΟ ΑΤΟΜΟ:

$$\left[\frac{(80-0,0058(\text{ταχύτητα}-80)^2+0,2781(\text{ταχύτητα}-80)-0,2343)}{80} \right]^{4,6}$$

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ: ΣΟΒΑΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ:

$$\left[\frac{(80-0,0058(\text{ταχύτητα}-80)^2+0,2781(\text{ταχύτητα}-80)-0,2343)}{80} \right]^{3,5}$$

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ: ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ:

$$\left[\frac{(80-0,0058(\text{ταχύτητα}-80)^2+0,2781(\text{ταχύτητα}-80)-0,2343)}{80} \right]^{1,4}$$

3.2.2 ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ SPF

Ο τρόπος λειτουργίας της μελέτης της εταιρείας Trafitec λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο, όπως και το αμερικανικό εγχειρίδιο Highway Safety Manual. Ανάλογα με το είδος του κόμβου, αλλά και το είδος του ατυχήματος πολλαπλασιάζονται μεταξύ τους οι αντίστοιχοι δείκτες ασφαλείας με τα αποτελέσματα των εξισώσεων πρόβλεψης ατυχημάτων και έτσι υπολογίζεται ο προβλεπόμενος αριθμός ατυχημάτων ανά έτος.

Για τους κόμβους που ρυθμίζονται με σηματοδότηση και αυτούς που ρυθμίζονται χωρίς σηματοδότηση ακολουθείται το εξής μοντέλο:

$$UHT = a * EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{p1} * EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{p2}$$

Αντίστοιχα για τους κυκλικούς κόμβους ισχύει:

$$UHT = a * (EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}} + EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}})^{p1}$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος
- a, p₁, p₂: συντελεστές

3.2.2.1 SPFs ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ

Το βασικό μοντέλο σηματοδοτούμενου κόμβου για τρισκελή κόμβο στο εγχειρίδιο της Trafitec είναι το ακόλουθο:

- Αριθμός κλάδων: 3

- Ύπαρξη κεντρικής νησίδας: Ναι, σε όλους τους κλάδους
- Λωρίδα αριστερής στροφής ανά κόμβο: 2
- Λωρίδα δεξιάς στροφής ανά κόμβο: 1
- Διαχωριστική νησίδα στροφής: Όχι
- Εγκαταστάσεις για ποδήλατα: Όχι
- Φωτισμός: Ναι
- Είδος παραχώρησης προτεραιότητας: STOP
- Απαγόρευση στροφής: Όχι
- Όριο ταχύτητας: 70 km/h
- Βέλη αριστερής στροφής: Όχι
- Βέλη δεξιάς στροφής: Όχι
- Αμφίδρομη κίνηση: Ναι, σε όλους τους κλάδους

Οι εξισώσεις για τρισκελείς σηματοδοτούμενους κόμβους για κάθε είδος ατυχήματος είναι:

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ:

$$UHT = e^{-10,5456 * EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,7749} * EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,3732}} * \left(\frac{18}{165}\right)$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑ):

$$UHT = e^{-10,5456 * EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,7749} * EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,3732}} * \left(\frac{90}{165}\right)$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΜΗ ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑ):

$$UHT = e^{-10,5456 * EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,7749} * EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,3732}} * \left(\frac{57}{165}\right)$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ: ΝΕΚΡΟ ΑΤΟΜΟ:

$$UHT = e^{-10,5456 * EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,7749} * EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,3732}} * \left(\frac{1}{165}\right)$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ:ΣΟΒΑΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ:

$$UHT=e^{-10,5456*EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,7749}*EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,3732}}*\left(\frac{9}{165}\right)$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ:ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ:

$$UHT=e^{-10,5456*EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,7749}*EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,3732}}*\left(\frac{10}{165}\right)$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

Το βασικό μοντέλο σηματοδοτούμενου κόμβου για τετρασκελή κόμβο στο εγχειρίδιο της Trafitec είναι το ακόλουθο:

- Αριθμός κλάδων: 4
- Ύπαρξη κεντρικής νησίδας: Ναι, σε όλους τους κλάδους
- Λωρίδα αριστερής στροφής ανά κόμβο: 4
- Λωρίδα δεξιάς στροφής ανά κόμβο: 2
- Διαχωριστική νησίδα στροφής: Όχι
- Εγκαταστάσεις για ποδήλατα: Όχι
- Φωτισμός: Ναι
- Είδος παραχώρησης προτεραιότητας: STOP
- Απαγόρευση στροφής: Όχι
- Όριο ταχύτητας: 70 km/h
- Βέλη αριστερής στροφής: Όχι
- Βέλη δεξιάς στροφής: Όχι
- Αμφίδρομη κίνηση: Ναι, σε όλους τους κλάδους

Οι εξισώσεις για τετρασκελείς σηματοδοτούμενους κόμβους για κάθε είδος ατυχήματος είναι:

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ:

$$UHT=e^{-5,5228*EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,4078}*EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,2069}}*\left(\frac{72}{494}\right)$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑ):

$$UHT=e^{-5,5228*EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,4078}*EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,2069}}*\left(\frac{314}{494}\right)$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΜΗ ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΣΤΗΝ Α-ΣΤΥΝΟΜΙΑ):

$$UHT = e^{-5,5228 * EMHK_{KYPIΟΥ AΞONA}^{0,4078} * EMHK_{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ AΞONA}^{0,2069} * \left(\frac{103}{494}\right)}$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ: ΝΕΚΡΟ ΑΤΟΜΟ:

$$UHT = e^{-5,5228 * EMHK_{KYPIΟΥ AΞONA}^{0,4078} * EMHK_{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ AΞONA}^{0,2069} * \left(\frac{2}{494}\right)}$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ: ΣΟΒΑΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ:

$$UHT = e^{-5,5228 * EMHK_{KYPIΟΥ AΞONA}^{0,4078} * EMHK_{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ AΞONA}^{0,2069} * \left(\frac{46}{494}\right)}$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ: ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ:

$$UHT = e^{-5,5228 * EMHK_{KYPIΟΥ AΞONA}^{0,4078} * EMHK_{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ AΞONA}^{0,2069} * \left(\frac{43}{494}\right)}$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

3.2.2.2 SPFs ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ

Το βασικό μοντέλο κυκλικού κόμβου στο εγχειρίδιο της Trafitec είναι το ακόλουθο:

- Αριθμός κλάδων: 4
- Αριθμός λωρίδων εισόδου στο κόμβο: 4
- Διάμετρος κυκλικής νησίδας: 30 μέτρα
- Ύψος κυκλικής νησίδας: 0-1,9 μέτρα
- Πλάτος μεταξύ λωρίδας κυκλοφορίας και κυκλικής νησίδας: 2 μέτρα
- Αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας εντός του κυκλικού κόμβου: 1

- Πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας εντός του κυκλικού κόμβου: 6,5 μέτρα
- Είδος νησίδας: Τρίγωνη/Τρομπέτα
- Διαχωριστική νησίδα στροφής: Όχι
- Εγκαταστάσεις για ποδήλατα: Όχι
- Διαβάσεις πεζών: Όχι
- Φωτισμός: Ναι
- Είδος παραχώρησης προτεραιότητας: Ανάποδο τρίγωνο
- Απαγόρευση στροφής: Όχι
- Όριο ταχύτητας: 80 km/h
- Αμφίδρομη κίνηση: Ναι, σε όλους τους κλάδους

Οι εξισώσεις για κυκλικούς κόμβους για κάθε είδος ατυχήματος είναι:

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ:

$$UHT=e^{-13,0585}*(EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}+EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}})^{1,0924}$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑ):

$$UHT=e^{-10,0027}*(EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}+EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}})^{0,9666}*\left(\frac{286}{485}\right)$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΜΗ ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑ):

$$UHT=e^{-10,0027}*(EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}+EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}})^{0,9666}*\left(\frac{199}{485}\right)$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ: ΝΕΚΡΟ ΑΤΟΜΟ:

$$UHT=e^{-13,0585}*(EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}+EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}})^{1,0924}*\left(\frac{3}{77}\right)$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ: ΣΟΒΑΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ:

$$UHT=e^{-13,0585*(EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}+EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}})^{1,0924}}*\left(\frac{54}{77}\right)$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ:ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ:

$$UHT=e^{-13,0585*(EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}+EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}})^{1,0924}}*\left(\frac{33}{77}\right)$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

3.2.2.3 SPFs ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ

Το βασικό μοντέλο μη σηματοδοτούμενου κόμβου για τρισκελή κόμβο στο εγχειρίδιο της Trafitec είναι το ακόλουθο:

- Αριθμός κλάδων: 3
- Νησίδα στον πρωτεύοντα άξονα: Όχι
- Νησίδα στον δευτερεύοντα άξονα: Όχι
- Λωρίδα αριστερής στροφής ανά κόμβο: 0
- Λωρίδα δεξιάς στροφής ανά κόμβο: 0
- Διαχωριστική νησίδα στροφής: Όχι
- Εγκαταστάσεις για ποδήλατα: Όχι
- Διαβάσεις πεζών: Όχι
- Φωτισμός: Όχι
- Είδος παραχώρησης προτεραιότητας: Ανάποδο τρίγωνο
- Απαγόρευση στροφής: Όχι
- Όριο ταχύτητας: 80 km/h
- Αμφίδρομη κίνηση: Ναι, σε όλους τους κλάδους

Οι εξισώσεις για τρισκελείς σηματοδοτούμενους κόμβους για κάθε είδος ατυχήματος είναι:

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ:

$$UHT=e^{-11,8299*EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,6952}*EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,4186}}$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑ)::

$$UHT = e^{-11,3695 * EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,7246} * EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,4661}}$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΜΗ ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΣΤΗΝ Α-ΣΤΥΝΟΜΙΑ):

$$UHT = e^{-13,086 * EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,9263} * EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,332}}$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ: ΝΕΚΡΟ ΑΤΟΜΟ:

$$UHT = e^{-12,1684 * EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,6578} * EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,4892} * \left(\frac{10}{93}\right)}$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ: ΣΟΒΑΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ:

$$UHT = e^{-12,1684 * EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,6578} * EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,4892} * \left(\frac{83}{93}\right)}$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ: ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ:

$$UHT = e^{-11,4282 * EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,6155} * EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,385}}$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

Το βασικό μοντέλο σηματοδοτούμενου κόμβου για τετρασκελή κόμβο στο εγχειρίδιο της Trafitec είναι το ακόλουθο:

- Αριθμός κλάδων: 4
- Νησίδα στον πρωτεύοντα άξονα: Όχι
- Νησίδα στον δευτερεύοντα άξονα: Όχι
- Λωρίδα αριστερής στροφής ανά κόμβο: 0
- Λωρίδα δεξιάς στροφής ανά κόμβο: 0
- Διαχωριστική νησίδα στροφής: Όχι
- Εγκαταστάσεις για ποδήλατα: Όχι
- Διαβάσεις πεζών: Όχι

- Φωτισμός: Όχι
- Είδος παραχώρησης προτεραιότητας: Ανάποδο τρίγωνο
- Απαγόρευση στροφής: Όχι
- Όριο ταχύτητας: 80 km/h
- Αμφίδρομη κίνηση: Ναι, σε όλους τους κλάδους

Οι εξισώσεις για τετρασκελείς μη σηματοδοτούμενους κόμβους για κάθε είδος ατυχήματος είναι:

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ:

$$UHT = e^{-6,5751 * EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,2957} * EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,3929}} * \left(\frac{55}{182}\right)$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑ)::

$$UHT = e^{-6,5751 * EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,2957} * EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,3929}} * \left(\frac{100}{182}\right)$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΜΗ ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑ):

$$UHT = e^{-6,5751 * EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,2957} * EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,3929}} * \left(\frac{27}{182}\right)$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ ΑΤΟΜΟ:

$$UHT = e^{-6,5751 * EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,2957} * EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,3929}} * \left(\frac{2}{182}\right)$$

Όπου:

- UHT: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΣΟΒΑΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ:

$$UHT = e^{-6,5751 * EMHK_{\text{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}}^{0,2957} * EMHK_{\text{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}}^{0,3929}} * \left(\frac{32}{182}\right)$$

Όπου:

- ΥΗΤ: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΑΤΟΜΟ:

$$ΥΗΤ = e^{-6,5751 * ΕΜΗΚ_{ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ}^{0,2957} * ΕΜΗΚ_{ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ}^{0,3929}} * \left(\frac{36}{182}\right)$$

Όπου:

- ΥΗΤ: πυκνότητα ατυχημάτων/κόμβο/έτος

3.2.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Όπως προαναφέρθηκε, τόσο για τους δείκτες ασφαλείας, όσο και για τις εξισώσεις πρόβλεψης ατυχημάτων τα ατυχήματα χωρίζονται σε κατηγορίες. Αρχικά, έχουμε τα καταγεγραμμένα στην αστυνομία ατυχήματα με τραυματισμό, τα ατυχήματα μόνο με υλικές ζημιές και τα μη καταγεγραμμένα στην αστυνομία ατυχήματα με μόνο υλικές ζημιές, τα οποία τις περισσότερες φορές αθροίζονται με τα καταγεγραμμένα ατυχήματα με υλικές ζημιές. Έπειτα, υπάρχουν οι καταγεγραμμένοι στην αστυνομία τραυματισμοί, οι οποίοι διακρίνονται σε νεκρούς, βαριά τραυματίες και ελαφρά τραυματίες.

Το λογισμικό της μελέτης της εταιρείας Trafitec χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες τιμές (Transport DTU, 2017) υπολογίζει το κόστος ατυχημάτων ανά κόμβο πολλαπλασιάζοντας την αντίστοιχη τιμή μονάδας με το αντίστοιχο είδος ατυχήματος και τραυματία:

- 29.492.829 Δανικές Κορώνες(=3.966.090 ευρώ) ανά νεκρό
- 4.654.307 Δανικές Κορώνες(=625.895 ευρώ) ανά βαριά τραυματία
- 608.667 Δανικές Κορώνες(=81.852 ευρώ) ανά ελαφρά τραυματία
- 740.934 Δανικές Κορώνες(=99.639 ευρώ) ανά ατύχημα με τραυματισμό ή υλική ζημιά (δεν υπάρχει τιμή μονάδας για την κατηγορία επιπλέον ατυχήματα, δηλαδή τα ατυχήματα μόνο με υλικές ζημιές, τα οποία δεν έχουν αναφερθεί στην αστυνομία)

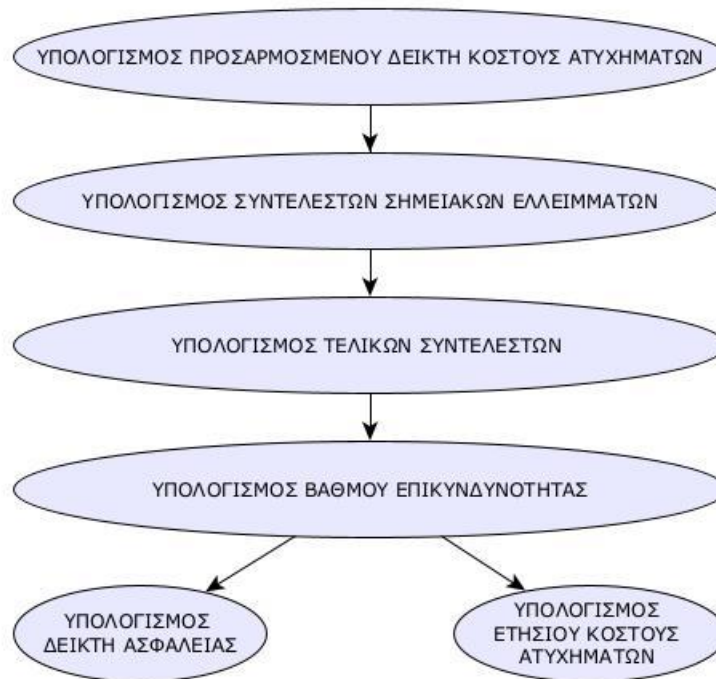
3.3 ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΟΔΩΝ

Στο γερμανικό εγχειρίδιο αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας οι κόμβοι χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

- Ανισόπεδοι κόμβοι
- Μερικώς ανισόπεδοι κόμβοι
- Μερικώς ισόπεδοι κόμβοι
- Ισόπεδοι κόμβοι

Σε ότι αφορά το γερμανικό εγχειρίδιο η μέθοδος αξιολόγησης της ασφάλειας διαφέρει από τα προηγούμενα εγχειρίδια, το αμερικάνικο Highway Safety Manual και το δανικό εγχειρίδιο της Trafitec.

Στη συγκεκριμένη μεθοδολογία δεν γίνεται πρόβλεψη του αριθμού των ατυχημάτων, αλλά υπολογισμός του κόστους των ατυχημάτων ανά έτος. Η βασική τιμή κόστους ατυχημάτων πολλαπλασιάζεται με τους εκάστοτε συντελεστές προσαρμογής και δίνουν τον προσαρμοσμένο δείκτη κόστους ατυχημάτων. Στη συνέχεια ο προσαρμοσμένος δείκτης ατυχημάτων πολλαπλασιάζεται με τους τελικούς συντελεστές f_2 . Το γινόμενο αυτό αποτελεί τον βαθμό επικινδυνότητας. Υπολογίζεται επίσης ο δείκτης ασφαλείας ως το πηλίκο του προσαρμοσμένου δείκτη κόστους ατυχημάτων με το βαθμό επικινδυνότητας. Τέλος, υπολογίζεται το κόστος ατυχημάτων/ημέρα για το υπό μελέτη τμήμα με βάση τον βαθμό επικινδυνότητας και τον μέσο ημερήσιο φόρτο του τμήματος. Η παραπάνω διαδικασία φαίνεται στο διάγραμμα:



ΕΙΚΟΝΑ 3.3.1: ΒΗΜΑΤΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ

3.3.1 ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ

Οι κόμβοι διακρίνονται σε σηματοδοτούμενους, μη σηματοδοτούμενους και κυκλικούς. Οι δύο πρώτοι χωρίζονται με τη σειρά τους σε συμβολές (τρισκελείς κόμβοι) και διασταυρώσεις (τετρασκελείς κόμβοι). Οι κυκλικοί κόμβοι είναι είτε τρισκελείς, είτε τετρασκελείς. Σύμφωνα με το γερμανικό εγχειρίδιο αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας η εφαρμογή της διαδικασίας αφορά μόνο κόμβους οδών δύο λωρίδων συνολικά.

ΣΗΜΑΤΟΣΟΤΟΥΜΕΝΟΙ ΚΟΜΒΟΙ:

Αρχικά πρέπει να γίνει ο υπολογισμός του προσαρμοσμένου δείκτη κόστους ατυχημάτων. Ισχύει:

$$gUKR_k = B_{gUKR}$$

Όπου:

- $gUKR_k$: Προσαρμοσμένος δείκτης κόστους ατυχημάτων (€/1000οχ.)
- B_{gUKR} : Βασική τιμή κόστους ατυχημάτων (€/1000οχ.)

Η βασική τιμή κόστους ατυχημάτων διαφέρει ανάλογα με τη θέση του κόμβου σε σχέση με την απόσταση του από οικισμό για μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα 70 km/h και προστατευόμενη αριστερή στροφή.

	ΜΑΚΡΙΑ ΑΠΟ ΟΙΚΙΣΜΟ	ΚΟΝΤΑ ΣΕ ΟΙΚΙΣΜΟ
ΣΥΜΒΟΛΗ	6,3	5
ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ	11,3	9

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.1: ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΩΝ ΚΟΜΒΩΝ (€/1000 ΟΧΗΜΑΤΑ)

Στη συνέχεια πρέπει να γίνει υπολογισμός του συντελεστή σημειακού ελλείμματος $f_{D,0}$ οποίος προκύπτει με βάση τον αντίστοιχο πίνακα του εγχειριδίου, για την όποια απόκλιση από την εκάστοτε βέλτιστη για την ασφάλεια συνθήκη. Τα διάφορα σημειακά ελλείμματα ανάλογα με το είδος του κόμβου έχουν ως εξής:

	ΣΥΜΒΟΛΗ	ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ
ΙΣΟΠΕΔΟΣ/ΜΕΡΙΚΩΣ ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΣΕ ΔΡΟΜΟ EKL1	1,30	1,30
ΓΩΝΙΑ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΚΛΑΔΩΝ >120g Ή <80g	1,05	1,05
ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	1,1	1,1
ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	1,1	1,1
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΛΑΔΟΥ ΚΥΡΙΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ $s > 4\%$ Ή $s < -4\%$	1,05	1,05
ΠΕΡΙΟΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΑ 70 km/h (Η ΛΙΓΟΤΕΡΟ)	1,1	1,1
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΤΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ	1,125	1,125
ΜΗ ΥΠΑΡΞΗ ΞΕΧΩΡΙΣΤΗΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΤΡΟΦΗ	1,3	1,4
ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ ΛΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	1,05	1,05
ΤΡΙΓΩΝΗ ΝΗΣΙΔΑ ΓΙΑ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ	1,125	1,125
ΜΗ ΥΠΑΡΞΗ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	1,125	1,250
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΓΓΥΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ >2,5%	1,05	1,05
ΜΗ ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΟ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	1,15	1,15

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.2: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΩΝ ΚΟΜΒΩΝ

Έπειτα ο συντελεστής σημειακού ελλείμματος f_D πρέπει να υψωθεί στην συχνότητα εμφάνισης του αντίστοιχου ελλείμματος (n_D) για να υπολογιστεί ο τελικός συντελεστής (f_z).

Αφού υπολογιστούν οι τελικοί συντελεστές προκύπτει ο βαθμός επικινδυνότητας του κόμβου (GG_K). Πρόκειται για το γινόμενο των συντελεστών αυτών με το προσαρμοσμένο δείκτη κόστους ατυχημάτων:

$$GG_K = gUKR_K * f_{z1} * \dots * f_{zn}$$

Όπου:

- $gUKR_K$: Προσαρμοσμένος δείκτης κόστους ατυχημάτων (€/1000οχ.)
- f_z : Τελικός συντελεστής

Τέλος, πραγματοποιείται η αξιολόγηση της οδικής ασφάλειας του κόμβου υπολογίζοντας τον δείκτη ασφαλείας του κόμβου, καθώς και το ετήσιο κόστος ατυχημάτων του κόμβου $UK_{GG,K}$. Ο δείκτης ασφαλείας του κόμβου $I_{VS,K}$ προκύπτει διαιρώντας τον προσαρμοσμένο δείκτη κόστους ατυχημάτων ($gUKR_K$) με τον βαθμό επικινδυνότητας του κόμβου (GG_K). Για τον υπολογισμό του κόστους ατυχημάτων του κόμβου ισχύει:

$$UK_{GG,K} = 365 * GG_K * f_{UzB} * DTV_K * 10^{-3}$$

Όπου:

- $UK_{GG,K}$: Κόστος ατυχημάτων του κόμβου (€/έτος)
- GG_K : Βαθμός επικινδυνότητας του κόμβου
- f_{UzB} : Ποσοστό κόστους με δυνατότητα άμεσης αποπληρωμής (=1,65)
- DTV_K : Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία

ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΣΟΤΟΥΜΕΝΟΙ ΚΟΜΒΟΙ:

Αρχικά πρέπει να γίνει ο υπολογισμός του προσαρμοσμένου δείκτη κόστους ατυχημάτων. Ισχύει:

$$gUKR_K = B_{gUKR} * f_{A,Vzul}$$

Όπου:

- $gUKR_K$: Προσαρμοσμένος δείκτης κόστους ατυχημάτων (€/1000οχ.)
- B_{gUKR} : Βασική τιμή κόστους ατυχημάτων (€/1000οχ.)
- $f_{A,Vzul}$: Συντελεστής προσαρμογής για μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα

Ο παραπάνω συντελεστής προσαρμογής για τη μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα μικρότερη των 100 km/h ισούται με 0,90.

Η βασική τιμή κόστους ατυχημάτων για μη σηματοδοτούμενους κόμβους προκύπτει από πίνακες του εγχειριδίου με βάση την μέση ημερήσια κυκλοφορία του κύριου άξονα και το μέσο ημερήσιο φόρτο του δευτερεύοντα άξονα (άθροισμα εισερχόμενης κυκλοφορίας στον κομβό). Οι πίνακες διαφέρουν με βάση την απόσταση του κόμβου

από οικισμό και το είδος του κόμβου (συμβολή ή διασταύρωση) και είναι οι ακόλουθοι:

	<=1000	<=2500	<=5000	<=7500	<=10000	>10000
<=500	20,6	18	14,1	12,8	11,6	10,3
<=1000	20,6	20,6	18	15,4	14,1	12,8
<=1500	20,6	21,8	19,3	18	16,7	15,4
<=2000	20,6	21,8	20,6	19,3	18	16,7
<=2500	20,6	21,8	21,8	20,6	19,3	18
<=3000	20,6	21,8	21,8	21,8	20,6	19,3
<=3500	20,6	21,8	21,8	21,8	20,6	20,6
<=4000	20,6	21,8	21,8	21,8	21,8	20,6
<=4500	20,6	21,8	21,8	23,1	21,8	21,8
>4500	20,6	21,8	21,8	23,1	21,8	21,8

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.3: ΣΥΜΒΟΛΗ ΜΑΚΡΙΑ ΑΠΟ ΟΙΚΙΣΜΟ ΧΩΡΙΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ

	<=1000	<=2500	<=5000	<=7500	<=10000	>10000
<=500	42,4	36	29,6	25,7	23,1	20,6
<=1000	45	43,7	38,5	34,7	32,1	29,6
<=2000	45	48,8	47,5	45	42,4	39,8
<=3000	45	48,8	51,4	50,1	48,8	46,3
<=4000	45	48,8	52,7	54	52,7	50,1
<=5000	45	48,8	54	55,2	54	54
<=6000	45	48,8	54	55,2	55,2	55,2
>6000	45	48,8	54	55,2	56,5	56,5

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.4: ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΜΑΚΡΙΑ ΑΠΟ ΟΙΚΙΣΜΟ ΧΩΡΙΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ

	<=1000	<=2500	<=5000	<=7500	<=10000	>10000
<=500	16,5	14,4	11,3	10,2	9,3	8,2
<=1000	16,5	16,5	14,4	12,3	11,3	10,2
<=1500	16,5	17,4	15,4	14,4	13,4	12,3
<=2000	16,5	17,4	16,5	15,4	14,4	13,4
<=2500	16,5	17,4	17,4	16,5	15,4	14,4
<=3000	16,5	17,4	17,4	17,4	16,5	15,4
<=3500	16,5	17,4	17,4	17,4	16,5	16,5
<=4000	16,5	17,4	17,4	17,4	17,4	16,5
<=4500	16,5	17,4	17,4	18,5	17,4	17,4
>4500	16,5	17,4	17,4	18,5	17,4	17,4

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.5: ΣΥΜΒΟΛΗ ΚΟΝΤΑ ΣΕ ΟΙΚΙΣΜΟ ΧΩΡΙΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ

	<=1000	<=2500	<=5000	<=7500	<=10000	>10000
<=500	33,9	28,8	23,7	20,6	18,5	16,5
<=1000	36	35	30,8	27,8	25,7	23,7
<=2000	36	39	38	36	33,9	31,8
<=3000	36	39	41,1	40,1	39	37

<=4000	36	39	42,2	43,2	42,2	40,1
<=5000	36	39	43,2	44,2	43,2	43,2
<=6000	36	39	43,2	44,2	44,2	44,2
>6000	36	39	43,2	44,2	45,2	45,2

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.6: ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΚΟΝΤΑ ΣΕ ΟΙΚΙΣΜΟ ΧΩΡΙΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ

Ακολουθεί και πάλι ο υπολογισμός του συντελεστή σημειακού ελλείμματος f_D , ο οποίος προκύπτει ομοίως με βάση τον αντίστοιχο πίνακα του εγχειριδίου:

	ΣΥΜΒΟΛΗ	ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ
ΙΣΟΠΕΔΟΣ/ΜΕΡΙΚΩΣ ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΣΕ ΔΡΟΜΟ ΕΚΛ1	1,5	1,7
ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΜΙΚΡΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΛΩΡΙΔΑ ΠΡΟΣΠΕΡΑΣΗΣ	1,2	1,3
ΓΩΝΙΑ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΚΛΑΔΩΝ >120g 'Η <80g	1,1	1,1
ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	1,1	1,1
ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	1,1	1,1
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΛΑΔΟΥ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ $s>4\%$ 'Η $s<-4\%$	1,05	1,05
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΤΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ	1,125	1,125
ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ ΛΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	1,1	1,1
ΜΗ ΥΠΑΡΞΗ ΛΩΡΙΔΑΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	1,3	1,1
ΤΡΙΓΩΝΗ ΝΗΣΙΔΑ ΔΕΞΙΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	1,1	1,1
ΜΗ ΥΠΑΡΞΗ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	1,125	1,25
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΓΓΥΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ >2,5%	1,05	1,05
ΠΛΑΤΟΣ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 6m ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΗ ΤΗΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ ΟΔΟΥ >6m	1,1	1,1
ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	1,15	1,15
ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	1,5	1,5
ΔΙΑΣΧΙΣΗ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΑΝΑΜΟΝΗΣ	1,15	1,15
ΠΟΛΥ ΣΤΕΝΗ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΓΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΑ ΚΑΙ ΠΕΖΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΟΔΟ	1,1	1,1

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.7: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΩΝ ΚΟΜΒΩΝ

Στη συνέχεια πραγματοποιούνται και πάλι οι υπολογισμοί για τον προσδιορισμό του βαθμού επικινδυνότητας, του δείκτη ασφαλείας και του ετήσιου κόστους ατυχημάτων στο κόμβο. Οι εξισώσεις που χρησιμοποιούνται είναι οι ίδιες με τις προαναφερθείσες για τους σηματοδοτούμενους κόμβους.

ΚΥΚΛΙΚΟΙ ΚΟΜΒΟΙ:

Αρχικά πρέπει και πάλι να γίνει ο υπολογισμός του προσαρμοσμένου δείκτη κόστους ατυχημάτων. Ισχύει:

$$g_{UKR_k} = B_{g_{UKR}}$$

Όπου:

- g_{UKR_k} : Προσαρμοσμένος δείκτης κόστους ατυχημάτων (€/1000οχ.)
- $B_{g_{UKR}}$: Βασική τιμή κόστους ατυχημάτων (€/1000οχ.)

Η βασική τιμή κόστους ατυχημάτων για κυκλικούς κόμβους εξαρτάται από την απόσταση του κόμβου από οικισμό και τον αριθμό των κλάδων (τρεις ή τέσσερις).

	ΜΑΚΡΙΑ ΑΠΟ ΟΙΚΙΣΜΟ	ΚΟΝΤΑ ΣΕ ΟΙΚΙΣΜΟ
ΤΡΙΣΚΕΛΗΣ ΚΟΜΒΟΣ	4,3	3,4
ΤΕΤΡΑΣΚΕΛΗΣ ΚΟΜΒΟΣ	7,2	5,8

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.8: ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΚΟΜΒΩΝ (€/1000 ΟΧΗΜΑΤΑ)

Από τον σχετικό πίνακα του εγχειριδίου προκύπτουν οι τιμές των συντελεστών σημει-
ακών ελλειμμάτων:

	ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟΣ
ΙΣΟΠΕΔΟΣ/ΜΕΡΙΚΩΣ ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΣΕ ΔΡΟΜΟ ΕΚ11	1,3
ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΜΙΚΡΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΛΩΡΙΔΑ ΠΡΟΣΠΕΡΑΣΗΣ	1,1
ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	1,1
ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	1,1
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΛΑΔΟΥ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ $s > 4\%$ Ή $s < -4\%$	1,05
ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΚΟΜΒΟΣ 2 ΛΩΡΙΔΩΝ ΧΩΡΙΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ	1,1
ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΚΟΜΒΟΣ 2 ΛΩΡΙΔΩΝ ΜΕ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ	1,2
ΜΗ ΥΠΑΡΞΗ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	1,175
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΓΓΥΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ $> 2,5\%$	1,05
ΠΛΑΤΟΣ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 6m ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΗ ΤΗΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ ΟΔΟΥ $> 6m$	1,1
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΛΟΓΩ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ ΤΟΥ ΔΙΠΛΑΣΙΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	1,15
ΕΞΟΔΟΣ 2 ΛΩΡΙΔΩΝ ΑΠΟ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ	1,4
ΒΥΡPASS (ΜΗ ΧΩΡΙΣΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ)	1,025

ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ ΛΩΡΙΔΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ΤΟΥ BYPASS	1,025
ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	1,15
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΤΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ	1,125
ΔΙΑΣΧΙΣΗ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΑΝΑΜΟΝΗΣ	1,2

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.9: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΚΟΜΒΩΝ

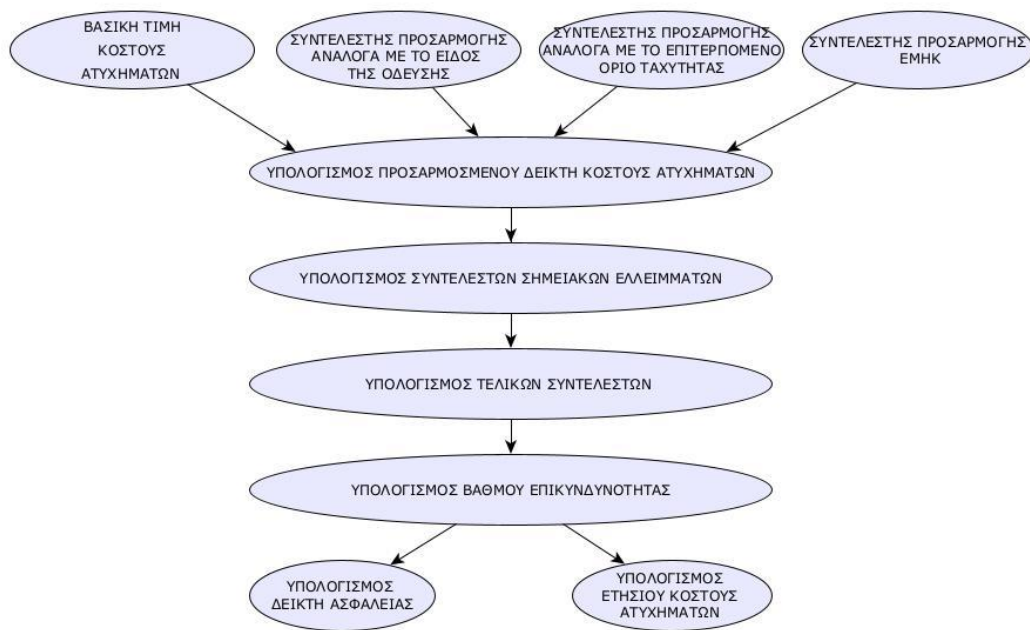
Με την σειρά τους υπολογίζονται ο βαθμός επικινδυνότητας, ο δείκτης ασφαλείας και το ετήσιο κόστος των ατυχημάτων για κυκλικό κόμβο.

3.3.2 ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΙ

Σε ό,τι αφορά τους ανισόπεδους κόμβους των αυτοκινητοδρόμων το γερμανικό εγχειρίδιο αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας αξιολογεί μόνο τις ράμπες εισόδου και εξόδου. Η τελική αξιολόγηση του κόμβου επέρχεται αθροίζοντας τα κόστη ατυχημάτων κάθε ράμπας εισόδου και εξόδου στον ανισόπεδο κόμβο. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η ίδια με αυτή που περιγράφηκε στη προηγούμενη παράγραφο: υπολογισμός του προσαρμοσμένου δείκτη κόστους ατυχημάτων, υπολογισμός συντελεστών σημειακών ελλειμμάτων f_D , υπολογισμός τελικών συντελεστών f_Z , υπολογισμός βαθμού επικινδυνότητας και δείκτη ασφαλείας και τέλος υπολογισμός κόστους ατυχημάτων.

ΡΑΜΠΕΣ ΕΞΟΔΟΥ:

Η παραπάνω δομή στη περίπτωση των ραμπών εξόδου φαίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα:



ΕΙΚΟΝΑ 3.3.2:ΒΗΜΑΤΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ

Ο υπολογισμός του προσαρμοσμένου δείκτη κόστους ατυχημάτων στη περίπτωση των ραμπών εξόδου αποτελεί το γινόμενο της βασικής τιμής κόστους ατυχημάτων με τον συντελεστή προσαρμογής για το είδος της οδευσης (άμεση, έμμεση, ημί-άμεση), με τον συντελεστή προσαρμογής για το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας (στο κύριο ή στο διανεμήτριο οδόστρωμα) και με το συντελεστή προσαρμογής του μέσου ημερήσιου κυκλοφοριακού φόρτου της ράμπας.

Η βασική τιμή κόστους ατυχημάτων καθορίζεται από το είδος της ράμπας και τη θέση σε σχέση με τον αστικό χώρο.

Οι βασικές τιμές κόστους ατυχημάτων όπως φαίνονται στον πίνακα του εγχειριδίου για τα διάφορα είδη ράμπας εξόδου εκτός του αστικού χώρου είναι οι εξής:

	ΕΙΔΟΣ ΡΑΜΠΑΣ	ΒΑΣΙΚΗ ΤΙΜΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ (€/1000οχη)
ΕΞΟΔΟΣ ΣΕ ΚΥΡΙΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ ΜΕ ΑΜΕΣΗ ΡΑΜΠΑ ΕΞΟΔΟΥ	A1	5,4
	A2	5,7
	A3	5,7
	A4	6,2
	A5	6,5
	A6	6,2
	A7	6,5
	A8	6,2
ΕΞΟΔΟΣ ΣΕ ΔΙΑΝΕΜΗΤΗΡΙΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ	AR1	3,9
	AR2	4,8
	AR3	4,6
	AR4	5,3
	AR1*	5,0

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.10: ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΡΑΜΠΩΝ ΕΞΟΔΟΥ (€/1000 ΟΧΗΜΑΤΑ)

Στη περίπτωση που υπάρχει περιορισμός στη μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα του κύριου ή του διανεμητήριου οδοστρώματος ο αντίστοιχος συντελεστής ($f_{A,Vzul}$) παίρνει την τιμή 0,80 για όριο μικρότερο ή ίσο των 120 km/h (ή SBA).

Ο συντελεστής προσαρμογής ανάλογα με το είδος της όδευσης ισούται με 1,10 για ημί-άμεσες και 1,20 για έμμεσες. Για άμεσες ο δείκτης ισούται με τη μονάδα.

Ο συντελεστής προσαρμογής για την μέση ημερήσια κυκλοφορία προκύπτει υπολογίζοντας αρχικά την αναλογία της μέσης ημερήσιας κυκλοφορίας της ράμπας προς την μέση ημερήσια κυκλοφορία του κύριου ή διανεμητήριου οδοστρώματος ανάντη της εξόδου. Ισχύει:

$$p_{DTV-AR} = \frac{DTV_{AR}}{DTV_{OA}} * 100$$

Όπου:

- DTV_{AR} : Μέση ημερήσια κυκλοφορία ράμπας εξόδου
- DTV_{OA} : Μέση ημερήσια κυκλοφορία κύριου ή διανεμητήριου οδοστρώματος ανάντη της εξόδου

Αν η αναλογία είναι μεγαλύτερη του 2,5% ο συντελεστής ($f_{A,DTV-AR}$) ισούται με $0,12 * (p_{DTV-AR} - 2,5)$, αλλιώς είναι ίσος με τη μονάδα.

Αφού με τον υπολογισμό των παραπάνω συντελεστών βρεθεί ο προσαρμοσμένος δείκτης κόστους ατυχημάτων ακολουθεί ο υπολογισμός των συντελεστών σημειακών ελλειμμάτων f_D . Τα σημειακά ελλείμματα για τις ράμπες εξόδου σύμφωνα με τον πίνακα του γερμανικού εγχειριδίου είναι:

	Q1	Q2	Q3	Q4
ΤΜΗΜΑ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ	1,025			
ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΙΑΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ $\geq 5,5m$ ΚΑΙ $< 6m$	1,075			
ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΙΑΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ $< 5,5m$	1,150			
ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ $\geq 7m$ ΚΑΙ $< 7,5m$		1,075	1,075	1,075
ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ $< 7m$		1,150	1,150	1,150
ΠΛΑΤΟΣ ΠΛΕΥΡΙΚΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ (ΛΕΑ) ΣΕ ΡΑΜΠΑ 2 ΛΩΡΙΔΩΝ $< 2m$			1,100	
ΔΙΑΠΛΑΤΥΝΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ ΡΑΜΠΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ	1,025	1,025	1,025	1,025
ΑΚΤΙΝΑ ΣΤΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΤΗΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑΣ	1,050	1,050	1,050	1,050

ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΥΡΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΞΟΔΟΥ >-3%	1,050			
ΜΙΚΡΟ ΜΗΚΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ ($I_A > 150m$ ΚΑΙ <ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ)	1,050			
ΚΑΘΟΛΟΥ Ή ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟ ΜΗΚΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ ($I_A < 150m$)	1,125			
ΕΠΙΚΛΙΣΗ ΣΕ ΚΥΚΛΙΚΟ ΤΟΞΟ $q <$ ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ	1,050	1,050	1,050	1,050
ΛΟΞΗ ΚΛΙΣΗ $p > 9,0\%$	1,025	1,025	1,025	1,025
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗ ΣΤΡΟΦΗ $s < 1,0\%$	1,100	1,100	1,100	1,100
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΝΗΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΣΤΑΣΗ	1,250	1,250	1,250	1,250
ΜΗ ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΚΡΟ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗΜΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΕΠΙΜΗΚΕΙΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	1,250	1,250	1,250	1,250
ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΚΡΟ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗΜΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΕΠΙΜΗΚΕΙΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	1,150	1,150	1,150	1,150
ΜΗ ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΚΡΟ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗΜΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	1,100	1,100	1,100	1,100
ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΚΡΟ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗΜΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	1,025	1,025	1,025	1,025

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.11: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΡΑΜΠΑΣ ΕΞΟΔΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ

Ομοίως με τους ισόπεδους κόμβους γίνεται υπολογισμός των τελικών συντελεστών f_z και του βαθμού επικινδυνότητας (GG_{TK}), καθώς και του δείκτη ασφαλείας ($I_{VS,TK}$) και του κόστους ατυχημάτων ($UK_{GG,TK}$). Για τον υπολογισμό του κόστους ατυχημάτων του κόμβου ισχύει:

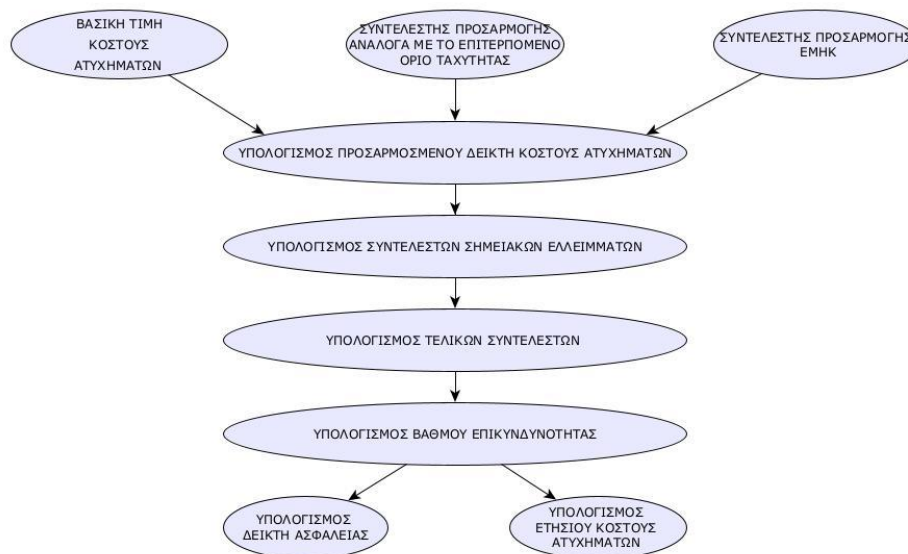
$$UK_{GG,TK} = 365 * GG_{TK} * f_{UzB} * DTV_{TK} * 10^{-3}$$

Όπου:

- $UK_{GG,TK}$: Κόστος ατυχημάτων του κόμβου (€/έτος)
- GG_{TK} : Βαθμός επικινδυνότητας του κόμβου
- f_{UzB} : Ποσοστό κόστους με ετοιμότητα άμεσης αποπληρωμής (=1,45)
- DTV_{TK} : Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία

ΡΑΜΠΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ:

Η παραπάνω δομή στη περίπτωση των ραμπών εισόδου φαίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα:



ΕΙΚΟΝΑ 3.3.3: ΒΗΜΑΤΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ

Ο υπολογισμός του προσαρμοσμένου δείκτη κόστους ατυχημάτων στη περίπτωση των ραμπών εισόδου αποτελεί το γινόμενο της βασικής τιμής κόστους ατυχημάτων με τον συντελεστή προσαρμογής για το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας (στο κύριο ή στο διανεμητήριο οδόστρωμα) και με το συντελεστή προσαρμογής του μέσου ημερήσιου κυκλοφοριακού φόρτου της ράμπας. Είναι ανεξάρτητος του είδους της όδευσης.

Η βασική τιμή κόστους ατυχημάτων καθορίζεται από το είδος της ράμπας και τη θέση σε σχέση με τον αστικό χώρο.

Οι βασικές τιμές κόστους ατυχημάτων όπως φαίνονται στον πίνακα του εγχειριδίου για τα διάφορα είδη ράμπας εισόδου εκτός του αστικού χώρου είναι οι εξής:

	ΕΙΔΟΣ ΡΑΜΠΑΣ	ΒΑΣΙΚΗ ΤΙΜΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ (€/1000οχη)
ΕΞΟΔΟΣ ΣΕ ΚΥΡΙΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ ΜΕ ΑΜΕΣΗ ΡΑΜΠΑ ΕΙΣΟΔΟΥ	E1	6,5
	E2	6,8
	E3	6,2
	E4	7,5
	E5	8,2
	E1*	6,4
	E3*	6,1
ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΕ ΔΙΑΝΕΜΗΤΗΡΙΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ	E4*	5,8
	ER1	4,7
	ER2	5,8
	ER3	5,5
	ER4	6,4

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.12: ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΡΑΜΠΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ (€/1000 ΟΧΗΜΑΤΑ)

Στη περίπτωση που υπάρχει περιορισμός στη μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα του κύριου ή του διανεμητήριου οδοστρώματος ο αντίστοιχος συντελεστής ($f_{A,Vzul}$) παίρνει την τιμή 0,80 για όριο μικρότερο ή ίσο των 120 km/h (ή SBA).

Ο συντελεστής προσαρμογής για τον μέσο ημερήσιο κυκλοφοριακό φόρτο προκύπτει υπολογίζοντας αρχικά την αναλογία της μέσης ημερήσιας κυκλοφορίας της ράμπας προς την μέση ημερήσια κυκλοφορία του κύριου ή διανεμητήριου οδοστρώματος κατάντη της εισόδου. Ισχύει:

$$P_{DTV-ER} = \frac{DTV_{ER}}{DTV_{UA}} * 100$$

Όπου:

- DTV_{ER} : Μέση ημερήσια κυκλοφορία ράμπας εισόδου
- DTV_{UA} : Μέση ημερήσια κυκλοφορία κύριου ή διανεμητήριου οδοστρώματος ανάντη της εισόδου

Αν η αναλογία είναι μεγαλύτερη του 2,5% ο συντελεστής ($f_{A,DTV-ER}$) ισούται με $0,12 * (P_{DTV-ER} - 2,5)$, αλλιώς είναι ίσος με τη μονάδα.

Αφού με τον υπολογισμό των παραπάνω συντελεστών βρεθεί ο προσαρμοσμένος δείκτης κόστους ατυχημάτων ακολουθεί ο υπολογισμός των συντελεστών σημειακών ελλειμμάτων f_D . Τα σημειακά ελλείμματα για τις ράμπες εισόδου σύμφωνα με τον πίνακα του γερμανικού εγχειριδίου είναι:

	Q1	Q2	Q3	Q4
ΤΜΗΜΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ	1,125			
ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΙΑΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ $\geq 5,5m$ ΚΑΙ $< 6m$	1,075			
ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΙΑΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ $< 5,5m$	1,150			
ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ $\geq 7m$ ΚΑΙ $< 7,5m$		1,075	1,075	1,075
ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ $< 7m$		1,150	1,150	1,150
ΠΛΑΤΟΣ ΠΛΕΥΡΙΚΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ (ΛΕΑ) ΣΕ ΡΑΜΠΑ 2 ΛΩΡΙΔΩΝ $< 2m$		1,100		
ΔΙΑΠΛΑΤΥΝΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ ΡΑΜΠΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ	1,025	1,025	1,025	1,025
ΑΚΤΙΝΑ ΣΤΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΤΗΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑΣ	1,050	1,050	1,050	1,050
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΥΡΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΙΣΟΔΟΥ $> 3\%$	1,075			
ΜΙΚΡΟ ΜΗΚΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ($l_E > 150m$ ΚΑΙ $<$ ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ)	1,125			
ΚΑΘΟΛΟΥ Ή ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟ	1,300			

ΜΗΚΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ($l_E < 150m$)				
ΕΠΙΚΛΙΣΗ ΣΕ ΚΥΚΛΙΚΟ ΤΟΞΟ $q <$ ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ	1,050	1,050	1,050	1,050
ΛΟΞΗ ΚΛΙΣΗ $p > 10\%$	1,025	1,025	1,025	1,025
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗ ΣΤΡΟΦΗ $s < 1\%$	1,100	1,100	1,100	1,100
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟ- ΤΕΡΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΝΗΣ ΟΡΑ- ΤΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΣΤΑΣΗ	1,250	1,250	1,250	1,250
ΜΗ ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΟ ΕΞΩ- ΤΕΡΙΚΟ ΑΚΡΟ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗΜΗΣ ΑΠΟΣΤΑ- ΣΗΣ ΣΕ ΕΠΙΜΗΚΕΙΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	1,250	1,250	1,250	1,250
ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙ- ΚΟ ΑΚΡΟ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ Ε- ΝΤΟΣ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗΜΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΕΠΙΜΗΚΕΙΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΘΕ- ΣΕΙΣ	1,150	1,150	1,150	1,150
ΜΗ ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΟ ΕΞΩ- ΤΕΡΙΚΟ ΑΚΡΟ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗΜΗΣ ΑΠΟΣΤΑ- ΣΗΣ ΣΕ ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	1,100	1,100	1,100	1,100
ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙ- ΚΟ ΑΚΡΟ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ Ε- ΝΤΟΣ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗΜΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΘΕ- ΣΕΙΣ	1,025	1,025	1,025	1,025

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.13: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΡΑΜΠΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ

Έπειτα πραγματοποιείται ο υπολογισμός των συνολικών συντελεστών f_z και του βαθμού επικινδυνότητας (GG_{TK}), καθώς και του δείκτη ασφαλείας ($I_{VS,TK}$) και του κόστους ατυχημάτων ($UK_{GG,TK}$) ακριβώς όπως περιγράφηκαν για τις ράμπες εξόδου.

3.4 ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ (ISAT)

Πρόκειται για αμερικάνικο εγχειρίδιο ανάλυσης της οδικής ασφάλειας σε αυτοκινητοδρόμους, το οποίο συνοδεύεται από το αντίστοιχο λογισμικό σε περιβάλλον excel. Πρόκειται για μελέτη του Bonneson κ.α. για το HSM. Η μελέτη χωρίζεται σε τμήματα ελεύθερης οδοποιίας (με ή χωρίς λωρίδες αλλαγής ταχύτητας), σε ράμπες (ή συλλεκτήριους-διανεμητήριους κλάδους) και κόμβους διασταύρωσης μία ή περισσότερων ραμπών. Κάθε κατηγορία κατέχει τα δικά της φύλλα εισαγωγής πληροφοριών κι εξαγωγής αποτελεσμάτων στο λογισμικό.

Σε ό,τι αφορά την συγκεκριμένη μελέτη ασχοληθήκαμε με τις ράμπες, καθώς αυτές αξιολογούνται και στο γερμανικό εγχειρίδιο και έτσι υφίσταται σύγκριση μεταξύ των δύο μεθόδων αξιολόγησης. Ειδικότερα, χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα που αφορού-

σαν σε υπεραστικούς αυτοκινητοδρόμους. Οι ράμπες υπεραστικών αυτοκινητοδρόμων στην μελέτη είναι μιας λωρίδας κυκλοφορίας και έχουν τιμές ΕΜΗΚ από 0 έως 7000 οχ/ημέρα.

Η λογική είναι η ίδια με αυτή που αναφέρθηκε για τους ισόπεδους κόμβους στο Highway Safety Manual. Οι δείκτες ασφαλείας (CMFs) πολλαπλασιάζονται με τις αντίστοιχες εξισώσεις πρόβλεψης ατυχημάτων (SPFs) και με τους συντελεστές βαθμονόμησης (Calibration Factors) για να υπολογιστεί ο τελικός ετήσιος αριθμός προβλεπόμενων ατυχημάτων.

3.4.1 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (CMFs)

Στις ράμπες (ή συλλεκτήριους-διανεμητήριους κλάδους) το εγχειρίδιο έχει 9 δείκτες CMF. Οι δείκτες αυτοί διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο του ατυχήματος (ατύχημα με νεκρούς ή τραυματίες ή ατυχήματα μόνο με υλικές ζημιές), αλλά και το είδος του ατυχήματος (ατύχημα με ένα όχημα ή ατύχημα με πολλά οχήματα).

3.4.1.1 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ

Ο συντελεστής ασφαλείας για οριζόντια καμπύλη απαιτεί τον υπολογισμό της ταχύτητας εισόδου για την κάθε καμπύλη της ράμπας και της αναλογίας του μήκους της κάθε καμπύλης προς το συνολικό μήκος του τμήματος. Οι υπολογισμοί των ταχυτήτων διαφέρουν ανάλογα με το είδος της ράμπας (εισόδου, εξόδου ή συλλεκτήριος-διανεμητήριος κλάδος). Το λογισμικό της μελέτης επιτρέπει την εισαγωγή έως 5 καμπυλών για τις ράμπες. Για αυτές αρχικά πρέπει να υπολογιστούν οι μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες. Ισχύει:

$$V_{\max,i} = 3,24 * (32,2 * R_i)^{0,30}$$

Όπου:

- $V_{\max,i}$: σε (ft/s)
- R_i : σε ft
- $i=1, \dots, n$

Ακολουθεί ο υπολογισμός της ταχύτητας εισόδου για την πρώτη καμπύλη ανάλογα με το είδος της ράμπας.

Για ράμπες εισόδου ισχύει:

$$V_{\text{ent},1} = [(1,47 * V_{\text{xroad}})^3 + 495 * 5280 * X_1]^{1/3}$$

Όπου:

- $v_{ent,1}$: Ταχύτητα εισόδου στη πρώτη καμπύλη (ft/s)
- V_{xroad} : Ταχύτητα στο σημείο σύνδεσης της ράμπας με τη διασταύρωση (mi/h)
- X_1 : Δείκτης μιλίων από τη θέση 0 στο σημείο αλλαγής από εφραπτομένη σε καμπύλη (mi)

Η ταχύτητα εισόδου στη πρώτη καμπύλη $v_{ent,1}$ δεν πρέπει να υπερβαίνει την μέση ταχύτητα του αυτοκινητοδρόμου ($v_{ent,1} \leq 1,47 * V_{frwy}$).

Για ράμπες εξόδου ισχύει:

$$v_{ent,1} = 1,47 * V_{frwy} - 0,034 * 5280 * X_1$$

Όπου:

- $v_{ent,1}$: Ταχύτητα εισόδου στη πρώτη καμπύλη (ft/s)
- V_{frwy} : Μέση ταχύτητα του αυτοκινητοδρόμου (mi/h)
- X_1 : Δείκτης μιλίων από τη θέση 0 στο σημείο αλλαγής από εφραπτομένη σε καμπύλη (mi)

Η ταχύτητα εισόδου στη πρώτη καμπύλη $v_{ent,1}$ δεν πρέπει να υπερβαίνει την ταχύτητα στο σημείο σύνδεσης της ράμπας με τη διασταύρωση ($v_{ent,1} \leq 1,47 * V_{xroad}$).

Για συλλεκτήριους-διανεμητήριους κλάδους η εξίσωση υπολογισμού της ταχύτητας εισόδου της πρώτης καμπύλης είναι δίκλαδη. Ισχύει:

$$v_{ent,1} = \begin{cases} 1,47 * V_{frwy}, & 1,47 * V_{frwy} \leq v_{max,1} \\ 1,47 * V_{frwy} - 0,034 * 5280 * X_1, & 1,47 * V_{frwy} \geq v_{max,1} \end{cases}$$

Όπου:

- $v_{ent,1}$: Ταχύτητα εισόδου στη πρώτη καμπύλη (ft/s)
- V_{frwy} : Μέση ταχύτητα του αυτοκινητοδρόμου (mi/h)
- X_1 : Δείκτης μιλίων από τη θέση 0 στο σημείο αλλαγής από εφραπτομένη σε καμπύλη (mi)

Η ταχύτητα εισόδου στη πρώτη καμπύλη $v_{ent,1}$ πρέπει να υπερβαίνει την ταχύτητα στο σημείο σύνδεσης της ράμπας με τη διασταύρωση ($v_{ent,1} \geq 1,47 * V_{cdroad}$).

Αφού έχει υπολογιστεί η ταχύτητα εισόδου πρέπει με βάση τη μεθοδολογία να υπολογιστεί και για τα τρία είδη η ταχύτητα εξόδου από την πρώτη καμπύλη ($v_{ext,1}$).

Για ράμπες εισόδου ισχύει:

$$v_{ext,1} = (v_{ent,1}^3 + 495 * 5280 * L_{c1})^{1/3}$$

Όπου:

- $v_{ent,1}$: Ταχύτητα εισόδου στη πρώτη καμπύλη (ft/s)
- L_{c1} : Μήκος καμπύλης (mi)

Η ταχύτητα εισόδου στη πρώτη καμπύλη $v_{ent,1}$ δεν πρέπει να υπερβαίνει την μέση ταχύτητα του αυτοκινητοδρόμου ($v_{ent,1} \leq 1,47 * V_{frwy}$).

Για ράμπες εξόδου ισχύει:

$$v_{ext,1} = v_{ent,1} - 0,034 * 5280 * L_{c1}$$

Όπου:

- $v_{ent,1}$: Ταχύτητα εισόδου στη πρώτη καμπύλη (ft/s)
- L_{c1} : Μήκος καμπύλης (mi)

Η ταχύτητα εισόδου στη πρώτη καμπύλη $v_{ent,1}$ δεν πρέπει να υπερβαίνει την ταχύτητα στο σημείο σύνδεσης της ράμπας με τη διασταύρωση ($v_{ent,1} \leq 1,47 * V_{xroad}$).

Για συλλεκτήριους-διανεμητήριους κλάδους η εξίσωση υπολογισμού της ταχύτητας εισόδου της πρώτης καμπύλης είναι δίκλαδη. Ισχύει:

$$v_{ext,1} = v_{ent,1}$$

Όπου:

- $v_{ent,1}$: Ταχύτητα εισόδου στη πρώτη καμπύλη (ft/s)

Η ταχύτητα εξόδου στη πρώτη καμπύλη $v_{ext,1}$ δεν πρέπει να υπερβαίνει την μέγιστη ταχύτητα της πρώτης καμπύλης ($v_{ext,1} \leq v_{max,1}$).

Αν το υπό μελέτη τμήμα περιέχει περισσότερες από μία οριζόντιες καμπύλες πρέπει να υπολογιστούν οι αντίστοιχες ταχύτητες εισόδου και εξόδου ($v_{ent,i}$, $v_{ext,i}$ αντίστοιχα).

Για ράμπες εισόδου ισχύει:

$$v_{ent,i} = [v_{ext,i-1}^3 + 495 * 5280 * (X_i - X_{i-1} - L_{c,i-1})]^{1/3}$$

$$v_{ext,i} = (v_{ent,i}^3 + 495 * 5280 * L_{ci})^{1/3}$$

Όπου:

- $v_{ent,i}$: Ταχύτητα εισόδου στην i καμπύλη (ft/s)
- X_i : Δείκτης μιλίων από τη θέση 0 στο σημείο αλλαγής από εφαπτομένη σε καμπύλη (mi)
- L_{ci} : Μήκος καμπύλης τμήματος (mi)

Η ταχύτητα εισόδου στη πρώτη καμπύλη $v_{ent,1}$ δεν πρέπει να υπερβαίνει την μέση ταχύτητα του αυτοκινητοδρόμου ($v_{ent,1} \leq 1,47 * V_{frwy}$).

Για ράμπες εξόδου ισχύει:

$$v_{ent,i} = v_{ext,i-1} - 0,034 * 5280 * (X_1 - X_{i-1} - L_{c,i-1})$$

$$v_{ext,i} = v_{ent,i} - 0,034 * 5280 * L_{ci}$$

Όπου:

- $v_{ent,1}$: Ταχύτητα εισόδου στη πρώτη καμπύλη (ft/s)
- L_{c1} : Μήκος καμπύλης τμήματος (mi)

Η ταχύτητα εισόδου στη πρώτη καμπύλη $v_{ent,1}$ δεν πρέπει να υπερβαίνει την ταχύτητα στο σημείο σύνδεσης της ράμπας με τη διασταύρωση ($v_{ent,1} \leq 1,47 * V_{xroad}$).

Για συλλεκτήριους-διανεμητήριους κλάδους ισχύει:

$$v_{ent,i} = \begin{cases} [v_{ent,i-1}^3 + 495 * 5280 * (X_i - X_{i-1} - L_{c,i-1})]^{1/3}, & v_{ext,i-1} \leq v_{max,i} \\ v_{ext,i-1} - 0.034 * 5280 * (X_i - X_{i-1} - L_{c,i-1}), & v_{ext,i-1} > v_{max,i} \end{cases}$$

$$v_{ext,i} = v_{ent,i}$$

Όπου:

- $v_{ent,1}$: Ταχύτητα εισόδου στη πρώτη καμπύλη (ft/s)

Η ταχύτητα εξόδου στη πρώτη καμπύλη $v_{ext,1}$ δεν πρέπει να υπερβαίνει την μέγιστη ταχύτητα της πρώτης καμπύλης ($v_{ext,1} \leq v_{max,1}$).

Μετά τους υπολογισμούς των ταχυτήτων εισόδου και εξόδου με βάση τον αριθμό των καμπυλών του τμήματος γίνεται ο υπολογισμός του δείκτη CMF:

Για ατυχήματα με ένα όχημα που έχουν ως αποτέλεσμα νεκρό ή τραυματία ισχύει:

$$CMF_1 = 1 + 2,406 * \frac{1000}{32,2} * \left[\sum_{i=1}^n \left(\frac{v_{ent,i}}{R_i} \right)^2 * P_{c,i} \right]$$

Για ατυχήματα με ένα όχημα που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές ισχύει:

$$CMF_1 = 1 + 3,136 * \frac{1000}{32,2} * \left[\sum_{i=1}^n \left(\frac{v_{ent,i}}{R_i} \right)^2 * P_{c,i} \right]$$

Για ατυχήματα με πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα νεκρό ή τραυματία ισχύει:

$$CMF_1 = 1 + 0,779 * \frac{1000}{32,2} * \left[\sum_{i=1}^n \left(\frac{v_{ent,i}}{R_i} \right)^2 * P_{c,i} \right]$$

Για ατυχήματα με πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές:

$$CMF_1 = 1 + 0,545 * \frac{1000}{32,2} * \left[\sum_{i=1}^n \left(\frac{v_{ent,i}}{R_i} \right)^2 * P_{c,i} \right]$$

Όπου:

- $v_{ent,i}$: Ταχύτητα εισόδου στη καμπύλη i (ft/s)

- R_i : Ακτίνα καμπύλης σε ft
- $P_{c,i} = \frac{\text{μήκος καμπύλης } i}{\text{μήκος τμήματος υπό μελέτη}}$

3.4.1.2 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ

Η βασική συνθήκη για την οποία ο δείκτης CMF ισούται με τη μονάδα είναι το πλάτος λωρίδας ίσο με 14 ft (=4,267m).

Για ατυχήματα με ένα ή πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα νεκρό ή τραυματία ισχύει:

$$CMF_2 = e^{-0,0458(W_l - 14)}$$

Όπου:

- W_l : Πλάτος λωρίδας (ft)

Ο συγκεκριμένος δείκτης CMF δε διαθέτει εξίσωση υπολογισμού για ατυχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές.

3.4.1.3 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΠΛΑΤΟΣ ΔΕΞΙΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ

Η βασική συνθήκη για την οποία ο δείκτης CMF ισούται με τη μονάδα είναι το πλάτος δεξιού ερείσματος ίσο με 8 ft (=2,438m).

Για ατυχήματα με ένα ή πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα νεκρό ή τραυματία ισχύει:

$$CMF_3 = e^{-0,0539(W_{rs} - 8)}$$

Όπου:

- W_{rs} : Πλάτος δεξιού ερείσματος (ft)

Για ατυχήματα με ένα ή πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές ισχύει:

$$CMF_3 = e^{-0,0259(W_{rs} - 8)}$$

Όπου:

- W_{rs} : Πλάτος δεξιού ερείσματος (ft)

3.4.1.4 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΠΛΑΤΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ

Ο συγκεκριμένος δείκτης CMF έχει εξίσωση παρόμοια με αυτή που αναφέρεται στη προηγούμενη παράγραφο για πλάτος δεξιού ερείσματος. Η διαφορά αφορά στη βασική συνθήκη. Η βασική συνθήκη για την οποία η τιμή του δείκτη ισούται με την μονάδα είναι το πλάτος του αριστερού ερείσματος να ισούται με 4ft(=1,219m).

Για ατυχήματα με ένα ή πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα νεκρό ή τραυματία ισχύει:

$$CMF_4 = e^{-0,0539(W_{Is}-4)}$$

Όπου:

- W_{Is} : Πλάτος αριστερού ερείσματος (ft)

Για ατυχήματα με ένα ή πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές ισχύει:

$$CMF_4 = e^{-0,0259(W_{Is}-4)}$$

Όπου:

- W_{Is} : Πλάτος αριστερού ερείσματος (ft)

3.4.1.5 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΥΠΑΡΞΗΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΑ ΔΕΞΙΑ

Η βασική συνθήκη για την οποία ο δείκτης CMF ισούται με την μονάδα είναι η μη ύπαρξη στηθαίου τη δεξιά πλευρά του υπό μελέτη τμήματος.

Για ατυχήματα με ένα ή πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα νεκρό ή τραυματία ισχύει:

$$CMF_5 = (1 - P_{rb}) * 1,0 + e^{\frac{0,210}{W_{rcb}}}$$

Για ατυχήματα με ένα ή πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές ισχύει:

$$CMF_5 = (1 - P_{rb}) * 1,0 + e^{\frac{0,193}{W_{rcb}}}$$

Όπου:

- W_{rcb} : Απόσταση από την άκρη του δεξιού ερείσματος μέχρι το πρόσωπο του στηθαίου (ft)

- P_{rb} : Αναλογία συνολικού μήκους με στηθαίο από την δεξιά πλευρά προς το συνολικό μήκος του τμήματος

Οι υπολογισμοί των παραπάνω όρων προκύπτουν από τις ακόλουθες εξισώσεις, όπως αυτές παρουσιάζονται στο εγχειρίδιο:

$$W_{rcb} = \frac{\sum L_{rb,i}}{\sum \frac{L_{rb,i}}{W_{off,r,i} - W_{rs}}}$$

Όπου:

- $L_{rb,i}$: Μήκος δεξιάς λωρίδας παράλληλα στο στηθαίο (mi)
- $W_{off,r,i}$: Οριζόντια απόσταση από το άκρο του οδοστρώματος μέχρι το πρόσωπο του στηθαίου στη δεξιά πλευρά (ft)
- W_{rs} : Πλάτος δεξιού ερείσματος (ft)

$$P_{rb} = \frac{\sum L_{rb,i}}{L}$$

Όπου:

- $L_{rb,i}$: Μήκος δεξιάς λωρίδας παράλληλα στο στηθαίο (mi)
- L : Μήκος του υπό μελέτη τμήματος (ράμπα ή συλλεκτήριο-διανεμητήριο κλάδος)

3.4.1.6 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΥΠΑΡΞΗΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ

Η βασική συνθήκη για την οποία ο δείκτης CMF ισούται με την μονάδα είναι η μη ύπαρξη στηθαίου στην αριστερή πλευρά του υπό μελέτη τμήματος.

Για ατυχήματα με ένα ή πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα νεκρό ή τραυματία ισχύει:

$$CMF_6 = (1 - P_{lb}) * 1,0 + e^{\frac{0,210}{W_{lcb}}}$$

Για ατυχήματα με ένα ή πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές ισχύει:

$$CMF_6 = (1 - P_{lb}) * 1,0 + e^{\frac{0,193}{W_{lcb}}}$$

Όπου:

- W_{lcb} : Απόσταση από την άκρη του αριστερού ερείσματος μέχρι το πρόσωπο του στηθαίου (ft)

- P_{lb} : Αναλογία συνολικού μήκους με στηθαίο από την αριστερή πλευρά προς το συνολικό μήκος του τμήματος

Οι υπολογισμοί των παραπάνω όρων προκύπτουν από τις ακόλουθες εξισώσεις, όπως αυτές παρουσιάζονται στο εγχειρίδιο:

$$W_{rcb} = \frac{\sum L_{lb,i}}{\sum \frac{L_{lb,i}}{W_{off,i} - W_{ls}}}$$

Όπου:

- $L_{lb,i}$: Μήκος αριστερής λωρίδας παράλληλα στο στηθαίο (mi)
- $W_{off,i}$: Οριζόντια απόσταση από το άκρο του οδοστρώματος μέχρι το πρόσωπο του στηθαίου στην αριστερή πλευρά (ft)
- W_{ls} : Πλάτος αριστερού ερείσματος (ft)

$$P_{lb} = \frac{\sum L_{lb,i}}{L}$$

Όπου:

- $L_{rb,i}$: Μήκος αριστερής λωρίδας παράλληλα στο στηθαίο (mi)
- L : Μήκος του υπό μελέτη τμήματος (ράμπα ή συλλεκτήριος-διανεμητήριος κλάδος)

3.4.1.7 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΑΥΞΗΣΗ Ή ΜΕΙΩΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Η βασική συνθήκη για την οποία ο δείκτης CMF ισούται με την μονάδα είναι η διατήρηση του ίδιου αριθμού λωρίδων.

Για ατυχήματα με ένα ή πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα νεκρό ή τραυματία ισχύει:

$$CMF_7 = (1 - P_{tpr}) * 1,0 + P_{tpr} * e^{-0,231 * (I_{add} - I_{drop})}$$

Όπου:

- P_{tpr} : Αναλογία του μήκους της αύξησης της λωρίδας (ή της μείωσης)
- στο τμήμα προς το μήκος του τμήματος
- I_{add}/I_{drop} : 1 ή 0 ανάλογα με την ύπαρξη ή όχι αύξησης ή μείωσης λωρίδας

Ο συγκεκριμένος δείκτης CMF δε διαθέτει εξίσωση υπολογισμού για ατυχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές.

3.4.1.8 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΛΩΡΙΔΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

Η βασική συνθήκη για την οποία ο δείκτης CMF ισούται με την μονάδα είναι η μη ύπαρξη λωρίδας αλλαγής ταχύτητας (Οι λωρίδες αλλαγής ταχύτητας αυτού του δείκτη αφορούν στην ένωση μεταξύ ραμπών ή συλλεκτήριων-διανεμητήριων κλάδων).

Για ατυχήματα με ένα ή πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα νεκρό ή τραυματία ισχύει:

$$CMF_8 = (1 - P_{en-ex}) * 1,0 + P_{en-ex} * e^{0,310}$$

Όπου:

- P_{en-ex} : Αναλογία του μήκους λωρίδας αλλαγής ταχύτητας στη ράμπα προς το μήκος του τμήματος

Ο συγκεκριμένος δείκτης CMF δε διαθέτει εξίσωση υπολογισμού για ατυχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές.

3.4.1.9 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΠΛΕΞΗ

Ο δείκτης CMF για την πλέξη αφορά μόνο στα τμήματα συλλεκτήριων-διανεμητήριων κλάδων. Η βασική συνθήκη για την οποία ο δείκτης CMF ισούται με τη μονάδα είναι η μη ύπαρξη τμήματος πλέξης.

Για ατυχήματα με ένα ή πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα νεκρό ή τραυματία ισχύει:

$$CMF_9 = (1 - P_{wev}) * 1,0 + P_{wev} * e^{\left(\frac{0,191 - 0,0715 * \ln(0,001 * AADT_c)}{L_{wev}}\right)}$$

Για ατυχήματα με ένα ή πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές ισχύει:

$$CMF_9 = (1 - P_{wev}) * 1,0 + P_{wev} * e^{\left(\frac{0,187 - 0,0580 * \ln(0,001 * AADT_c)}{L_{wev}}\right)}$$

Όπου:

- P_{wev} : Αναλογία του μήκους της πλέξης προς το μήκος του τμήματος
- $AADT_c$: ΕΜΗΚ στον συλλεκτήριο-διανεμητήριο κλάδο (οχ/ημέρα)
- L_{wev} : Μήκος της πλέξης (mi)

3.4.2 ΕΞΙΩΣΕΙΣ SPF

Οι εξισώσεις ασφαλείας (SPFs) του ISAT, τις οποίες χρησιμοποιήσαμε στη μελέτη μας, αφορούν στη πρόβλεψη ατυχημάτων για ράμπες (εισόδου ή εξόδου) και συλλεκτήριους-διανεμητήριους κλάδους. Οι εξισώσεις διαφέρουν ανάλογα με τον αριθμό οχημάτων στο ατύχημα (ένα ή πολλά οχήματα). Τέλος, οι συντελεστές αυτών των εξισώσεων διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο του ατυχήματος (ατύχημα με νεκρό ή τραυματία, ατύχημα μόνο με υλικές ζημιές.

3.4.2.1 ΕΞΙΩΣΕΙΣ SPF ΓΙΑ ΡΑΜΠΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ

Για ατυχήματα με ένα όχημα που έχουν ως αποτέλεσμα νεκρό ή τραυματία ισχύει:

$$N=L_r * e^{[-2,120+0,718 * \ln(0,001 * AADT_r)]}$$

Για ατυχήματα με ένα όχημα που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές ισχύει:

$$N=L_r * e^{[-1,946+0,689 * \ln(0,001 * AADT_r)]}$$

Για ατυχήματα με πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα νεκρό ή τραυματία ισχύει:

$$N=L_r * e^{[-5,226+0,524 * \ln(0,001 * AADT_r)+0,0699 * (0,001 * AADT_r)]}$$

Για ατυχήματα με πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές ισχύει:

$$N=L_r * e^{[-3,819+1,256 * \ln(0,001 * AADT_r)]}$$

Όπου:

- L_r : Μήκος ράμπας (mi)
- $AADT_r$: ΕΜΗΚ ράμπας (οχ/ημέρα)

3.4.2.2 ΕΞΙΩΣΕΙΣ SPF ΓΙΑ ΡΑΜΠΕΣ ΕΞΟΔΟΥ

Για ατυχήματα με ένα όχημα που έχουν ως αποτέλεσμα νεκρό ή τραυματία ισχύει:

$$N=L_r * e^{[-1,779+0,718 * \ln(0,001 * AADT_r)]}$$

Για ατυχήματα με ένα όχημα που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές ισχύει:

$$N=L_r * e^{[-1,739+0,689 * \ln(0,001 * AADT_r)]}$$

Για ατυχήματα με πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα νεκρό ή τραυματία ισχύει:

$$N=L_r * e^{[-6,692+0,524 * \ln(0,001 * AADT_r)+0,0699 * (0,001 * AADT_r)]}$$

Για ατυχήματα με πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές ισχύει:

$$N=L_r * e^{[-4,851+1,256 * \ln(0,001 * AADT_r)]}$$

Όπου:

- L_r : Μήκος ράμπας (mi)
- $AADT_r$: ΕΜΗΚ ράμπας (οχ/ημέρα)

3.4.2.3 ΕΞΙΩΣΕΙΣ SPF ΓΙΑ ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟΥΣ-ΔΙΑΝΕΜΗΤΗΡΙΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ

Για ατυχήματα με ένα όχημα που έχουν ως αποτέλεσμα νεκρό ή τραυματία ισχύει:

$$N=L_{cd} * e^{[-3,002+0,718 * \ln(0,001 * AADT_c)]}$$

Για ατυχήματα με ένα όχημα που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές ισχύει:

$$N=L_{cd} * e^{[-2,890+0,689 * \ln(0,001 * AADT_c)]}$$

Για ατυχήματα με πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα νεκρό ή τραυματία ισχύει:

$$N=L_{cd} * e^{[-4,718+0,524 * \ln(0,001 * AADT_c)+0,0699 * (0,001 * AADT_c)]}$$

Για ατυχήματα με πολλά οχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές ισχύει:

$$N=L_{cd} * e^{[-3,311+1,256 * \ln(0,001 * AADT_c)]}$$

Όπου:

- L_{cd} : Μήκος συλλεκτήριου-διανεμητήριου κλάδου (mi)
- $AADT_c$: ΕΜΗΚ συλλεκτήριου-διανεμητήριου κλάδου (οχ/ημέρα)

4 ΣΥΝΘΕΣΗ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ

Στόχο αυτής της διπλωματικής εργασίας αποτελεί, τόσο η χρήση και σύγκριση των υπάρχοντων εργαλείων αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας (αμερικάνικο, δανικό και γερμανικό), όσο και η αξιοποίηση των στοιχείων των εργαλείων αυτών με σκοπό τη σύνθεση ενός ελληνικού εργαλείου, το οποίο θα εκμεταλλεύεται τις πληροφορίες, τόσο των παραπάνω εγχειριδίων, όσο και κάποιους δείκτες CMF από την ιστοσελίδα Clearing House.

4.1 ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ

Μοντέλα πρόβλεψης ατυχημάτων για ισόπεδους κόμβους, όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, έχουν μελετηθεί από Αμερικάνους, Δανούς και Γερμανούς. Η φιλοσοφία των μοντέλων των Δανών βασίζεται σε αυτή των Αμερικανών, ενώ η Γερμανοί διαθέτουν μια διαφορετική προσέγγιση στην αξιολόγηση των ατυχημάτων, η οποία βασίζεται στην κοστολόγηση των οδικών ατυχημάτων κάθε κόμβου συνολικά, χωρίς να προβαίνει σε πρόβλεψη συχνότητας ατυχημάτων και κατηγοριοποίησή τους. Στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας ήταν αναγκαία η μετάφραση των αμερικάνικων και δανικών εργαλείων, τα οποία είναι κατασκευασμένα σε περιβάλλον excel. Για τα δύο αυτά εργαλεία επιλέχθηκε να δημιουργηθεί ένα νέο αρχείο excel στο οποίο θα παρατίθενται το αμερικάνικο και το δανικό εργαλείο το ένα δίπλα στο άλλο. Στο αμερικάνικο εργαλείο έχει πραγματοποιηθεί περεταίρω κατηγοριοποίηση του είδους των ατυχημάτων, καθώς και κοστολόγηση, έτσι ώστε να καθίσταται δυνατή η σύγκριση του με τα υπόλοιπα εργαλεία.

4.1.1 ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΚΑΙ ΔΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

Όπως προαναφέρθηκε στο αρχείο με όνομα: «ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ-ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ-ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ» έχουν καταγραφεί μαζί το αμερικάνικο και το δανικό εγχειρίδιο. Έτσι όπως έχει διαμορφωθεί το excel οι υπολογισμοί πραγματοποιούνται για 17 ισόπεδους κόμβους (από το κελί 4 έως το κελί 20).

Αρχικά υπάρχει το πρώτο φύλλο excel, το οποίο ονομάζεται: «ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ». Ως δομή βασίζεται στο δανικό εργαλείο προσθέτοντας τα στοιχεία του HSM. Τα πρώτα στοιχεία που εισάγει ο χρήστης αφορούν στο όνομα του κόμβου, το είδος του κόμβου και τον αριθμό των κλάδων του. Δίπλα σε αυτά ο χρήστης εισάγει για κάθε κλάδο του κόμβου το όνομα της οδού, την Χ.Θ. του και την ΕΜΗΚ του. Η μορφή τους στο excel φαίνεται στις ακόλουθες εικόνες:

	A	B	C
1	ΟΝΟΜΑ ΕΙΔΟΣ ΚΟΜΒΟΥ ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΛΑΔΩΝ		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΑΡΧΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΟΜΒΟΥ

D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1ος ΚΛΑΔΟΣ			2ος ΚΛΑΔΟΣ			3ος ΚΛΑΔΟΣ			4ος ΚΛΑΔΟΣ			5ος ΚΛΑΔΟΣ			6ος ΚΛΑΔΟΣ								
ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ	Χ.Θ.	ΕΜΗΚ	ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ	Χ.Θ.	ΕΜΗΚ	ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ	Χ.Θ.	ΕΜΗΚ	ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ	Χ.Θ.	ΕΜΗΚ	ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ	Χ.Θ.	ΕΜΗΚ	ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ	Χ.Θ.	ΕΜΗΚ	ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ	Χ.Θ.	ΕΜΗΚ	ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ	Χ.Θ.	ΕΜΗΚ
ΧΛΜ.	Μ.		ΧΛΜ.	Μ.		ΧΛΜ.	Μ.		ΧΛΜ.	Μ.		ΧΛΜ.	Μ.		ΧΛΜ.	Μ.		ΧΛΜ.	Μ.		ΧΛΜ.	Μ.	

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.2: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΚΟΜΒΟΥ

Στη συνέχεια ο χρήστης εισάγει τα δεδομένα ανάλογα με το είδος του κόμβου (σηματοδοτούμενος, μη σηματοδοτούμενος ή κυκλικός), όπως φαίνονται στις εικόνες:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΣΥΝΘΕΣΗ-ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ

AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI
ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ							
ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ Η ΚΙΝΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΟΡΙΔΩΝ ΣΤΡΟΦΗΣ	ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΤΡΟΦΗ	ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΜΕ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ	ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΜΕ ΑΡΙΣΤΕΡΗ

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.3: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ

AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR
ΚΥΚΛΙΚΟΣ								
ΕΙΔΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΟΣΒΑΣΕΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	ΥΨΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	ΠΛΑΤΟΣ ΥΠΕΡΒΑΤΗΣ ΖΩΝΗΣ	ΠΛΑΤΟΣ ΛΟΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.4: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ

AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE
ΜΕ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ											
ΕΙΔΟΣ	ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΤΡΟΦΩΝ	ΝΗΣΙΔΑ ΔΕΥΤ/ΝΤΑ	ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΠΡΩΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΥΠΟ 2 ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΓΩΝΙΕΣ	ΓΩΝΙΑ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ 1	ΓΩΝΙΑ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ 2	ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΜΕ ΔΕΞΙΑ	ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΜΕ ΑΡΙΣΤΕΡΗ

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.5: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ

Στο τέλος ο χρήστης εισάγει τον συντελεστή βαθμονόμησης που χρησιμοποιείται στο HSM:

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ (HSM)

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.6:ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ

Το δανικό, όπως και το αμερικάνικο εργαλείο έχουν κάποιους περιορισμούς, οριακές τιμές και υποδείξεις για την εισαγωγή των δεδομένων από τον χρήστη.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΤΙΜΕΣ
ΕΜΗΚ ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ	ΕΩΣ 17.400 ΟΧ./ΗΜΕΡΑ
ΕΜΗΚ ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	ΕΩΣ 3.500 ΟΧ./ΗΜΕΡΑ
ΓΩΝΙΑ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΚΟΜΒΟΥ	0-90 ΜΟΙΡΕΣ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΩΡΙΔΩΝ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	0-4
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΩΡΙΔΩΝ ΔΕΞΙΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	0-4
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ	0-10

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.1: ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑ ΗΣΜ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΤΙΜΕΣ
ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗ	ΝΑΙ/ΟΧΙ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΤΡΟΦΩΝ	0-16 (ΑΚΕΡΑΙΕΣ ΤΙΜΕΣ)
ΕΙΔΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	ΑΠΟ ΛΙΣΤΑ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΑ	ΑΠΟ ΛΙΣΤΑ
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΟΡΙΩΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΛΑΔΩΝ	25-125 km/h

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.2: ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΤΙΜΕΣ
ΕΙΔΟΣ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ	ΑΠΟ ΛΙΣΤΑ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΟΣΒΑΣΕΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ	2-20
ΤΥΠΟΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	ΑΠΟ ΛΙΣΤΑ
ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	1-250
ΥΨΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	ΑΠΟ ΛΙΣΤΑ
ΠΛΑΤΟΣ ΥΠΕΡΒΑΤΗΣ ΖΩΝΗΣ	0-20 μέτρα
ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	2-20 μέτρα
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΑ	ΑΠΟ ΛΙΣΤΑ
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΝΑΙ/ΟΧΙ

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.3: ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΤΙΜΕΣ
ΕΙΔΟΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΑΠΟ ΛΙΣΤΑ
ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗ	ΝΑΙ/ΟΧΙ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΤΡΟΦΩΝ ΠΡΩΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	0-4
ΝΗΣΙΔΑ ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	ΝΑΙ/ΟΧΙ
ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΑΠΟ ΛΙΣΤΑ
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΝΑΙ/ΟΧΙ
ΟΡΙΟ ΤΑΧΗΤΥΤΑΣ ΠΡΩΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	25-125 km/h

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.4: ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ

Παρατίθενται ακόμα ορισμένες διευκρινίσεις για την εισαγωγή των δεδομένων στο δανικό εργαλείο:

- **Εγκαταστάσεις ποδηλάτων σηματοδοτούμενων ή μη σηματοδοτούμενων κόμβων:**

Υπάρχει η πιθανότητα σε κάθε κλάδο του κόμβου να υπάρχει διαφορετική εγκατάσταση για ποδηλάτες. Αν έστω και ένα κλάδος του κόμβου διαθέτει ποδηλατόδρομο αμφίδρομης κίνησης, τότε ο χρήστης εισάγει «ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ 2 ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΝ». Αν δεν υπάρχει ποδηλατόδρομος αμφίδρομης κίνησης σε κάποιον από τους κλάδους του κόμβου, αλλά υπάρχει έστω και μία εγκατάσταση ποδηλατοδρόμου μίας κατεύθυνσης ο χρήστης εισάγει «ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ ΜΙΑΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ». Αν δεν υφίσταται ποδηλατόδρομος σε κανέναν κλάδο του κόμβου, αλλά υπάρχει σε κάποιον ακραία λωρίδα για τη κυκλοφορία ποδηλάτων στο οδόστρωμα, ο χρήστης εισάγει: «ΑΚΡΑΙΑ ΛΩΡΙΔΑ ΓΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΑ». Αν δεν υπάρχει σε κανέναν κλάδο εγκατάσταση για ποδήλατα εισάγεται: «ΚΑΜΙΑ».

- **Λωρίδες εισόδου σε κυκλικό κόμβο:**

Αν ο χρήστης δεν συμπληρώσει τον αριθμό λωρίδων εισόδου στο κόμβο θεωρείται ότι αυτός είναι ίσος με τον αριθμό των κλάδων για κυκλικούς κόμβους μίας λωρίδας κυκλοφορίας και διπλάσιος του αριθμού των κλάδων για κυκλικούς κόμβους πολλαπλών λωρίδων κυκλοφορίας.

- **Νησίδα δευτερεύοντα κλάδου σε μη σηματοδοτούμενους κόμβους:**

Στο εργαλείο ο χρήστης δεν εισάγει στοιχεία για νησίδα στον κύριο άξονα, καθώς θεωρείται ότι υφίσταται, αφού υπάρχει στρέφουσα κίνηση.

Με την εισαγωγή των δεδομένων στο πρώτο φύλλο του λογισμικού περατώνεται και η αλληλεπίδραση του χρήστη με το λογισμικό. Στα υπόλοιπα φύλλα πραγματοποιούνται οι υπολογισμοί και παρατίθενται τα αποτελέσματα χωρίς την παρέμβαση του χρήστη. Στο δεύτερο φύλλο το οποίο ονομάζεται: «ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ» πραγματοποιείται έλεγχος των δεδομένων που έχουν εισαχθεί από τον χρήστη στο πρώτο φύλλο και τοποθετούνται οι τιμές για τις βασικές συνθήκες σε περίπτωση που ο χρήστης έχει αφήσει κενά στοιχεία βασισμένο στη λογική του δανικού εργαλείου. Στη περίπτωση, λοιπόν, που κάποιο στοιχείο δεν εισαχθεί το αποτέλεσμα για τον συγκεκριμένο δείκτη θα είναι ίσο με τη μονάδα, αφού θα υπολογιστεί για τη βασική συνθήκη. Στο συγκεκριμένο φύλλο πραγματοποιείται και ο έλεγχος του κόμβου (αποδεκτός ή μη αποδεκτός), όπως ακριβώς και στο δανικό εργαλείο. Για να πραγματοποιηθούν οι υπολογι-

σμοί στο επόμενο φύλλο θα πρέπει ο κόμβος να είναι αποδεκτός. Αυτό ουσιαστικά σημαίνει ο χρήστης να έχει επιλέξει το είδος του κόμβου, τους κλάδους του κόμβου και να έχει εισάγει τις αντίστοιχες θετικές τιμές ΕΜΗΚ στους κλάδους. Δίπλα στον έλεγχο αυτό πραγματοποιείται και ο υπολογισμός των ΕΜΗΚ για τον πρωτεύοντα και τον δευτερεύοντα άξονα με βάση τα στοιχεία που έχουν εισαχθεί για τους ΕΜΗΚ κάθε κλάδου:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1				1ος ΚΛΑΔΟΣ	2ος ΚΛΑΔΟΣ	3ος ΚΛΑΔΟΣ	4ος ΚΛΑΔΟΣ	5ος ΚΛΑΔΟΣ	6ος ΚΛΑΔΟΣ	ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ		
2	ΟΝΟΜΑ	ΕΙΔΟΣ ΚΟΜΒΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΛΑΔΩΝ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΑΠΟΔΟΧΗ ΤΥΠΟΥ ΚΟΜΒΟΥ	ΦΟΡΤΟΣ ΠΡΩΤ/ΝΤΑ	ΦΟΡΤΟΣ ΔΕΥΤ/ΝΤΑ
3												
4				0	0	0	0	0	0	0 ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ		
5				0	0	0	0	0	0	0 ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ		
6				0	0	0	0	0	0	0 ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ		
7				0	0	0	0	0	0	0 ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ		
8				0	0	0	0	0	0	0 ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ		
9				0	0	0	0	0	0	0 ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ		
10				0	0	0	0	0	0	0 ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ		
11				0	0	0	0	0	0	0 ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ		
12				0	0	0	0	0	0	0 ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ		
13				0	0	0	0	0	0	0 ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ		
14				0	0	0	0	0	0	0 ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ		
15				0	0	0	0	0	0	0 ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ		
16				0	0	0	0	0	0	0 ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ		
17				0	0	0	0	0	0	0 ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ		
18				0	0	0	0	0	0	0 ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ		
19				0	0	0	0	0	0	0 ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ		
20				0	0	0	0	0	0	0 ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ		

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.7: ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΚΟΜΒΟΥ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΟΥ ΟΔΩΝ

Αφού πραγματοποιηθούν οι έλεγχοι για την αποδοχή του κόμβου και των δεικτών η διαδικασία συνεχίζεται στο επόμενο φύλλο με τίτλο: «ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΦΥΛΛΟ». Σε αυτό δίνονται τιμές στους δείκτες και υπολογίζονται οι SPFs ανάλογα με το είδος του κόμβου. Βασική διαφορά των αμερικανικών δεικτών CMF με τους δανικούς δείκτες ασφαλείας αποτελεί ο διαχωρισμός των δανικών δεικτών ανάλογα με το είδος του ατυχήματος και του τραυματισμού, ενώ οι αμερικανικοί δείκτες εφαρμόζονται στο σύνολο των ατυχημάτων.

ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ														
ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗ			ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΟΡΙΔΩΝ ΣΤΡΟΦΗΣ		ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΤΡΟΦΗ	ΠΡΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ					ΦΟΤΙΣΜΟΣ	ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΜΕ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ	ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΜΕ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΤΡΟΦΗ
ΝΕΚΡΟΙ/Η/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΜΕ ΑΝΑΦΟΡΑ)	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΧΩΡΙΣ ΑΝΑΦΟΡΑ)	ΝΕΚΡΟΙ/Η/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ/Η/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ/Η/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ/Η/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ				

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.8: ΔΕΙΚΤΕΣ ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΟΣΒΑΣΕΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ		ΤΥΠΟΣ ΝΗΣΙΔΑΣ		ΚΥΚΛΙΚΟΣ			ΦΩΤΙΣΜΟΣ							
				ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	ΥΨΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	ΠΛΑΤΟΣ ΥΠΕΡΒΑΤΗΣ ΖΩΝΗΣ	ΠΛΑΤΟΣ ΛΟΡΙΔΑΣ	ΠΟΣΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.9: ΔΕΙΚΤΕΣ ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ

ΕΙΔΟΣ		ΜΟΝΩΣΜΟΣ ΚΙΝΗΣΗ		ΜΕ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ																	
				ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΤΡΟΦΩΝ ΠΡΟΤ/ΝΤΑ ΑΣΟΝΑ	ΝΗΣΙΔΑ ΔΕΥΤ/ΝΤΑ	ΠΟΣΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ			ΟΡΙΟ ΤΑΚΗΤΥΓΙΑΣ ΠΡΟΤ/ΝΤΑ ΑΣΟΝΑ					ΓΩΝΙΑ ΔΙΑΣΤΡΩΣΙΣ	ΠΡΟΣΕΠΤΙΣΕΙΣ ΜΕ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ	ΠΡΟΣΕΠΤΙΣΕΙΣ ΜΕ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΤΡΟΦΗ				
ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΖΗΜΙΕΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΜΕ ΑΝΑΦΟΡΑ)	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΧΩΡΙΣ ΑΝΑΦΟΡΑ)	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΓΩΝΙΑ ΔΙΑΣΤΡΩΣΙΣ	ΠΡΟΣΕΠΤΙΣΕΙΣ ΜΕ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ	ΠΡΟΣΕΠΤΙΣΕΙΣ ΜΕ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΤΡΟΦΗ

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.10: ΔΕΙΚΤΕΣ ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ

Μαζί με τους δείκτες υπολογίζεται και η προβλεπόμενη μέση συχνότητα ατυχημάτων από τις SPFs με βάση το δανικό και το αμερικάνικο εργαλείο, όπως φαίνεται στην εικόνα:

ΔΑΝΕΖΙΚΟ				HSM											
ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ				ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ			ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ								
ΣΥΝΟΛΟ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΜΕ ΑΝΑΦΟΡΑ)	ΕΠΙΠΛΕΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ (ΧΩΡΙΣ ΑΝΑΦΟΡΑ)	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΑ	ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΑ	ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	ΠΟΥ ΔΕΝ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	ΜΕ ΠΙΘΑΝΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ		

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.11: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗΣ ΜΕΣΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕΣΩ ΤΩΝ SPFs

Όπως αναφέρεται και στο προηγούμενο κεφάλαιο το δανικό εγχειρίδιο έχει αναπτύξει μοντέλα πρόβλεψης ατυχημάτων για περισσότερα είδη κόμβων σε σύγκριση με το αμερικάνικο. Προβλέπει τη συχνότητα ατυχημάτων για τρισκελείς και τετρασκελείς σηματοδοτούμενους κόμβους, ενώ το HSM περιορίζεται μόνο σε τετρασκελείς σηματοδοτούμενους, λόγω ελλειψών δεδομένων. Επίσης διαθέτει μοντέλο πρόβλεψης ατυχημάτων για κυκλικούς κόμβους, κάτι το οποίο δεν πραγματεύεται το HSM. Τέλος σε ότι αφορά τους μη σηματοδοτούμενους κόμβους το HSM πραγματοποιεί υπολογισμούς μόνο για κόμβους, των οποίων η κυκλοφορία ρυθμίζεται με «STOP». Αντίθετα το δανικό εργαλείο πραγματοποιεί υπολογισμούς, τόσο για κόμβους που ρυθμίζονται με «STOP», όσο και για κόμβους, οι οποίοι ρυθμίζονται με «από δεξιά προτεραιότητα» ή με «ανάποδο τρίγωνο». Στις περιπτώσεις για τις οποίες το είδος του κόμβου μπορεί να υπολογιστεί με βάση το δανικό εγχειρίδιο, αλλά όχι το αμερικανικό, στις στήλες του HSM εμφανίζεται: «-».

Στο επόμενο φύλλο με τίτλο: «ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ» πραγματοποιείται ο πολλαπλασιασμός των δεικτών με τις SPFs για υπολογιστούν τα αναμενόμενα ατυχήματα για το δανικό και το αμερικάνικο εγχειρίδιο αντίστοιχα. Στο λογισμικό του HSM η κατηγοριοποίηση των οδικών ατυχημάτων με βάση την σοβαρότητα τους περιορίζεται σε οδικά ατυχήματα που προκαλούν θάνατο ή τραυματισμό και σε οδικά ατυχήματα που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές. Υπάρχει ακόμα ο διαχωρισμός με βάση τον τύπο της σύγκρουσης με βάση συγκεκριμένα ποσοστά, ενώ παρέχεται και η δυνατότητα στο χρήστη να εισάγει τοπικές τιμές. Παρά την απουσία της αναλυτικής κατηγοριοποίησης με βάση τη σοβαρότητα του ατυχήματος από το λογισμικό, τα ποσοστά αυτά παρέχονται στο εγχειρίδιο με τη μορφή πίνακα για κάθε είδος κόμβου του HSM. Συνεπώς, πολλαπλασιάζοντας τα με τα συνολικό αριθμό οδικών ατυχημάτων που προβλέπουν οι εξισώσεις επιτυγχάνεται η περεταίρω ανάλυση τους με βάση τη σοβαρότητα της σύγκρουσης στο συγκεκριμένο λογισμικό.

ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	3-ΣΚΕΛΗΣ ΚΟΜΒΟΣ ΜΕ «STOP»	4-ΣΚΕΛΗΣ ΚΟΜΒΟΣ ΜΕ «STOP»	4-ΣΚΕΛΗΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΚΟΜΒΟΣ
ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΟ	1,7	1,8	0,9
ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	4,0	4,3	2,1
ΠΟΥ ΔΕΝ ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	16,6	16,2	10,5
ΜΕ ΠΙΘΑΝΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ	19,2	20,8	20,5
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	58,5	56,9	66,0

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.5: ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ΟΔΙΚΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (ΔΕΔΟΜΕΝΑ HSI5 ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΙΦΟΡΝΙΑ 2002-2006

Έτσι υπολογίζονται τα αναμενόμενα ατυχήματα και οι τραυματισμοί για το δανικό και τα αναμενόμενα ατυχήματα για το αμερικάνικο εγχειρίδιο, όπως φαίνονται παρακάτω:

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ													
ΔΑΝΕΖΙΚΟ							HSM						
ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ				ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ			ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ						
ΣΥΝΟΛΟ	ΝΕΚΡΟΙ/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΜΕ ΑΝΑΦΟΡΑ)	ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ (ΧΩΡΙΣ ΑΝΑΦΟΡΑ)	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΑ	ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΑ	ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	ΠΟΥ ΔΕΝ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	ΜΕ ΠΙΘΑΝΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.12: ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

Τελευταίο στοιχείο του λογισμικού αποτελεί η κοστολόγηση. Το δανικό εγχειρίδιο συμπεριλαμβάνει στο λογισμικό του την κοστολόγηση για τον εκάστοτε εξεταζόμενο κόμβο. Για να καταστεί εφικτή η σύγκριση των αποτελεσμάτων του HSM με το δανικό και το γερμανικό εργαλείο εφαρμόστηκε στο σύνθετο εγχειρίδιο κοστολόγηση και στα αποτελέσματα του αμερικάνικου εργαλείου. Οι τιμές για αυτήν πάρθηκαν από πίνακες του HSM που παραθέτουν το κόστος ατυχήματος με βάση τη σοβαρότητα του από τα στοιχεία του FHWA.

ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (\$)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (€)
ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΟ	4.008.900	3.293.712
ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	216.000	177.466
ΕΜΦΑΝΗΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ	79.000	64.906
ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ	158.200	129.977
ΠΙΘΑΝΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ	44.900	36.890
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	7.400	6.080

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.6:ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ΟΔΙΚΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (FHWA-ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2005)

Τα κόστη ατυχημάτων και τραυματισμών για το δανικό εργαλείο αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Μολονότι κάθε εγχειρίδιο διαθέτει τιμές κόστους οι οποίες αναφέρονται στην εκάστοτε χώρα, η οποία πραγματοποίησε και τη μελέτη, απαιτείται και η χρήση μίας κοστολόγησης κοινών τιμών για να καθίσταται εφικτή η σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ τους, όσο και με το ελληνικό εργαλείο. Για τον λόγο αυτό επιλέχθηκαν ως κοινές τιμές μεταξύ των εργαλείων οι ελληνικές τιμές. Οι τιμές που χρησιμοποιήθηκαν προκύπτουν από μελέτη της ERSO και αφορούν το κόστος ανά είδος τραυματισμού.

	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΠΑΘΟΝΤΑ(€)
ΝΕΚΡΟΣ	1.518.000
ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΑΣ	198.400
ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΑΣ	15.100

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.7:ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΠΑΘΟΝΤΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ERSO

Στο δανικό εγχειρίδιο που η κοστολόγηση γίνεται ξεχωριστά για ατυχήματα και για τραυματίες χρησιμοποιήθηκαν οι παραπάνω τιμές. Στο HSM, όμως η κατηγοριοποίηση γίνεται με τη χρήση ποσοστών ανάλογα με το είδος του τραυματισμού για τα ατυχήματα. Στη περίπτωση αυτή πρέπει να γίνει μια προσαρμογή στις τιμές για να αντιστοιχούν πλέον σε ατυχήματα και όχι στους παθόντες. Από αρχείο της safety cube από την ιστοσελίδα ec.europa.eu. δίνεται πίνακας, ο οποίος περιέχει τον αριθμό παθόντων ανά τύπο οδικού ατυχήματος και με αυτό τον τρόπο μπορούμε να κάνουμε την αναγωγή.

		Fatalities	Serious injuries	Slight injuries
Fatal crash	Greece	1.12	0.19	0.47
	Norway	1.08	0.24	0.40
	average	1.10	0.22	0.43
Serious injury crash	Greece	-	1.11	0.43
	Norway		1.10	0.45
	average	-	1.11	0.44
Slight injury crash	Greece	-	-	1.33
	Norway	-	-	1.40
	average	-	-	1.36

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.13: ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΘΟΝΤΩΝ ΑΝΑ ΤΥΠΟ ΟΔΙΚΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟ SAFETY CUBE

Πολλαπλασιάζοντας τους παραπάνω συντελεστές με τις αντίστοιχες τιμές παθόντα και αθροίζοντας τα γινόμενα ανά είδος ατυχήματος μπορούμε να πραγματοποιήσουμε έναν υπολογισμό του κόστους ατυχήματος ανά είδος τραυματισμού. Έτσι, προκύπτει:

	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΑΤΥΧΗΜΑ(€)
ΑΤΥΧΗΜΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ	1.744.953
ΑΤΥΧΗΜΑ ΜΕ ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ	226.717
ΑΤΥΧΗΜΑ ΜΕ ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ	17.063

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.8: ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΑΤΥΧΗΜΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ

Σε ότι αφορά την κοστολόγηση ατυχημάτων που έχουν ως αποτέλεσμα μόνο υλικές ζημιές δεν πραγματοποιούνται μετρήσεις στην Ελλάδα και υπάρχει έλλειψη στοιχείων για αυτό το είδος ατυχημάτων στη χώρα. Θεωρήσαμε κόστος ίσο με 1.500€/ατύχημα.

Τέλος, υπάρχει το φύλλο με όνομα «ΛΙΣΤΕΣ», στο οποίο βρίσκονται διάφορα βοηθητικά στοιχεία, όπως στοιχεία για τα κελιά με dropdown lists.

4.1.2 ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Στη περίπτωση του γερμανικού εγχειριδίου δεν ήταν διαθέσιμο κάποιου είδους λογισμικό, όπως στη περίπτωση των άλλων δύο εγχειριδίων. Με βάση τα στοιχεία του εγχειριδίου: «Handbuch für die Bewertung der Verkehrssicherheit von Straßen» κατασκευάστηκε το αρχείο excel με τίτλο: «ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ-ΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ».

Η δομή του, όπως και η μεθοδολογία που ακολουθεί το γερμανικό μοντέλο διαφέρει αρκετά από αυτή των άλλων δύο λογισμικών.

Στο πρώτο φύλλο και του συγκεκριμένου λογισμικού, με τίτλο «ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ», πραγματοποιείται η εισαγωγή δεδομένων από τον χρήστη. Όλα τα στοιχεία είναι της μορφής ΝΑΙ ή ΟΧΙ και βασίζονται στην ικανοποίηση ή μη των συνθηκών που περιγράφονται στους αντίστοιχους πίνακες συντελεστών σημειακών ελλειμμάτων του κεφαλαίου 3. Αρχικά ο χρήστης εισάγει τα βασικά στοιχεία που αφορούν το κόμβο ανάλογα με το είδος του κόμβου:

	A	B	C	D	E	F
1						
2	ΕΙΔΟΣ ΚΟΜΒΟΥ	ΘΕΣΗ	ΣΤΑΔΙΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΥΤΑΣ	ΜΗΚ ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ	ΜΗΚ ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ
3						
4						

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.14:ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ

7	ΕΙΔΟΣ ΚΟΜΒΟΥ	ΘΕΣΗ	ΣΤΑΔΙΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΜΗΚ ΚΟΜΒΟΥ
8				
9				

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.15:ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ

12	ΕΙΔΟΣ ΚΟΜΒΟΥ	ΘΕΣΗ	ΣΤΑΔΙΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΜΗΚ ΚΟΜΒΟΥ
13				
14				

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.16:ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ

Στη συνέχεια ο χρήστης εισάγει γεωμετρικά και λειτουργικά στοιχεία του κόμβου με την μορφή ΝΑΙ ή ΟΧΙ και κάτω από αυτά τη συχνότητα εμφάνισης του στοιχείου στον κόμβο:

G		H		I		J		K		L	
ΤΥΠΟΣ ΚΟΜΒΟΥ				ΘΕΣΗ ΚΟΜΒΟΥ							
ΙΣΟΠΕΔΟΣ/ΜΕΡΙΚΟΣ ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΣΕ ΔΡΟΜΟ EK1		ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΜΙΚΡΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΙΣ ΑΠΟ ΛΟΡΙΔΑ ΠΡΟΣΠΕΡΑΣΗΣ (<300m)		ΓΩΝΙΑ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΚΛΑΔΩΝ >120g <80g		ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ		ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ		ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΛΑΔΟΥ ΚΥΡΙΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ s>4% ή s<-4%	
ΚΟΜΒΟΣ ΧΩΡΙΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ											
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΜΒΟΥ											
ΛΟΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ		ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ ΛΟΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ		ΤΡΙΓΩΝΗ ΝΗΣΙΔΑ ΓΙΑ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ		ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ		ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΓΥΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ >2,5%		ΠΛΑΤΟΣ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 6m ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΥΟΥΣΑΣ ΟΔΟΥ >6m	
U				V				W			
ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ											
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΤΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ				ΔΙΑΣΚΙΣΗ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΑΝΑΜΟΝΗΣ				ΠΟΛΥ ΣΤΕΝΗ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΓΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΑ ΚΑΙ ΠΕΖΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΤΕΥΟΥΣΑ ΟΔΟ			

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.17: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ

ΤΥΠΟΣ ΚΟΜΒΟΥ		ΘΕΣΗ ΚΟΜΒΟΥ							
ΙΣΟΠΕΔΟΣ/ΜΕΡΙΚΟΣ ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΣΕ ΔΡΟΜΟ EK1		ΓΩΝΙΑ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΚΛΑΔΩΝ >120g <80g		ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ		ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΛΑΔΟΥ ΚΥΡΙΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ s>4% ή s<-4%		
ΚΟΜΒΟΣ ΜΕ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ									
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΜΒΟΥ									
ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ ΛΟΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ		ΤΡΙΓΩΝΗ ΝΗΣΙΔΑ ΓΙΑ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ		ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ		ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΓΥΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ >2,5%	ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΟ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
								ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΤΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ	ΕΞΧΩΡΙΣΤΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΓΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΤΡΟΦΗ

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.18:ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ

ΤΥΠΟΣ ΚΟΜΒΟΥ		ΘΕΣΗ ΚΟΜΒΟΥ						
ΙΣΟΠΕΔΟΣ/ΜΕΡΙΚΟΣ ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΣΕ ΔΡΟΜΟ EK1		ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΜΙΚΡΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΙΣ ΑΠΟ ΛΟΡΙΔΑ ΠΡΟΣΠΕΡΑΣΗΣ (<300m)		ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ		ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΛΑΔΟΥ ΚΥΡΙΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ s>4% ή s<-4%	
ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΚΟΜΒΟΣ								
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΜΒΟΥ								
ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΚΟΜΒΟΣ 2 ΟΡΙΖΩΝ ΚΟΡΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΕΝΗ	ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΚΟΜΒΟΣ 2 ΛΟΡΙΔΕΣ ΜΕ ΔΙΑΓΡΑΜΜΕΝΗ	ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΓΥΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ >2,5%	ΠΛΑΤΟΣ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 6m ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΥΟΥΣΑΣ ΟΔΟΥ >6m	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΚΤΡΟΣΗΣ ΟΚΙΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΚΥΚΛΙΚΟ ΝΗΣΙΔΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ ΤΟΥ ΔΙΑΒΑΣΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ ΤΗΣ ΛΟΡΙΔΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΙΣΟΔΟΣ 2 ΛΟΡΙΔΩΝ ΑΠΟ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ	ΒΥΡΑΣΣ (ΜΗ ΚΟΡΙΣΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ)	ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ ΛΟΡΙΔΑ ΕΙΣΤΑΚΤΗΣ ΤΟΥ ΒΥΡΑΣΣ
ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ				ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ				
ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΟ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ				ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΤΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ		ΔΙΑΣΚΙΣΗ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΑΝΑΜΟΝΗΣ		

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.19:ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ

Μετά την ολοκλήρωση της εισαγωγής των δεδομένων πραγματοποιούνται στο δεύτερο φύλλο με τίτλο: «ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ» οι υπολογισμοί για κάθε είδος κόμβου, όπως αυτοί περιγράφονται στη παράγραφο 3.3. Δίνονται τιμές για τους συντελεστές σημειακών ελλειμμάτων, τους τελικούς συντελεστές και καθορίζονται ο βαθμός επικινδυνότητας, ο δείκτης ασφαλείας και οι προσαρμοσμένοι δείκτες κόστους ατυχημάτων και τέλος υπολογίζεται το συνολικό κόστος ατυχημάτων στον κόμβο σε €/έτος.

AL	AM	AN
ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΟΜΒΟΥ

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.20: ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΟΜΒΟΥ

	A	B	C
1	ΣΥΜΒΟΛΗ/ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΧΩΡΙΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ		
2	ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ		
3	ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ g_{UKR_A}	ΒΑΣΙΚΗ ΤΙΜΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ $B_{g_{UKR}}$	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟ ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ $f_{A,V_{zu1}}$
4			
5	ΣΥΜΒΟΛΗ/ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΜΕ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ		
6	ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ		
7	ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ g_{UKRA}	ΒΑΣΙΚΗ ΤΙΜΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ $B_{g_{UKR}}$	
8			
9	ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΚΟΜΒΟΣ		
10	ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ		
11	ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ g_{UKRA}	ΒΑΣΙΚΗ ΤΙΜΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ $B_{g_{UKR}}$	
12			

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.21: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΕΙΔΟΣ ΚΟΜΒΟΥ

Το τελευταίο φύλλο με τον τίτλο: «ΛΙΣΤΕΣ» είναι, όπως και στο προηγούμενο αρχείο excel βοηθητικό και περιλαμβάνει στοιχεία για τα κελιά με dropdown lists της εισαγωγής δεδομένων και πίνακες που είναι απαραίτητοι για τον καθορισμό της βασικής τιμής κόστους ατυχημάτων.

4.1.3 ΣΥΝΘΕΣΗ-ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Σκοπό της διπλωματικής εργασίας αποτελεί η αξιοποίηση των στοιχείων των εργαλείων που μελετήθηκαν με στόχο την κατασκευή ενός νέου σύνθετου εργαλείου με περισσότερα στοιχεία αθροιστικά σε σύγκριση με τα υπόλοιπα. Το εργαλείο βασίστηκε στη λογική του HSM (συνεπώς σε ένα βαθμό και του δανικού) και συμπεριλαμβάνει τον υπολογισμό κόστους. Σε ότι αφορά τη διάρθρωση των ατυχημάτων με βάση τη σοβαρότητα του τραυματισμού και τις τιμές του κόστους τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αντιπροσωπεύουν την Ελλάδα. Τέλος, στο «ελληνικό» εργαλείο προστέθηκαν 4 δείκτες CMF από την σελίδα Clearing House. Δύο σχετίζονται με τους σηματοδοτούμενους κόμβους και δύο με τους μη σηματοδοτούμενους. Οι δείκτες αφορούν τη συντήρηση και τη προειδοποίηση προσέγγισης σε κόμβο.

	A	B	C
1			
2			
3	ΟΝΟΜΑ	ΕΙΔΟΣ ΚΟΜΒΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΛΑΔΩΝ
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.22: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΟΜΒΩΝ

D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	
1ος ΚΛΑΔΟΣ X.Θ.			2ος ΚΛΑΔΟΣ X.Θ.			3ος ΚΛΑΔΟΣ X.Θ.			4ος ΚΛΑΔΟΣ X.Θ.			5ος ΚΛΑΔΟΣ X.Θ.			6ος ΚΛΑΔΟΣ X.Θ.									
ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ ΧΑΜ. Μ.		ΕΜΗΚ		ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ ΧΑΜ. Μ.		ΕΜΗΚ		ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ ΧΑΜ. Μ.		ΕΜΗΚ		ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ ΧΑΜ. Μ.		ΕΜΗΚ		ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ ΧΑΜ. Μ.		ΕΜΗΚ		ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ ΧΑΜ. Μ.		ΕΜΗΚ		

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.23: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΛΑΔΩΝ

ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΩΡΙΔΩΝ ΣΤΡΟΦΗΣ	ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ	ΓΩΝΙΑ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ

**ΕΙΚΟΝΑ 4.1.24: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΠΟ ΔΑΝΙΚΟ ΚΑΙ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ
ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ**

AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	
ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ													AU	AV
ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΛΑΔΟΥ ΑΝΟΤΕΡΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ >=4% Ή <-4%	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ ΛΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΡΙΓΩΝΗ ΨΗΦΙΑ ΔΕΞΙΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΞΕΧΩΡΙΣΤΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΖΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΒΕΥΓ/ΖΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.25: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΠΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟ-ΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ

BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU
ΚΥΚΛΙΚΟΣ				ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΚΤΡΟΠΗΣ		ΒΥPASS (ΜΗ ΧΩΡΙΣΜΕΝΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ)		ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ ΛΟΡΙΔΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ΤΟΥ ΒΥPASS		ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΣΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	
ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΑΔΟΥ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΛΟΓΟ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΥ ΤΟΥ ΔΙΠΛΑΣΙΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ ΤΗΣ ΛΟΡΙΔΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.28: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΠΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ

BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE
ΕΙΔΟΣ	ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΤΡΟΦΩΝ ΠΡΩΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	ΝΗΣΙΔΑ ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΟΡΙΟ ΤΑΧΗΤΥΤΑΣ ΠΡΩΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΥΠΟ 2 ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΓΩΝΙΕΣ	ΓΩΝΙΑ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ 1 ΚΛΑΔΟΣ	ΓΩΝΙΑ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ 2 ΚΛΑΔΟΙ

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.29: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΠΟ ΔΑΝΙΚΟ ΚΑΙ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ

CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS
ΧΩΡΙΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ				ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ		ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ ΛΟΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ		ΤΡΙΓΩΝΗ ΝΗΣΙΔΑ ΓΙΑ ΔΕΙΑ ΣΤΡΟΦΗ		ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΟ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ		ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΟ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	
ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΑΔΟΥ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ s>4% ή s<-4%	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.30: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ

η χρήση της εξίσωσης SPF για κυκλικό κόμβο, την οποία διαθέτει μόνο το δανικό εργαλείο και θεωρήθηκε σημαντικό να συμπεριληφθεί στο «ελληνικό».

BP	BQ	BR	BS	BT	BU
ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ					
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.33: ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ SPFs


Στο επόμενο φύλλο με τίτλο «ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ» γίνεται ο πολλαπλασιασμός των προβλεπόμενων ατυχημάτων και τραυματισμών με τους δείκτες και τους συντελεστές και υπολογίζεται ο τελικός αριθμός ατυχημάτων ανά έτος και δίπλα σε αυτόν η κοστολόγηση:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ						ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ				
2											
3	ΣΥΝΟΛΙΚΑ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.34: ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ-ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ

Για το ελληνικό εργαλείο η κατανομή των ατυχημάτων με βάση τη σοβαρότητα του τραυματισμού των παθόντων έγινε με βάση τα ελληνικά δεδομένα αξιοποιώντας στοιχεία από τους πίνακες της ΕΛΣΤΑΤ.

Από αρχείο excel της ΕΛΣΤΑΤ μπορούμε να αντλήσουμε πληροφορίες για τον συνολικό αριθμό ατυχημάτων και τραυματιών ανά κατηγορίες τραυματισμού για τα έτη: 2010-2021. Τα στοιχεία είναι μηνιαία. Με μια απλή συσχέτιση με τη μορφή της απλής μεθόδου των τριών έγινε συσχέτιση του συνόλου των οδικών ατυχημάτων (καταγράφονται μόνο ατυχήματα με τραυματισμούς) με το είδος και τον αριθμό των τραυματισμένων:

 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ Ελληνική Στατιστική Αρχή				
Αριθμός οδικών τροχαίων ατυχημάτων και παθόντων προσώπων Ιανουάριος 2010 - Φεβρουάριος 2021				
Μήνας αναφοράς	Οδικά Τροχαία Ατυχήματα	Νεκροί	Βαριά Τραυματίες	Ελαφρά τραυματίες
Ιανουάριος 2019	676	44	34	758
Φεβρουάριος 2019	693	39	36	774
Μάρτιος 2019	839	39	40	977
Απρίλιος 2019	856	50	44	995
Μάιος 2019	978	65	61	1.119
Ιούνιος 2019	1.024	74	87	1.169
Ιούλιος 2019	1.073	70	64	1.261
Αύγουστος 2019	969	80	81	1.163
Σεπτέμβριος 2019	917	70	59	1.040
Οκτώβριος 2019	1.020	63	53	1.200
Νοέμβριος 2019	838	43	46	960
Δεκέμβριος 2019	829	51	47	934

ΕΙΚΟΝΑ 4.1.35: ΟΔΙΚΑ ΤΡΟΧΑΙΑ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΛΣΤΑΤ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2019

Τέλος η κοστολόγηση γίνεται με τις ελληνικές τιμές, όπως αυτές αναφέρθηκαν στη παράγραφο 4.1.1.

Το τελευταίο φύλλο έχει το όνομα «ΛΙΣΤΕΣ» και είναι και πάλι το φύλλο που περιέχει τα βοηθητικά στοιχεία.

4.2 ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΙ ΚΟΜΒΟΙ

Στη περίπτωση των ανισόπεδων κόμβων η σύγκριση των αποτελεσμάτων και η σύνθεση ενός ελληνικού εργαλείου πραγματοποιείται αθροίζοντας τα αποτελέσματα για κάθε ράμπα του κόμβου ξεχωριστά. Αρχικά κατασκευάστηκε ένα αρχείο excel, το οποίο παρουσιάζει αυτούσιο και μεταφρασμένο στα ελληνικά το εργαλείο της ISAT για τα ράμπες με τη προσθήκη κοστολόγησης των οδικών ατυχημάτων με αμερικάνικες, αλλά και με ελληνικές τιμές. Επιπροσθέτως, κατασκευάστηκε εργαλείο σε περιβάλλον excel βασισμένο στο γερμανικό εγχειρίδιο για ράμπες αυτοκινητοδρόμων και τέλος αξιοποιήθηκαν στοιχεία των δύο παραπάνω εργαλείων με σκοπό τη σύνθεση ενός νέου «Ελληνικού» εργαλείου για τις ράμπες των αυτοκινητοδρόμων.

4.2.1 ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Το αμερικάνικο εργαλείο για την αξιολόγηση της οδικής ασφάλειας των αυτοκινητοδρόμων (ISAT), διαθέτει διαφορετικά φύλλα εισαγωγής δεδομένων και αποτελεσμάτων για τμήματα ελεύθερης οδοποιίας αυτοκινητοδρόμου, ράμπες αυτοκινητοδρόμου και κόμβους σε κλάδο ράμπας εξόδου (freeway segments, ramps, ramp terminals). Στη μελέτη μας για τους ανισόπεδους κόμβους, όπως αναφέρθηκε και στη προηγούμενη παράγραφο, ακολουθήσαμε την προσέγγιση αθροίσματος των ραμπών του κόμβου και αυτά ήταν και τα στοιχεία που χρησιμοποιήσαμε από το αμερικανικό εργαλείο.

Το πρώτο φύλλο είναι, όπως και στα προηγούμενα εργαλεία, η εισαγωγή δεδομένων. Σχεδιάστηκε το συγκεκριμένο excel να πραγματοποιεί τους υπολογισμούς για τέσσερις ράμπες. Ο χρήστης μπορεί να εισάγει στοιχεία για ράμπα ή συλλεκτήριο-δανεμητήριο κλάδο. Πρώτα συμπληρώνονται τα βασικά στοιχεία:

A	B	C	D	E
ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΩΡΙΔΩΝ (n)			
	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ			
	ΜΗΚΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ(m)			
	ΜΕΣΗ ΤΑΧΗΤΗΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ(km/h)			
	ΤΥΠΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ			
ΕΙΔΟΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΟΜΒΟΥ ΣΤΟ RAMP TERMINAL				

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.1:ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΡΑΜΠΑΣ (Ή ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟΥ-ΔΑΝΕΜΗΤΗΡΙΟΥ ΚΛΑΔΟΥ)

Αμέσως από κάτω ο χρήστης εισάγει τα στοιχεία χάραξης. Σύμφωνα με τη μελέτη του ISAT ο χρήστης μπορεί να εισάγει μέχρι πέντε οριζόντιες καμπύλες με τα στοιχεία τους (ακτίνα , μήκος θέση της καμπύλης από την αρχή της κυκλοφορίας). Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί ότι όλα τα στοιχεία που αφορούν σε μήκος και οι αντίστοιχες εξισώσεις έχουν τροποποιηθεί, έτσι ώστε ο χρήστης να εισάγει τα δεδομένα σε μέτρα, αντί για μίλια και πόδια. Το ίδιο ισχύει και για τα στοιχεία που αφορούν τη μέση ταχύτητα αυτοκινητοδρόμου που ο χρήστης εισάγει σε km/h αντί για mi/h.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΑΡΑΞΗΣ	1	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ?
		ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)
		ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)
		ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)
		ΘΕΣΗ ΡΑΜΠΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ(m)
	2	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ?
		ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)
		ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)
		ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)
		ΘΕΣΗ ΡΑΜΠΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ(m)
	3	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ?
		ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)
		ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)
		ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)
		ΘΕΣΗ ΡΑΜΠΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ(m)
	4	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ?
		ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)
		ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)
		ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)
		ΘΕΣΗ ΡΑΜΠΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ(m)
5	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ?	
	ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)	
	ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)	
	ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)	
	ΘΕΣΗ ΡΑΜΠΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ(m)	

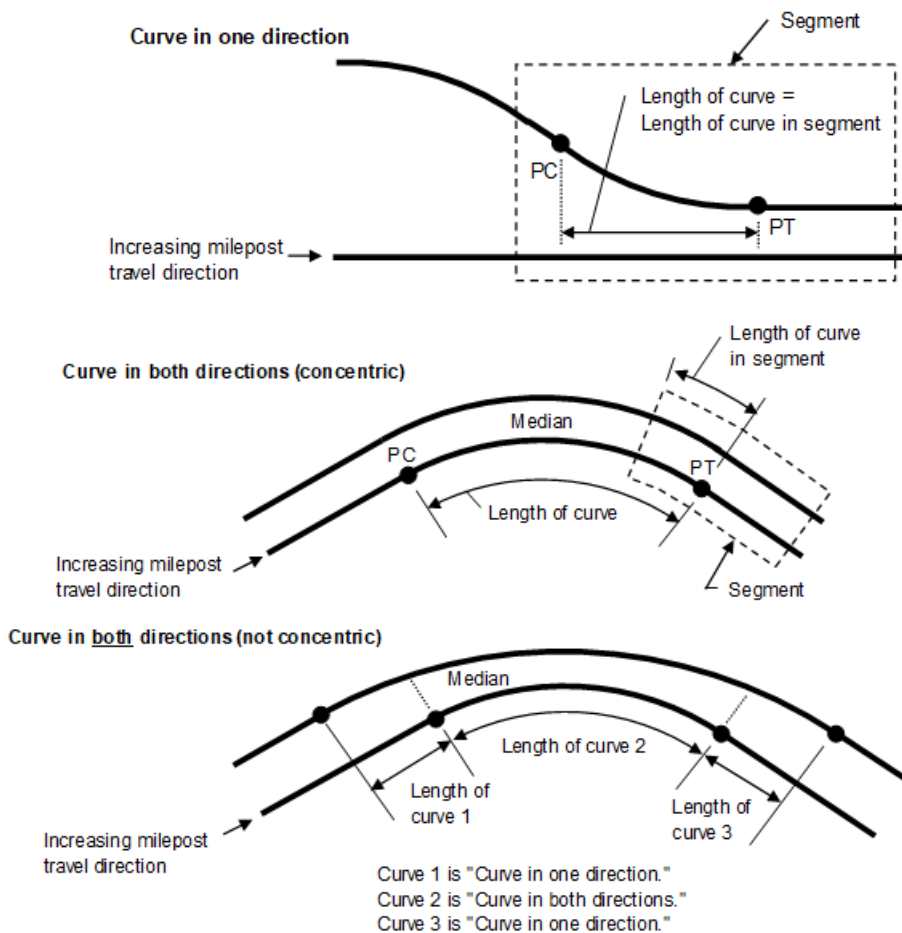
ΕΙΚΟΝΑ 4.2.2:ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΑΡΑΞΗΣ ΡΑΜΠΑΣ (Ή ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟΥ-ΔΑΝΕΜΗΤΗΡΙΟΥ ΚΛΑΔΟΥ)

Στο εγχειρίδιο του ISAT αναφέρονται αναλυτικά οι τρόποι μέτρησης για την εισαγωγή των δεδομένων με διευκρινίσεις, καθώς και εικόνες. Τα δεδομένα αυτά παρατίθενται ακολούθως, όπως ακριβώς περιγράφονται σε αυτό:

- **Αριθμός Λωρίδων Ράμπας:** Συνολικός αριθμός λωρίδων τμήματος (1 για ράμπες υπεραστικών αυτοκινητοδρόμων).
- **Μήκος Τμήματος:** Μετράται από τη γραμμή αναφοράς η οποία είναι στο δεξί άκρο της λωρίδας κυκλοφορίας.
- **Μέση Ταχύτητα Αυτοκινητοδρόμου:** Πρόκειται για τη μέση ταχύτητα μιας τυπικής μέρας εκτός των περιόδων αιχμής. Σε περίπτωση μη δυνατότητας υπολογισμού της συγκεκριμένης τιμής ο χρήστης μπορεί να τοποθετήσει τη τιμή για το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας του αυτοκινητοδρόμου.
- **Τύπος τμήματος:** Στη περίπτωση συλλεκτήριου κλάδου αυτοκινητοδρόμου με τοπικούς δρόμους ή αρτηρίες (service interchange) ο χρήστης εισάγει ράμπα «εισόδου» ή «εξόδου» αντίστοιχα και «κανένα» στο τύπο ρύθμισης της κυκλοφορίας στο ramp terminal. Η περίπτωση του συλλεκτήριου κλάδου για σύνδεση ενός αυτοκινητοδρόμου με έναν άλλον (system interchange) μελετάται από το εγχειρίδιο του ISAT, αλλά δεν χρησιμοποιήθηκε στα αρχεία excel της παρούσας διπλωματικής εργασίας.
- **Τύπος ρύθμισης της κυκλοφορίας στο ramp terminal:** είδος ρύθμισης κυκλοφορίας μεταξύ ράμπας και διασταύρωσης. Σε περίπτωση που η ράμπα δι-

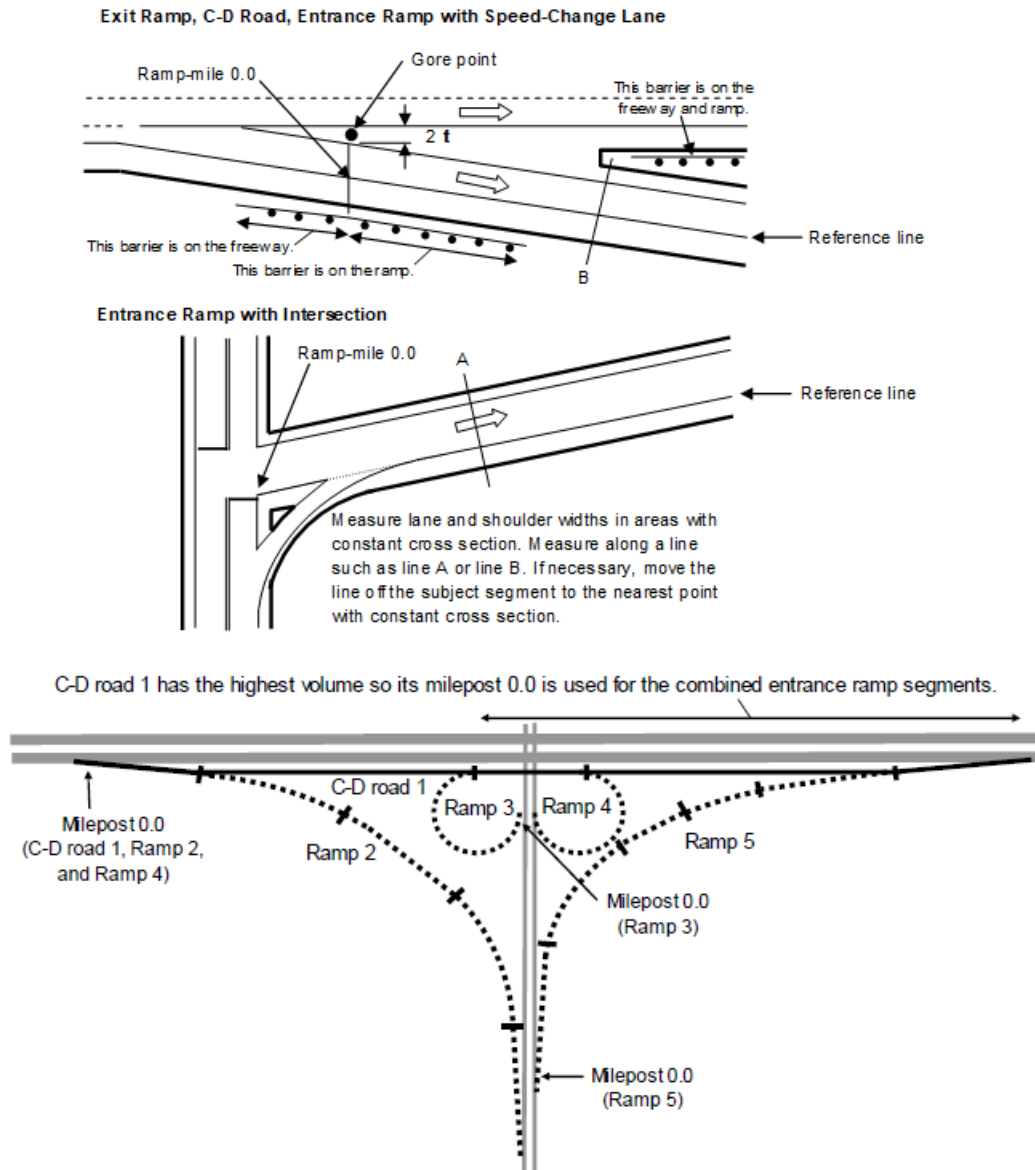
ασταυρώνεται ως λωρίδα αλλαγής ταχύτητας ή αύξηση-μείωση αριθμού λωρίδων ο χρήστης εισάγει «κανένα»

- **Οριζόντια καμπύλη:** ΟΧΙ: Δεν υπάρχει καμπύλη/ΕΝΤΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ: μερικώς ή ολικώς η καμπύλη είναι τοποθετημένη στο τμήμα/ΕΚΤΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ: η καμπύλη είναι τοποθετημένη πριν από το τμήμα
- **Ακτίνα οριζόντιας καμπύλης:** Μετριέται στο δεξί άκρο της λωρίδας κυκλοφορίας. Αν η καμπύλη διαθέτει κλωθοειδείς τότε μετράμε την ακτίνα του κεντρικού κυκλικού τμήματος.
- **Μήκος οριζόντιας καμπύλης:** Μετριέται στο δεξί άκρο της λωρίδας κυκλοφορίας. Εάν η καμπύλη είναι συνέχεια μιας τεμνόμενης χάραξης μετράμε μόνο το κομμάτι στο υπό μελέτη τμήμα. Η μέτρηση ξεκινάει από το σημείο που τελειώνει η εφαπτομένη και ξεκινάει η καμπύλη μέχρι το σημείο που τελειώνει η καμπύλη και ξεκινάει η εφαπτομένη. Στη περίπτωση κλωθοειδών η μέτρηση ξεκινάει από το μέσο μεταξύ του σημείου αλλαγής από εφαπτομένη σε κλωθοειδή και του σημείου αλλαγής από κλωθοειδή σε κυκλική καμπύλη και τελειώνει στο μέσο μεταξύ του σημείου αλλαγής από κυκλική καμπύλη σε κλωθοειδή μέχρι το σημείο αλλαγής από κλωθοειδή σε εφαπτομένη.



ΕΙΚΟΝΑ 4.2.3: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΡΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΜΗΚΟΥΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΚΑΤΑ ISAT

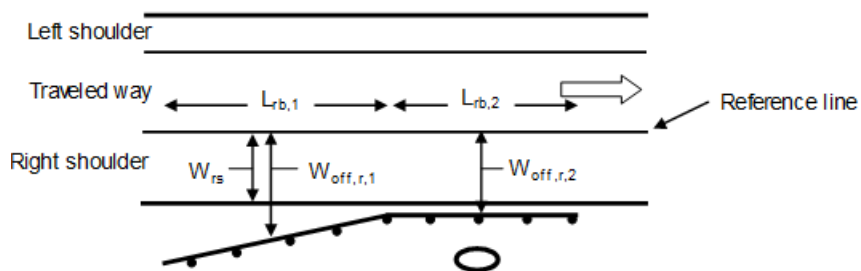
- **Δείκτης Μιλίων Αρχής Καμπύλης:** Πρόκειται για την απόσταση του σημείο αρχής της καμπύλης (και τέλους της εφαπτομένης) από την θέση 0.0 κατά τη διεύθυνση της κυκλοφορίας. Η απόσταση αυτή μετριέται κατά μήκος της δεξιάς άκρης της λωρίδας κυκλοφορίας. Το σημείο 0.0 μετριέται κατά κύριο λόγο για τις ράμπες και τους
- συλλεκτήριους-διανεμητήριους κλάδους από το gore point. (Gore point: Το σημείο στο οποίο οι ακριανές γραμμές της τρίγωνης διαγράμμισης απέχουν μεταξύ τους απόσταση ίση με 2 πόδια. Αν η διαγράμμιση δεν φτάνει μέχρι το σημείο οι γραμμές να απέχουν 2 πόδια τις προεκτείνουμε.) Για ράμπες εξόδου που αποκλίνουν από τον αυτοκινητόδρομο το Gore Point μετριέται από το σημείο προβολής του πάνω στο δεξί άκρο της λωρίδας κυκλοφορίας. Το ίδιο ισχύει και για της ράμπες εισόδου που αποκλίνουν από την τοπική οδό χρησιμοποιώντας λωρίδα αλλαγής ταχύτητας. Στη περίπτωση διασταύρωσης ράμπας εισόδου με τοπική οδό το σημείο 0.0 βρίσκεται στο σημείο που το δεξί άκρο της λωρίδας κυκλοφορίας της ράμπας τέμνεται με το άκρο της διασταυρούμενης τοπικής οδού. Αν η ράμπα συγχωνεύεται με άλλη επιλέγεται το σημείο της δυσμενέστερης ράμπας, δηλαδή αυτής με την μεγαλύτερη ΕΜΗΚ. Τέλος, αν τη καμπύλη διαδέχεται κλωθοειδής ο χρήστης μετράει μέχρι το μέσο μεταξύ των σημείων αλλαγής από εφαπτομένη σε κλωθοειδή και από κλωθειδή σε κυκλική καμπύλη.



ΕΙΚΟΝΑ 4.2.4: ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΔΕΙΚΤΗ ΜΙΛΙΩΝ 0.0 ΚΑΤΑ ISAT

- **Πλάτος Λωρίδας:** Μέσο πλάτος λωρίδας. Αν το πλάτος διαφέρει κατά μήκος του τμήματος εισάγεται ένα σταθμισμένο πλάτος του.
- **Πλάτος δεξιού ερείσματος:** Πλάτος ασφαλτοστρωμένου δεξιού ερείσματος. Αν το πλάτος διαφέρει κατά μήκος του τμήματος εισάγεται ένα σταθμισμένο πλάτος του.

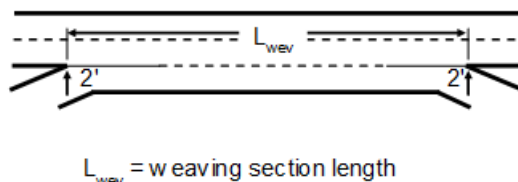
- **Πλάτος αριστερού ερείσματος:** Πλάτος ασφαλτοστρωμένου αριστερού ερείσματος. Αν το πλάτος διαφέρει κατά μήκος του τμήματος εισάγεται ένα σταθμισμένο πλάτος του.
- **Αύξηση ή μείωση αριθμού λωρίδων με taper:** ΟΧΙ/ΑΥΞΗΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΛΩΡΙΔΩΝ/ ΜΕΙΩΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΛΩΡΙΔΩΝ
- **Μήκος taper στο τμήμα:** Μετριέται στην άκρη της λωρίδας κυκλοφορίας από το σημείο που το πλάτος λωρίδας ξεκινάει να αλλάζει μέχρι το σημείο που σταματά.
- **Ύπαρξη στηθαίου:** Χωρίζεται σε έως πέντε τμήματα από το εργαλείο. Τμήματα με κοινή απόσταση από την άκρη της λωρίδας κυκλοφορίας μέχρι το πρόσωπο του στηθαίου (κοινό offset) μπορούν να ενωθούν και να συμπληρωθούν σε ένα τμήμα. Σε περίπτωση ύπαρξης περισσότερων από 5 τμημάτων ομαδοποιούμε τα τελευταία με ενιαίο μήκος και ένα κοινό μέσο offset.
- **Μήκος στηθαίου:** Μετριέται κατά μήκος του ερείσματος
- **Απόσταση από την άκρη της λωρίδας κυκλοφορίας μέχρι το πρόσωπο του στηθαίου:** Αν η απόσταση διαφέρει κατά μήκος του στηθαίου εισάγεται μια μέση τιμή της.



ΕΙΚΟΝΑ 4.2.5: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΡΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΚΑΤΑ ISAT

- **Ράμπα εισόδου/εξόδου στο τμήμα:** Αναφέρεται στη περίπτωση συμβολής με άλλη ράμπα.
- **Μήκος λωρίδας αλλαγής ταχύτητας:** Μετριέται στο άκρο της λωρίδας κυκλοφορίας της ράμπας από το gore point στο taper point. Gore point: Το σημείο στο οποίο οι ακριανές γραμμές της τριγωνικής διαγράμμισης απέχουν μεταξύ τους απόσταση ίση με 2 πόδια. Αν η διαγράμμιση δεν φτάνει μέχρι το σημείο οι γραμμές να απέχουν 2 πόδια τις προεκτείνουμε. Taper point: εκεί που η διαγράμμιση της συμβαλλόμενης ράμπας τέμνεται με τη διαγράμμιση της υπό μελέτης ράμπας. Πρόκειται ουσιαστικά για το σημείο που τελειώνει ή αρχίζει το taper.

- Μήκος λωρίδας πλέξης:** Μετριέται κατά μήκος του άκρου της λωρίδας του συλλεκτήριου-διανεμητήριου κλάδου από το gore point της ράμπας εισόδου μέχρι το gore point της αμέσως επόμενης ράμπας εξόδου. Αν το μήκος αυτό ξεπερνάει τα 0,30 μίλια, τότε δεν υφίσταται πλέξη.



ΕΙΚΟΝΑ 4.2.6: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΡΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΜΗΚΟΥΣ ΠΛΕΞΗΣ ΚΑΤΑ ISAT

- Μήκος λωρίδας πλέξης στο τμήμα:** Μετριέται από την αρχή μέχρι το τέλος του τμήματος.

Τα όρια των τιμών που εισάγει ο χρήστης στο λογισμικό του ISAT έχουν ως εξής:

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΤΙΜΕΣ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΩΡΙΔΩΝ	≥0,01 ΜΙΛΙΑ
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ	50-75 ΜΙΛΙΑ/ΩΡΑ
ΑΚΤΙΝΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ	≥100 ΠΟΔΙΑ
ΜΗΚΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ	<0,00119*ΑΚΤΙΝΑ
ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ	≤ΜΗΚΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ≤ ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ
X1	>0
X2	X1+ ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ 1
X3	X2+ ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ 2
X4	X3+ ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ 3
X5	X4+ ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ 4
ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ	10-20 ΠΟΔΙΑ
ΠΛΑΤΟΣ ΔΕΞΙΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ	2-12 ΠΟΔΙΑ
ΠΛΑΤΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ	2-10 ΠΟΔΙΑ
ΜΗΚΟΣ ΤΑΠΕΡ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ	≥0,01ΜΙΛΙΑ ΚΑΙ ≤0,03 ΜΙΛΙΑ ΚΑΙ ≤ ΜΗΚΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ	ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ ΤΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ	≥ ΠΛΑΤΟΣ ΔΕΞΙΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ	≥ ΠΛΑΤΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ
ΜΗΚΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΛΩΡΙΔΑΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΤΑΧΗΤΗΤΑΣ	≥0,01 ΜΙΛΙΑ ΚΑΙ ≤0,19 ΜΙΛΙΑ ΚΑΙ ≤ ΜΗΚΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΜΗΚΟΣ ΕΞΟΔΟΥ ΛΩΡΙΔΑΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΤΑΧΗΤΗΤΑΣ	≥0,01 ΜΙΛΙΑ ≤0,19 ΜΙΛΙΑ ΚΑΙ ≤ ΜΗΚΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΜΗΚΟΣ ΠΛΕΞΗΣ	0,05-0,30 ΜΙΛΙΑ
ΜΗΚΟΣ ΠΛΕΞΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ	≥0,01 ΜΙΛΙΑ ΚΑΙ ≤0,30 ΜΙΛΙΑ ≤ ΜΗΚΟΣ ΠΛΕΞΗΣ ΚΑΙ ≤ ΜΗΚΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΕΜΗΚ ΡΑΜΠΑΣ	0-7000 ΟΧ/ΗΜΕΡΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2.1: ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΚΑΤΑ ISAT

Στη συνέχεια ο χρήστης εισάγει τα στοιχεία της διατομής:

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΤΟΜΗΣ	ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ(m)
	ΠΛΑΤΟΣ ΔΕΞΙΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ(m)
	ΠΛΑΤΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ(m)
	ΑΥΞΗΣΗ Ή ΜΕΙΩΣΗ ΛΩΡΙΔΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΤΑΡΕΡ
	ΜΗΚΟΣ ΤΟΥ ΤΑΡΕΡ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.7: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΡΑΜΠΑΣ (Ή ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟΥ-ΔΑΝΕΜΗΤΗΡΙΟΥ ΚΛΑΔΟΥ)

Έπειτα, εισάγονται τα στοιχεία σχετικά με τα στηθαία δεξιά και αριστερά του τμήματος.

ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΑ ΔΕΞΙΑ	
	1	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
	2	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
	3	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
	4	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
	5	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
	ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ	
	1	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
	2	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
	3	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
	4	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)
5	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)	
	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)	

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.8: ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΡΑΜΠΑΣ (Ή ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟΥ-ΔΑΝΕΜΗΤΗΡΙΟΥ ΚΛΑΔΟΥ)

Επίσης, ακολουθούν στοιχεία σχετικά με τις λωρίδες επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης ανάλογα με το είδος της ράμπας και στοιχεία πλέξης σε τμήμα συλλεκτήριου-διανεμητήριου κλάδου.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΡΑΜΠΑΣ	ΡΑΜΠΑ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΡΑΜΠΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ;(ΑΝ ΝΑΙ ΕΙΔΟΣ)
		ΜΗΚΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΛΩΡΙΔΑΣ S-C ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)
	ΡΑΜΠΑ ΕΞΟΔΟΥ	ΡΑΜΠΑ ΕΞΟΔΟΥ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ;(ΑΝ ΝΑΙ ΕΙΔΟΣ)
		ΜΗΚΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΛΩΡΙΔΑΣ S-C ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)
	ΤΜΗΜΑ ΠΛΕΞΗΣ	ΠΛΕΞΗ ΣΕ ΤΜΗΜΑ C-D
		ΜΗΚΟΣ ΤΗΣ ΠΛΕΞΗΣ(m)
ΜΗΚΟΣ ΤΗΣ ΠΛΕΞΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)		

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.9: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΩΡΙΔΩΝ ΑΛΛΑΓΗΣ ΤΑΧΗΤΗΤΑ ΚΑΙ ΠΛΕΞΗΣ

Τα δύο τελευταία στοιχεία που εισάγει ο χρήστης είναι η ΕΜΗΚ και ο συντελεστής βαθμονόμησης:

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΟΡΤΟΥ	ΕΜΗΚ
CALIBRATION FACTOR	

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.10: ΕΜΗΚ ΚΑΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ

Ακολουθεί ένα φύλλο με τίτλο «ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ», στο οποίο πραγματοποιούνται όλοι οι βοηθητικοί υπολογισμοί των CMF του επόμενου φύλλου.

Στο επόμενο φύλλο με τίτλο «ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ» πραγματοποιούνται οι υπολογισμοί των δεικτών CMF για ατυχήματα με τραυματισμό και ατυχήματα με μόνο υλικές ζημιές. Επίσης στη περίπτωση του ISAT, όπως εξεξηγήθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, η διαδικασία πραγματοποιείται ξεχωριστά για οδικά ατυχήματα με ένα εμπλεκόμενο όχημα και οδικά τροχαία με περισσότερα του ενός οχήματα. Για τις κατηγορίες για τις οποίες δεν υπάρχει αντίστοιχος δείκτης CMF χρησιμοποιείται «-».

A	B	C
CMFs(ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ)	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ
ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ		
ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ		
ΠΛΑΤΟΣ ΔΕΞΙΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ		
ΠΛΑΤΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ		
ΣΤΗΘΑΙΟ ΔΕΞΙΟΥ ΑΚΡΟΥ		
ΣΤΗΘΑΙΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΑΚΡΟΥ		
ΤΜΗΜΑ ΠΛΕΞΗΣ		
ΛΩΡΙΔΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΑΜΠΑΣ	-	
ΑΥΞΗΣΗ Η ΜΕΙΩΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΛΩΡΙΔΩΝ		
CMFs(MONO ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ)		
ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ		
ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ	-	-
ΠΛΑΤΟΣ ΔΕΞΙΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ		
ΠΛΑΤΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ		
ΣΤΗΘΑΙΟ ΔΕΞΙΟΥ ΑΚΡΟΥ		
ΣΤΗΘΑΙΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΑΚΡΟΥ		
ΤΜΗΜΑ ΠΛΕΞΗΣ		
ΛΩΡΙΔΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΑΜΠΑΣ	-	-
ΑΥΞΗΣΗ Η ΜΕΙΩΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΛΩΡΙΔΩΝ	-	-

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.11: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΩΝ CMF

Ακριβώς μετά τους υπολογισμούς των δεικτών CMF παρατίθενται οι υπολογισμοί της προβλεπόμενης μέσης συχνότητας ατυχημάτων από τα SPFs και ο συνολικός αριθμός ατυχημάτων ανά έτος μετά τον πολλαπλασιασμό τους με τους αντίστοιχους CMFs.

SPFs	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ
ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ		
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ		

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.12: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ SPFs

ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΜΕΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ
ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ		
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ		

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.13: ΤΕΛΙΚΗ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΜΕΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Τέλος, πραγματοποιήθηκε κοστολόγηση, τόσο με αμερικάνικες όσο και με ελληνικές τιμές. Οι τιμές ατυχημάτων με νεκρό ή τραυματία και ατυχημάτων μόνο με υλικές ζημιές που χρησιμοποιήθηκαν από το HSM είναι οι ακόλουθες:

ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (\$)	ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (€)
ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ	158.200	130473
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	7.400	6.080

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2.2: ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑ ΗSM

Για να είναι δυνατή η κοστολόγηση με ελληνικές τιμές πρέπει να γίνει η αντιστοιχία με τις αμερικάνικες. Οι ελληνικές τιμές που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία (Πίνακας 4.1.7) κατηγοριοποιούνται ανάλογα με το είδος τραυματισμού του παθόντα. Πολλαπλασιάζοντας τις τιμές αυτές με τους συντελεστές ανάλογα με τη σοβαρότητα του τραυματισμού του παθόντα υπολογίστηκε μια ανοιγμένη τιμή κόστους ατυχήματος με νεκρό ή τραυματία. Για το κόστος ατυχημάτων με μόνο υλικές ζημιές θεωρήθηκε πάλι τιμή 1500 €/ατύχημα.

ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (€)
ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ	117.610
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	1.500

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2.3: ΑΝΗΓΜΕΝΗ ΤΙΜΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Η ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ

ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ (ΤΙΜΕΣ ΗΠΑ)	
ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	
ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ (ΤΙΜΕΣ ΕΛΛΑΔΑΣ)	
ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.14: ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ

4.2.2 ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Το γερμανικό εγχειρίδιο για τους ανισόπεδους κόμβους αυτοκινητοδρόμων εξετάζει χωριστά την κάθε ράμπα εισόδου και εξόδου του κόμβου. Όπως και στη περίπτωση των ισόπεδων κόμβων και επειδή το εγχειρίδιο δεν συνοδεύεται από αντίστοιχο λογισμικό κατασκευάστηκε αρχείο excel για τις ράμπες αυτοκινητοδρόμου.

Στο πρώτο φύλλο γίνεται, όπως είθισται η εισαγωγή των δεδομένων. Το αρχείο excel σχεδιάστηκε να δέχεται τα δεδομένα για 8 ράμπες. Αρχικά εισάγονται τα βασικά στοιχεία της ράμπας εισόδου ή εξόδου.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
ΤΥΠΟΣ		ΣΤΑΔΙΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΡΑΜΠΑΣ	ΕΙΔΟΣ ΡΑΜΠΑΣ	ΜΕΓΙΣΤΟ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟ ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ/ΔΙΑΝΕΜΗΤΗΡΙΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ		ΜΗΚ ΡΑΜΠΑΣ ΕΞΟΔΟΥ	ΜΗΚ ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ/ΔΙΑΝΕΜΗΤΗΡΙΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΑΝΑΝΤΗ ΤΗΣ ΕΞΟΔΟΥ	ΜΗΚ ΡΑΜΠΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΜΗΚ ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ/ΔΙΑΝΕΜΗΤΗΡΙΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ
ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΥ/ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΞΟΔΟΥ/ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ				
A1		ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	Q2	ΑΜΕΣΗ	120		500	5000		

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.15: ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΡΑΜΠΑΣ

Έπειτα εισάγονται τα διάφορα στοιχεία που σχετίζονται με λειτουργικά ή γεωμετρικά χαρακτηριστικά της ράμπας (μορφής ΝΑΙ ή ΟΧΙ), καθώς και κάτω από αυτά τη συχνότητα εμφανίσεις των σημειακών αυτών ελλειμμάτων. Ο χρήστης εισάγει κάτω από τον τίτλο «ΕΙΣΟΔΟΣ» ή «ΕΞΟΔΟΣ» ανάλογα με το είδος της ράμπας.

L	M	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AP	AQ	AR	AS		
ΘΕΣΗ ΚΟΜΒΟΥ		ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ						ΠΛΕΥΡΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ					
ΤΜΗΜΑ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ	ΤΜΗΜΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ	ΕΠΙΚΛΙΣΗ ΣΕ ΚΥΚΛΙΚΟ ΤΟΣΟ $\varphi <$ ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ		ΣΥΝΘΕΤΗ ΚΛΙΣΗ $\rho > 9\%$		ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗ ΣΤΡΟΦΗ $s < 1\%$		ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΑΚΡΟ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗΜΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΕΠΙΜΗΚΕΙΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ		ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΑΚΡΟ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗΜΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ			
ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ		
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
ΔΙΑΤΟΜΗ ΡΑΜΠΑΣ													
ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΙΑΣ ΛΟΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ $\geq 5,5\text{m}$ ΚΑΙ $< 6\text{m}$		ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΙΑΣ ΛΟΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ $< 5,5\text{m}$		ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΔΥΟ ΛΟΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ $\geq 7\text{m}$ ΚΑΙ $< 7,5\text{m}$		ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΔΥΟ ΛΟΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ $< 7\text{m}$		ΠΛΑΤΟΣ ΠΛΕΥΡΙΚΗΣ ΛΟΡΙΔΑΣ (ΑΕΑ) ΣΕ ΡΑΜΠΑ 2 ΛΟΡΙΔΩΝ $< 2\text{m}$		ΔΙΑΠΛΑΥΝΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ ΡΑΜΠΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ		ΑΚΤΙΝΑ ΣΤΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΤΗΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑΣ	
ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ
AB	AC	AD	AE	AF	AG	AN	AO						
ΥΨΟΜΕΤΡΙΑ		ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΜΒΟΥ				ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ							
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΥΡΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΞΟΔΟΥ $> 3\%$	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΥΡΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΙΣΟΔΟΥ $> 3\%$	ΜΙΚΡΟ ΜΗΚΟΣ ΛΟΡΙΔΑΣ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ ($l_0 > 150\text{m}$ ΚΑΙ $<$ ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ)	ΜΙΚΡΟ ΜΗΚΟΣ ΛΟΡΙΔΑΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ($l_1 > 150\text{m}$ ΚΑΙ $<$ ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ)	ΚΑΘΟΛΟΥ Ή ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟ ΜΗΚΟΣ ΛΟΡΙΔΑΣ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ ($l < 150\text{m}$)	ΚΑΘΟΛΟΥ Ή ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟ ΜΗΚΟΣ ΛΟΡΙΔΑΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ($l < 150\text{m}$)	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΠΙΑ ΣΤΑΣΗ							
ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ						

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.16: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΛΟΙΠΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΡΑΜΠΑΣ

Αφού συμπληρωθούν τα στοιχεία αυτά για τον επιθυμητό αριθμό ραμπών πραγματοποιούνται στο επόμενο φύλλο οι υπολογισμοί. Όπως και στο γερμανικό εργαλείο για τους ισόπεδους κόμβους η μεθοδολογία επιβάλλει τον υπολογισμό των συντελεστών σημειακών ελλειμμάτων και κατόπιν των τελικών συντελεστών.

ΕΞΟΔΟΙ						
ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ g_{UKRA}	ΒΑΣΙΚΗ ΤΙΜΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ B_{gUKR}	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΟΔΕΥΣΗΣ $f_{A,AR}$	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟ ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ $f_{A,v_{dul}}$	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΜΗΚ $\rho_{D_{TV},AR}$	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΕΜΗΚ ΣΤΗ ΡΑΜΠΑ $f_{A,D_{TV},AR}$	

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.17: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΡΑΜΠΩΝ ΕΞΟΔΟΥ

ΕΙΣΟΔΟΙ				
ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ $g_{UKR\epsilon}$	ΒΑΣΙΚΗ ΤΙΜΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ $B_{g_{UKR}}$	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟ ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ $f_{A,Vzul}$	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΜΗΚ p_{DTV-ER}	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΕΜΗΚ ΣΤΗ ΡΑΜΠΑ $f_{A,DTV-ER}$

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.18: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΡΑΜΠΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ

Τέλος υπολογίζονται ο βαθμός επικινδυνότητας, ο δείκτης ασφαλείας και οι προσαρμοσμένοι δείκτες κόστους ατυχημάτων και τέλος υπολογίζεται το συνολικό κόστος ατυχημάτων στον κόμβο σε €/έτος.

CV	CW	CX	CY	CZ	DA
ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ		ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ		ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΡΑΜΠΑΣ	
ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.19: ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΡΑΜΠΑΣ

4.2.3 ΣΥΝΘΕΣΗ-ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Όπως και στη περίπτωση των ισόπεδων κόμβων σκοπός αυτής της διπλωματικής αποτέλεσε η δημιουργία ενός «Ελληνικού» εργαλείου. Σε αυτή τη περίπτωση αυτό αποτέλεσε συνδυασμό των δύο προαναφερθέντων εργαλείων ραμπών (αμερικάνικο και γερμανικό). Το αμερικάνικο εργαλείο (ISAT) είναι από τα πληρέστερα σε πληροφορία από αυτά που μελετήθηκαν στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας, όπως και τα γερμανικά εργαλεία. Αποτέλεσμα αυτής της πληρότητας αποτελεί η επικάλυψη στοιχείων μεταξύ των δύο εργαλείων. Στη σύνθεση του νέου εργαλείου διατηρήθηκαν τα στοιχεία του αμερικάνικου εγχειριδίου εμπλουτίζοντας το με τα στοιχεία διαμόρφωσης του εδάφους (επίκλιση, σύνθετη κλίση, κατά μήκος κλίση) και το στοιχείο της ορατότητας στάσης.

Το νέο εργαλείο σχεδιάστηκε να δέχεται στοιχεία για τέσσερις ράμπες, όπως σχεδιάστηκε και το αμερικάνικο εργαλείο για την παρούσα διπλωματική εργασία.

A	B	C	D	E	
ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΩΡΙΔΩΝ (n)				
	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ				
	ΜΗΚΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ(m)				
	ΜΕΣΗ ΤΑΧΗΤΗΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ(km/h)				
	ΤΥΠΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ				
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΑΡΑΞΗΣ	ΕΙΔΟΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΟΜΒΟΥ ΣΤΟ RAMP TERMINAL				
	1	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ?			
		ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)			
		ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)			
		ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)			
		Χ.Θ. ΑΡΧΗΣ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ (m)			
	2	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ?			
		ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)			
		ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)			
		ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)			
		ΘΕΣΗ ΡΑΜΠΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ(m)			
	3	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ?			
		ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)			
		ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)			
		ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)			
		ΘΕΣΗ ΡΑΜΠΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ(m)			
	4	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ?			
		ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)			
		ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)			
		ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)			
ΘΕΣΗ ΡΑΜΠΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ(m)					
5	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ?				
	ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)				
	ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)				
	ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)				
	ΘΕΣΗ ΡΑΜΠΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ(m)				
ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΑ ΔΕΞΙΑ				
	1	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)			
		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)			
		ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)			
		2	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)		
			ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)		
	3		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)		
			ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)		
			4	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)	
		ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)			
		5		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)	
	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)				
	ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ				
	1		ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)		
			ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)		
ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)					
2		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)			
		ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)			
	3	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)			
		ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)			
		4	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)		
ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)					
5			ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)		
	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)				
	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΡΑΜΠΑΣ		ΡΑΜΠΑ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΡΑΜΠΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ:(ΑΝ ΝΑΙ ΕΙΔΟΣ)	
		ΡΑΜΠΑ ΕΞΟΔΟΥ	ΜΗΚΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΛΩΡΙΔΑΣ S-C ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)		
		ΤΜΗΜΑ ΠΛΕΞΗΣ	ΡΑΜΠΑ ΕΞΟΔΟΥ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ:(ΑΝ ΝΑΙ ΕΙΔΟΣ)		
ΡΑΜΠΑ ΕΞΟΔΟΥ		ΜΗΚΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΛΩΡΙΔΑΣ S-C ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)			
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ	ΤΜΗΜΑ ΠΛΕΞΗΣ	ΠΛΕΞΗ ΣΕ ΤΜΗΜΑ C-D			
		ΜΗΚΟΣ ΤΗΣ ΠΛΕΞΗΣ(m)			
		ΜΗΚΟΣ ΤΗΣ ΠΛΕΞΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)			
ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ	ΕΠΙΚΛΙΣΗ ΣΕ ΚΥΚΛΙΚΟ ΤΟΣΟ q< ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ				
	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΑΤΩΝ				
	ΣΥΝΘΕΤΗ ΚΛΙΣΗ p>9%				
	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΑΤΩΝ				
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΟΡΤΟΥ	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗ ΣΤΡΟΦΗ s<1%				
	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΑΤΩΝ				
ΕΜΗΚ					
CALIBRATION FACTOR					

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.20: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ «ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ» ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ

Στο φύλλο υπολογισμών οι υπολογισμοί των δεικτών CMF πραγματοποιούνται ακριβώς όπως και στο αμερικάνικο εργαλείο (ανά είδος ατυχήματος και αριθμό εμπλεκόμενων οχημάτων).

CMFs(ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ)	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ
ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ		
ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ		
ΠΛΑΤΟΣ ΔΕΞΙΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ		
ΠΛΑΤΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ		
ΣΤΗΘΑΙΟ ΔΕΞΙΟΥ ΑΚΡΟΥ		
ΣΤΗΘΑΙΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΑΚΡΟΥ		
ΤΜΗΜΑ ΠΛΕΞΗΣ		
ΛΩΡΙΔΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΑΜΠΑΣ	-	
ΑΥΞΗΣΗ Η ΜΕΙΩΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΛΩΡΙΔΩΝ		
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΥΡΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΞΟΔΟΥ >3%		
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΥΡΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΙΣΟΔΟΥ >3%		
ΕΠΙΚΛΙΣΗ ΣΕ ΚΥΚΛΙΚΟ ΤΟΞΟ q< ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ		
ΣΥΝΘΕΤΗ ΚΛΙΣΗ p>9%		
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗ ΣΤΡΟΦΗ s<1%		
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΣΤΑΣΗΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΝΗΣ		
CMFs(ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ)		
ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ		
ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ	-	-
ΠΛΑΤΟΣ ΔΕΞΙΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ		
ΠΛΑΤΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ		
ΣΤΗΘΑΙΟ ΔΕΞΙΟΥ ΑΚΡΟΥ		
ΣΤΗΘΑΙΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΑΚΡΟΥ		
ΤΜΗΜΑ ΠΛΕΞΗΣ		
ΛΩΡΙΔΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΑΜΠΑΣ	-	-
ΑΥΞΗΣΗ Η ΜΕΙΩΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΛΩΡΙΔΩΝ	-	-
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΥΡΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΞΟΔΟΥ >3%		
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΥΡΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΙΣΟΔΟΥ >3%		
ΕΠΙΚΛΙΣΗ ΣΕ ΚΥΚΛΙΚΟ ΤΟΞΟ q< ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ		
ΣΥΝΘΕΤΗ ΚΛΙΣΗ p>9%		
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗ ΣΤΡΟΦΗ s<1%		
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΣΤΑΣΗΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΝΗΣ		

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.21: ΔΕΙΚΤΕΣ «ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ» ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ

Οι γερμανικοί δείκτες θεωρήθηκε ότι επιδρούν στην προβλεπόμενη μέση συχνότητα για κάθε είδος ατυχήματος και αριθμού εμπλεκόμενων οχημάτων και πολλαπλασιάζονται με όλες τις αντίστοιχες προβλεπόμενες συχνότητες ατυχημάτων κατά τον τελικό υπολογισμό αυτών. Έπειτα τα ατυχήματα αθροίζονται για ένα και παραπάνω οχήματα και υπολογίζεται ο συνολικός αριθμός ατυχημάτων ανά είδος ατυχήματος.

SPFs	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ
ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ		
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ		
ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΜΕΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ
ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ		
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ		
ΣΥΝΟΛΟ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ		
ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ		
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ		

ΕΙΚΟΝΑ 4.2.22: SPFs ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Τέλος, πραγματοποιείται η κοστολόγηση χρησιμοποιώντας τις ελληνικές τιμές.

5 ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

5.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στα προηγούμενα κεφάλαια έγινε εκτενής αναφορά στα εργαλεία που μελετήθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν στη παρούσα εργασία. Καταγράφηκαν αναλυτικά οι δείκτες και οι εξισώσεις πρόβλεψης των ατυχημάτων που χρησιμοποιούν, καθώς και ο τρόπος εφαρμογής της μεθόδου πρόβλεψης κάθε εργαλείου. Επιπλέον, κατασκευάστηκαν αρχεία excel, τόσο για ισόπεδους, όσο και ανισόπεδους κόμβους για τα υπάρχοντα εγχειρίδια.

Πέρα, όμως από τη μετάφραση και δημιουργία αρχείων για τα υπάρχοντα εγχειρίδια σκοπό της διπλωματικής εργασίας αποτέλεσε η σύνθεση ενός νέου «ελληνικού» λογισμικού. Στόχος ήταν ο συνδυασμός των υπό μελέτη εργαλείων για την κατασκευή ενός πληρέστερου λογισμικού αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας. Εντούτοις δεν αποτελεί στόχο μόνο η κατασκευή του ελληνικού εργαλείου, αλλά και η εφαρμογή του σε πραγματικές συνθήκες κόμβων.

Απαραίτητη είναι και η σύγκριση μεταξύ των εργαλείων χρησιμοποιώντας τους ίδιους κόμβους σε όλα τα αντίστοιχα εργαλεία. Αυτή η σύγκριση είναι και ο λόγος που εισάγαμε σε κάθε εργαλείο (με εξαίρεση το γερμανικό, το οποίο διαθέτει διαφορετική μεθοδολογία) κοστολόγηση με ελληνικές τιμές, έτσι ώστε να υπάρχει ένα κοινό στοιχείο για να καθίσταται εφικτή η σύγκριση.

Κατά συνέπεια στο παρόν κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση των κόμβων που εισήχθησαν στα εργαλεία και τα αποτελέσματα αυτών. Η παράγραφος 5.2 αναφέρεται στην εφαρμογή ισόπεδων κόμβων και η παράγραφος 5.3 στην εφαρμογή ανισόπεδων κόμβων. Κάθε παράγραφος χωρίζεται σε υποπαραγράφους, οι οποίες αφορούν την εφαρμογή σε κάθε εργαλείο.

5.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ ΟΔΩΝ

Για την αριθμητική εφαρμογή παραδειγμάτων ισόπεδων κόμβων υπεραστικών οδών χρησιμοποιήθηκαν 3 διαφορετικά παραδείγματα. Ένα για σηματοδοτούμενο κόμβο, ένα για κυκλικό κόμβο, και ένα για μη σηματοδοτούμενο κόμβο. Σε κάθε εργαλείο εισήχθησαν τα απαιτούμενα δεδομένα για τα παραπάνω είδη κόμβου και εξήχθησαν τα αντίστοιχα αποτελέσματα.

5.2.1 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΕ ΔΑΝΙΚΟ ΚΑΙ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Για τους υπό μελέτη κόμβους τα βασικά εισαγωγικά στοιχεία καταγράφονται ως εξής:

A	B	C
ΟΝΟΜΑ	ΕΙΔΟΣ ΚΟΜΒΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΛΑΔΩΝ
ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ	ΜΕ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ	3
ΜΑΛΑΚΑΣΑ	ΜΕ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ	4
ΜΑΛΑΚΑΣΑ	ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΚΟΜΒΟΣ	4

1ος ΚΛΑΔΟΣ			2ος ΚΛΑΔΟΣ			3ος ΚΛΑΔΟΣ			4ος ΚΛΑΔΟΣ							
ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ	ΧΛΜ.	Χ.Θ. Μ.	ΕΜΗΚ	ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ	ΧΛΜ.	Χ.Θ. Μ.	ΕΜΗΚ	ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ	ΧΛΜ.	Χ.Θ. Μ.	ΕΜΗΚ	ΟΝΟΜΑ ΟΔΟΥ	ΧΛΜ.	Χ.Θ. Μ.	ΕΜΗΚ	
Ε.Ο. ΑΓΡΙΝΙΟΥ-ΑΡΤΑΣ			5000	Ε.Ο. ΑΓΡΙΝΙΟΥ-ΑΡΤΑΣ			5000	ΡΑΜΠΑ ΙΟΝΙΑΣ ΟΔΟΥ			1000	1000	ΠΕΟ ΑΘΗΝΩΝ-ΘΕΣΣ.			1000
Ε.Ο. ΜΑΛΑΚΑΣΑΣ-ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ			5000	ΡΑΜΠΑ ΕΣΟΔΟΥ Α/Δ ΠΑΘΕ			5000	ΠΕΟ ΑΘΗΝΩΝ-ΘΕΣΣ.			1000	1000	ΠΕΟ ΑΘΗΝΩΝ-ΘΕΣΣ.			1000
Ε.Ο. ΜΑΛΑΚΑΣΑΣ-ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ			5000	ΡΑΜΠΑ ΕΣΟΔΟΥ Α/Δ ΠΑΘΕ			5000	ΠΕΟ ΑΘΗΝΩΝ-ΘΕΣΣ.			1000	1000	ΠΕΟ ΑΘΗΝΩΝ-ΘΕΣΣ.			1000

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.1: ΒΑΣΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΟΜΒΩΝ

Α	B	C	1ος ΚΛΑΔΟΣ						2ος ΚΛΑΔΟΣ		3ος ΚΛΑΔΟΣ		4ος ΚΛΑΔΟΣ		5ος ΚΛΑΔΟΣ		6ος ΚΛΑΔΟΣ		ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ						
			ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΕΜΗΚ	ΑΠΟΔΟΧΗ ΤΥΠΟΥ ΚΟΜΒΟΥ	ΦΟΡΤΟΣ ΠΡΩΤ/ΝΤΑ	ΦΟΡΤΟΣ ΔΕΥΤ/ΝΤΑ			
ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ	ΜΕ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ	3	5000	5000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΜΑΛΑΚΑΣΑ	ΜΕ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ	4	5000	5000	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΜΑΛΑΚΑΣΑ	ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΚΟΜΒΟΣ	4	5000	5000	1000	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.2: ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ (HSM)
1
1
1

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.3: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΚΟΜΒΩΝ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΗSM

Ακολουθεί αναλυτική περιγραφή των κόμβων, καθώς και των γεωμετρικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών τους που εισέρχονται στο εργαλείο. Τέλος παρατίθενται τα αποτελέσματα πρόβλεψης της μέσης συχνότητας ατυχημάτων τους και η κοστολόγηση αυτών συνοδευόμενα από τις αντίστοιχες εικόνες του λογισμικού.

Ο πρώτος κόμβος που μελετήθηκε βρίσκεται στην εθνική οδό Αγρινίου-Άρτας. Πρόκειται για τρισεκέλη σηματοδοτούμενο κόμβο.



ΕΙΚΟΝΑ 5.2.4: ΤΡΙΣΚΕΛΗΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΚΟΜΒΟΣ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ (ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΑΠΟ GOOGLE EARTH)

Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί ότι το αμερικανικό εργαλείο δεν προβλέπει ατυχήματα για τρισκελείς σηματοδοτούμενους κόμβους, αλλά μόνο για τετρασκελείς. Συνεπώς το εργαλείο δίνει σαν αποτέλεσμα «-».

Εισήχθησαν τα ακόλουθα δεδομένα σχετικά με το δανικό εργαλείο:

- ΕΜΗΚ πρώτου κλάδου (πρωτεύοντα άξονα): 5000 οχ/ημέρα
- ΕΜΗΚ δεύτερου κλάδου (πρωτεύοντα άξονα): 5000 οχ/ημέρα
- ΕΜΗΚ τρίτου κλάδου (δευτερεύοντα άξονα): 1000 οχ/ημέρα
- Υπάρχει αμφίδρομη κίνηση σε όλους τους κλάδους
- 4 λωρίδες στροφής
- Προστατευόμενη αριστερή στροφή
- Καμία εγκατάσταση για ποδήλατα σε κανέναν κλάδο του κόμβου
- Μέσος όρος μέγιστου επιτρεπόμενου ορίου ταχύτητας κλάδων: 70 km/h

Τα υπόλοιπα στοιχεία αφορούν στο HSM:

- Αριθμός προσεγγίσεων κόμβου με αριστερή στροφή: 2
- Αριθμός προσεγγίσεων κόμβου με δεξιά στροφή: 2
- Ο κόμβος διαθέτει φωτισμό

Σε ότι αφορά τον συντελεστή βαθμονόμησης αυτός θα ισούται με τη μονάδα. Δεν διαθέτουμε δεδομένα ατυχημάτων για τους υπό μελέτη κόμβους, έτσι ώστε να μπορέσουμε να υπολογίσουμε τον συντελεστή βαθμονόμησης και να κάνουμε μία προσαρμογή των δεδομένων στις πραγματικές συνθήκες ατυχημάτων του κόμβου.

Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 3 οι δείκτες ασφαλείας του δανικού εγχειριδίου διαμορφώνονται και αντιστοιχούν με τις SPFs ανάλογα με το είδος του ατυχήματος ή τραυματισμού. Για τα εισαχθέντα δεδομένα οι δείκτες ασφαλείας του δανικού εργαλείου διαμορφώνονται ως εξής:

- Αμφίδρομη κίνηση:
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 1,00
 - ❖ Καταγεγραμμένα ατύχημα μόνο με υλικές ζημιές: 1,00
 - ❖ Μη καταγεγραμμένα ατύχημα μόνο με υλικές ζημιές: 1,00
- 4 λωρίδες στροφής
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 0,95
- Αριστερή στροφή: η περίπτωση των τριών φωτεινών βελών του δανικού εργαλείου θεωρείται αυτή του υπό μελέτη κόμβου:
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 0,70
- Καμία εγκατάσταση για ποδηλάτα σε κανέναν κλάδο του κόμβου:
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 1,00
- Μέσος όρος μέγιστου επιτρεπόμενου ορίου ταχύτητας κλάδων: 70 km/h
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 1,00
 - ❖ Ατύχημα μόνο με υλικές ζημιές: 1,00
 - ❖ Νεκροί: 1,00
 - ❖ Βαριά τραυματίες: 1,00
 - ❖ Ελαφρά τραυματίες: 1,00

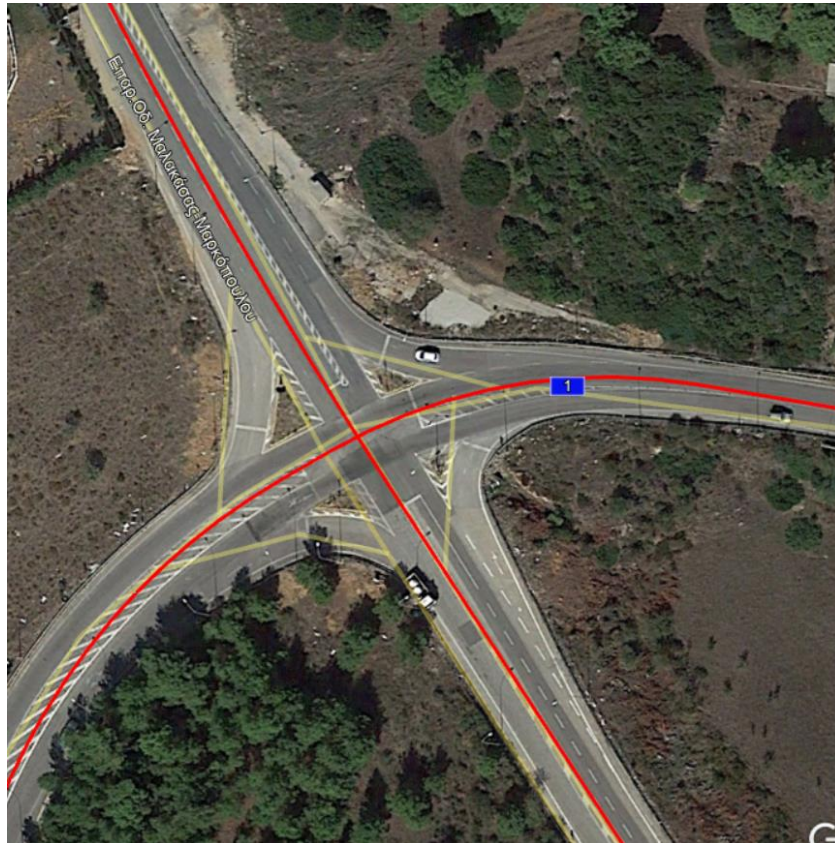
ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ										
ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗ			ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΩΡΙΔΩΝ ΣΤΡΟΦΗΣ	ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΤΡΟΦΗ	ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ				
ΝΕΚΡΟΙ/Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΜΕ ΑΝΑΦΟΡΑ)	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΧΩΡΙΣ ΑΝΑΦΟΡΑ)	ΝΕΚΡΟΙ/Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ/Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ/Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ/Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ
1	1	1	0,95	0,7	1	1	1	1	1	1

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Στη περίπτωση της ύπαρξης κλάδου με αμφίδρομη κίνηση η τιμή του δείκτη ασφαλείας ισούται με τη μονάδα για όλα τα είδη ατυχημάτων, καθώς πρόκειται για τη βασική συνθήκη. Η μονόδρομη κίνηση σε όλους τους κλάδους είναι αυτή που δίνει δείκτη μικρότερο της μονάδας και συνεπώς μείωση των ατυχημάτων πράγμα εύλογο, αφού με τις μονόδρομες κινήσεις στους κλάδους δεν υπάρχει πιθανότητα σύγκρουσης με το αντίθετο ρεύμα και μειώνεται ο αριθμός των στρεφουσών κινήσεων. Για ύπαρξη τεσσάρων λωρίδων στροφής παρατηρείται σύμφωνα με το δανικό εγχειρίδιο μείωση ατυχημάτων σε ποσοστό 5% στα ατυχήματα με νεκρό ή τραυματία. Η αριστερή στροφή με σηματοδότη 3-βελών στροφής επιφέρει 30% μείωση των ατυχημάτων με νεκρό ή τραυματία σε σύγκριση με τη ρύθμιση με ένα φωτεινό βέλος αριστερής στροφής που επιφέρει μείωση των ατυχημάτων 10%. Η μη ύπαρξη εγκαταστάσεων για ποδηλάτες στο κόμβο αποτελεί τη βασική συνθήκη και συνεπώς ισούται με τη μονάδα. Τέλος, ο μέσος όρος ταχύτητας των κλάδων του κόμβου ανέρχεται στα 70 km/h. Και αυτή η τιμή αποτελεί βασική συνθήκη και δίνει δείκτη 1,00 για όλα τα είδη ατυχημάτων και τραυματισμών. Τιμή μεγαλύτερη των 70 km/h αυξάνει τα ατυχήματα και μικρότερη των 70 km/h τα μειώνει σύμφωνα με εξίσωση που περιγράφεται στο κεφάλαιο 3.

Δίπλα στα στοιχεία του δανικού παρατίθενται αυτά του αμερικάνικου εργαλείου στο σύνθετο excel που έχει κατασκευαστεί. Παραλείπεται η γωνία διασταύρωσης, καθώς δεν επιδρά στους σηματοδοτούμενους κόμβους και συνεπώς είναι ίση με τη μονάδα για οποιοδήποτε είδος σηματοδοτούμενου κόμβου. Επειδή πρόκειται για τρισκελή σηματοδοτούμενο δεν υπάρχει αντιστοιχία με τη μεθοδολογία του HSM, το οποίο, όπως προαναφέρθηκε, εξάγει αποτελέσματα μόνο για τετρασκελείς σηματοδοτούμενους.

Στη συνέχεια μελετήθηκε ένας μη σηματοδοτούμενος τετρασκελής κόμβος στην επαρχιακή οδό Μαλακάσας-Μαρκόπουλου.



ΕΙΚΟΝΑ 5.2.6: ΤΕΤΡΑΣΚΕΛΗΣ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΚΟΜΒΟΣ-ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ (ΔΟΥΦΟΡΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΑΠΟ GOOGLE EARTH)

Εισήχθησαν τα ακόλουθα δεδομένα σχετικά με το δανικό εργαλείο:

- ΕΜΗΚ πρώτου κλάδου (πρωτεύοντα άξονα): 5000 οχ/ημέρα
- ΕΜΗΚ δεύτερου κλάδου (πρωτεύοντα άξονα): 5000 οχ/ημέρα
- ΕΜΗΚ τρίτου κλάδου (δευτερεύοντα άξονα): 1000 οχ/ημέρα
- ΕΜΗΚ τέταρτου κλάδου (δευτερεύοντα άξονα): 1000 οχ/ημέρα
- Είδος ρύθμισης της κυκλοφορίας: «STOP»
- Υπάρχει αμφίδρομη κίνηση σε όλους τους κλάδους
- 4 στρέφουσες κινήσεις στον πρωτεύοντα άξονα
- Μη ύπαρξη νησίδας στον δευτερεύοντα άξονα

- Καμία εγκατάσταση για ποδήλατα σε κανέναν κλάδο του κόμβου
- Ύπαρξη φωτισμού
- Όριο ταχύτητας πρωτεύοντα άξονα: 60 km/h

Τα υπόλοιπα στοιχεία αφορούν στο HSM:

- Γωνία διασταύρωσης: 0 μοίρες
- Διαφορετική γωνία διασταύρωσης για κάθε κλάδο του δευτερεύοντα άξονα: ΟΧΙ
- Αριθμός προσεγγίσεων κόμβου με ελεύθερη αριστερή στροφή: 2
- Αριθμός προσεγγίσεων κόμβου με ελεύθερη δεξιά στροφή: 0
- Ο κόμβος διαθέτει φωτισμό

Σε ότι αφορά τον συντελεστή βαθμονόμησης αυτός θα ισούται με τη μονάδα, όπως επεξηγήθηκε παραπάνω.

AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD
ΜΕ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ											
ΕΙΔΟΣ	ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΤΡΟΦΩΝ	ΝΗΣΙΔΑ ΔΕΥΤ/ΝΤΑ	ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΠΡΩΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΥΠΟ 2 ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΓΩΝΙΕΣ	ΓΩΝΙΑ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ 1	ΓΩΝΙΑ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ 2	ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΜΕ ΔΕΞΙΑ	ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΜΕ ΑΡΙΣΤΕΡΗ
ΣΤΟΠ	ΟΧΙ	4 ΟΧΙ		ΚΑΘΟΛΟΥ	ΝΑΙ	60 ΟΧΙ		0		0	2

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.7:ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ ΚΑΤΑ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΚΑΙ ΤΟ HSM

Για τα εισαχθέντα δεδομένα οι δείκτες ασφαλείας του δανικού εργαλείου διαμορφώνονται ως εξής:

- Ρύθμιση της κυκλοφορίας με «STOP»:
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 0,65
 - ❖ Ατύχημα μόνο με υλικές ζημιές: 0,65
- Αμφίδρομη κίνηση:
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 1,00
 - ❖ Καταγεγραμμένα ατύχημα μόνο με υλικές ζημιές: 1,00
 - ❖ Μη καταγεγραμμένα ατύχημα μόνο με υλικές ζημιές: 1,00
- 4 στρέφουσες κινήσεις στον πρωτεύοντα άξονα:
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 0,60
- Μη ύπαρξη νησίδας στο δευτερεύοντα άξονα:
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 1,00
- Καμία εγκατάσταση για ποδήλατα σε κανέναν κλάδο του κόμβου:
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 1,00
- Ύπαρξη φωτισμού:
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 0,91
 - ❖ Ατύχημα μόνο με υλικές ζημιές: 0,96
 - ❖ Νεκροί: 0,82
 - ❖ Βαριά τραυματίες: 0,90
 - ❖ Ελαφρά τραυματίες: 0,93
- Όριο ταχύτητας πρωτεύοντα άξονα: 60 km/h
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 0,84
 - ❖ Ατύχημα μόνο με υλικές ζημιές: 0,85
 - ❖ Νεκροί: 0,61
 - ❖ Βαριά τραυματίες: 0,69
 - ❖ Ελαφρά τραυματίες: 0,86

ΜΕ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ																		
ΕΙΔΟΣ		ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗ			ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΤΡΟΦΩΝ ΠΡΟΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ		ΝΗΣΙΔΑ ΔΕΥ/ΝΤΑ	ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ					ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΠΡΟΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ				
ΝΕΚΡΟΙ Η/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ Η/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΜΕ ΑΝΑΦΟΡΑ)	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΧΩΡΙΣ ΑΝΑΦΟΡΑ)	ΝΕΚΡΟΙ Η/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ Η/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ Η/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ Η/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ Η/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΝΕΚΡΟΙ Η/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ
0,65	0,65	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,00	0,91	0,96	0,82	0,90	0,93	0,84	0,85	0,61	0,69	0,86	

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.8: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Για μη σηματοδοτούμενο κλάδο η μελέτη της Trafitec αναφέρει ότι σύμφωνα με το εγχειρίδιο οδικής ασφάλειας οι διασταυρώσεις, οι οποίες ρυθμίζονται με «STOP» παρουσιάζει μικρότερο αριθμό ατυχημάτων σε σύγκριση με τη ρύθμιση με «ΑΝΑΠΟΔΟ ΤΡΙΓΩΝΟ». Είναι, λοιπόν, εύλογο ο δείκτης ασφαλείας του υπό μελέτη κόμβου να παρουσιάζει μείωση των ατυχημάτων (τόσο αυτών με νεκρό και τραυματία, όσο και αυτών με μόνο υλικές ζημιές). Εδώ πρόκειται για μείωση 35% (δείκτης ίσος με 0,65). Η αμφίδρομη κίνηση σε τουλάχιστον έναν κλάδο του κόμβου αποτελεί βασική συνθήκη που δεν επιφέρει μεταβολή στον αριθμό των ατυχημάτων, όπως ακριβώς περιγράφηκε και στο άνωθεν παράδειγμα σηματοδοτούμενου κόμβου. Η ύπαρξη στροφών επιδρά θετικά στη κυκλοφορία και επιφέρει μείωση των ατυχημάτων, όπως περιγράφεται και στο εγχειρίδιο. Ο δείκτης για 4 στρέφουσες κινήσεις στον πρωτεύοντα άξονα δίνει δείκτη ίσο με 0,60, δηλαδή μείωση ατυχημάτων σε ποσοστό 40%. Η μη ύπαρξη νησίδας στο δευτερεύοντα άξονα, καθώς και εγκαταστάσεων για ποδηλάτες αποτελούν βασικές συνθήκες και δεν επιφέρουν μεταβολή στον αριθμό ατυχημάτων. Η ύπαρξη φωτισμού ανάλογα με το είδος του ατυχήματος ή του τραυματισμού επιφέρει μείωση των ατυχημάτων από 4% έως 18%. Δεδομένου ότι βασική συνθήκη του μοντέλου είναι η μη ύπαρξη φωτισμού είναι λογικό η ύπαρξη αυτού τον κόμβου να μειώνει τα ατυχήματα και τους τραυματισμούς. Τέλος, όπως αναφέρεται στο δανικό εγχειρίδιο θεωρείται πως τα ατυχήματα στο κόμβο επηρεάζει μόνο το όριο ταχύτητας του πρωτεύοντα άξονα (θεωρούν ότι υπάρχει καλή προειδοποίηση για προσέγγιση σε κόμβο στους κλάδους του δευτερεύοντα άξονα). Η βασική συνθήκη ορίου ταχύτητας ανέρχεται στα 80 km/h, οπότε στον υπό μελέτη κόμβο με όριο ταχύτητας κύριου άξονα τα 60 km/h υπάρχει μείωση ατυχημάτων και τραυματισμών σε ποσοστά από 14% έως 39%.

Για τα εισαχθέντα δεδομένα οι δείκτες CMF του HSM διαμορφώνονται ως εξής:

- Γωνία μεταξύ της καθέτου στο κύριο άξονα με τον άξονα του δευτερεύοντα άξονα: 0 μοίρες
- 2 προσεγγίσεις κόμβου με ελεύθερη αριστερή στροφή
- 0 προσεγγίσεις κόμβου με ελεύθερη δεξιά στροφή
- Ύπαρξη φωτισμού: 0,91

ΑΤ	ΑΥ	ΑV
ΓΩΝΙΑ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ	ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΜΕ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ	ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΜΕ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΤΡΟΦΗ
1,00	1,00	0,52

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.9: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΗSM

Σύμφωνα με το αμερικανικό εγχειρίδιο για γωνία μεταξύ της καθέτου στον κύριο άξονα και του κλάδου του δευτερεύοντα άξονα ίση με 0 μοίρες (δηλαδή ο κύριος και ο δευτερεύοντας άξονας σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 90 μοίρες). Όσο η γωνιά που εισάγει ο χρήστης μεγαλώνει (δηλαδή όσο η γωνία μεταξύ κύριου και δευτερεύοντα άξονα απέχει των 90 μοιρών) η ορατότητα μειώνεται και ο οδηγός πρέπει να στρίψει περισσότερο το κεφάλι του για να ελέγξει στη διασταύρωση. Συνεπώς είναι λογική η αύξηση του δείκτη όσο αυξάνεται η γωνία αυτή. Δεν υπάρχουν προσεγγίσεις με δεξιά στροφή χωρίς «STOP» και ο αντίστοιχος δείκτης CMF ισούται με τη μονάδα. Σύμφωνα με το ΗSM η ύπαρξη στροφών στον μη ελεγχόμενο με STOP κλάδο λειτουργεί θετικά στο κόμβο και ο δείκτης γίνεται μικρότερος της μονάδας. Γι' αυτό τον λόγο και ο δείκτης για δύο αριστερές στροφές σε κλάδο χωρίς σήμανση «STOP» επιφέρει 48% μείωση επί του συνόλου των ατυχημάτων στον κόμβο. Τέλος, η βασική συνθήκη φωτισμού κατά το ΗSM είναι η μη ύπαρξη αυτού. Συνεπώς η ύπαρξη του δίνει τιμή δείκτη ίση με 0,91, δηλαδή επιφέρει μείωση στα ατυχήματα της τάξης του 9%.

Επειδή ο φωτισμός είναι μια συνθήκη για την οποία οι δείκτες υπολογίζονται διαφορετικά για το δανικό και διαφορετικά για το αμερικάνικο εργαλείο. Για τη περίπτωση του αμερικάνικου εργαλείου ο υπολογισμός του αντίστοιχου δείκτη CMF γίνεται εσωτερικά κατά τον πολλαπλασιασμό με την SPF στο φύλλο των αποτελεσμάτων.

Ο συγκεκριμένος κόμβος μετά από κάποια χρόνια μετατράπηκε σε κυκλικό κόμβο, όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα:



ΕΙΚΟΝΑ 5.2.10: ΤΕΤΡΑΣΚΕΛΗΣ ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΚΟΜΒΟΣ-ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ (ΔΟΥΦΟΡΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΑΠΟ GOOGLE EARTH)

Εισήχθησαν τα ακόλουθα δεδομένα σχετικά με το δανικό εργαλείο:

- ΕΜΗΚ πρώτου κλάδου (πρωτεύοντα άξονα): 5000 οχ/ημέρα
- ΕΜΗΚ δεύτερου κλάδου (πρωτεύοντα άξονα): 5000 οχ/ημέρα
- ΕΜΗΚ τρίτου κλάδου (δευτερεύοντα άξονα): 1000 οχ/ημέρα
- ΕΜΗΚ τέταρτου κλάδου (δευτερεύοντα άξονα): 1000 οχ/ημέρα
- Είδος κυκλικού κόμβου: μίας λωρίδας κυκλοφορίας
- Αριθμός προσβάσεων εισόδου στον κόμβο: 4
- Τύπος νησίδας: Παράλληλη
- Διάμετρος κεντρικής νησίδας: 24 μέτρα
- Ύψος κεντρικής νησίδας: 0-1,9 μέτρα
- Πλάτος υπερβατής ζώνης: 2 μέτρα
- Πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας: 5 μέτρα
- Καμία εγκατάσταση για ποδήλατα σε κανέναν κλάδο του κόμβου
- Ύπαρξη φωτισμού

Το HSM δεν διαθέτει μέθοδο πρόβλεψης ατυχημάτων για κυκλικούς κόμβους. Στα αποτελέσματα του HSM στο αρχείο excel ο χρήστης θα παρατηρήσει «-» στην περίπτωση του κυκλικού κόμβου, όπως ακριβώς και στη περίπτωση του σηματοδοτούμενου τρισκελή.

ΚΥΚΛΙΚΟΣ								
ΕΙΔΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΟΣΒΑΣΕΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	ΥΨΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	ΠΛΑΤΟΣ ΥΠΕΡΒΑΤΗΣ ΖΩΝΗΣ	ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
1 ΛΩΡΙΔΑΣ		4 ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ		24 0-1,9 ΜΕΤΡΑ		2	5 ΚΑΘΟΛΟΥ	ΝΑΙ

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.11:ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ ΚΑΤΑ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Για τα εισαχθέντα δεδομένα οι δείκτες ασφαλείας του δανικού εργαλείου διαμορφώνονται ως εξής:

- 4 προσβάσεις εισόδου:
 - ❖ Ατύχημα μόνο με υλικές ζημιές: 1,00
- Παράλληλη νησίδα:
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 1,20
 - ❖ Ατύχημα μόνο με υλικές ζημιές: 1,15
- Διάμετρος κεντρικής νησίδας 24 μέτρων:
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 0,92
- Ύψος κεντρικής νησίδας μεταξύ 0 και 1,9 μέτρων:
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 1,00
- Πλάτος υπερβατής ζώνης 2 μέτρων:
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 1,00
- Πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας 5 μέτρων:
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 1,10
- Καμία εγκατάσταση για ποδήλατα σε κανέναν κλάδο του κόμβου:
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 1,00
- Ύπαρξη φωτισμού:
 - ❖ Ατύχημα με νεκρό ή τραυματία: 1,00
 - ❖ Ατύχημα μόνο με υλικές ζημιές: 1,00
 - ❖ Νεκροί: 1,00
 - ❖ Βαριά τραυματίες: 1,00
 - ❖ Ελαφρά τραυματίες: 1,00

ΚΥΚΛΙΚΟΣ												
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΟΣΒΑΣΕΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΝΗΣΙΔΑΣ		ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	ΥΨΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	ΠΛΑΤΟΣ ΥΠΕΡΒΑΤΗΣ ΖΩΝΗΣ	ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ	ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ				
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ
1		1,2	1,15	0,92	1	1	1,1	1	1	1	1	1

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.12:ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Για κυκλικό κόμβο με προσβάσεις εισόδου ο δείκτης παίρνει την τιμή της μονάδας, καθώς αυτή αποτελεί τη βασική συνθήκη. Για 2 ή 3 προσβάσεις παρατηρείται σύμφωνα με το δανικό εγχειρίδιο μείωση των ατυχημάτων και ο δείκτης παίρνει τιμές μικρότερες της μονάδας και για περισσότερες των 4 προσβάσεων εισόδου υπάρχει αύξηση των ατυχημάτων και ο δείκτης γίνεται μεγαλύτερος της μονάδας. Για κόμβο με παράλληλες νησίδες παρατηρείται 20% αύξηση των ατυχημάτων με νεκρό ή τραυματία

και 15% αύξηση των ατυχημάτων μόνο με υλικές ζημιές σε σύγκριση με νησίδες σε σχήμα τρίγωνη ή τρομπέτα. Η διάμετρος κεντρικής νησίδας στα 24 μέτρα επιφέρει μείωση στα ατυχήματα με νεκρό ή τραυματία σε ποσοστό 8%. Η τιμή είναι λογικό να επιφέρει μία μείωση στα ατυχήματα, καθώς πρόκειται για τιμή κοντά στα 30 μέτρα που αποτελεί τη βασική συνθήκη του δείκτη. Για τιμές διαμέτρου μεγαλύτερες των 30 μέτρων τα οδικά ατυχήματα αυξάνονται. Το ύψος κεντρικής νησίδας βρίσκεται μεταξύ των τιμών 0 και 1,9 μέτρα που αποτελούν και τη βασική συνθήκη του δείκτη, συνεπώς αυτός ισούται με τη μονάδα. Το πλάτος υπερβατής ζώνης του κυκλικού κόμβου ισούται με 2 μέτρα, το οποίο επίσης αποτελεί βασική συνθήκη του δανικού εγχειριδίου και δεν επιφέρει κάποια μεταβολή στα αναμενόμενα ατυχήματα. Σύμφωνα με τη δανική μελέτη πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας από 6 έως 6,9 μέτρα δίνει δείκτη ίσο με τη μονάδα. Οποιαδήποτε τιμή εκτός αυτών των ορίων (μικρότερη ή μεγαλύτερη) επιδρά αυξητικά στον αριθμό ατυχημάτων του κόμβου. Στη περίπτωση του υπό μελέτη κόμβου το πλάτος κυκλοφορίας ισούται με 5 μέτρα και αναμένεται 10% αύξηση των ατυχημάτων με νεκρό ή τραυματία. Σε ό,τι αφορά τις εγκαταστάσεις για ποδηλάτες ο κόμβος δεν διαθέτει καμία και ο δείκτης ασφαλείας στη περίπτωση αυτή είναι μοναδιαίος και δεν επιδρά στον αριθμό των ατυχημάτων. Τέλος, υπάρχει φωτισμός στο κόμβο, το οποίο αποτελεί τη βασική συνθήκη και δίνει δείκτης ίσο με 1,00.

Αφού έχουν καταγραφεί και επεξηγηθεί τα στοιχεία που εισήχθησαν και τα αποτελέσματα για κάθε εφαρμογή στο σύνθετο αρχείο με το δανικό και το αμερικάνικο εγχειρίδιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των SPFs για κάθε κόμβο, καθώς και η τελική προβλεπόμενη μέση συχνότητα ατυχημάτων και τραυματισμών και η κοστολόγηση αυτών.

ΔΑΝΕΖΙΚΟ							
ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ				ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ			
ΣΥΝΟΛΟ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΜΕ ΑΝΑΦΟΡΑ)	ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ (ΧΩΡΙΣ ΑΝΑΦΟΡΑ)	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	
0,1966	0,0215	0,1073	0,0679	0,0012	0,0107	0,0119	
0,2612	0,0789	0,1435	0,0387	0,0029	0,0459	0,0517	
0,2317	0,0286	0,1198	0,0834	0,0011	0,0200	0,0122	

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.13: ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΚΟΜΒΟ ΚΑΤΑ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

HSM						
ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ						
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΑ	ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	ΠΟΥ ΔΕΝ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	ΜΕ ΠΙΘΑΝΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ
-	-	-	-	-	-	-
2,1469	0,9253	1,2216	0,0386	0,0923	0,3478	0,4466
-	-	-	-	-	-	-

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.14: ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΚΟΜΒΟ ΚΑΤΑ ΤΟ HSM

Παρατηρούμε αρκετά μεγάλη απόκλιση μεταξύ των αποτελεσμάτων των δύο μεθόδων. Η σύγκριση των αποτελεσμάτων θα αναλυθεί εκτενέστερα στο επόμενο κεφάλαιο.

Τα τελικά αποτελέσματα ατυχημάτων και τραυματισμών μετά των πολλαπλασιασμό των αποτελεσμάτων των SPFs με τους αντίστοιχους δείκτες και συντελεστές βαθμολόγησης παρουσιάζονται στις ακόλουθες εικόνες:

ΔΑΝΕΖΙΚΟ						
ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ				ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ		
ΣΥΝΟΛΟ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ (ΜΕ ΑΝΑΦΟΡΑ)	ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ (ΧΩΡΙΣ ΑΝΑΦΟΡΑ)	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ
0,1308	0,014	0,071	0,0452	0,0008	0,007	0,008
0,0817	0,024	0,046	0,0124	0,0006	0,011	0,016
0,2723	0,035	0,140	0,0974	0,0014	0,024	0,015

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.15: ΤΕΛΙΚΗ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΚΟΜΒΟ ΚΑΤΑ ΤΟ ΔΑΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

HSM						
ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ						
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΑ	ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	ΠΟΥ ΔΕΝ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	ΜΕ ΠΙΘΑΝΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ
-	-	-	-	-	-	-
1,0129	0,4366	0,5763	0,018	0,044	0,164	0,211
-	-	-	-	-	-	-

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.16: ΤΕΛΙΚΗ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΚΟΜΒΟ ΚΑΤΑ ΤΟ HSM

Η κοστολόγηση πραγματοποιήθηκε σε δύο σκέλη. Το ένα σκέλος χρησιμοποιεί τις αντίστοιχες τιμές που ισχύουν στη χώρα που διενέργησε και τη μελέτη και το δεύτερο σκέλος χρησιμοποιεί κατ' αντιστοιχία τις ελληνικές τιμές.

ΔΑΝΕΖΙΚΟ(ΤΙΜΕΣ ΔΑΝΙΑΣ)					
ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ			ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ		
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ
16786	1422	7108	3144	4465	649
17397	2352	4560	2226	6939	1321
39330	3473	13952	5385	15298	1223

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.17: ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΔΑΝΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ-ΤΙΜΕΣ ΔΑΝΙΑΣ

HSM(ΤΙΜΕΣ ΑΜΕΡΙΚΗΣ)						
ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ						
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΑ	ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	ΠΟΥ ΔΕΝ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	ΜΕ ΠΙΘΑΝΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ
-	-	-	-	-	-	-
90170	86648	3522	60361	7769	10705	7812
-	-	-	-	-	-	-

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.18: ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΥ HSM-ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ

ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ										
ΔΑΝΕΖΙΚΟ(ΤΙΜΕΣ ΕΛΛΑΔΑΣ)					HSM(ΤΙΜΕΣ ΕΛΛΑΔΑ)					
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ					
					ΣΥΝΟΛΙΚΑ	ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΑ	ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΑΝΑΠΗΡΙΑ	ΠΟΥ ΔΕΝ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΑΝΑΠΗΡΙΑ
2845	107	1203	1415	120	-	-	-	-	-	-
3363	69	852	2199	244	48948	48084	865	31814	9875	2800
7346	210	2061	4849	226	-	-	-	-	-	-

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.19: ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ- ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ

5.2.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Εκτός από την εφαρμογή της αμερικανικής και δανικής μεθόδου στους τρεις κόμβους που περιγράφηκαν στη προηγούμενη παράγραφο απαραίτητη είναι και η εφαρμογή της γερμανικής μεθόδου αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας σε αυτούς.

Όπως επεξηγήθηκε και στο κεφάλαιο 3 τα στοιχεία τα στοιχεία που εισάγει ο χρήστης στο γερμανικό εργαλείο είναι κάποια βασικά στοιχεία, όπως το είδος του κόμβου (3 ή 4 σκέλη), η ΕΜΗΚ, το στάδιο του σχεδιασμού και η σχέση του με βάση την απόσταση του από οικισμό.

ΕΙΔΟΣ ΚΟΜΒΟΥ	ΘΕΣΗ	ΣΤΑΔΙΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ	ΜΗΚ ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ	ΜΗΚ ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ
ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ	ΜΑΚΡΙΑ ΑΠΟ ΟΙΚΙΣΜΟ	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	60	5000	1000

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.20: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ

ΕΙΔΟΣ ΚΟΜΒΟΥ	ΘΕΣΗ	ΣΤΑΔΙΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΜΗΚ ΚΟΜΒΟΥ
ΣΥΜΒΟΛΗ	ΜΑΚΡΙΑ ΑΠΟ ΟΙΚΙΣΜΟ	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	5500

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.21: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ

ΕΙΔΟΣ ΚΟΜΒΟΥ	ΘΕΣΗ	ΣΤΑΔΙΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΜΗΚ ΚΟΜΒΟΥ
ΚΥΚΛΙΚΟΣ 4-ΣΚΕΛΗΣ	ΜΑΚΡΙΑ ΑΠΟ ΟΙΚΙΣΜΟ	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	6000

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.22: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ

Τα λοιπά γεωμετρικά και λειτουργικά στοιχεία των κόμβων εισάγονται με τη μορφή ΝΑΙ/ΟΧΙ:

ΤΥΠΟΣ ΚΟΜΒΟΥ					
ΙΣΟΠΕΔΟΣ/ΜΕΡΙΚΩΣ ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΣΕ ΔΡΟΜΟ ΕΚΛ1		ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΜΙΚΡΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΛΩΡΙΔΑ ΠΡΟΣΠΕΡΑΣΗΣ (<300m)			
ΟΧΙ		ΟΧΙ			
0		0			

ΘΕΣΗ ΚΟΜΒΟΥ			
ΓΩΝΙΑ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΚΛΑΔΩΝ >120g'Η <80g	ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΛΑΔΟΥ ΚΥΡΙΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ s>4% Ή s<-4%
ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
0	1	0	0

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΜΒΟΥ					
ΛΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ ΛΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	ΤΡΙΓΩΝΗ ΝΗΣΙΔΑ ΓΙΑ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ	ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΓΓΥΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ >2,5%	ΠΛΑΤΟΣ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 6m ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΗ ΤΗΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ ΟΔΟΥ >6m
ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
2	1	4	0	0	0

ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ	
ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΟ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΟ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ
ΝΑΙ	ΝΑΙ
1	1

ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ		
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΤΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ	ΔΙΑΣΧΙΣΗ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΑΝΑΜΟΝΗΣ	ΠΟΛΥ ΣΤΕΝΗ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΓΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΑ ΚΑΙ ΠΕΖΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΟΔΟ
ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
0	0	0

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.23: ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ

ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΤΥΠΟΣ ΚΟΜΒΟΥ		ΘΕΣΗ ΚΟΜΒΟΥ			
	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΑ 70 km/h (Η ΛΙΓΟΤΕΡΟ)	ΙΣΟΠΕΔΟΣ/ΜΕΡΙΚΩΣ ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΣΕ ΔΡΟΜΟ ΕΚΛ1	ΓΩΝΙΑ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΚΛΑΔΩΝ >120g Ή <80g	ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΛΑΔΟΥ ΚΥΡΙΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ s>4% Ή s<-4%
ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
2	1	0	0	0	0	0
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΜΒΟΥ			ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ	ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	
ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ ΛΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	ΤΡΙΓΩΝΗ ΝΗΣΙΔΑ ΓΙΑ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ	ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΓΓΥΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ >2,5%	ΔΙΑΤΙΘΕΜΟ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΤΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ	ΞΕΚΩΡΙΣΤΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΓΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΤΡΟΦΗ
ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ
0	4	1	0	1	1	1

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.24: ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ

ΤΥΠΟΣ ΚΟΜΒΟΥ		ΘΕΣΗ ΚΟΜΒΟΥ				
ΙΣΟΠΕΔΟΣ/ΜΕΡΙΚΩΣ ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΣΕ ΔΡΟΜΟ ΕΚΛ1	ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΜΙΚΡΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΛΩΡΙΔΑ ΠΡΟΣΠΕΡΑΣΗΣ (<300m)	ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΛΑΔΟΥ ΚΥΡΙΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ s>4% Ή s<-4%		
ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ		
0	0	1	0	0		
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΜΒΟΥ						
ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΚΟΜΒΟΣ 2 ΛΩΡΙΔΩΝ ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ	ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΚΟΜΒΟΣ 2 ΛΩΡΙΔΩΝ ΜΕ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ	ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΓΓΥΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ >2,5%	ΠΛΑΤΟΣ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 6m ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΥΟΥΣΑΣ ΟΔΟΥ >6m	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΛΟΓΩ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ ΤΟΥ ΔΙΠΛΑΣΙΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	
ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	
0	0	2	0	0	4	
ΕΞΟΔΟΣ 2 ΛΩΡΙΔΩΝ ΑΠΟ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ		BYPASS (ΜΗ ΧΩΡΙΣΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ)		ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ ΛΩΡΙΔΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ΤΟΥ BYPASS		
ΟΧΙ		ΟΧΙ		ΟΧΙ		
0		0		0		
ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ		ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ				
ΔΙΑΤΙΘΕΜΟ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ		ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΤΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ		ΔΙΑΣΧΙΣΗ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΑΝΑΜΟΝΗΣ		
ΝΑΙ		ΟΧΙ		ΟΧΙ		
2		0		0		

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.25: ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ

Ο χρήστης κάτω από το εκάστοτε γεωμετρικό ή λειτουργικό στοιχείο του κόμβου που εισάγει, εισάγει και την συχνότητα εμφάνισης του στον κόμβο. Με βάση τις δύο αυτές πληροφορίες καθορίζονται οι συντελεστές σημειακών ελλειμμάτων και οι τελικοί συντελεστές, όπως φαίνονται στους ακόλουθους πίνακες για κάθε κόμβο:

	f_D	f_z
ΙΣΟΠΕΔΟΣ/ΜΕΡΙΚΩΣ ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΣΕ ΔΡΟΜΟ ΕΚΛ1	1	1
ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΜΙΚΡΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΛΩΡΙΔΑ ΠΡΟΣΠΕΡΑΣΗΣ	1	1
ΓΩΝΙΑ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΚΛΑΔΩΝ $>120g$ Ή $<80g$	1	1
ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	1,1	1,1
ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	1	1
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΛΑΔΟΥ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ $s>4\%$ Ή $s<-4\%$	1	1
ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ ΛΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	1,1	1,21
ΛΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	1	1
ΤΡΙΓΩΝΗ ΝΗΣΙΔΑ ΔΕΞΙ-ΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	1,1	1,4641
ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	1,25	1
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΓΓΥΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ $>2,5\%$	1	1
ΠΛΑΤΟΣ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 6m ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΗ ΤΗΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ ΟΔΟΥ $>6m$	1	1
ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	1	1

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	1	1
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΤΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ	1	1
ΔΙΑΣΧΙΣΗ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΑΝΑΜΟΝΗΣ	1	1
ΠΟΛΥ ΣΤΕΝΗ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΔΙΑΒΑΣΗΣ ΓΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΑ ΚΑΙ ΠΕΖΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΟΔΟ	1	1

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2.1: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ

	f_D	f_z
ΙΣΟΠΕΔΟΣ/ΜΕΡΙΚΩΣ ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΣΕ ΔΡΟΜΟ ΕΚΛ1	1	1
ΓΩΝΙΑ ΣΥΜΒΑΛΛΟΜΕΝΩΝ ΚΛΑΔΩΝ >120g 'Η <80g	1	1
ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	1	1
ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	1	1
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΛΑΔΟΥ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ $s > 4\%$ 'Η $s < -4\%$	1	1
ΚΑΝΕΝΑΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΑ 70 km/h ('Η ΛΙΓΟΤΕΡΟ)	1	1
ΞΕΧΩΡΙΣΤΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΓΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΣΤΡΟΦΗ	1	1
ΛΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	1	1
ΤΡΙΓΩΝΗ ΝΗΣΙΔΑ ΔΕΞΙΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	1,125	1,6018

ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	1	1
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΓΓΥΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ >2,5%	1	1
ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	1	1
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΤΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ	1	1

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2.2: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ

	f_D	f_z
ΙΣΟΠΕΔΟΣ/ΜΕΡΙΚΩΣ ΙΣΟΠΕΔΟΣ ΣΕ ΔΡΟΜΟ ΕΚΛ1	1	1
ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΜΙΚΡΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΛΩΡΙΔΑ ΠΡΟΣΠΕΡΑΣΗΣ	1	1
ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	1,1	1,1
ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	1	1
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΛΑΔΟΥ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ $s > 4\%$ Ή $s < -4\%$	1	1
ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΚΟΜΒΟΣ 2 ΛΩΡΙΔΩΝ ΧΩΡΙΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ	1	1
ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΚΟΜΒΟΣ 2 ΛΩΡΙΔΩΝ ΜΕ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ	1	1
ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	1	1

ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΓΓΥΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ >2,5%	1	1
ΠΛΑΤΟΣ ΚΛΑΔΟΥ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 6m ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΗ ΤΗΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ ΟΔΟΥ >6m	1	1
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΛΟΓΩ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ ΤΟΥ ΔΙΠΛΑΣΙΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	1,15	1,7490
ΕΞΟΔΟΣ 2 ΛΩΡΙΔΩΝ ΑΠΟ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ	1	1
ΒΥPASS (ΜΗ ΧΩΡΙΣΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ)	1	1
ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ ΛΩΡΙΔΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ΤΟΥ ΒΥPASS	1	1
ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	1	1
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΤΟ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ	1	1
ΔΙΑΣΧΙΣΗ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΧΩΡΙΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΑΝΑΜΟΝΗΣ	1	1

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2.3: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ

Από τα εισαγωγικά δεδομένα που δίνει ο χρήστης καθορίζεται ανάλογα με το είδος του κόμβου (μη σηματοδοτούμενος, σηματοδοτούμενος ή κυκλικός) η βασική τιμή κόστους ατυχημάτων στον κόμβο. Η τιμή αυτή ανάλογα με το είδος του κόμβου πολλαπλασιάζεται με τους κατάλληλους συντελεστές. Για τους ισόπεδους κόμβους μόνο η βασική τιμή κόστους ατυχημάτων για μη σηματοδοτούμενους κόμβους πολλαπλασιάζεται με τον συντελεστή προσαρμογής με βάση τη μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα και υπολογίζει τον προσαρμοσμένο δείκτη κόστους ατυχημάτων. Στις άλλες δύο περιπτώσεις ισόπεδου κόμβου (σηματοδοτούμενος και κυκλικός) η βασική τιμή κόστους ατυχημάτων ταυτίζεται με τον προσαρμοσμένο δείκτη κόστους.

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ		
ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ g_{UKR_A} (ευρώ/1000οχή.)	ΒΑΣΙΚΗ ΤΙΜΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ $B_{g_{UKR}}$ (ευρώ/1000οχή.)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟ ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ $f_{A,Vzul}$
34,65	38,5	0,9

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.26: ΒΑΣΙΚΗ ΤΙΜΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	
ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ g_{UKR_A} (ευρώ/1000οχή.)	ΒΑΣΙΚΗ ΤΙΜΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ $B_{g_{UKR}}$ (ευρώ/1000οχή.)
6,3	6,3

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.27: ΒΑΣΙΚΗ ΤΙΜΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	
ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ g_{UKR_A} (ευρώ/1000οχή.)	ΒΑΣΙΚΗ ΤΙΜΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ $B_{g_{UKR}}$ (ευρώ/1000οχή.)
7,2	7,2

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.28: ΒΑΣΙΚΗ ΤΙΜΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ

Είναι σαφές, ότι στη περίπτωση της γερμανικής μεθοδολογίας η διαδικασία διαφέρει πλήρως από τα άλλα δύο εργαλεία. Δεν γίνεται πρόβλεψη της μέσης συχνότητας των ατυχημάτων, αλλά υπολογισμός βαθμού επικινδυνότητας, δείκτη ασφαλείας και συνολικού κόστους ατυχημάτων. Η διαδικασία κοστολόγησης δεν υπολογίζει το κόστος ατυχημάτων του κόμβου με ένα απλό γινόμενο των ατυχημάτων και τραυματισμών με τα αντίστοιχα μοναδιαία κόστη. Αντ' αυτού στοιχεία, όπως η απόσταση από οικισμό, οι ΕΜΗΚ σε κύριο και δευτερεύοντα άξονα και ο αριθμός των κλάδων του κόμβου, καθορίζουν από πίνακες τη βασική τιμή κόστους ατυχημάτων σε ευρώ ανά 1000 οχήματα.

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ (ευρώ/1000οχ.)	ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΟΜΒΟΥ (ευρώ/έτος)
67,52	0,51	248431

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.29: ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ, ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΜΗ ΣΗΜΑΤΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΣΑΣΑ

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ (ευρώ/1000οχ.)	ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΟΜΒΟΥ (ευρώ/έτος)
10,09	0,62	34034

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.30: ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ, ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΣΗΜΑΤΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ (ευρώ/1000οχ.)	ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΟΜΒΟΥ (ευρώ/έτος)
13,85	0,52	50965

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.31: ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ, ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ-ΜΑΛΑΚΣΑΣΑ

Είναι εύκολα κατανοητό, ότι δεν μπορεί να υπάρξει αντιστοιχία και συνεπώς κοστολόγηση με τις ελληνικές τιμές για ατυχήματα και τραυματισμούς, όπως στο δανικό και αμερικάνικο εργαλείο. Τα συμπεράσματα της σύγκρισης των υπόλοιπων εργαλείων με το γερμανικό, που θα αναλυθούν στο επόμενο κεφάλαιο, εντάσσονται σε ένα γενικότερο πλαίσιο παρατηρήσεων ομοιοτήτων και διαφορών, αλλά δεν μπορούν να φτάσουν στο ίδιο επίπεδο σύγκρισης που παρατηρείται μεταξύ των υπόλοιπων εργαλείων, των οποίων η μεθοδολογία ταυτίζεται σε μεγάλο βαθμό.

5.2.3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΟ «ΕΛΛΗΝΙΚΟ» ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Το ελληνικό εργαλείο αποτελεί το αποτέλεσμα της σύνθεσης των στοιχείων όλων των εργαλείων που μελετήσαμε στην παρούσα διπλωματική, αλλά και στοιχείων που συλλέχτηκαν από άλλες πηγές, όπως η ιστοσελίδα Clearing House (για δείκτες CMF).

Όπως εξηγήθηκε και στο κεφάλαιο 3 πρόκειται για έναν συνδυασμό των δεικτών του HSM, του δανικού εγχειριδίου των συντελεστών σημειακών ελλειμμάτων του γερμανικού εγχειριδίου και δεικτών CMF που επιλέχθηκαν από την ιστοσελίδα Clearing House.

Είναι λογικό τα στοιχεία που εισάγει ο χρήστης για τα τρία παραδείγματα ισόπεδων κόμβων να είναι τα ίδια με αυτά που έχει εισάγει για κάθε εργαλείο χωριστά στις προηγούμενες παραγράφους. Παρατίθενται τα γεωμετρικά και λειτουργικά στοιχεία που εισήχθησαν στο ελληνικό εργαλείο (τα βασικά εισαγωγικά στοιχεία: ΕΜΗΚ, αριθμός κλάδων κ.ο.κ είναι τα ίδια με αυτά τις παραγράφου 5.2.1):

ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΩΡΙΔΩΝ ΣΤΡΟΦΗΣ	ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΟΧΙ	4	ΚΑΘΟΛΟΥ	70	ΝΑΙ

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.32: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΑΠΟ ΔΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ

ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΛΑΔΟΥ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ >4% Η <-4%	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ ΛΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΡΙΓΩΝΗ ΝΗΣΙΔΑ ΔΕΞΙΑΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΞΕΧΩΡΙΣΤΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ Η ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	
ΟΧΙ	0	ΟΧΙ	0	ΟΧΙ	0	ΟΧΙ	0	ΝΑΙ	0	4	ΝΑΙ	1	ΝΑΙ	1

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.33: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΑΠΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΓΙΑ ΕΠΙΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ	ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΑΝΑΛΑΜΠΟΝ ΦΛΑΣ
ΟΧΙ	ΟΧΙ

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.34: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΑΠΟ CLEARING HOUSE ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ-ΑΜΦΙΛΟΧΙΑ

ΕΙΔΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΟΣΒΑΣΕΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	ΥΨΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ	ΠΛΑΤΟΣ ΥΠΕΡΒΑΤΗΣ ΖΩΝΗΣ	ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
1 ΛΩΡΙΔΑΣ	4	ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ	24	0-1,9 ΜΕΤΡΑ	2	5	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΝΑΙ

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.35: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΑΠΟ ΔΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ N	ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΛΑΔΟΥ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΛΟΓΩ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ ΤΟΥ ΔΙΠΛΑΣΙΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΒYPASS (ΜΗ ΧΩΡΙΣΜΕΝΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ
ΝΑΙ		1 ΟΧΙ		0 ΟΧΙ		0 ΝΑΙ		4 ΟΧΙ	0
		ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ ΛΩΡΙΔΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ ΤΟΥ ΒYPASS		ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ		ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ		ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	
		ΟΧΙ				0 ΝΑΙ		2	

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.36: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΑΠΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ

ΕΙΔΟΣ	ΜΟΝΟΔΡΟΜΗ ΚΙΝΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΤΡΟΦΩΝ ΠΡΩΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	ΝΗΣΙΔΑ ΔΕΥΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΟΡΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΠΡΩΤ/ΝΤΑ ΑΞΟΝΑ	ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΥΠΟ 2 ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΓΩΝΙΕΣ	ΓΩΝΙΑ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ 1 ΚΛΑΔΟΣ
ΣΤΟΠ	ΟΧΙ		4 ΟΧΙ	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΝΑΙ		60 ΟΧΙ	0

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.37: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΑΠΟ ΔΑΝΙΚΟ ΚΑΙ HSM ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ

ΚΟΜΒΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΚΟΜΒΟΣ ΠΙΣΩ ΑΠΟ ΜΙΚΡΗ ΚΥΡΤΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΛΑΔΟΥ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ $s > 4\%$ Ή $s < -4\%$	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ
ΝΑΙ		1 ΟΧΙ		0 ΟΧΙ	0
ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ ΛΩΡΙΔΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΣΤΡΟΦΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΤΡΙΓΩΝΗ ΝΗΣΙΔΑ ΓΙΑ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ	ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΟ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΜΗΚΟΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΚΛΑΔΟ ΔΕΥΤ/ΣΑΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ
ΝΑΙ	1 ΝΑΙ	4 ΝΑΙ		1 ΝΑΙ	1

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.38: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΑΠΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΓΙΑ ΕΠΙΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗΣ	ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΤΙΚΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ ΓΙΑ STOP
ΟΧΙ	ΟΧΙ

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.39: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΑΠΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΚΟΜΒΟ-ΜΑΛΑΚΑΣΑ

Το «ελληνικό» εργαλείο διαθέτει και αυτό την δυνατότητα προσαρμογής των αποτελεσμάτων στις τοπικές συνθήκες του εκάστοτε εισαχθέντος κόμβου, αλλά επειδή όπως προαναφέρθηκε δεν διαθέτουμε τα απαραίτητα στοιχεία ατυχημάτων για τον υπολογι-

σμό των συντελεστών βαθμονόμησης δίνουμε στον συντελεστή βαθμονόμησης κάθε κόμβου τιμή ίση με τη μονάδα.

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΓΙΑ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΓΙΑ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΓΙΑ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ
1		
		1
	1	

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.40: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΚΟΜΒΩΝ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Είναι προφανές ότι οι δείκτες για τα εισαχθέντα αυτά στοιχεία είναι ίδιοι με αυτούς που έχουν μεμονωμένα τα αντίστοιχα εργαλεία. Κατά συνέπεια δεν υπάρχει λόγος να ξαναπαρουσιαστούν με αντίστοιχες εικόνες ή πίνακες.

Αφού δοθούν οι τιμές στους δείκτες πραγματοποιούνται οι υπολογισμοί της μέσης προβλεπόμενης συχνότητας ατυχημάτων από τις SPFs. Στα κεφάλαια 3 και 4 αναφέρονται αναλυτικά τα SPFs που επιλέχθηκαν και χρησιμοποιούνται στο «Ελληνικό» εργαλείο. Η αναλογία των ατυχημάτων με νεκρό ή τραυματία σε αριθμό παθόντων με βάση τη σοβαρότητα του τραυματισμού πραγματοποιήθηκε με βάση τα ελληνικά δεδομένα, όπως αυτά δίνονται από την ΕΛ.ΣΤΑΤ. Τα αποτελέσματα έχουν ως εξής:

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ			ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ		
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ
-	-	-	-	-	-
2,1469	0,9253	1,2216	0,0555	0,0555	1,0641
0,2317	0,0286	0,2032	0,0017	0,0017	0,0329

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.41: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ SPFs ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΚΟΣΜΒΟΥΣ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Κατά τα γνωστά ο πολλαπλασιασμός των αποτελεσμάτων των SPFs με τους αντίστοιχους δείκτες και συντελεστές βαθμονόμησης δίνει την τελική μέση αναμενόμενη ετήσια συχνότητα ατυχημάτων στους κόμβους.

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ-ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ					
ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ			ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ		
ΣΥΝΟΛΙΚΑ	ΝΕΚΡΟΙ Ή/ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ
-	-	-	-	-	-
1,180	0,490	0,690	0,0192	0,024	0,589
0,524	0,067	0,457	0,0040	0,004	0,077

ΕΙΚΟΝΑ 5.2.42: ΤΕΛΙΚΑ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΚΟΣΜΒΟΥΣ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Η κοστολόγηση προφανώς χρησιμοποιεί τις ελληνικές τιμές, όπως αυτές φαίνονται στο κεφάλαιο 4.1.1.

ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ				
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ	ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	ΝΕΚΡΟΙ	ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ
-	-	-	-	-
43825	1035	29191	4710	8889
8754	685	6107	798	1164

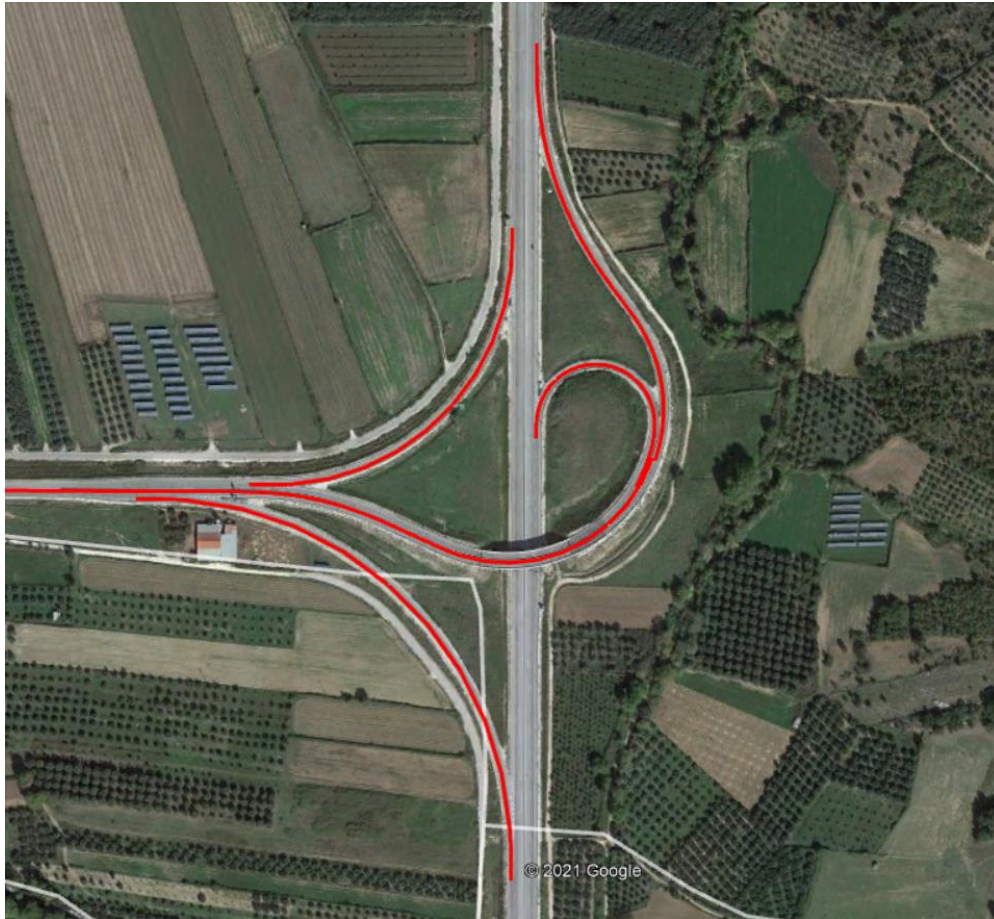
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.43: ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Για τον τρισκελή σηματοδοτούμενο κόμβο δεν παρέχονται αποτελέσματα, καθώς για σηματοδοτούμενους κόμβους χρησιμοποιείται το αμερικάνικο SPF, το οποίο υπολογίζει αριθμό ατυχημάτων μόνο για τετρασκέις σηματοδοτούμενους κόμβους.

5.3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΑΝΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ Υ-ΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΩΝ

Επόμενο βήμα της διπλωματικής εργασίας, έπειτα από την μελέτη τριών διαφορετικών ισόπεδων κόμβων, αποτέλεσε η εισαγωγή δεδομένων και η αξιολόγηση ενός ανισόπεδου κόμβου.

Επιλέχθηκε ανισόπεδος κόμβος στην Ιονία Οδό στη περιοχή της Αμφιλοχίας δίπλα στον προαναφερθέντα ισόπεδο τρισκελή σηματοδοτούμενο κόμβο.



ΕΙΚΟΝΑ 5.3.1: ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΣ ΚΟΜΒΟΣ ΙΟΝΙΑΣ ΟΔΟΥ

Όπως επεξηγείται στο κεφάλαιο 4 η μελέτη των ανισόπεδων κόμβων στη παρούσα εργασία διενεργείται χωριστά για κάθε ράμπα εισόδου και εξόδου του κόμβου και τα τελικά αναμενόμενα ατυχήματα και η κοστολόγηση των ατυχημάτων του κόμβου λειτουργεί αθροιστικά.

Ο κόμβος αποτελείται από δύο ράμπες εισόδου και δύο ράμπες εξόδου. Τα εργαλεία για την αξιολόγηση της οδικής ασφάλειας των ραμπών αυτοκινητοδρόμου είναι τρία. Αρχικά υπάρχει το αμερικάνικο, το γερμανικό και το «ελληνικό», το οποίο αποτελεί μια σύνθεση των άλλων δύο ως προσπάθεια δημιουργίας ενός πληρέστερου εργαλείου. Για το αμερικανικό εργαλείο (ISAT) έχει κατασκευαστεί μεταφρασμένο αρχείο excel, στο οποίο συμπεριλαμβάνεται κοστολόγηση με αμερικανικές και ελληνικές τιμές με σκοπό τις σύγκρισης με τα άλλα δύο εργαλεία. Το γερμανικό εργαλείο κατασκευάστηκε με βάση τις οδηγίες και τους πίνακες για ράμπες υπεραστικών αυτοκινητοδρόμων του γερμανικού εγχειριδίου για την αξιολόγηση της οδικής ασφάλειας. Τέλος, το «ελληνικό» εγχειρίδιο αποτελείται από τα στοιχεία του αμερικάνικου με τη προσθήκη δεικτών του γερμανικού εγχειριδίου και κοστολόγηση με ελληνικές τιμές.

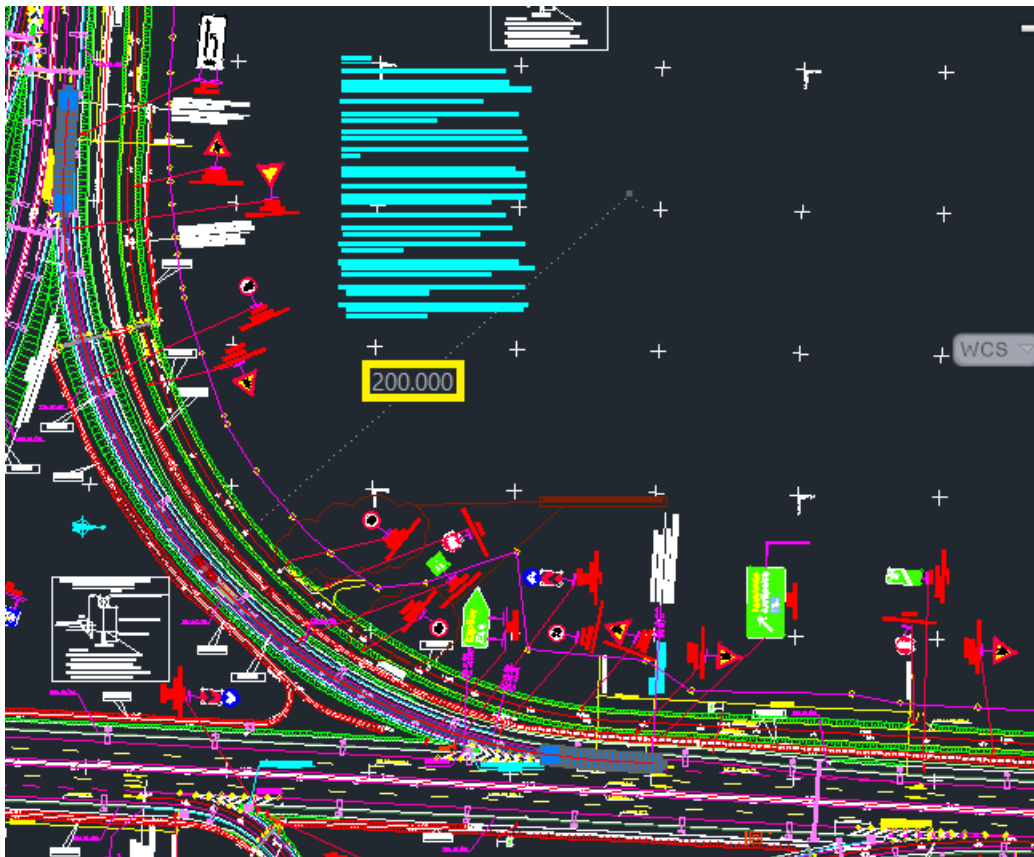
5.3.1 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΕ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡ-ΓΑΛΕΙΟ

Τα πρώτα βασικά στοιχεία που εισάγει ο χρήστης για κάθε ράμπα αφορούν στο είδος της ράμπας, το μήκος της τον αριθμό των λωρίδων κ.α.

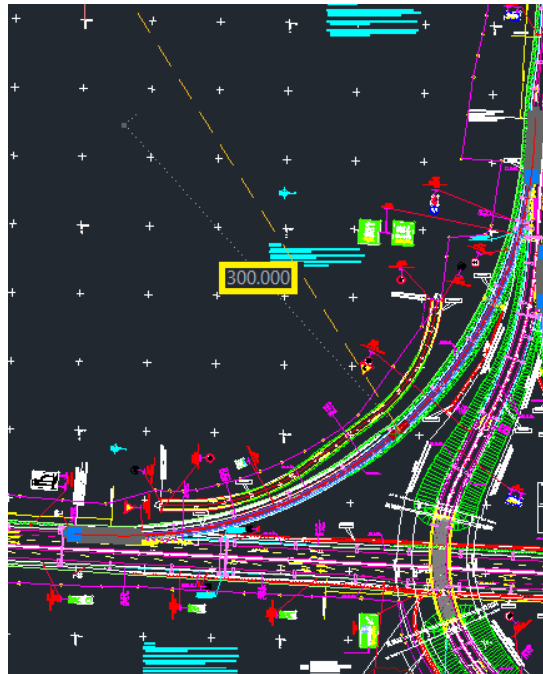
ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΟΡΙΔΩΝ (n)	1	1	1	1
	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ				
	ΜΗΚΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ(m)	350	500	350	227
	ΜΕΣΗ ΤΑΧΗΤΗΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ(κm/h)	100	100	100	100
	ΤΥΠΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΙΣΟΔΟΥ
ΕΙΔΟΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΟΜΒΟΥ ΣΤΟ RAMP TERMINAL	ΚΑΜΙΑ	ΚΑΜΙΑ	ΚΑΜΙΑ	ΚΑΜΙΑ	

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.2:ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΡΑΜΠΩΝ ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΥ ΚΟΜΒΟΥ ΙΟΝΙΑΣ ΟΔΟΥ

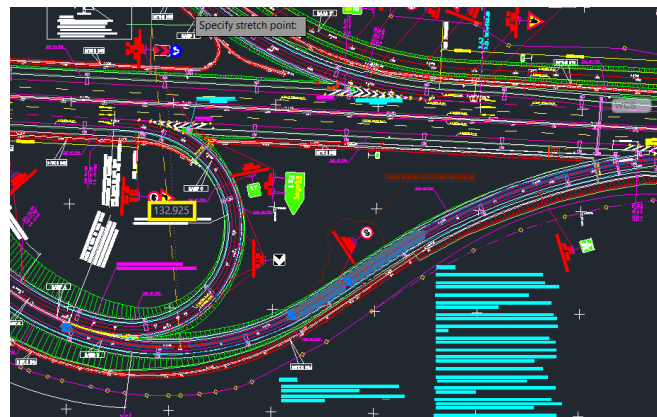
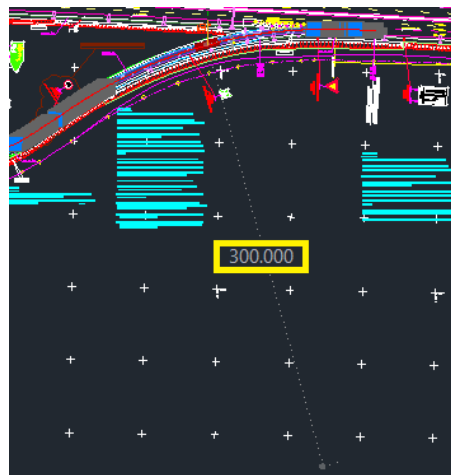
Στην συνέχεια ο χρήστης εισάγει τα στοιχεία χάραξης για κάθε ράμπα. Οι ράμπες του συγκεκριμένου κόμβου έχουν μία έως δύο οριζόντιες καμπύλες. Σε λογισμικό αυτο-CAD πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις των ακτινών και των μηκών των οριζόντιων καμπύλων.



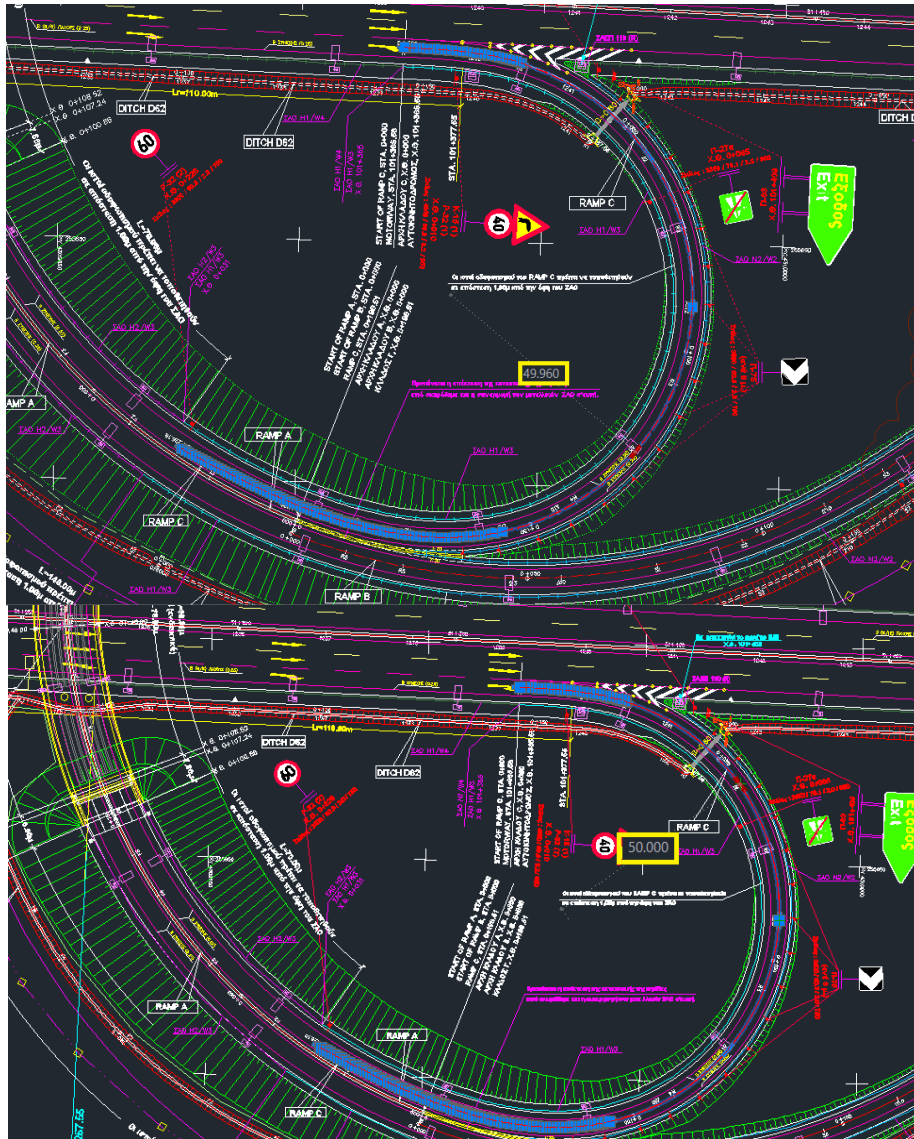
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.3: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ AUTOCAD-ΡΑΜΠΑ 1 (ΙΟΝΙΑ ΟΔΟΣ)



ΕΙΚΟΝΑ 5.3.4: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ AUTOCAD-ΡΑΜΠΑ 2 (ΙΟΝΙΑ ΟΔΟΣ)



ΕΙΚΟΝΑ 5.3.5: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ AUTOCAD-ΡΑΜΠΑ 3 (ΙΟΝΙΑ ΟΔΟΣ)



ΕΙΚΟΝΑ 5.3.6: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ AUTOCAD-ΡΑΜΠΑ 4 (ΙΟΝΙΑ ΟΔΟΣ)

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων σε περιβάλλον autoCAD εισήχθησαν στο πρώτο φύλλο του εργαλείου, όπως φαίνεται στην εικόνα:

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΑΡΑΞΗΣ	1	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ?	ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ	ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ	ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ	ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
		ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)	200	300	130	50
ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)	350	500	140	130		
ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)	350	500	140	130		
ΘΕΣΗ ΡΑΜΠΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ(m)	0	0	0	0		
2	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ?				ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ	
	ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)				300	
ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)				210		
ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)				210		
ΘΕΣΗ ΡΑΜΠΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ(m)				140		
3	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ?					
	ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)					
ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)						
ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)						
ΘΕΣΗ ΡΑΜΠΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ(m)						
4	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ?					
	ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)					
ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)						
ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)						
ΘΕΣΗ ΡΑΜΠΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ(m)						
5	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ?					
	ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)					
ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ(m)						
ΜΗΚΟΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)						
ΘΕΣΗ ΡΑΜΠΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΣΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ(m)						

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.7:ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΑΡΑΞΗΣ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΤΟΜΗΣ	ΠΛΑΤΟΣ ΛΟΡΙΔΙΑΣ(m)	3,5	3,5	3,5	3,5
	ΠΛΑΤΟΣ ΔΕΞΙΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ(m)	1,75	1,75	1,75	1,75
ΠΛΑΤΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ(m)	0,75	0,75	0,75	0,75	
ΑΥΞΗΣΗ Ή ΜΕΙΩΣΗ ΛΟΡΙΔΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ TAPER	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	
ΜΗΚΟΣ ΤΟΥ TAPER ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)	0	0	0	0	

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.8: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

ΠΑΡΕΥΡΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	1	ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΑ ΔΕΞΙΑ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ
		ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)	350	500	140	227
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΟΡΙΔΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΪΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)	2,25	2,25	2,25	2,25		
2	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m) <td></td> <td></td> <td>210</td> <td></td>			210		
	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΟΡΙΔΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΪΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)			2,25		
3	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m) <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>					
	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΟΡΙΔΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΪΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)					
4	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m) <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>					
	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΟΡΙΔΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΪΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)					
5	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m) <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>					
	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΟΡΙΔΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΪΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)					
1	ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	
	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)	350	500	140	227	
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΟΡΙΔΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΪΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)	2,25	2,25	2,25	2,25		
2	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m) <td></td> <td></td> <td>210</td> <td></td>			210		
	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΟΡΙΔΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΪΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)			2,25		
3	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m) <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>					
	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΟΡΙΔΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΪΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)					
4	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m) <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>					
	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΟΡΙΔΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΪΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)					
5	ΜΗΚΟΣ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m) <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>					
	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΡΗ ΤΗΣ ΛΟΡΙΔΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΪΗ ΤΟΥ ΣΤΗΘΑΙΟΥ(m)					

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.9: ΠΛΕΥΡΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΡΑΜΠΑΣ	ΡΑΜΠΑ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΡΑΜΠΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ:(ΑΝ ΝΑΙ ΕΙΔΟΣ)	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
	ΜΗΚΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΛΟΡΙΔΙΑΣ S-C ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)	0	0	0	0	0
ΡΑΜΠΑ ΕΞΟΔΟΥ	ΡΑΜΠΑ ΕΞΟΔΟΥ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ:(ΑΝ ΝΑΙ ΕΙΔΟΣ)	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	
	ΜΗΚΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΛΟΡΙΔΙΑΣ S-C ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)	0	0	0	0	
ΤΜΗΜΑ ΠΛΕΞΗΣ	ΠΛΕΞΗ ΣΕ ΤΜΗΜΑ C-D	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	
	ΜΗΚΟΣ ΤΗΣ ΠΛΕΞΗΣ(m)	0	0	0	0	
ΜΗΚΟΣ ΤΗΣ ΠΛΕΞΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ(m)	0	0	0	0		

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.10: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΟΡΤΟΥ	ΕΜΗΚ	500	500	500	500
CALIBRATION FACTOR		1	1	1	1

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.11: ΕΜΗΚ ΚΑΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑ

Στο φύλλο των αποτελεσμάτων παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για τους δείκτες CMF του αμερικανικού εργαλείου για κάθε ράμπα κατηγοριοποιημένα ανά είδος οδικού

ατυχήματος (με νεκρό ή τραυματία/μόνο με υλικές ζημιές) και ανά αριθμό εμπλεκόμενων οχημάτων στο ατύχημα (ένα ή πολλά οχήματα).

CMFs(ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ)	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ
ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	2,448	1,469	1,150	1,049	1,467	1,151	14,267	5,296
ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ	1,122	1,122	1,122	1,122	1,122	1,122	1,122	1,122
ΠΛΑΤΟΣ ΔΕΞΙΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ	1,129	1,129	1,129	1,129	1,129	1,129	1,129	1,129
ΠΛΑΤΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ	1,087	1,087	1,087	1,087	1,087	1,087	1,087	1,087
ΣΤΗΘΑΙΟ ΔΕΞΙΟΥ ΑΚΡΟΥ	1,137	1,137	1,137	1,137	1,137	1,137	1,137	1,137
ΣΤΗΘΑΙΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΑΚΡΟΥ	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044
ΤΜΗΜΑ ΠΛΕΞΗΣ	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
ΛΟΡΙΔΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΑΜΠΑΣ	-	1,000	-	-	-	-	1,000	-
ΑΥΞΗΣΗ Η ΜΕΙΩΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΛΩΡΙΔΩΝ	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.12: ΔΕΙΚΤΕΣ CMF ΡΑΜΠΩΝ ΙΟΝΙΑΣ ΟΔΟΥ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ

CMFs(ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ)	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ
ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	2,887	1,328	1,196	1,034	1,609	1,106	18,293	4,005
ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ	-	-	-	-	-	-	-	-
ΠΛΑΤΟΣ ΔΕΞΙΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060
ΠΛΑΤΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ	1,041	1,041	1,041	1,041	1,041	1,041	1,041	1,041
ΣΤΗΘΑΙΟ ΔΕΞΙΟΥ ΑΚΡΟΥ	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125
ΣΤΗΘΑΙΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΑΚΡΟΥ	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040
ΤΜΗΜΑ ΠΛΕΞΗΣ	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
ΛΟΡΙΔΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΑΜΠΑΣ	-	-	-	-	-	-	-	-
ΑΥΞΗΣΗ Η ΜΕΙΩΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΛΩΡΙΔΩΝ	-	-	-	-	-	-	-	-

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.13: ΔΕΙΚΤΕΣ CMF ΡΑΜΠΩΝ ΙΟΝΙΑΣ ΟΔΟΥ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΟΝΟ ΜΕ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ

Τα αποτελέσματα κυμαίνονται κοντά στη μονάδα για όλους δείκτες CMF. Εξαιρέση αποτελεί ο δείκτης CMF για την οριζόντια καμπύλης. Ο δείκτης δίνει πολύ μεγάλη τιμή για τη περίπτωση της ράμπας με ακτίνα ίση με 50m. Το αποτέλεσμα είναι λογικό δεδομένης της μικρής ακτίνας της οριζόντιας καμπύλης. Ειδικότερα, η οριακή τιμή ακτίνας που μπορεί να εισαχθεί στην εξίσωση υπολογισμού του δείκτη ανέρχεται στα 100 πόδια, δηλαδή περίπου 30 μέτρα. Είναι κατανοητό πως η ακτίνα ράμπας 50 μέτρων βρίσκεται κοντά στην οριακή συνθήκη και συνεπώς είναι εύλογο να δίνει μεγάλες τιμές στον δείκτη.

Αφού υπολογιστούν οι δείκτες CMF πραγματοποιείται ο υπολογισμός της μέσης συχνότητας ατυχημάτων μέσω των SPFs για ατυχήματα με ένα και πολλά οχήματα. Ακολουθεί ο πολλαπλασιασμός μεταξύ των δεικτών της συχνότητας ατυχημάτων και του συντελεστή βαθμονόμησης. Ο συντελεστής βαθμονόμησης ισούται με τη μονάδα, όπως σε όλα τα προγουμενά παραδείγματα λόγω έλλειψης στοιχείων για τα οδικά ατυχήματα. Επίσης αθροίζονται τα τελικά ατυχήματα (ατύχημα ενός ή πολλών οχημάτων) για κάθε ράμπα.

SPFs	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ
ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	0,022	0,000	0,023	0,001	0,016	0,001	0,014	0,000
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	0,024	0,001	0,028	0,003	0,019	0,002	0,015	0,000

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.14: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ SPFs ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑ

ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΜΕΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ
ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	0,087	0,000	0,043	0,002	0,038	0,002	0,331	0,001
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	0,088	0,001	0,042	0,004	0,040	0,003	0,363	0,002
ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ								
ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	0,0879		0,0446		0,0396		0,3318	
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	0,0895		0,0463		0,0429		0,3653	

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.15: ΤΕΛΙΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΡΑΜΠΑΣ

Τα περισσότερα ατυχήματα παρατηρούνται στη ράμπα με τη μικρότερη ακτίνα. Αυτό είναι κατανοητό δεδομένου ότι αυτή η μικρή τιμή στην ακτίνα έδωσε τόσο μεγάλη τιμή στον δείκτη CMF της οριζόντιας καμπύλης της ράμπας αυτής σε σύγκριση με τις υπόλοιπες. Με βάση αυτή την διαφορά στον αριθμό των ατυχημάτων συμπεραίνεται ότι και η κοστολόγηση των ατυχημάτων σε αυτή τη ράμπα θα ξεπερνά κατά πολύ αυτή των υπόλοιπων τριών ραμπών.

ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ (ΤΙΜΕΣ ΗΠΑ)				
ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	11474	5825	5169	43285
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	547	283	262	2230
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	12020	6108	5430	45514
ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ (ΤΙΜΕΣ ΕΛΛΑΔΑΣ)				
ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ	10343	5251	4659	39017
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	134	69	64	548
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	10477	5320	4723	39565

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.16: ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΡΑΜΠΩΝ ΜΕ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ

5.3.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΕ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΡ-ΓΑΛΕΙΟ

Όπως στη περίπτωση των ισόπεδων έτσι και στη περίπτωση των ανισόπεδων κόμβων ένα από τα εργαλεία που μελετήθηκαν για την αξιολόγηση της οδικής ασφάλειας είναι το γερμανικό εγχειρίδιο.

Η μεθοδολογία του γερμανικού διαφέρει με αυτή του ISAT και η οποιαδήποτε σύγκριση πραγματοποιηθεί μεταξύ των αποτελεσμάτων θα είναι στο πλαίσιο των αποτελεσμάτων της κοστολόγησης των ραμπών για κάθε μοντέλο.

ΤΥΠΟΣ	ΣΤΑΔΙΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	ΤΥΠΟΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΡΑΜΠΑΣ	ΕΙΔΟΣ ΡΑΜΠΑΣ			ΜΗΚ ΡΑΜΠΑΣ ΕΞΟΔΟΥ	ΜΗΚ ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ/ΔΙΑΝΕΜΗΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΝΤΗ ΤΗΣ ΕΞΟΔΟΥ	ΜΗΚ ΡΑΜΠΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΜΗΚ ΚΥΡΙΟΥ ΑΞΟΝΑ/ΔΙΑΝΕΜΗΤΗΡΙΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ
			ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ				
ΕΞΟΔΟΣ ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΥ/ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΞΟΔΟΥ/ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ				
A1	ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ/ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	Q1	ΑΜΕΣΗ		100	500	5000		
A1	ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ/ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	Q1	ΑΜΕΣΗ		100	500	5000		
E1	ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ/ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	Q1			100			500	5000
E1	ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ/ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	Q1			100			500	5000

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.17: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑ

Δίπλα στα βασικά στοιχεία κάθε ράμπας εισάγονται τα σχετικά με τη γεωμετρία και λειτουργία στοιχεία κάθε ράμπας (μορφής ΝΑΙ ή ΟΧΙ) και ο αριθμός σημειακών ελλειμμάτων κάθε στοιχείου.

ΘΕΣΗ ΚΟΜΒΟΥ		ΣΧΕΔΙΟ ΡΑΜΠΑΣ			
ΤΜΗΜΑ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ	ΤΜΗΜΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ	ΔΙΑΠΛΑΤΥΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ ΡΑΜΠΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ		ΑΚΤΙΝΑ ΣΤΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΤΗΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑΣ	
ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ
ΝΑΙ		ΟΧΙ	0	ΟΧΙ	0
	1				
ΟΧΙ		ΟΧΙ	0	ΟΧΙ	0
	0				
	ΟΧΙ		ΟΧΙ		ΟΧΙ
	0			0	0
	ΟΧΙ		ΟΧΙ		ΟΧΙ
	0			0	0

ΔΙΑΤΟΜΗ ΡΑΜΠΑΣ									
ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΙΑΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ >=5,5m ΚΑΙ <6m		ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΙΑΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ <5,5m		ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ >=7m ΚΑΙ <7,5m		ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ <7m		ΠΛΑΤΟΣ ΠΛΕΥΡΙΚΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ (ΛΕΑ) ΣΕ ΡΑΜΠΑ 2 ΛΩΡΙΔΩΝ <2m	
ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ
ΟΧΙ		ΟΧΙ							
	0		0						
ΟΧΙ		ΟΧΙ							
	0		0						
	ΟΧΙ		ΟΧΙ						
	0		0						
	ΟΧΙ		ΟΧΙ						
	0		0						

ΥΨΟΜΕΤΡΙΑ		ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΜΒΟΥ					
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΥΡΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΞΟΔΟΥ >3%	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΥΡΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΙΣΟΔΟΥ >3%	ΜΙΚΡΟ ΜΗΚΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ (l _p >150m ΚΑΙ <ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ)	ΜΙΚΡΟ ΜΗΚΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ (l _p >150m ΚΑΙ <ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ)	ΚΑΘΟΛΟΥΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟ ΜΗΚΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ (l<150m)	ΚΑΘΟΛΟΥΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟ ΜΗΚΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ (l<150m)		
ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ
ΟΧΙ		ΝΑΙ		ΟΧΙ			
	0		1			0	
ΟΧΙ		ΝΑΙ		ΝΑΙ			
	0		1			1	
	ΟΧΙ		ΟΧΙ			ΟΧΙ	
		0		0			0
	ΟΧΙ		ΟΧΙ			ΟΧΙ	
	0		0			0	

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ				ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ			
ΕΠΙΚΛΙΣΗ ΣΕ ΚΥΚΛΙΚΟ ΤΟΞΟ q< ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ		ΣΥΝΘΕΤΗ ΚΛΙΣΗ p>9%		ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗ ΣΤΡΟΦΗ s<1%		ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΠΙΑΣΤΑΣΗ	
ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ
ΟΧΙ		ΟΧΙ		ΟΧΙ		ΟΧΙ	
	0		0		0		0
ΟΧΙ		ΟΧΙ		ΟΧΙ		ΟΧΙ	
	0		0		0		0
	ΟΧΙ		ΟΧΙ		ΟΧΙ		ΟΧΙ
	0		0		0		0
	ΟΧΙ		ΟΧΙ		ΟΧΙ		ΟΧΙ
	0		0		0		0

ΠΛΕΥΡΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ			
ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΚΡΟ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗΜΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΕΠΙΜΗΚΕΙΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ		ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΚΡΟ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗΜΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ	
ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ
ΟΧΙ		ΟΧΙ	
	0		0
ΟΧΙ		ΟΧΙ	
	0		0
	ΟΧΙ		ΟΧΙ
	0		0
	ΟΧΙ		ΟΧΙ
	0		0

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.18: ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΡΑΜΠΑ ΣΤΟ ΓΕΡΜΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Τα αποτελέσματα των συντελεστών με βάση τα εισαχθέντα στοιχεία παρατίθενται στους ακόλουθους πίνακες. Πρέπει να σημειωθεί πως στη περίπτωση των ραμπών εισόδου κανένα στοιχείο δεν παρουσίαζε τιμές εκτός των ορίων σύμφωνα με το γερμανικό εγχειρίδιο και συνεπώς όλοι οι συντελεστές ισούνται με τη μονάδα.

	f_D		f_z	
ΤΜΗΜΑ ΕΞΟΔΟΥ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ	1,025	1	1,025	1
ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΙΑΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ $\geq 5,5m$ ΚΑΙ $< 6m$	1	1	1	1
ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΙΑΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ $< 5,5m$	1	1	1	1
ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ $\geq 7m$ ΚΑΙ $< 7,5m$				
ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ $< 7m$				
ΠΛΑΤΟΣ ΠΛΕΥΡΙΚΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ (ΛΕΑ) ΣΕ ΡΑΜΠΑ 2 ΛΩΡΙΔΩΝ $< 2m$				
ΔΙΑΠΛΑΤΥΝΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ ΡΑΜΠΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ	1	1	1	1
ΑΚΤΙΝΑ ΣΤΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΤΗΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑΣ	1	1	1	1
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΥΡΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΞΟΔΟΥ $> -3\%$	1	1	1	1

ΜΙΚΡΟ ΜΗΚΟΣ ΛΩ- ΡΙΔΑΣ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝ- ΣΗΣ ($l_A > 150m$ ΚΑΙ < ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ)	1,05	1,05	1,05	1,05
ΚΑΘΟΛΟΥ Ή ΣΗΜΑ- ΝΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟ ΜΗ- ΚΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΕΠΙ- ΒΡΑΔΥΝΣΗΣ ($l < 150m$)	1	1,125	1	1,125
ΕΠΙΚΛΙΣΗ ΣΕ ΚΥΚΛΙ- ΚΟ ΤΟΞΟ $q <$ ΤΥΠΙ- ΚΗΣ ΤΙΜΗΣ	1	1	1	1
ΛΟΞΗ ΚΛΙΣΗ $\rho > 10\%$	1	1	1	1
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗ ΣΤΡΟΦΗ $s < 1\%$	1	1	1	1
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΟΡΑ- ΤΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕ- ΝΗΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΣΤΑΣΗ	1	1	1	1
ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ Α- ΚΡΟ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩ- ΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗΜΗΣ ΑΠΟΣΤΑ- ΣΗΣ ΣΕ ΕΠΙΜΗΚΕΙΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΘΕ- ΣΕΙΣ	1	1	1	1
ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ Α- ΚΡΟ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩ- ΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗΜΗΣ ΑΠΟΣΤΑ- ΣΗΣ ΣΕ ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΘΕ- ΣΕΙΣ	1	1	1	1

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.3.1: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΤΩΝ 2 ΡΑΜΠΩΝ ΕΞΟΔΟΥ ΤΟΥ ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΥ ΚΟΜΒΟΥ

	f_D		f_z	
ΤΜΗΜΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΔΕΞΙΑ ΣΤΡΟΦΗ	1	1	1	1
ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ- ΤΟΣ ΜΙΑΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ >=5,5m ΚΑΙ <6m	1	1	1	1

ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΙΑΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ <5,5m	1	1	1	1
ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ $\geq 7m$ ΚΑΙ <7,5m				
ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ <7m				
ΠΛΑΤΟΣ ΠΛΕΥΡΙΚΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ (ΛΕΑ) ΣΕ ΡΑΜΠΑ 2 ΛΩΡΙΔΩΝ <2m	1	1	1	1
ΔΙΑΠΛΑΤΥΝΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΣΕ ΑΠΟΤΟΜΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ ΡΑΜΠΑΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ	1	1	1	1
ΑΚΤΙΝΑ ΣΤΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΤΗΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑΣ	1	1	1	1
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΥΡΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΙΣΟΔΟΥ >3% (ΕΚΤΟΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ)	1	1	1	1
ΜΙΚΡΟ ΜΗΚΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ ($l_E > 150m$ ΚΑΙ <ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ)	1	1	1	1
ΚΑΘΟΛΟΥ Ή ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟ ΜΗΚΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗΣ ($l < 150m$)	1	1	1	1
ΕΠΙΚΛΙΣΗ ΣΕ ΚΥΚΛΙΚΟ ΤΟΞΟ $q <$ ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ	1	1	1	1
ΛΟΞΗ ΚΛΙΣΗ $p > 10\%$	1	1	1	1
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗ ΣΤΡΟΦΗ $s < 1\%$	1	1	1	1
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΝΗΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΣΤΑΣΗ	1	1	1	1

ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΚΡΟ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗΜΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΕΠΙΜΗΚΕΙΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	1	1	1	1
ΥΠΑΡΞΗ ΣΤΗΘΑΙΟΥ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΚΡΟ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗΜΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	1	1	1	1

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.3.2: ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΤΩΝ 2 ΡΑΜΠΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ ΤΟΥ ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΥ ΚΟΜΒΟΥ

Για τον υπολογισμό των αποτελεσμάτων της γερμανικής μεθόδου η βασική τιμή κόστους ατυχημάτων εξαρτάται από το είδος της ράμπας (εισόδου και εξόδου αντίστοιχα) και τη σχέση της με το αστικό ιστό (εντός ή εκτός αυτού, εκτός στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής). Επιπροσθέτως υπολογίζονται οι συντελεστές προσαρμογής για τη βασική τιμή κόστους ανάλογα με το όριο ταχύτητας, την ΕΜΗΚ ή το είδος της ράμπας (άμεση, ημι-άμεση ή έμμεση) και προκύπτουν οι προσαρμοσμένοι δείκτες κόστους ατυχημάτων για κάθε ράμπα.

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ		ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ		ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	
ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ
4,184		0,929		1107	
4,593		0,847		1215	
	4,680		1,000		1238
	4,680		1,000		1238

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.19: ΒΑΘΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ, ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΡΑΜΠΩΝ ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΥ ΚΟΜΒΟΥ

Οι τιμές κόστους ατυχημάτων είναι αρκετά μικρότερες σε σύγκριση με το αμερικανικό εγχειρίδιο. Η διαφορά αυτή είναι λογική λόγω των χαμηλών βασικών τιμών κόστους ατυχημάτων που παρουσιάζονται στο γερμανικό εγχειρίδιο, οι οποίες μειώνονται περαιτέρω κατά τον πολλαπλασιασμό με τους συντελεστές προσαρμογής, οι οποίοι στα συγκεκριμένα παραδείγματα είναι είτε ίση είτε μικρότεροι της μονάδας.

5.3.3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΟ «ΕΛΛΗΝΙΚΟ» ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Η κατασκευή του «ελληνικού» εργαλείου για ανισόπεδους κόμβους παρουσίασε περισσότερους περιορισμούς σε σχέση με την κατασκευή του αντίστοιχου εργαλείου για τους ισόπεδους, δεδομένου ότι βασίστηκε μόνο σε δύο εργαλεία. Όπως περιγράφεται αναλυτικά στο κεφάλαιο 4 το αμερικάνικο εργαλείο (ISAT) παρουσιάζει μεγάλη πληρότητα σε γεωμετρικά και λειτουργικά στοιχεία και από το γερμανικό εργαλείο προστέθηκαν δείκτες σχετικοί με τη διαμόρφωση του εδάφους (επίκλιση στο κυκλικό τόξο, λοξή και κατά μήκος κλίση) και την ορατότητα.

Τα υπόλοιπα στοιχεία παραμένουν ακριβώς τα ίδια με το αμερικανικό εργαλείο, όπως αυτό περιγράφηκε στη παράγραφο 5.3.1. Μεταξύ των στοιχείων που αφορούν την προσέγγιση της ράμπας (Εικόνα 5.3.10) και την εισαγωγή της ΕΜΗΚ και του συντελεστή βαθμονόμησης (Εικόνα 5.3.11) παρεμβάλλονται τα προαναφερθέντα στοιχεία που προστέθηκαν από το γερμανικό εγχειρίδιο:

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ	ΕΠΙΚΛΙΣΗ ΣΕ ΚΥΚΛΙΚΟ ΤΟΞΟ q< ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΑΤΩΝ	0	0	0	0
ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ	ΣΥΝΘΕΤΗ ΚΛΙΣΗ p>9%	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΑΤΩΝ	0	0	0	0
	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗ ΣΤΡΟΦΗ s<1%	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΑΤΩΝ	0	0	0	0
ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΠΙΑ ΣΤΑΣΗ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΕΛΛΕΙΜΑΤΩΝ	0	0	0	0

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.20: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΡΑΜΠΩΝ ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΥ ΚΟΜΒΟΥ

Τα αποτελέσματα για τους δείκτες του γερμανικού εγχειριδίου είναι ενιαία και δεν διακρίνονται ανάλογα με το είδος του ατυχήματος και τον αριθμό των εμπλεκόμενων σε αυτό οχημάτων. Για τις υπό μελέτη ράμπες οι δείκτες αυτοί ισούνται με τη μονάδα.

CMFs(ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣ)	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΕΝΑ ΟΧΗΜΑ	ΠΟΛΛΑ ΟΧΗΜΑΤΑ
ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	2,448	1,469	1,150	1,049	1,467	1,151	14,267	5,296
ΠΛΑΤΟΣ ΔΟΡΙΑΔΣ	1,122	1,122	1,122	1,122	1,122	1,122	1,122	1,122
ΠΛΑΤΟΣ ΔΕΞΙΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ	1,129	1,129	1,129	1,129	1,129	1,129	1,129	1,129
ΠΛΑΤΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ	1,087	1,087	1,087	1,087	1,087	1,087	1,087	1,087
ΣΤΗΘΑΙΟ ΔΕΞΙΟΥ ΑΚΡΟΥ	1,137	1,137	1,137	1,137	1,137	1,137	1,137	1,137
ΣΤΗΘΑΙΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΑΚΡΟΥ	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044
ΤΜΗΜΑ ΠΛΕΞΗΣ	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
ΔΟΡΙΔΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΑΜΠΑΣ	-	1,000	-	1,000	-	1,000	-	1,000
ΑΥΞΗΣΗ Η ΜΕΙΩΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΔΟΡΙΔΩΝ	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΥΡΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΞΟΔΟΥ >=3%	1,000		1,000		1,000		1,000	
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΥΡΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΙΣΟΔΟΥ >=3%	1,000		1,000		1,000		1,000	
ΕΠΙΚΛΙΣΗ ΣΕ ΚΥΚΛΙΚΟ ΤΟΞΟ q< ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ	1,000		1,000		1,000		1,000	
ΣΥΝΘΕΤΗ ΚΛΙΣΗ p>9%	1,000		1,000		1,000		1,000	
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗ ΣΤΡΟΦΗ s<1%	1,000		1,000		1,000		1,000	
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΣΤΑΣΗΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ	1,000		1,000		1,000		1,000	

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.21: ΔΕΙΚΤΕΣ ΡΑΜΠΩΝ ΙΟΝΙΑΣ ΟΔΟΥ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ-ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

CMFs(MONO ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ)									
ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗ	2,887	1,328	1,196	1,034	1,609	1,106	18,293	4,005	
ΠΛΑΤΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ΠΛΑΤΟΣ ΔΕΞΙΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	
ΠΛΑΤΟΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ	1,041	1,041	1,041	1,041	1,041	1,041	1,041	1,041	
ΣΤΗΘΑΙΟ ΔΕΞΙΟΥ ΑΚΡΟΥ	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	
ΣΤΗΘΑΙΟ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΑΚΡΟΥ	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	
ΤΜΗΜΑ ΠΛΕΞΗΣ	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
ΛΩΡΙΔΑ ΑΛΛΑΓΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΑΜΠΑΣ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ΑΥΞΗΣΗ Η ΜΕΙΩΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΛΩΡΙΔΩΝ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΥΡΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΞΟΔΟΥ >=3%	1,000		1,000		1,000			1,000	
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΚΥΡΙΑΣ ΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΙΣΟΔΟΥ >=3%	1,000		1,000		1,000			1,000	
ΕΠΙΚΛΙΣΗ ΣΕ ΚΥΚΛΙΚΟ ΤΟΞΟ q< ΤΥΠΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ	1,000		1,000		1,000			1,000	
ΣΥΝΘΕΤΗ ΚΛΙΣΗ p>=9%	1,000		1,000		1,000			1,000	
ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΚΛΙΣΗ ΣΤΗ ΣΤΡΟΦΗ s<=1%	1,000		1,000		1,000			1,000	
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ ΣΤΑΣΗΣ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΤΗΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗΣ	1,000		1,000		1,000			1,000	

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.22: ΔΕΙΚΤΕΣ ΡΑΜΠΩΝ ΙΟΝΙΑΣ ΟΔΟΥ ΓΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΝΕΚΡΟ Ή ΤΡΑΥΜΑΤΙΑ-ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Είναι προφανές ότι αφού γερμανικοί δείκτες ισούνται με τη μονάδα δεν υπάρχει διαφορά ως προς τη πρόβλεψη των ατυχημάτων μεταξύ αμερικανικού και «ελληνικού» εργαλείου και τα αποτελέσματα είναι τα ίδια με αυτά των εικόνων 5.3.14 και 5.3.15.

Η κοστολόγηση πραγματοποιείται με ελληνικές τιμές και δίνει αντίστοιχα τα ίδια αποτελέσματα με το αμερικάνικο εργαλείο (Εικόνα 5.3.16).

ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ				
ΝΕΚΡΟΙ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ	10343	5251	4659	39017
ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ	134	69	64	548
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	10477	5320	4723	39565

ΕΙΚΟΝΑ 5.3.23: ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΡΑΜΠΩΝ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αφού παρουσιάστηκαν αναλυτικά όλα τα εργαλεία μέσω των στοιχείων των εγχειριδίων τους, πραγματοποιήθηκε η σύνθεση του «Ελληνικού Εργαλείου» και εισήχθησαν σε αυτά οι αριθμητικές εφαρμογές για κόμβους της ελληνικής επικράτειας, όπως αυτοί αναλύθηκαν στο κεφάλαιο 5 της διπλωματικής εργασίας, επόμενο και τελευταίο βήμα της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η εξαγωγή συμπερασμάτων και η αναλυτική παρουσίαση αυτών.

6.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ

6.1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ

Αρχικά πρέπει να γίνει κατανοητό πως όλα τα εργαλεία (Αμερικανικό, Δανικό και Γερμανικό) σχεδιάστηκαν με στοιχεία που αντλήθηκαν από τις χώρες που τα δημιούργησαν και συνεπώς αποτελούν το ιδανικό εργαλείο αξιολόγησης για την εκάστοτε χώρα.

Σε ό,τι αφορά την προσαρμογή των κόμβων της ελληνικής επικράτειας στα εργαλεία αυτά οι παρατηρήσεις που προκύπτουν από τη μελέτη μας είναι αρκετές. Αρχικά το αμερικανικό εγχειρίδιο (HSM) για αξιολόγηση κόμβων υπεραστικών οδών δύο λωρίδων κυκλοφορίας διαθέτει τους περισσότερους περιορισμούς σε σύγκριση με τα άλλα δύο εργαλεία (Δανικό και Γερμανικό). Αξιολογεί σηματοδοτούμενους κόμβους αποκλειστικά 4 κλάδων, ενώ τα άλλα δύο εγχειρίδια συμπεριλαμβάνουν και τους τρισκελείς σηματοδοτούμενους κόμβους. Επιπλέον, η αξιολόγηση ασφαλείας των μη σηματοδοτούμενων κόμβων στο εργαλείο του HSM περιορίζεται σε κόμβους των οποίων η ρύθμιση της κυκλοφορίας γίνεται με «STOP». Αντίθετα στα άλλα εργαλεία δεν διευκρινίζεται κάποιος περιορισμός της ρύθμισης κυκλοφορίας μη σηματοδοτούμενων κόμβων μόνο σε «STOP». Συγκεκριμένα το δανικό εγχειρίδιο διαρθρώνει τους ισόπεδους μη σηματοδοτούμενους κόμβους σε τρία είδη: Ρύθμιση κυκλοφορίας με «STOP», ρύθμιση κυκλοφορίας με «Ανάποδο Τρίγωνο», ρύθμιση κυκλοφορίας με από δεξιά προτεραιότητα. Σημαντική είναι επίσης η απουσία αξιολόγησης κυκλικών κόμβων από το αμερικανικό εργαλείο, την οποία συμπεριλαμβάνουν τα άλλα δύο εγχειρίδια. Πρέπει ακόμα να σημειωθεί, πως το εργαλείο HSM για ισόπεδους κόμβους διαθέτει το μικρότερο αριθμό δεικτών από τα τρία εργαλεία, καθώς περιλαμβάνει μόνο τέσσερις δείκτες. Παρά τους περιορισμούς του το αμερικανικό εργαλείο είναι το μόνο που διαθέτει τη δυνατότητα προσαρμογής αποτελεσμάτων και συντελεστών σε τοπικές συνθήκες μελέτης. Ίσως αυτό έγκειται στο γεγονός, πως πρόκειται για το πρώτο τέτοιου είδους εργαλείο αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας και αποτέλεσε τη βάση αντίστοι-

χων μελετών άλλων χωρών. Επίσης η δυνατότητα αυτή οφείλεται στην ανάγκη προσαρμογής του εργαλείου στις διάφορες πολιτείες των ΗΠΑ.

Το δανικό εργαλείο χρησιμοποιεί το αμερικανικό μοντέλο προσαρμοσμένο στα στοιχεία της Δανίας. Στοιχεία, όπως η γωνία μεταξύ της κάθετης στον κύριο άξονα και του δευτερεύοντα άξονα, το οποίο θεωρείται κρίσιμο για τους μη σηματοδοτούμενους κόμβους στο αμερικανικό εγχειρίδιο, δεν αποτελεί δείκτη ασφαλείας για τους μη σηματοδοτούμενους κόμβους της Δανίας. Το δανικό εγχειρίδιο, λοιπόν, διαθέτει την ίδια λογική, αλλά διαφορετικές εξισώσεις πρόβλεψης ατυχημάτων και διαφορετικούς δείκτες ασφαλείας (για το αμερικανικό δείκτες CMF) . Επίσης , το δανικό εργαλείο προχωρά και σε μια περαιτέρω διαβάθμιση των δεικτών ασφαλείας, ανάλογα με το είδος του ατυχήματος και τον τραυματισμό του παθόντα, ενώ οι δείκτες του αμερικανικού λειτουργούν με τη παραδοχή ότι επιδρούν στο σύνολο των ατυχημάτων.

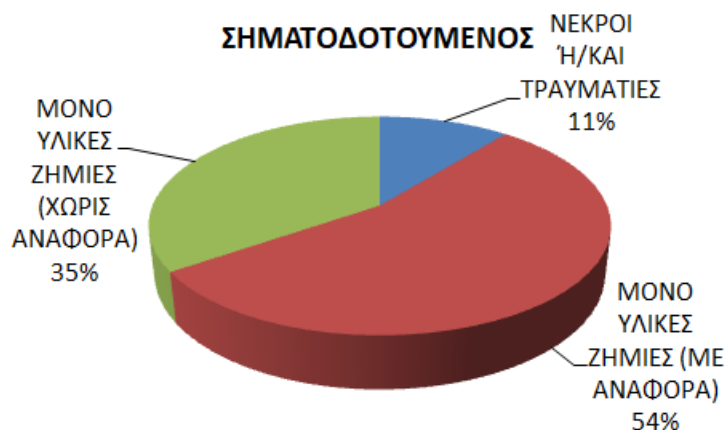
Το γερμανικό εργαλείο διαφέρει πλήρως ως προς τη μεθοδολογία αξιολόγησης της ασφάλειας από τα άλλα δύο εργαλεία. Αυτό, όμως αποτελεί ταυτόχρονα και μια ενδιαφέρουσα προσθήκη στη μελέτη της παρούσας διπλωματικής εργασίας, καθώς εφαρμόστηκαν στα παραδείγματα κόμβων που χρησιμοποιήθηκαν δύο διαφορετικές μεθοδολογίες. Το γερμανικό εγχειρίδιο αποτελεί τη πιο σύγχρονη μελέτη από όλες όσες εφαρμόστηκαν και λειτουργεί στη βάση του κόστους των ατυχημάτων. Οι δείκτες του (συντελεστές σημειακών ελλειμμάτων) αφορούν τα γεωμετρικά και λειτουργικά στοιχεία και τις οριακές τιμές των γερμανικών κανονισμών. Η εισαγωγή της κριτικής ματιάς του ερευνητή στις συγκριτικές σχέσεις που καθορίζουν τους συντελεστές σημειακών ελλειμμάτων (Πίνακας 3.3.2, Πίνακας 3.3.7, Πίνακας 3.3.9) έδωσε τη δυνατότητα να συμπεριληφθούν στη σύνθεση του Ελληνικού Εργαλείου. Η συμβολή τους ήταν καθοριστικής σημασίας, καθώς επέτρεψαν την προσθήκη δεικτών σχετικά με τις κλίσεις του εδάφους και την ορατότητα, κάτι τα οποίο δεν συμπεριλάμβανε κανένα από τα υπόλοιπα υπό μελέτη εγχειρίδια.

Το ελληνικό εργαλείο εκμεταλλεύτηκε τα στοιχεία του αμερικανικού, δανικού και γερμανικού εργαλείου, καθώς και επιπρόσθετων στοιχείων της ιστοσελίδας Clearing House , όπως αυτά αναλύονται στο κεφάλαιο 4. Σίγουρα από άποψη πληρότητας αποτελεί το καλύτερο από τα τρία εργαλεία. Ωστόσο, πρέπει να γίνει αντιληπτό ότι οι επιδραση των δεικτών ασφαλείας και η ανεξαρτησία αυτών είναι ένας τομέας, ο οποίος δεν έχει αναλυθεί σε βάθος από τους μελετητές και τα εκάστοτε εργαλεία και τα αποτελέσματα αυτών, πόσο μάλλον ένα εργαλείο που αποτελεί σύνθεση πολλών διαφορετικών, πρέπει να αντιμετωπίζονται με την κριτική ματιά του χρήστη. Συνεπώς, το ελληνικό εργαλείο αποτελεί το πληρέστερο, αλλά από άποψη μελέτης αξιολόγησης οδικής ασφάλειας που διεξήχθη αποκλειστικά για το εγχειρίδιο κάθε κράτους αυτό που συνδυάζει τη μεγαλύτερη πληροφορία και είναι ταυτόχρονα το πιο σύγχρονο είναι το γερμανικό.

6.1.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΠΙ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας εφαρμόστηκαν στα εργαλεία τρεις ισόπεδοι κόμβοι της ελληνικής επικράτειας, ένας σηματοδοτούμενος, ένας μη σηματοδοτούμενος και ένας κυκλικός, όπως αυτοί παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 5.

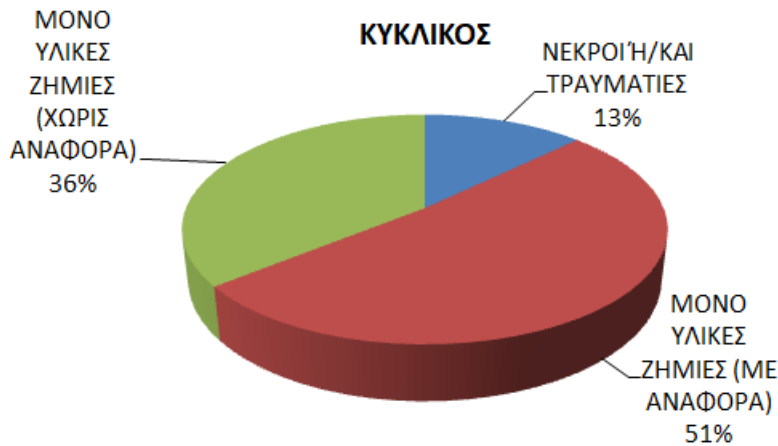
Παρακάτω παρατίθενται τα αποτελέσματα των παραπάνω αριθμητικών εφαρμογών:



ΕΙΚΟΝΑ 6.1.1: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5 ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ)

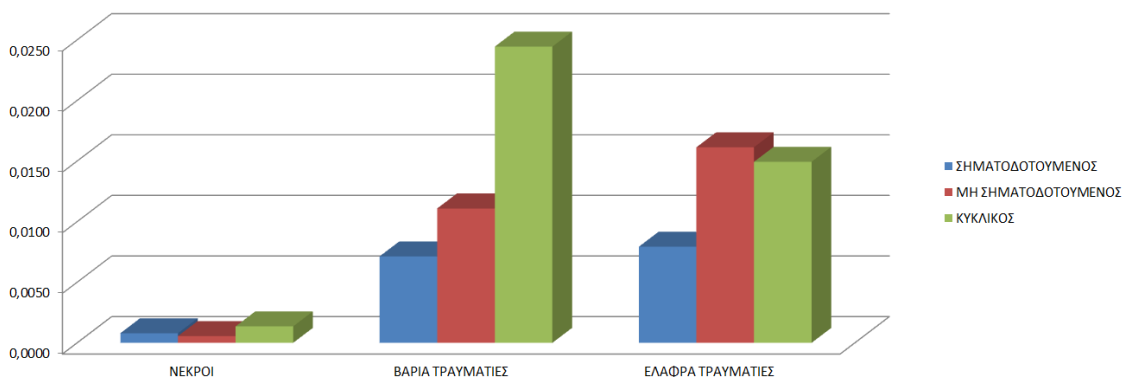


ΕΙΚΟΝΑ 6.1.2: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5 ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ)



ΕΙΚΟΝΑ 6.1.3: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΚΟΜΒΟΥ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5 ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ)

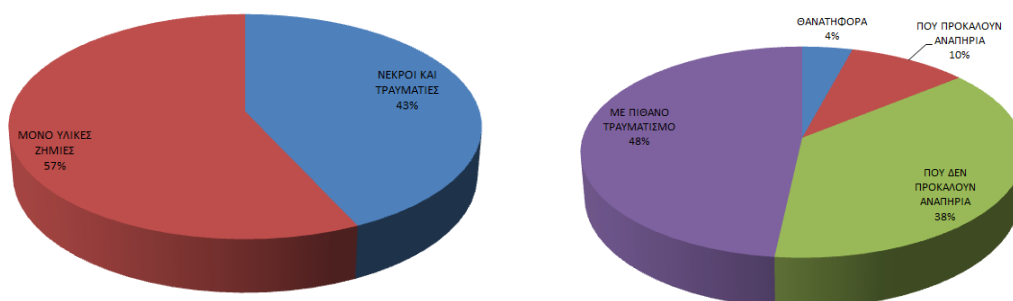
Στο δανικό εγχειρίδιο τα αποτελέσματα για τα ποσοστά ατυχημάτων για σηματοδοτούμενο και κυκλικό κόμβο κυμαίνονται στα ίδια επίπεδα (89% και 87% για ατυχήματα μόνο με υλικές ζημιές και 11% και 13% για ατυχήματα με νεκρό ή τραυματία αντίστοιχα). Αντίθετα στα οδικά ατυχήματα μη σηματοδοτούμενου κόμβου η αναλογία ατυχημάτων με νεκρό ή τραυματία και ατυχημάτων μόνο με υλικές ζημιές κυμαίνονται σε ποσοστό 30%-70%. Πρέπει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με τα αποτελέσματα (βλέπε Κεφάλαιο 5) περισσότερα ατυχήματα αναμένονται στον σηματοδοτούμενο κόμβο, αλλά παρουσιάζουν μικρότερο ποσοστό σοβαρών ατυχημάτων (με νεκρό ή τραυματία) σε σύγκριση με τον μη σηματοδοτούμενο. Ο κυκλικός κόμβος παρουσιάζει μεγαλύτερο αριθμό ατυχημάτων από τον σηματοδοτούμενο κόμβο, το οποίο είναι λογικό δεδομένου του υψηλότερου φόρτου που παρουσιάζει ο κυκλικός (τερτασκελής) από τον σηματοδοτούμενο (τρισκελής). Με βάση τα αποτελέσματα των εξισώσεων SPF του δανικού εργαλείου ο τετρασκελής σηματοδοτούμενος παρουσιάζει λίγο μεγαλύτερο αριθμό αναμενόμενων ατυχημάτων από τον τετρασκελή κυκλικό, όμως αυτός ο αριθμός μειώνεται μετά τον πολλαπλασιασμό με τους συντελεστές ασφαλείας. Όπως προαναφέρθηκε η επίδραση των δεικτών αυτών στην ασφάλεια απαιτεί και τη κριτική ικανότητα του χρήστη για την σωστή ερμηνεία των αποτελεσμάτων.



ΕΙΚΟΝΑ 6.1.4: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5 (ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ)

Τα αποτελέσματα φανερώνουν περισσότερους νεκρούς και τραυματίες για τον κυκλικό κόμβο. Αυτό συμβαίνει, διότι το μοντέλο προβλέπει μεγαλύτερο αριθμό ατυχημάτων για τον κυκλικό κόμβο σε σύγκριση με τους άλλους δύο μετά τον πολλαπλασιασμό των αναμενόμενων ατυχημάτων με τους δείκτες ασφαλείας, όπως προαναφέρθηκε.

Σύμφωνα με το HSM δεν είναι δυνατή η πρόβλεψη ατυχημάτων για τρισελή σηματοδοτούμενο και κυκλικό κόμβο, συνεπώς το εργαλείο αυτό εφαρμόστηκε μόνο στη περίπτωση του μη σηματοδοτούμενου κόμβου. Το αμερικανικό εγχειρίδιο, όπως αναφέρεται και στα προηγούμενα κεφάλαια δεν διαθέτει μέθοδο πρόβλεψης για παθόντες, αλλά κατηγοριοποίηση των ατυχημάτων ανάλογα με το είδος του τραυματισμού, με βάση ποσοστά (Πίνακας 4.1.5).

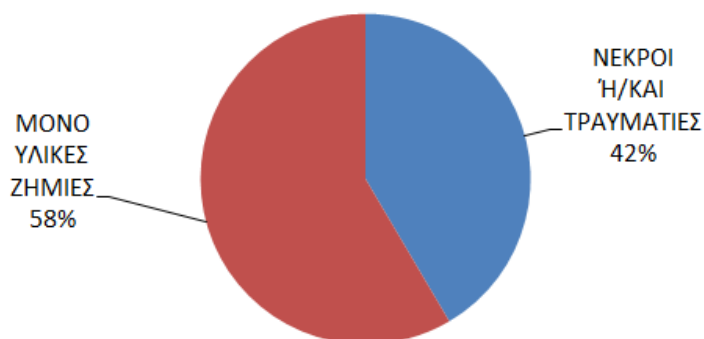


ΕΙΚΟΝΑ 6.1.5: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5 (HSM)

Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί, ότι τα αποτελέσματα του δανικού εγχειριδίου παρουσιάζουν πολύ μικρότερο αριθμό ατυχημάτων σε σχέση με του HSM και υποτιμούν τον αριθμό ατυχημάτων των κόμβων για τα δεδομένα της Ελλάδας. Αυτός είναι και ο λόγος που στο ελληνικό εργαλείο χρησιμοποιήσαμε τις εξισώσεις SPF του HSM, με εξαίρεση τους κυκλικούς κόμβους για τους οποίους το HSM δεν διαθέτει εξίσωση SPF, θεωρήθηκε όμως σκόπιμο να συμπεριφερθεί στο ελληνικό εργαλείο από τη στιγμή που υπήρχε η διαθέσιμη εξίσωση από το δανικό εγχειρίδιο.

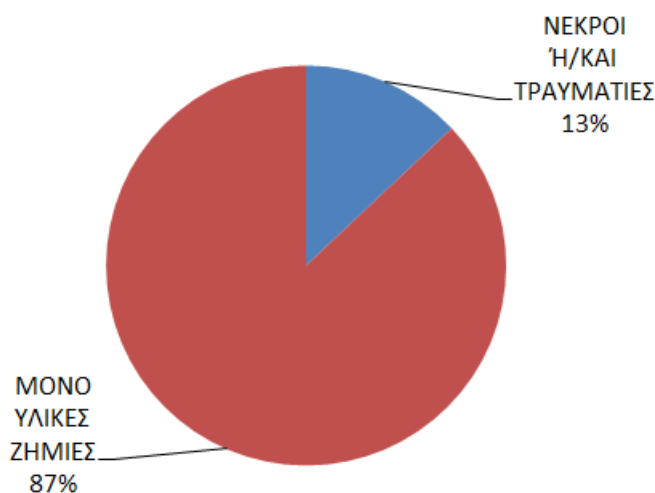
Τα αποτελέσματα του ελληνικού εργαλείου παρουσιάζονται στα ακόλουθα γραφήματα:

ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΣ



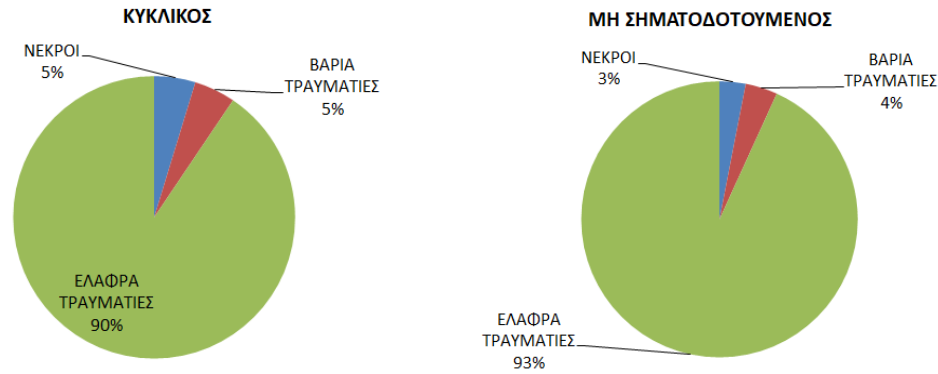
ΕΙΚΟΝΑ 6.1.6: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΜΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΚΟΜΒΟΥ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5 ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ)

ΚΥΚΛΙΚΟΣ



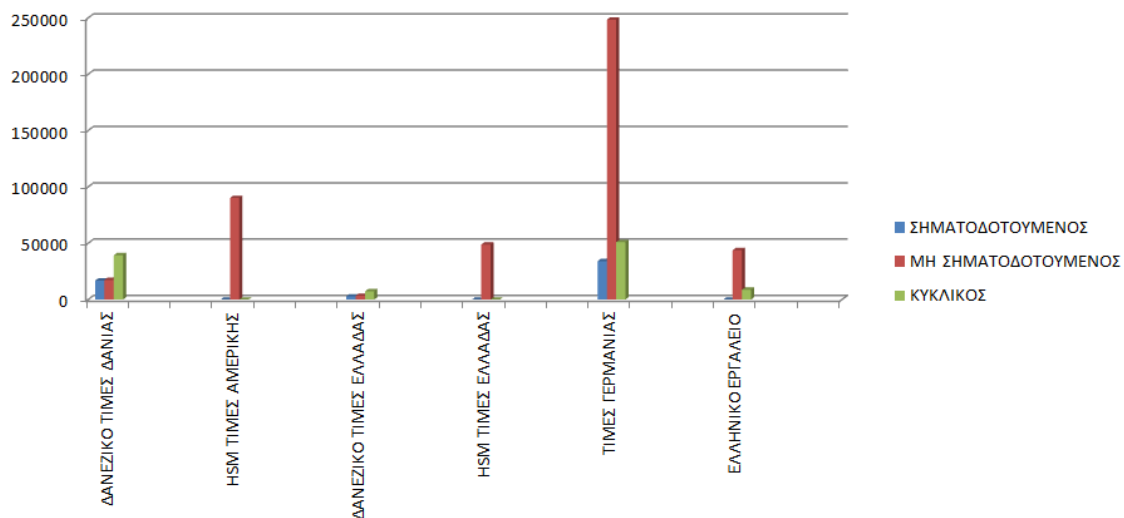
ΕΙΚΟΝΑ 6.1.7: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΥΚΛΙΚΟ ΚΟΜΒΟΥ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5 ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ)

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ελληνικού εργαλείου ο μη σηματοδοτούμενος παρουσιάζει περισσότερα ατυχήματα από τον κυκλικό, καθώς επίσης και τα συνολικά ατυχήματα του κυκλικού παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό ατυχημάτων μόνο με υλικές ζημιές σε σύγκριση με τον σηματοδοτούμενο. Η διάρθρωση των παθόντων σε νεκρούς, βαριά και ελαφρά τραυματίες έγινε με βάση τα δεδομένα της ΕΛΣΤΑΤ, όπως περιγράφονται στη παράγραφο 4.1.3. κυμαίνεται στα ίδια ποσοστά και για τα δύο παραδείγματα κόμβων, όπως αυτά φαίνονται στα ακόλουθα γραφήματα:



ΕΙΚΟΝΑ 6.1.8: ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5 (ΔΑΝΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ)

Αφού παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα για τα αναμενόμενα ατυχήματα από τα αντίστοιχα εργαλεία ακολουθεί ένα γράφημα με τη κοστολόγηση, κάθε εργαλείου στις αντίστοιχες τιμές του κράτους που διενήργησε τη μελέτη, αλλά και με ελληνικές (με εξαίρεση το γερμανικό εργαλείο που δεν είναι εφικτή αυτή η δυνατότητα):



ΕΙΚΟΝΑ 6.1.9: ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5

Παρατηρείται ότι το γερμανικό εγχειρίδιο κοστολογεί αρκετά υψηλά τα ατυχήματα σε μη σηματοδοτούμενους κόμβους. Γενικότερα, το γερμανικό εγχειρίδιο κοστολογεί υψηλότερα τα ατυχήματα σε σχέση με τα υπόλοιπα εργαλεία. Καθοριστικό ρόλο σε αυτό το αποτέλεσμα διαδραματίζει η παρουσία πολλών διαφορετικών συντελεστών σημειακών ελλειμμάτων, οι οποίοι επιδρούν στο καθορισμό του βαθμού επικινδυνότητας και συνεπώς στο τελικό αποτέλεσμα της κοστολόγησης. Οι τιμές κοστολόγησης της Δανίας είναι αρκετά μεγαλύτερες από τις ελληνικές, γι αυτό και μειώνεται τόσο πολύ η κοστολόγηση του δανικού εργαλείου με ελληνικές τιμές. Μείωση παρουσιάζει και η κοστολόγηση του αμερικανικού εργαλείου με ελληνικές τιμές σε σύγκριση με τη χρήση της αμερικανικής κοστολόγησης (κοστολόγηση μόνο μη σηματοδοτούμενου κόμβου, καθώς μόνο για αυτόν παράγει αποτελέσματα το μοντέλο). Επίσης, το μεγαλύτε-

ρο κόστος του μη σηματοδοτούμενου κόμβου μεταξύ αμερικάνικου και δανικού μοντέλου είναι λογικό, καθώς το δανικό μοντέλο προβλέπει αρκετά χαμηλότερο αριθμό ατυχημάτων. Τέλος, το ελληνικό εργαλείο κοστολογεί τον μη σηματοδοτούμενο κόμβο στα ίδια επίπεδα με το HSM με ελληνικές τιμές, το οποίο είναι λογικό δεδομένου ότι χρησιμοποιούν τις ίδιες εξισώσεις SPF. Τέλος, ο κυκλικός κόμβος στο ελληνικό εργαλείο κοστολογείται στα ίδια επίπεδα με το δανικό (με ελληνικές τιμές), πράγμα λογικό αφού επίσης χρησιμοποιεί την ίδια εξίσωση SPF για την πρόβλεψη των ατυχημάτων.

6.2 ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΑΝΙΣΟΠΕΔΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ

6.2.1 ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ

Οι αξιολόγηση ασφαλείας ανισόπεδων κόμβων αποτέλεσε το δεύτερο αντικείμενο μελέτης της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Η σύγκριση πραγματοποιήθηκε ανάμεσα στο γερμανικό εργαλείο αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας (HVS) και στο αμερικανικό εργαλείο αξιολόγησης αυτοκινητοδρόμων (ISAT). Η μεθοδολογία των ανισόπεδων κόμβων υπεραστικών αυτοκινητοδρόμων περιορίζεται στην αξιολόγηση των κλάδων εισόδου και εξόδου του ανισόπεδου κόμβου και κατόπιν στο άθροισμα αυτών. Για να είναι συγκρίσιμα τα αποτελέσματα των εργαλείων πραγματοποιήθηκε η ίδια διαδικασία χρησιμοποιώντας τα μοντέλα πρόβλεψης ατυχημάτων ραμπών και συλλεκτήριων-δανεμητήριων κλάδων του αμερικανικού εργαλείου χρησιμοποιώντας τα στοιχεία για υπεραστικούς αυτοκινητοδρόμους.

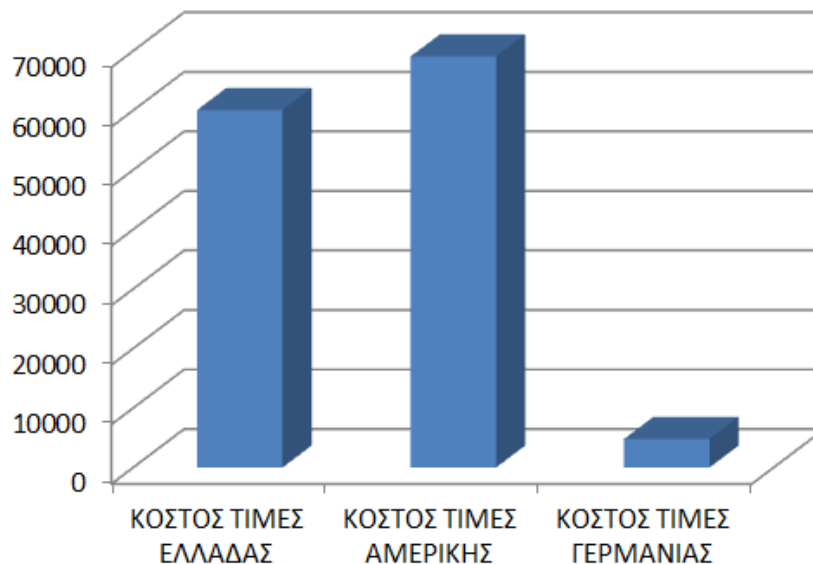
Στη περίπτωση της αξιολόγησης ασφαλείας των ανισόπεδων κόμβων αυτοκινητοδρόμων το εργαλείο ISAT μπορεί να αξιολογήσει συνολικά τμήματα ελεύθερης οδοποιίας, κόμβους, ράμπες εισόδου/εξόδου, συλλεκτήριους κλάδους, συλλεκτήριους-διανεμητήριους κλάδους, τμήματα πλέξης, λωρίδες επιτάχυνσης και επιβράδυνσης του αυτοκινητοδρόμου, καθώς και διασταυρώσεις των ραμπών του αυτοκινητοδρόμου με τοπικές οδούς. Όλη αυτή η πληροφορία το κάνει να υπερτερεί έναντι του γερμανικού σε ότι αφορά την αξιολόγηση της οδικής ασφάλειας στους αυτοκινητοδρόμους.

Η σύνθεση αμερικάνικου και γερμανικού εργαλείου που κατασκευάστηκε στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας και αποτελεί το «Ελληνικό Εργαλείο», σίγουρα παρέχει περισσότερη πληροφορία, καθώς περιλαμβάνει επιπλέον στοιχεία δεικτών πέρα από τους δείκτες CMF του αμερικάνικου εργαλείου αξιοποιώντας τους συντελεστές σημειακών ελλειμμάτων για τις ράμπες εισόδου/εξόδου του γερμανικού εγχειριδίου, αλλά σίγουρα δεν παρέχει την συνολική εικόνα αξιολόγησης που παρέχει το αμερικάνικο εργαλείο.

6.2.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΠΙ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Το παράδειγμα του ανισόπεδου κόμβου που χρησιμοποιήθηκε βρίσκεται στην Ιονία Οδό και παρουσιάζεται αναλυτικά στο κεφάλαιο 5. Η αξιολόγηση του ανισόπεδου κόμβου κατατμήθηκε στην αξιολόγηση τεσσάρων ραμπών, δύο εξόδου και δυο εισόδου.

Η κοστολόγηση του αμερικανικού εργαλείου πραγματοποιήθηκε, τόσο με αμερικάνικες, όσο και με ελληνικές τιμές, καθώς επιδιώκουμε τη σύγκριση των αποτελεσμάτων με αυτά του ελληνικού εργαλείου. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα οι συντελεστές σημειακών ελλειμμάτων που χρησιμοποιούνται από το γερμανικό στο σύνθετο ελληνικό εργαλείο ισούνται με τη μονάδα και συνεπώς δεν επιφέρουν κάποια αλλαγή μεταξύ των αποτελεσμάτων του ελληνικού και του αμερικανικού εργαλείου για τη συγκεκριμένη εφαρμογή.



ΕΙΚΟΝΑ 6.2.1: ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ ΡΑΜΠΩΝ ΑΝΙΣΟΠΕΔΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 5

Η κοστολόγηση με το αμερικάνικο εργαλείο παρουσιάζει τόσο μεγάλες τιμές λόγω της ύπαρξης μίας ράμπας με ακτίνα κυκλικού τόξου 50 μέτρων, η οποία βρίσκεται κοντά στην οριακή τιμή που χρησιμοποιεί η εξίσωση του δείκτη CMF για τις οριζόντιες καμπύλες και δίνει αρκετά μεγάλη τιμή στον συγκεκριμένο δείκτη. Το γερμανικό εργαλείο δεν διαθέτει αυτή την ανάλυση για τη γεωμετρία των οριζόντιων καμπυλών και γενικά θεωρεί χαμηλές βασικές τιμές κόστους ατυχημάτων για ράμπες υπεραστικών οδών. Η ύπαρξη της καμπύλης αυτής διπλασιάζει περίπου το συνολικό κόστος των ατυχημάτων στο κόμβο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. American Association of State Highway and Transportation Officials, 2010. *Highway Safety Manual-1st Edition*. AASHTO Washington, DC.
2. Jensen, S.U.,2017. *Uheldsmodeller, sikkerhedsfaktorer og værktøjer for landevejsnettet*. Trafitec, Copenhagen.
3. Baier, R., Hartkopf G., 2019. *Handbuch für die Bewertung der Verkehrssicherheit von Straßen (Entwurf)*.
4. Bonneson, J. A., Pratt, M.P.,Geedipally, S., Lord, D., Neuman, T. and Moller, J.A., 2013. *Enhanced Interchange Safety Analysis Tool:User Manual*.
5. Bonneson, J. A., Geedipally, S. and Pratt, M.P., 2012. *Safety Prediction Methodology and Analysis Tool for Freeways and Interchanges*.
6. European Road Safety Observatory|Mobility and Transportation, https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/default/files/erso-country-overview-2016-greece_en.pdf. 2016.
7. SafetyCube, <https://www.safetycube-project.eu/wp-content/uploads/SafetyCube-D3.2-Crash-costs-estimates-for-European-countries.pdf>. 2015.
8. Crash Modification Factors ClearingHouse, <http://www.cmfclearinghouse.org/index.cfm>