



Οδική ασφάλεια

Ενότητα 4: Πρόβλεψη συγκρούσεων σε επαρχιακές
οδούς πολλαπλών λωρίδων

Διάλεξη 4.3: Ασκήσεις ενότητας 4

Ευτυχία Ναθαναήλ

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

Άσκηση 1

- Οδός: διαχωρισμένη επαρχιακή οδός 4 λωρίδων
- Μήκος: 1.5 χλμ.
- AADT: 10,000 οχήματα/ημέρα
- Πλάτος λωρίδας: 3.66 μ.
- Ασφαλτοστρωμένο δεξί έρεισμα 1.83 μ.
- Διαχωριστική νησίδα 6.1 μ.
- Απουσία φωτισμού
- Απουσία αυτόματου συστήματος επιβολής προστίμου ταχύτητας
- Οι κατανομές των τύπων συγκρούσεων είναι οι εκ' ορισμού τιμές του Πίν. 4.2.4
- Συντελεστής βαθμονόμησης: 1.10



Κατανομή των συγκρούσεων

Πίνακας 4.2.4: Κατανομή εξ' ορισμού των συγκρούσεων σε σχέση με τον τύπο και τη σοβαρότητα της σύγκρουσης

Κατανομή των συγκρούσεων με βάση τον τύπο και τη σοβαρότητά τους				
Τύπος σύγκρουσης	Επίπεδο σοβαρότητας			
	Σύνολο	Θανατηφόρα & τραυματισμοί	Θανατηφόρα & τραυματισμοί ¹	Υλικές ζημιές
Μετωπική	0.006	0.013	0.018	0.002
Πλαγιομετωπική	0.043	0.027	0.022	0.053
Νωτομετωπική	0.116	0.163	0.114	0.088
Πλάγια	0.043	0.048	0.045	0.041
Μεμονωμένη	0.768	0.727	0.778	0.792
Άλλα	0.024	0.022	0.023	0.024

¹ Με χρήση της κλίμακας KABCO, περιλαμβάνονται μόνο KAB ατυχήματα. Συγκρούσεις της κατηγορίας C (πιθανοί τραυματισμοί) δεν περιλαμβάνονται.



Εξίσωση υπολογισμού SPF

$$N_{spf\ rd} = e^{(a+b \times \ln(AADT) + \ln(L/1.609))} \quad (4.2.3)$$

όπου,

$N_{spf\ rd}$ = συνολικός ετήσιος αριθμός ατυχημάτων για οδικό τμήμα σε συνθήκες βάσης

$AADT$ = ετήσια μέση ημερήσια κυκλοφορία (οχήματα την ημέρα) στο οδικό τμήμα

L = μήκος οδικού τμήματος (χιλιόμετρα)

a, b = συντελεστές παλινδρόμησης



Συντελεστές SPF

Πίνακας 4.2.3: Συντελεστές SPF με βάση το επίπεδο σοβαρότητας σύγκρουσης

Επίπεδο σοβαρότητας σύγκρουσης	a	b	c
σύνολο ατυχημάτων	-9.025	1.049	1.549
θανατηφόρα ατυχήματα και ατυχήματα με τραυματισμούς	-8.837	0.958	1.687
θανατηφόρα ατυχήματα και ατυχήματα με τραυματισμούς ¹	-8.505	0.874	1.740

¹ Με χρήση της κλίμακας KABCO, περιλαμβάνονται μόνο KAB ατυχήματα. Συγκρούσεις της κατηγορίας C (πιθανοί τραυματισμοί) δεν περιλαμβάνονται.



AMF_{2rd} για πλάτος δεξιού ερείσματος

Πίνακας 4.2.16: AMF για πλάτος δεξιού ερείσματος

Μέσο πλάτος ερείσματος (μέτρα)				
0	0.61	1.22	1.83	≥2.44
1.18	1.13	1.09	1.04	1.00

Σημείωση: οι παραπάνω τιμές AMF εφαρμόζονται μόνο σε πλακόστρωτα ερείσματα



AMF_{3rd} για πλάτος νησίδας

Πίνακας 4.2.17: AMF για πλάτος νησίδας σε διαχωρισμένα οδικά τμήματα τα οποία δεν διαθέτουν στηθαίο ασφαλείας

Πλάτος νησίδας (μέτρα)	AMF
3.05	1.04
6.10	1.02
9.14	1.00
12.19	0.99
15.24	0.97
18.29	0.96
21.34	0.96
24.38	0.95
27.43	0.94
30.48	0.94

Σημείωση: Στην περίπτωση που υπάρχει στηθαίο ασφαλείας, η τιμή AMF καθορίζεται ίση με 1.



Μοντέλα πρόβλεψης για διαχωρισμένα τμήματα

Για διαχωρισμένα τμήματα, το μοντέλο πρόβλεψης είναι:

$$N_{prers} = N_{spf rd} \times C_r \times (AMF_{1rd} \times AMF_{2rd} \times \dots \times AMF_{5rd}) \quad (4.1.3)$$

όπου,

N_{prers} = προβλεπόμενη μέση συχνότητα εμφάνισης σύγκρουσης για ένα μεμονωμένο τμήμα για το επιλεγμένο έτος

$N_{spf rd}$ = προβλεπόμενη μέση συχνότητα εμφάνισης σύγκρουσης για ένα διαχωρισμένο τμήμα δρόμου με συνθήκες βάσης

C_r = συντελεστής βαθμονόμησης για μια ειδική γεωγραφική περιοχή

$AMF_{1rd} \dots AMF_{5rd}$ = συντελεστές μεταβολής ατυχημάτων για διαχωρισμένα τμήματα δρόμου



Φύλλο εργασίας 4.3.1

Worksheet 1A – General Information and Input Data for Rural Multilane Roadway Segments

General Information		Location Information	
Analyst		Highway	
Agency or Company		Roadway Section	
Date Performed		Jurisdiction	
		Analysis Year	
Input Data		Base Conditions	Site Conditions
Roadway type (divided/undivided)		-	divided
Length of segment, L (km)		-	1.5
AADT (veh/day)		-	10,000
Lane width (m)		3.66	3.66
Shoulder width (m) - right shoulder width for divided		2.44	1.83
Shoulder type - right shoulder type for divided		paved	paved
Median width (m) - for divided only		9.14	6.10
Side Slopes - for undivided only		1:7 or flatter	N/A
Lighting (present/not present)		not present	not present
Auto speed enforcement (present/not present)		not present	not present
Calibration Factor, C_r		1.0	1.1



Φύλλο εργασίας 4.3.2

Worksheet 1B (a) – Accident Modification Factors for Rural Multilane Divided Roadway Segments

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
AMF for Lane Width	AMF for Right Shoulder Width	AMF for Median Width	AMF for Lighting	AMF for Auto Speed Enforcement	Combined AMF
AMF_{1rd}	AMF_{2rd}	AMF_{3rd}	AMF_{4rd}	AMF_{5rd}	AMF_{COMB}
Πίν. 4.2.15, Εξ. 4.2.10	Πίν. 4.2.16	Πίν. 4.2.17	Πίν. 4.2.18, Εξ. 4.2.11		$(1)*(2)*(3)*(4)*(5)$
1.00	1.04	1.02	1.00	1.00	1.06



AMF_{1rd} για πλάτος λωρίδας

$$AMF_{1rd} = (AMF_{RA} - 1.0) \times p_{RA} + 1.0 \quad (4.2.10)$$

όπου,

AMF_{1rd} = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για το σύνολο των ατυχημάτων

AMF_{RA} = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για σχετιζόμενα ατυχήματα (μετωπικά, πλαγιομετωπικά, μεμονωμένα)

p_{RA} = αναλογία των σχετιζόμενων ατυχημάτων στο σύνολο των ατυχημάτων (εξ' ορισμού 0.27)



AMF_{RA}

Πίνακας 4.2.15: AMF_{RA} για τύπους συγκρούσεων που σχετίζονται με το πλάτος λωρίδας

Πλάτος λωρίδας	Ετήσια μέση ημερήσια κυκλοφορία (AADT) (οχήματα/ημέρα)		
	<400	400 έως 2000	>2000
2.74 μ. (9-ft) ή λιγότερο	1.03	$1.03 + 1.38 \times 10^{-4} (\text{AADT} - 400)$	1.25
3.05 μ. (10-ft)	1.01	$1.01 + 8.75 \times 10^{-5} (\text{AADT} - 400)$	1.15
3.35 μ. (11-ft)	1.01	$1.01 + 1.25 \times 10^{-5} (\text{AADT} - 400)$	1.03
3.66 μ. (12-ft) ή περισσότερο	1.00	1.00	1.00



AMF_{2rd} για πλάτος δεξιού ερείσματος

Πίνακας 4.2.16: AMF για πλάτος δεξιού ερείσματος

Μέσο πλάτος ερείσματος (μέτρα)				
0	0.61	1.22	1.83	≥2.44
1.18	1.13	1.09	1.04	1.00

Σημείωση: οι παραπάνω τιμές AMF εφαρμόζονται μόνο σε πλακόστρωτα ερείσματα



AMF_{3rd} για πλάτος νησίδας

Πίνακας 4.2.17: AMF για πλάτος νησίδας σε διαχωρισμένα οδικά τμήματα τα οποία δεν διαθέτουν στηθαίο ασφαλείας

Πλάτος νησίδας (μέτρα)	AMF
3.05	1.04
6.10	1.02
9.14	1.00
12.19	0.99
15.24	0.97
18.29	0.96
21.34	0.96
24.38	0.95
27.43	0.94
30.48	0.94

Σημείωση: Στην περίπτωση που υπάρχει στηθαίο ασφαλείας, η τιμή AMF καθορίζεται ίση με 1.



AMF_{4rd} για φωτισμό

$$AMF_{4rd} = 1 - \left[\left(1 - 0.72 \times p_{inr} - 0.83 \times p_{pnr} \right) \times p_{nr} \right] \quad (4.2.11)$$

όπου,

AMF_{4rd} = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για την επίδραση του φωτισμού στα ατυχήματα

p_{inr} = αναλογία των ατυχημάτων που συμβαίνουν τη νύχτα για τμήματα χωρίς φωτισμό που εμπλέκουν θάνατο ή τραυματισμό στο σύνολο των νυχτερινών ατυχημάτων

p_{pnr} = αναλογία των ατυχημάτων που συμβαίνουν τη νύχτα για τμήματα χωρίς φωτισμό που εμπλέκουν υλικές ζημιές στο σύνολο των νυχτερινών ατυχημάτων

p_{nr} = αναλογία των ατυχημάτων που συμβαίνουν τη νύχτα σε οδικά τμήματα χωρίς φωτισμό στο σύνολο των ατυχημάτων



Αναλογίες ατυχημάτων που συμβαίνουν τη νύχτα χωρίς φωτισμό

Πίνακας 4.2.18: Αναλογίες ατυχημάτων

Τύπος οδού	Κατανομή συνολικών ατυχημάτων τη νύχτα σε σχέση με τη σοβαρότητά τους		Αναλογία ατυχημάτων τη νύχτα στο σύνολο
	Θάνατοι και τραυματισμοί p_{inr}	Υλικές ζημιές p_{pnr}	p_{nr}
4D	0.323	0.677	0.426



AMF_{5rd} για αυτόματη επιβολή προστίμου ταχύτητας

- Η τιμή βάσης για τα AMF είναι η απουσία τέτοιων συστημάτων καταγραφής.
- Θεωρώντας ότι η επίδραση της αυτόματης επιβολής προστίμου ταχύτητας δεν επιδρά σε συγκρούσεις χωρίς τραυματισμούς, η τιμή των AMF καθορίζεται στο 0.94, με βάση την αναλογία των ατυχημάτων με τραυματισμούς.



Φύλλο εργασίας 4.3.3

Worksheet 1C (a) – Roadway Segment Crashes for Rural Multilane Divided Roadway Segments

(1)	(2)			(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Crash Severity Level	SPF Coefficients			$N_{spf rd}$	Overdispersion Parameter, k	Combined AMFs	Calibration Factor, C_r	Predicted average crash frequency, $N_{predicted rs}$
	Πιν. 4.2.3			Εξ. 4.2.3	Εξ. 4.2.4	(6) from Worksheet 1B (a)		(3)*(5)*(6)
	a	b	c					
Total	-9.025	1.049	1.549	1.762	0.228	1.06	1.10	2.054
Fatal and Injury (FI)	-8.837	0.958	1.687	0.920	0.199	1.06	1.10	1.073
Fatal and Injury ^a (FI ^a)	-8.505	0.874	1.740	0.591	0.188	1.06	1.10	0.689
Property damage only (PDO)								(7) _{TOTAL} - (7) _{FI} 0.981

NOTE: ^a Using the KABCO scale, these include only KAB accidents. Crashes with severity level C (possible injury) are not included.



Συντελεστές SPF

Πίνακας 4.2.3: Συντελεστές SPF με βάση το επίπεδο σοβαρότητας σύγκρουσης

Επίπεδο σοβαρότητας σύγκρουσης	a	b	c
σύνολο ατυχημάτων	-9.025	1.049	1.549
θανατηφόρα ατυχήματα και ατυχήματα με τραυματισμούς	-8.837	0.958	1.687
θανατηφόρα ατυχήματα και ατυχήματα με τραυματισμούς ¹	-8.505	0.874	1.740

¹ Με χρήση της κλίμακας KABCO, περιλαμβάνονται μόνο KAB ατυχήματα. Συγκρούσεις της κατηγορίας C (πιθανοί τραυματισμοί) δεν περιλαμβάνονται.



Εξίσωση υπολογισμού SPF

$$N_{spf\ rd} = e^{(a+b \times \ln(AADT) + \ln(L/1.609))} \quad (4.2.3)$$

όπου,

$N_{spf\ rd}$ = συνολικός ετήσιος αριθμός ατυχημάτων για οδικό τμήμα σε συνθήκες βάσης

$AADT$ = ετήσια μέση ημερήσια κυκλοφορία (οχήματα την ημέρα) στο οδικό τμήμα

L = μήκος οδικού τμήματος (χιλιόμετρα)

a, b = συντελεστές παλινδρόμησης



Υπολογισμός k

Η τιμή της παραμέτρου διασποράς υπολογίζεται με βάση την εξίσωση:

$$k = \frac{1}{e^{(c + \ln(L/1.609))}} \quad (4.2.4)$$

όπου,

k = παράμετρος διασποράς που σχετίζεται με το οδικό τμήμα

L = μήκος του οδικού τμήματος (σε χιλιόμετρα)

c = συντελεστής παλινδρόμησης που καθορίζει τον παράγοντα διασποράς



Φύλλο εργασίας 4.3.4

Worksheet 1D (a) – Crashes by Severity Level and Collision Type for Rural Multilane Divided Roadway Segments

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Collision Type	Proportion of Collision Type (TOTAL)	$N_{predicted\ rs}$ (TOTAL) (crashes/year)	Proportion of Collision Type (FI)	$N_{predicted\ rs}$ (FI) (crashes/year)	Proportion of Collision Type (FI ^a)	$N_{predicted\ rs}$ (FI ^a) (crashes/year)	Proportion of Collision Type (PDO)	$N_{predicted\ rs}$ (PDO)
	Πίν. 4.2.4	(7) _{TOTAL} from Worksheet 1C (a)	Πίν. 4.2.4	(7) _{FI} from Worksheet 1C (a)	Πίν. 4.2.4	(7) _{FI} ^a from Worksheet 1C (a)	Πίν. 4.2.4	(7) _{PDO} from Worksheet 1C (a)
Total	1.000	2.054	1.000	1.073	1.000	0.689	1.000	0.981
		(2)*(3) _{TOTAL}		(4)*(5) _{FI}		(6)*(7) _{FI} ^a		(8)*(9) _{PDO}
Head-on collision	0.006	0.012	0.013	0.014	0.018	0.012	0.002	0.002
Sideswipe collision	0.043	0.088	0.027	0.029	0.022	0.015	0.053	0.052
Rear-end collision	0.116	0.238	0.163	0.175	0.114	0.079	0.088	0.086
Angle collision	0.043	0.088	0.048	0.052	0.045	0.031	0.041	0.040
Single-vehicle collision	0.768	1.577	0.727	0.780	0.778	0.536	0.792	0.777
Other collision	0.024	0.049	0.022	0.024	0.023	0.016	0.024	0.024

NOTE: ^a Using the KABCO scale, these include only KAB accidents. Crashes with severity level C (possible injury) are not included.



Κατανομή των συγκρούσεων

Πίνακας 4.2.4: Κατανομή εξ' ορισμού των συγκρούσεων σε σχέση με τον τύπο και τη σοβαρότητα της σύγκρουσης

Κατανομή των συγκρούσεων με βάση τον τύπο και τη σοβαρότητά τους				
Τύπος σύγκρουσης	Επίπεδο σοβαρότητας			
	Σύνολο	Θανατηφόρα & τραυματισμοί	Θανατηφόρα & τραυματισμοί ¹	Υλικές ζημιές
Μετωπική	0.006	0.013	0.018	0.002
Πλάγια	0.043	0.027	0.022	0.053
Νωτομετωπική	0.116	0.163	0.114	0.088
Πλαγιομετωπική	0.043	0.048	0.045	0.041
Μεμονωμένη	0.768	0.727	0.778	0.792
Άλλα	0.024	0.022	0.023	0.024

¹ Με χρήση της κλίμακας KABCO, περιλαμβάνονται μόνο ΚΑΒ ατυχήματα. Συγκρούσεις της κατηγορίας C (πιθανοί τραυματισμοί) δεν περιλαμβάνονται.



Φύλλο εργασίας 4.3.5

Worksheet 1E – Summary Results for Rural Multilane Roadway Segments

(1)	(2)	(3)	(4)
Crash severity level	Predicted average crash frequency (crashes/year)	Roadway segment length (NP)	Crash rate (crashes/km/year)
	(7) from Worksheet 1C (a)		(2)/(3)
Total	2.054	1.5	1.4
Fatal and injury (FI)	1.073	1.5	0.7
Fatal and Injury ^a (FI ^a)	0.689	1.5	0.5
Property damage only (PDO)	0.981	1.5	0.7

NOTE: ^a Using the KABCO scale, these include only KAB accidents. Crashes with severity level C (possible injury) are not included.



Άσκηση 2

- Οδός: μη διαχωρισμένη επαρχιακή οδός 4 λωρίδων
- Μήκος: 0.1 χλμ.
- AADT: 8,000 οχήματα/ημέρα
- Πλάτος λωρίδας: 3.35 μ.
- Έρεισμα από χαλίκι: 0.61 μ.
- Πλευρική κλίση: 1:6
- Παρουσία φωτισμού
- Παρουσία αυτόματου συστήματος επιβολής προστίμου ταχύτητας
- Ποσοστό συνολικών συγκρούσεων που αφορούν ατυχήματα μεμονωμένα, μετωπικά πολλαπλών οχημάτων, πλαγιομετωπικά αντίθετης κατεύθυνσης και πλάγια ίδιας κατεύθυνσης: 33%
- Χρήση εξ' ορισμού ποσοστού για συγκρούσεις τη νύχτα
- Συντελεστής βαθμονόμησης: 1.10



Εξίσωση υπολογισμού SPF

$$N_{spf\ ru} = e^{(a+b \times \ln(AADT) + \ln(L/1.609))} \quad (4.2.1)$$

όπου,

$N_{spf\ ru}$ = αναμενόμενη μέση συχνότητα συγκρούσεων για οδικό τμήμα σε συνθήκες βάσης

$AADT$ = ετήσια μέση ημερήσια κυκλοφορία (οχήματα την ημέρα) στο οδικό τμήμα

L = μήκος οδικού τμήματος (χιλιόμετρα)

a, b = συντελεστές παλινδρόμησης



Συντελεστές SPF

Πίνακας 4.2.1: Συντελεστές SPF με βάση το επίπεδο σοβαρότητας σύγκρουσης

Επίπεδο σοβαρότητας σύγκρουσης	a	b	c
σύνολο ατυχημάτων	-9.653	1.176	1.675
θανατηφόρα ατυχήματα και ατυχήματα με τραυματισμούς	-9.410	1.094	1.796
θανατηφόρα ατυχήματα και ατυχήματα με τραυματισμούς ¹	-8.577	0.938	2.003

¹ Με χρήση της κλίμακας KABCO, περιλαμβάνονται μόνο KAB ατυχήματα. Συγκρούσεις της κατηγορίας C (πιθανοί τραυματισμοί) δεν περιλαμβάνονται.



AMF_{1ru} για πλάτος λωρίδας

$$AMF_{1ru} = (AMF_{RA} - 1.0) \times p_{RA} + 1.0 \quad (4.2.7)$$

όπου,

AMF_{1ru} = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για το σύνολο των ατυχημάτων

AMF_{RA} = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για σχετιζόμενα ατυχήματα (μετωπικά, πλαγιομετωπικά, μεμονωμένα)

p_{RA} = αναλογία των σχετιζόμενων ατυχημάτων προς τα συνολικά ατυχήματα (εξ' ορισμού 0.27)



Πίνακας 4.2.10: AMF_{RA} για τύπους συγκρούσεων που σχετίζονται με το πλάτος λωρίδας

Πλάτος λωρίδας	Ετήσια μέση ημερήσια κυκλοφορία (AADT) (οχήματα/ημέρα)		
	<400	400 έως 2000	>2000
2.74 μ. (9-ft) ή λιγότερο	1.04	$1.04 + 2.13 \times 10^{-4}(AADT - 400)$	1.38
3.05 μ. (10-ft)	1.02	$1.02 + 1.31 \times 10^{-4}(AADT - 400)$	1.23
3.35 μ. (11-ft)	1.01	$1.01 + 1.88 \times 10^{-5}(AADT - 400)$	1.04
3.66 μ. (12-ft) ή περισσότερο	1.00	1.00	1.00



AMF_{2ru} για πλάτος ερείσματος

$$AMF_{2ru} = (AMF_{WRA} \times AMF_{TRA} - 1.0) \times p_{RA} + 1.0 \quad (4.2.8)$$

όπου,

AMF_{2ru} = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για το σύνολο των ατυχημάτων

AMF_{WRA} = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για σχετιζόμενα ατυχήματα με το πλάτος ερείσματος

AMF_{TRA} = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για σχετιζόμενα ατυχήματα με τον τύπο ερείσματος

p_{RA} = αναλογία των σχετιζόμενων ατυχημάτων προς τα συνολικά ατυχήματα



AMF_{WRA}

Πίνακας 4.2.11: AMF_{WRA} για τύπους συγκρούσεων που σχετίζονται με το πλάτος ερείσματος

Πλάτος ερείσματος	Ετήσια μέση ημερήσια κυκλοφορία (AADT) (οχήματα/ημέρα)		
	<400	400 έως 2000	>2000
0 μ. (0-ft)	1.10	$1.10 + 2.5 \times 10^{-4}(AADT - 400)$	1.50
0.61 μ. (2-ft)	1.07	$1.07 + 1.43 \times 10^{-4}(AADT - 400)$	1.30
1.22 μ. (4-ft)	1.02	$1.02 + 8.125 \times 10^{-5}(AADT - 400)$	1.15
1.83 μ. (6-ft)	1.00	1.00	1.00
2.44 μ. (8-ft) ή περισσότερο	0.98	$0.98 + 6.875 \times 10^{-5}(AADT - 400)$	0.87



AMF_{TRA}

Πίνακας 4.2.12: AMF για τύπους συγκρούσεων που σχετίζονται με τον τύπο και το πλάτος του ερείσματος

Τύπος ερείσματος	Πλάτος ερείσματος							
	0 μ. (0-ft)	0.3 μ. (1-ft)	0.6 μ. (2-ft)	0.9 μ. (3-ft)	1.2 μ. (4-ft)	1.8 μ. (6-ft)	2.4 μ. (8-ft)	3.0 μ. (10-ft)
Άσφαλτος	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Χαλίκι	1.00	1.00	1.01	1.01	1.01	1.02	1.02	1.03
Μικτός	1.00	1.01	1.02	1.02	1.03	1.04	1.06	1.07
Χλόη	1.00	1.01	1.03	1.04	1.05	1.08	1.11	1.14



AMF_{3ru} για πλευρικές κλίσεις

Πίνακας 4.2.13: AMF για πλευρικές κλίσεις

1:2 ή πιο απότομη	1:4	1:5	1:6	1:7 ή πιο επίπεδη
1.18	1.12	1.09	1.05	1.00



AMF_{4ru} για φωτισμό

$$AMF_{4ru} = 1 - \left[\left(1 - 0.72 \times p_{inr} - 0.83 \times p_{pnr} \right) \times p_{nr} \right] \quad (4.2.9)$$

όπου,

AMF_{4ru} = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για την επίδραση του φωτισμού στα ατυχήματα

p_{inr} = αναλογία των ατυχημάτων που συμβαίνουν τη νύχτα σε τμήματα χωρίς φωτισμό που εμπλέκουν θάνατο ή τραυματισμό στο σύνολο των νυχτερινών ατυχημάτων

p_{pnr} = αναλογία των ατυχημάτων που συμβαίνουν τη νύχτα σε τμήματα χωρίς φωτισμό που εμπλέκουν υλικές ζημιές στο σύνολο των νυχτερινών ατυχημάτων

p_{nr} = αναλογία των ατυχημάτων που συμβαίνουν τη νύχτα σε οδικά τμήματα χωρίς φωτισμό στο σύνολο των ατυχημάτων



Αναλογίες ατυχημάτων που συμβαίνουν τη νύχτα χωρίς φωτισμό

Πίνακας 4.2.14: Αναλογίες ατυχημάτων

Τύπος οδού	Κατανομή συνολικών ατυχημάτων τη νύχτα σε σχέση με τη σοβαρότητά τους		Αναλογία ατυχημάτων τη νύχτα στο σύνολο των ατυχημάτων
	Θάνατοι και τραυματισμοί ρ_{inr}	Υλικές ζημιές ρ_{pnr}	ρ_{nr}
4U	0.361	0.639	0.255



Μοντέλα πρόβλεψης για μη-διαχωρισμένα τμήματα

Για μη-διαχωρισμένα τμήματα, το μοντέλο πρόβλεψης είναι:

$$N_{prers} = N_{spf ru} \times C_r \times (AMF_{1ru} \times AMF_{2ru} \times \dots \times AMF_{5ru}) \quad (4.1.2)$$

όπου,

N_{prers} = προβλεπόμενη μέση συχνότητα εμφάνισης σύγκρουσης για ένα μεμονωμένο τμήμα για το επιλεγμένο έτος

$N_{spf ru}$ = προβλεπόμενη μέση συχνότητα εμφάνισης σύγκρουσης για ένα μη διαχωρισμένο τμήμα δρόμου με συνθήκες βάσης

C_r = συντελεστής βαθμονόμησης τμήματος για μια ειδική γεωγραφική περιοχή

$AMF_{1ru} \dots AMF_{5ru}$ = συντελεστές μεταβολής ατυχημάτων για μη διαχωρισμένα τμήματα δρόμου



Φύλλο εργασίας 4.3.6

Worksheet 1A – General Information and Input Data for Rural Multilane Roadway Segments

General Information		Location Information	
Analyst		Highway	
Agency or Company		Roadway Section	
Date Performed		Jurisdiction	
		Analysis Year	
Input Data		Base Conditions	Site Conditions
Roadway type (divided/undivided)		-	undivided
Length of segment, L (km)		-	0.1
AADT (veh/day)		-	8,000
Lane width (m)		3.66	3.35
Shoulder width (m) - right shoulder width for divided		2.44	0.61
Shoulder type - right shoulder type for divided		paved	gravel
Median width (m) - for divided only		9.14	N/A
Side Slopes - for undivided only		1:7 or flatter	1:6
Lighting (present/not present)		not present	present
Auto speed enforcement (present/not present)		not present	present
Calibration Factor, C_r		1.0	1.1



Φύλλο εργασίας 4.3.7

Worksheet 1B (b) – Accident Modification Factors for Rural Multilane Undivided Roadway Segments

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
AMF for Lane Width	AMF for Shoulder Width	AMF for Side Slopes	AMF for Lighting	AMF for Automated Speed Enforcement	Combined AMF
AMF _{1_{ru}} Πίν. 4.2.10, Εξ. 4.2.7	AMF _{2_{ru}} Πίν. 4.2.11-12, Εξ. 4.2.8	AMF _{3_{ru}} Πίν. 4.2.13	AMF _{4_{ru}} Εξ. 4.2.9	AMF _{5_{ru}}	AMF _{COMB} (1)*(2)*(3)*(4)*(5)
1.01	1.10	1.05	0.95	0.95	1.05



AMF_{1ru} για πλάτος λωρίδας

$$AMF_{1ru} = (AMF_{RA} - 1.0) \times p_{RA} + 1.0 \quad (4.2.7)$$

όπου,

AMF_{1ru} = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για το σύνολο των ατυχημάτων

AMF_{RA} = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για σχετιζόμενα ατυχήματα (μετωπικά, πλαγιομετωπικά, μεμονωμένα)

p_{RA} = αναλογία των σχετιζόμενων ατυχημάτων προς τα συνολικά ατυχήματα



Πίνακας 4.2.10: AMF_{RA} για τύπους συγκρούσεων που σχετίζονται με το πλάτος λωρίδας

Πλάτος λωρίδας	Ετήσια μέση ημερήσια κυκλοφορία (AADT) (οχήματα/ημέρα)		
	<400	400 έως 2000	>2000
2.74 μ. (9-ft) ή λιγότερο	1.04	$1.04 + 2.13 \times 10^{-4}(AADT - 400)$	1.38
3.05 μ. (10-ft)	1.02	$1.02 + 1.31 \times 10^{-4}(AADT - 400)$	1.23
3.35 μ. (11-ft)	1.01	$1.01 + 1.88 \times 10^{-5}(AADT - 400)$	1.04
3.66 μ. (12-ft) ή περισσότερο	1.00	1.00	1.00



AMF_{2ru} για πλάτος ερείσματος

$$AMF_{2ru} = (AMF_{WRA} \times AMF_{TRA} - 1.0) \times p_{RA} + 1.0 \quad (4.2.8)$$

όπου,

AMF_{2ru} = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για το σύνολο των ατυχημάτων

AMF_{WRA} = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για σχετιζόμενα ατυχήματα με το πλάτος ερείσματος

AMF_{TRA} = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για σχετιζόμενα ατυχήματα με τον τύπο ερείσματος

p_{RA} = αναλογία των σχετιζόμενων ατυχημάτων προς τα συνολικά ατυχήματα (εξ' ορισμού 0.27)



Πίνακας 4.2.11: AMF_{WRA} για τύπους συγκρούσεων που σχετίζονται με το πλάτος ερείσματος

Πλάτος ερείσματος	Ετήσια μέση ημερήσια κυκλοφορία (AADT) (οχήματα/ημέρα)		
	<400	400 έως 2000	>2000
0 μ. (0-ft)	1.10	$1.10 + 2.5 \times 10^{-4}(AADT - 400)$	1.50
0.61 μ. (2-ft)	1.07	$1.07 + 1.43 \times 10^{-4}(AADT - 400)$	1.30
1.22 μ. (4-ft)	1.02	$1.02 + 8.125 \times 10^{-5}(AADT - 400)$	1.15
1.83 μ. (6-ft)	1.00	1.00	1.00
2.44 μ. (8-ft) ή περισσότερο	0.98	$0.98 + 6.875 \times 10^{-5}(AADT - 400)$	0.87



Πίνακας 4.2.12: AMF για τύπους συγκρούσεων που σχετίζονται με τον τύπο και το πλάτος του ερείσματος

Τύπος ερείσματος	Πλάτος ερείσματος							
	0 μ. (0-ft)	0.3 μ. (1-ft)	0.6 μ. (2-ft)	0.9 μ. (3-ft)	1.2 μ. (4-ft)	1.8 μ. (6-ft)	2.4 μ. (8-ft)	3.0 μ. (10-ft)
Ασφαλτος	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Χαλίκι	1.00	1.00	1.01	1.01	1.01	1.02	1.02	1.03
Μικτός	1.00	1.01	1.02	1.02	1.03	1.04	1.06	1.07
Χλόη	1.00	1.01	1.03	1.04	1.05	1.08	1.11	1.14



AMF_{3ru} για πλευρικές κλίσεις

Πίνακας 4.2.13: AMF για πλευρικές κλίσεις

1:2 ή πιο απότομη	1:4	1:5	1:6	1:7 ή πιο επίπεδη
1.18	1.12	1.09	1.05	1.00



AMF_{4ru} για φωτισμό

$$AMF_{4ru} = 1 - \left[\left(1 - 0.72 \times p_{inr} - 0.83 \times p_{pnr} \right) \times p_{nr} \right] \quad (4.2.9)$$

όπου,

AMF_{4ru} = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για την επίδραση του φωτισμού στα ατυχήματα

p_{inr} = αναλογία των ατυχημάτων που συμβαίνουν τη νύχτα σε τμήματα χωρίς φωτισμό που εμπλέκουν θάνατο ή τραυματισμό στο σύνολο των νυχτερινών ατυχημάτων

p_{pnr} = αναλογία των ατυχημάτων που συμβαίνουν τη νύχτα σε τμήματα χωρίς φωτισμό που εμπλέκουν υλικές ζημιές στο σύνολο των νυχτερινών ατυχημάτων

p_{nr} = αναλογία των ατυχημάτων που συμβαίνουν τη νύχτα σε οδικά τμήματα χωρίς φωτισμό στο σύνολο των ατυχημάτων



Φύλλο εργασίας 4.3.8

Worksheet 1C (b) – Roadway Segment Accidents for Rural Multilane Undivided Roadway Segments

(1)	(2)			(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Crash Severity Level	SPF Coefficients			$n_{spf ru}$	Overdispersion Parameter, k	Combined AMFs	Calibration Factor, C_r	Predicted average crash frequency, $n_{predicted rs}$
	Πίν. 4.2.1			Εξ. 4.2.1	Εξ. 4.2.2	(6) from Worksheet 1B (b)		(3)*(5)*(6)
	a	b	c					
Total	-9.653	1.176	1.675	0.155	3.014	1.05	1.10	0.179
Fatal and Injury (FI)	-9.410	1.094	1.796	0.095	2.670	1.05	1.10	0.110
Fatal and Injury ^a (FI ^a)	-8.577	0.938	2.003	0.054	2.171	1.05	1.10	0.062
Property damage only (PDO)	-	-	-	-	-	-	-	(7) _{TOTAL} - (7) _{FI} 0.069

NOTE: ^a Using the KABCO scale, these include only KAB accidents. Crashes with severity level C (possible injury) are not included.



Συντελεστές SPF

Πίνακας 4.2.1: Συντελεστές SPF με βάση το επίπεδο σοβαρότητας σύγκρουσης

Επίπεδο σοβαρότητας σύγκρουσης	a	b	c
σύνολο ατυχημάτων	-9.653	1.176	1.675
θανατηφόρα ατυχήματα και ατυχήματα με τραυματισμούς	-9.410	1.094	1.796
θανατηφόρα ατυχήματα και ατυχήματα με τραυματισμούς ¹	-8.577	0.938	2.003

¹ Με χρήση της κλίμακας KABCO, περιλαμβάνονται μόνο KAB ατυχήματα. Συγκρούσεις της κατηγορίας C (πιθανοί τραυματισμοί) δεν περιλαμβάνονται.



Εξίσωση υπολογισμού SPF

$$N_{spf\ ru} = e^{(a+b \times \ln(AADT) + \ln(L/1.609))} \quad (4.2.1)$$

όπου,

$N_{spf\ ru}$ = αναμενόμενη μέση συχνότητα συγκρούσεων για οδικό τμήμα σε συνθήκες βάσης

$AADT$ = ετήσια μέση ημερήσια κυκλοφορία (οχήματα την ημέρα) στο οδικό τμήμα

L = μήκος οδικού τμήματος (χιλιόμετρα)

a, b = συντελεστές παλινδρόμησης



Υπολογισμός k

$$k = \frac{1}{e^{(c + \ln(L/1.609))}} \quad (4.2.2)$$

όπου,

k = παράμετρος διασποράς που σχετίζεται με το οδικό τμήμα

L = μήκος του οδικού τμήματος (σε χιλιόμετρα)

c = συντελεστής παλινδρόμησης που καθορίζει τον παράγοντα διασποράς



Φύλλο εργασίας 4.3.9

Worksheet 1D (b) – Accidents by Severity Level and Collision Type for Rural Multilane Undivided Roadway Segments

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Collision Type	Proportion of Collision Type (TOTAL)	$N_{predicted\ rs}$ (TOTAL) (crashes/year)	Proportion of Collision Type (FI)	$N_{predicted\ rs}$ (FI) (crashes/year)	Proportion of Collision Type (FI^a)	$N_{predicted\ rs}$ (FI^a) (crashes/year)	Proportion of Collision Type (PDO)	$N_{predicted\ rs}$ (PDO) (crashes/year)
	Πίνακας 4.2.2	(7) _{TOTAL} from Worksheet 1C (b)	Πίνακας 4.2.2	(7) _{FI} from Worksheet 1C (b)	Πίνακας 4.2.2	(7) _{FI} ^a from Worksheet 1C (b)	Πίνακας 4.2.2	(7)PDO from Worksheet 1C (b)
Total	1.000	0.179	1.000	0.110	1.000	0.062	1.000	0.069
		(2)*(3) _{TOTAL}		(4)*(5) _{FI}		(6)*(7) _{FI} ^a		(8)*(9) _{PDO}
Head-on collision	0.009	0.002	0.029	0.003	0.043	0.003	0.001	0
Sideswipe collision	0.098	0.018	0.048	0.005	0.044	0.003	0.120	0.008
Rear-end collision	0.246	0.044	0.305	0.034	0.217	0.013	0.220	0.015
Angle collision	0.356	0.064	0.352	0.039	0.348	0.022	0.358	0.025
Single-vehicle collision	0.238	0.043	0.238	0.026	0.304	0.019	0.237	0.016
Other collision	0.053	0.009	0.028	0.003	0.044	0.003	0.064	0.004

NOTE: ^a Using the KABCO scale, these include only KAB accidents. Crashes with severity level C (possible injury) are not included.



Κατανομή των συγκρούσεων

Πίνακας 4.2.2: Κατανομή εξ' ορισμού των συγκρούσεων σε σχέση με τον τύπο και τη σοβαρότητα της σύγκρουσης

Κατανομή των συγκρούσεων με βάση τον τύπο και τη σοβαρότητά τους				
Τύπος σύγκρουσης	Επίπεδο σοβαρότητας			
	Σύνολο	Θανατηφόρα & τραυματισμοί	Θανατηφόρα & τραυματισμοί ¹	Υλικές ζημιές
Μετωπική	0.009	0.029	0.043	0.001
Πλαγιομετωπική	0.098	0.048	0.044	0.120
Νωτομετωπική	0.246	0.305	0.217	0.220
Πλάγια	0.356	0.352	0.348	0.358
Μεμονωμένη	0.238	0.238	0.304	0.237
Άλλα	0.053	0.028	0.044	0.064

¹ Με χρήση της κλίμακας KABCO, περιλαμβάνονται μόνο KAB ατυχήματα. Συγκρούσεις της κατηγορίας C (πιθανοί τραυματισμοί) δεν περιλαμβάνονται.



Φύλλο εργασίας 4.3.10

Worksheet 1E – Summary Results for Rural Multilane Roadway Segments

(1)	(2)	(3)	(4)
Crash severity level	Predicted average crash frequency (crashes/year)	Roadway segment length (km)	Crash rate (crashes/km/year)
	(7) from Worksheet 1C (b)		(2)/(3)
Total	0.179	0.1	1.8
Fatal and injury (FI)	0.110	0.1	1.1
Fatal and Injury ^a (FI ^a)	0.062	0.1	0.6
Property damage only (PDO)	0.069	0.1	0.7

NOTE: ^a Using the KABCO scale, these include only KAB accidents. Crashes with severity level C (possible injury) are not included.



Άσκηση 3

- Οδός: Διασταύρωση 3 κλάδων σε επαρχιακή οδό 4 λωρίδων με έλεγχο STOP στον δευτερεύοντα άξονα
- 3 κλάδοι
- 1 λωρίδα αριστερής στροφής στην κύρια πρόσβαση
- 0 λωρίδες δεξιάς στροφής στην κύρια πρόσβαση
- Γωνία λοξότητας: 30°
- AADT κύριας πρόσβασης: 8,000 οχήματα/ημέρα
- AADT δευτερεύουσας πρόσβασης: 1,000 οχήματα/ημέρα
- Παρουσία φωτισμού
- Οι κατανομές των τύπων συγκρούσεων είναι οι εξ' ορισμού τιμές του Πίν. 4.2.7
- Συντελεστής βαθμονόμησης: 1.5



Κατανομή των συγκρούσεων

Πίνακας 4.2.7: Κατανομή εξ' ορισμού των συγκρούσεων σε διασταυρώσεις 3 κλάδων με έλεγχο STOP στη δευτερεύουσα οδό

Κατανομή των συγκρούσεων με βάση τη σοβαρότητα σύγκρουσης				
Τύπος σύγκρουσης	Επίπεδο σοβαρότητας			
	Σύνολο	Θανατηφόρα & τραυματισμοί	Θανατηφόρα & τραυματισμοί ¹	Υλικές ζημιές
Μετωπική	0.029	0.043	0.052	0.020
Πλαγιομετωπική	0.133	0.058	0.057	0.179
Νωτομετωπική	0.289	0.247	0.142	0.315
Πλάγια	0.263	0.369	0.381	0.198
Μεμονωμένη	0.234	0.219	0.284	0.244
Άλλα	0.052	0.064	0.084	0.044

¹ Με χρήση της κλίμακας KABCO, περιλαμβάνονται μόνο KAB ατυχήματα. Συγκρούσεις της κατηγορίας C (πιθανοί τραυματισμοί) δεν περιλαμβάνονται.



Εξίσωση υπολογισμού SPF

$$N_{spf\ int} = \exp\left[a + b \times \ln(AADT_{maj}) + c \times \ln(AADT_{min})\right] \quad (4.2.5)$$

όπου,

$N_{spf\ int}$ = εκτίμηση της αναμενόμενης μέσης συχνότητας συγκρούσεων για συνθήκες βάσης

$AADT_{maj}$ = AADT (οχήματα ανά ημέρα) για προσβάσεις κύριων δρόμων

$AADT_{min}$ = AADT (οχήματα ανά ημέρα) για προσβάσεις δευτερευόντων δρόμων

a, b, c = συντελεστές παλινδρόμησης



Συντελεστές παλινδρόμησης

Πίνακας 4.2.5: Συντελεστές παλινδρόμησης για διασταυρώσεις 3 και 4 κλάδων με έλεγχο STOP στη δευτερεύουσα οδό

Τύπος διασταύρωσης/ σοβαρότητα σύγκρουσης	a	b	c	Παράμετρος διασποράς (σταθερό k) ¹
4ST Σύνολο	-10.008	0.848	0.448	0.494
4ST Θαν. & τραυμ.	-11.554	0.888	0.525	0.742
4ST Θαν. & τραυμ. ²	-10.734	0.828	0.412	0.655
3ST Σύνολο	-12.526	1.204	0.236	0.460
3ST Θαν. & τραυμ.	-12.664	1.107	0.272	0.569
3ST Θαν. & τραυμ. ²	-11.989	1.013	0.228	0.566

¹ Αυτή η τιμή χρησιμοποιείται απευθείας ως παράμετρος διασποράς. Δεν απαιτούνται περαιτέρω υπολογισμοί.

² Με χρήση της κλίμακας KABCO, περιλαμβάνονται μόνο KAB ατυχήματα. Συγκρούσεις της κατηγορίας C (πιθανοί τραυματισμοί) δεν περιλαμβάνονται.



AMF_{1i} για γωνία λοξότητας

Για το **σύνολο των ατυχημάτων**, εφαρμόζεται η ακόλουθη εξίσωση:

$$AMF_{1i} = \frac{0.016 \times SKEW}{(0.98 + 0.16 \times SKEW)} + 1.0 \quad (4.2.12)$$

Για **τραυματισμούς και θανάτους**, εφαρμόζεται η ακόλουθη εξίσωση:

$$AMF_{1i} = \frac{0.017 \times SKEW}{(0.52 + 0.17 \times SKEW)} + 1.0 \quad (4.2.13)$$

όπου,

AMF_{1i} = Συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για την επίδραση της γωνίας λοξότητας στο σύνολο των ατυχημάτων

$SKEW$ = Γωνία λοξότητας διασταύρωσης (σε μοίρες): η απόλυτη τιμή της διαφοράς ανάμεσα στις 90 μοίρες και της πραγματικής γωνίας λοξότητας της διασταύρωσης



AMF_{2i} για αριστερόστροφες λωρίδες διασταύρωσης

Πίνακας 4.2.19: Τιμές AMF_{2i}

Τύπος διασταύρωσης	Σοβαρότητα σύγκρουσης	Αριθμός προσβάσεων χωρίς STOP με αριστερόστροφες λωρίδες ¹	
		1 πρόσβαση	2 προσβάσεις
3 κλάδοι με έλεγχο STOP σε δευτερεύοντα δρόμο ²	Σύνολο	0.56	-
	Θάνατοι/τραυματισμοί	0.45	-
4 κλάδοι με έλεγχο STOP σε δευτερεύοντα δρόμο ²	Σύνολο	0.72	0.52
	Θάνατοι/τραυματισμοί	0.65	0.42

¹ προσβάσεις με έλεγχο STOP δεν περιλαμβάνονται στον καθορισμό του αριθμού των προσβάσεων με αριστερόστροφες λωρίδες
² STOP σήματα σε προσβάσεις μόνο από δευτερεύοντες δρόμους

Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν αριστερόστροφες λωρίδες, η τιμή των AMF είναι ίση με 1.



AMF_{3i} για δεξιόστροφες λωρίδες διασταύρωσης

Πίνακας 4.2.20: Τιμές AMF_{3i}

Τύπος διασταύρωσης	Σοβαρότητα σύγκρουσης	Αριθμός προσβάσεων χωρίς STOP με δεξιόστροφες λωρίδες ¹	
		1 πρόσβαση	2 προσβάσεις
3 κλάδοι με έλεγχο STOP σε δευτερεύοντα δρόμο ²	Σύνολο	0.86	-
	Θάνατοι/τραυματισμοί	0.77	-
4 κλάδοι με έλεγχο STOP σε δευτερεύοντα δρόμο ²	Σύνολο	0.86	0.74
	Θάνατοι/τραυματισμοί	0.77	0.59

¹ προσβάσεις με έλεγχο STOP δεν περιλαμβάνονται στον καθορισμό του αριθμού των προσβάσεων με δεξιόστροφες λωρίδες
² STOP σήματα σε προσβάσεις μόνο από δευτερεύοντες δρόμους

Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν αριστερόστροφες λωρίδες, η τιμή των AMF είναι ίση με 1.



AMF_{4i} για φωτισμό

Συνθήκη βάσης: απουσία φωτισμού

$$AMF_{4i} = 1.0 - 0.38 \times p_{ni} \quad (4.2.16)$$

όπου,

AMF_{4i} = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για την επίδραση του φωτισμού στα ατυχήματα (εκτός με εμπλοκή πεζού ή ποδήλατου)

p_{ni} = αναλογία των ατυχημάτων που συμβαίνουν τη νύχτα σε διασταυρώσεις χωρίς φωτισμό

Πίνακας 4.2.21: Τιμές p_{ni}

Τύπος διασταύρωσης	Αναλογία ατυχημάτων που συμβαίνουν τη νύχτα p_{ni} στο σύνολο
3ST	0.276
4ST	0.273



Μοντέλα πρόβλεψης για διασταυρώσεις

$$N_{praint} = N_{spfint} \times C_i \times (AMF_{1i} \times AMF_{2i} \times \dots \times AMF_{4i}) \quad (4.1.4)$$

όπου,

N_{preint} = προβλεπόμενη μέση συχνότητα εμφάνισης σύγκρουσης για μια μεμονωμένη διασταύρωση για το επιλεγμένο έτος

N_{spfint} = προβλεπόμενη μέση συχνότητα εμφάνισης σύγκρουσης για διασταυρώσεις με συνθήκες βάσης

C_i = συντελεστής βαθμονόμησης για διασταυρώσεις για μια ειδική γεωγραφική περιοχή

$AMF_{1i} \dots AMF_{4i}$ = συντελεστές μεταβολής ατυχημάτων για διασταυρώσεις 3 και 4 κλάδων με έλεγχο STOP



Φύλλο εργασίας 4.3.11

Worksheet 2A – General Information and Input Data for Rural Multilane Highway Intersections

General Information		Location Information	
Analyst		Highway	
Agency or Company		Intersection	
Date Performed		Jurisdiction	
		Analysis Year	
Input Data		Base Conditions	Site Conditions
Intersection type (3ST, 4ST, 4SG)		-	3ST
AADT _{major} (veh/day)		-	8,000
AADT _{minor} (veh/day)		-	1,000
Intersection skew angle (degrees)		0	30
Number of signalized or uncontrolled approaches with a left turn lane (0,1,2,3,4)		0	1
Number of signalized or uncontrolled approaches with a right turn lane (0,1,2,3,4)		0	0
Intersection lighting (present/not present)		not present	present
Calibration Factor, C_i		1.0	1.5



Φύλλο εργασίας 4.3.12

Worksheet 2B – Accident Modification Factors for Rural Multilane Highway Intersections

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Crash Severity Level	AMF for Intersection Skew Angle	AMF for Left-Turn Lanes	AMF for Right-Turn Lanes	AMF for Lighting	Combined AMF
	AMF_{1i}	AMF_{2i}	AMF_{3i}	AMF_{4i}	AMF_{COMB}
	Εξ. 4.2.12-13	Πίν. 4.2.19	Πίν. 4.2.20	Εξ. 4.2.16	$(2)*(3)*(4)*(5)$
Total	1.08	0.56	1.00	0.90	0.54
Fatal and Injury (FI)	1.09	0.45	1.00	0.90	0.44



AMF_{1i} για γωνία λοξότητας

Για το **σύνολο των ατυχημάτων**, εφαρμόζεται η ακόλουθη εξίσωση:

$$AMF_{1i} = \frac{0.016 \times SKEW}{(0.98 + 0.16 \times SKEW)} + 1.0 \quad (4.2.12)$$

Για **τραυματισμούς και θανάτους**, εφαρμόζεται η ακόλουθη εξίσωση:

$$AMF_{1i} = \frac{0.017 \times SKEW}{(0.52 + 0.17 \times SKEW)} + 1.0 \quad (4.2.13)$$

όπου,

AMF_{1i} = Συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για την επίδραση της γωνίας λοξότητας στο σύνολο των ατυχημάτων

$SKEW$ = Γωνία λοξότητας διασταύρωσης (σε μοίρες): η απόλυτη τιμή της διαφοράς ανάμεσα στις 90 μοίρες και της πραγματικής γωνίας λοξότητας της διασταύρωσης



AMF_{2i} για αριστερόστροφες λωρίδες διασταύρωσης

Πίνακας 4.2.19: Τιμές AMF_{2i}

Τύπος διασταύρωσης	Σοβαρότητα σύγκρουσης	Αριθμός προσβάσεων χωρίς STOP με αριστερόστροφες λωρίδες ¹	
		1 πρόσβαση	2 προσβάσεις
3 κλάδοι με έλεγχο STOP σε δευτερεύοντα δρόμο ²	Σύνολο	0.56	-
	Θάνατοι/τραυματισμοί	0.45	-
4 κλάδοι με έλεγχο STOP σε δευτερεύοντα δρόμο ²	Σύνολο	0.72	0.52
	Θάνατοι/τραυματισμοί	0.65	0.42

¹ προσβάσεις με έλεγχο STOP δεν περιλαμβάνονται στον καθορισμό του αριθμού των προσβάσεων με αριστερόστροφες λωρίδες
² STOP σήματα σε προσβάσεις μόνο από δευτερεύοντες δρόμους

Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν αριστερόστροφες λωρίδες, η τιμή των AMF είναι ίση με 1.



AMF_{3i} για δεξιόστροφες λωρίδες διασταύρωσης

Πίνακας 4.2.20: Τιμές AMF_{3i}

Τύπος διασταύρωσης	Σοβαρότητα σύγκρουσης	Αριθμός προσβάσεων χωρίς STOP με δεξιόστροφες λωρίδες ¹	
		1 πρόσβαση	2 προσβάσεις
3 κλάδοι με έλεγχο STOP σε δευτερεύοντα δρόμο ²	Σύνολο	0.86	-
	Θάνατοι/τραυματισμοί	0.77	-
4 κλάδοι με έλεγχο STOP σε δευτερεύοντα δρόμο ²	Σύνολο	0.86	0.74
	Θάνατοι/τραυματισμοί	0.77	0.59

¹ προσβάσεις με έλεγχο STOP δεν περιλαμβάνονται στον καθορισμό του αριθμού των προσβάσεων με δεξιόστροφες λωρίδες
² STOP σήματα σε προσβάσεις μόνο από δευτερεύοντες δρόμους

Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν αριστερόστροφες λωρίδες, η τιμή των AMF είναι ίση με 1.



AMF_{4i} για φωτισμό

Συνθήκη βάσης: απουσία φωτισμού

$$AMF_{4i} = 1.0 - 0.38 \times p_{ni} \quad (4.2.16)$$

όπου,

AMF_{4i} = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για την επίδραση του φωτισμού στα ατυχήματα (εκτός με εμπλοκή πεζού ή ποδήλατου)

p_{ni} = αναλογία των ατυχημάτων που συμβαίνουν τη νύχτα σε διασταυρώσεις χωρίς φωτισμό

Πίνακας 4.2.21: Τιμές p_{ni}

Τύπος διασταύρωσης	Αναλογία ατυχημάτων που συμβαίνουν τη νύχτα p_{ni} στο σύνολο
3ST	0.276
4ST	0.273



Φύλλο εργασίας 4.3.13

Worksheet 2C – Intersection Crashes for Rural Multilane Highway Intersections

(1)	(2)			(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Crash Severity Level	SPF Coefficients			$n_{spf\ int}$	Overdispersion Parameter, k	Combined AMFs	Calibration Factor, C_i	Predicted average crash frequency, $n_{predicted\ int}$
	Πίν. 4.2.5 ή 4.2.6			Πίν. 4.2.5 ή 4.2.6, Εξ. 4.2.5-6	Πίν. 4.2.5 ή 4.2.6, Εξ. 4.2.5-6	from (6) of Worksheet 2B		
	a	b	c					
Total	-12.526	1.204	0.236	0.928	0.460	0.54	1.50	0.752
Fatal and Injury (FI)	-12.664	1.107	0.272	0.433	0.569	0.44	1.50	0.286
Fatal and Injury ^a (FI ^a)	-11.989	1.013	0.228	0.270	0.566	0.44	1.50	0.178
Property Damage Only (PDO)	-	-	-	-	-	-	-	$(7)_{TOTAL} - (7)_{FI}$
								0.466

NOTE: ^a Using the KABCO scale, these include only KAB accidents. Crashes with severity level C (possible injury) are not included.



Συντελεστές παλινδρόμησης (1/2)

Πίνακας 4.2.5: Συντελεστές παλινδρόμησης για διασταυρώσεις 3 και 4 κλάδων με έλεγχο STOP στη δευτερεύουσα οδό

Τύπος διασταύρωσης/ σοβαρότητα σύγκρουσης	a	b	c	Παράμετρος διασποράς (σταθερό k) ¹
4ST Σύνολο	-10.008	0.848	0.448	0.494
4ST Θαν. & τραυμ.	-11.554	0.888	0.525	0.742
4ST Θαν. & τραυμ. ²	-10.734	0.828	0.412	0.655
3ST Σύνολο	-12.526	1.204	0.236	0.460
3ST Θαν. & τραυμ.	-12.664	1.107	0.272	0.569
3ST Θαν. & τραυμ. ²	-11.989	1.013	0.228	0.566

¹ Αυτή η τιμή χρησιμοποιείται απευθείας ως παράμετρος διασποράς. Δεν απαιτούνται περαιτέρω υπολογισμοί.

² Με χρήση της κλίμακας KABCO, περιλαμβάνονται μόνο KAB ατυχήματα. Συγκρούσεις της κατηγορίας C (πιθανοί τραυματισμοί) δεν περιλαμβάνονται.



Συντελεστές παλινδρόμησης (2/2)

Πίνακας 4.2.6: Συντελεστές παλινδρόμησης για σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις 4 κλάδων

Τύπος διασταύρωσης/ σοβαρότητα σύγκρουσης	a	b	c	d	Παράμετρος διασποράς (σταθερό k) ¹
4SG Σύνολο	-7.182	0.722	0.337		0.277
4SG Θαν. & τραυμ.	-6.393	0.638	0.232		0.218
4SG Θαν. & τραυμ. ²	-12.011			1.279	0.566

¹ Αυτή η τιμή χρησιμοποιείται απευθείας ως παράμετρος διασποράς. Δεν απαιτούνται περαιτέρω υπολογισμοί.

² Με χρήση της κλίμακας KABCO, περιλαμβάνονται μόνο KAB ατυχήματα. Συγκρούσεις της κατηγορίας C (πιθανοί τραυματισμοί) δεν περιλαμβάνονται.



Εξισώσεις υπολογισμού SPF

$$\text{ή } N_{spfint} = \exp \left[a + b \times \ln \left(AADT_{maj} \right) + c \times \ln \left(AADT_{min} \right) \right] \quad (4.2.5)$$

$$N_{spfint} = \exp \left[a + d \times \ln \left(AADT_T \right) \right] \text{ (for 4SG)} \quad (4.2.6)$$

όπου,

N_{spfint} = εκτίμηση της αναμενόμενης μέσης συχνότητας συγκρούσεων για συνθήκες βάσης

$AADT_{maj}$ = AADT (οχήματα ανά ημέρα) για προσβάσεις κύριων δρόμων

$AADT_{min}$ = AADT (οχήματα ανά ημέρα) για προσβάσεις δευτερευόντων δρόμων

$AADT_T$ = AADT (οχήματα ανά ημέρα) για συνδυασμό προσβάσεων κύριων και δευτερευόντων δρόμων

a, b, c, d = συντελεστές παλινδρόμησης



Φύλλο εργασίας 4.3.14

Worksheet 2D – Accidents by Severity Level and Collision Type for Rural Multilane Highway Intersections

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Collision Type	Proportion of Collision Type (TOTAL)	<i>N</i> predicted int (TOTAL) (crashes/year)	Proportion of Collision Type (FI)	<i>N</i> predicted int (FI) (crashes/year)	Proportion of Collision Type (FI ^a)	<i>N</i> predicted int (FI ^a) (crashes/year)	Proportion of Collision Type (PDO)	<i>N</i> predicted int (PDO) (crashes/year)
	Πίν. 4.2.7	(7) _{TOTAL} from Worksheet 2C	Πίν. 4.2.7	(7) _{FI} from Worksheet 2C	Πίν. 4.2.7	(7) _{FI^a} from Worksheet 2C	Πίν. 4.2.7	(7) _{PDO} from Worksheet 2C
Total	1.000	0.752	1.000	0.286	1.000	0.178	1.000	0.466
		(2)*(3) _{TOTAL}		(4)*(5) _{FI}		(6)*(7) _{FI^a}		(8)*(9) _{PDO}
Head-on collision	0.029	0.022	0.043	0.012	0.052	0.009	0.020	0.009
Sideswipe collision	0.133	0.100	0.058	0.017	0.057	0.010	0.179	0.083
Rear-end collision	0.289	0.217	0.247	0.071	0.142	0.025	0.315	0.147
Angle collision	0.263	0.198	0.369	0.106	0.381	0.068	0.198	0.092
Single-vehicle collision	0.234	0.176	0.219	0.063	0.284	0.051	0.244	0.114
Other collision	0.052	0.039	0.064	0.018	0.084	0.015	0.044	0.021

NOTE: ^a Using the KABCO scale, these include only KAB accidents. Crashes with severity level C (possible injury) are not included.



Κατανομή των συγκρούσεων

Πίνακας 4.2.7: Κατανομή εξ' ορισμού των συγκρούσεων σε διασταυρώσεις 3 κλάδων με έλεγχο STOP στη δευτερεύουσα οδό

Κατανομή των συγκρούσεων με βάση τη σοβαρότητα σύγκρουσης				
Τύπος σύγκρουσης	Επίπεδο σοβαρότητας			
	Σύνολο	Θανατηφόρα & τραυματισμοί	Θανατηφόρα & τραυματισμοί ¹	Υλικές ζημιές
Μετωπική	0.029	0.043	0.052	0.020
Πλαγιομετωπική	0.133	0.058	0.057	0.179
Νωτομετωπική	0.289	0.247	0.142	0.315
Πλάγια	0.263	0.369	0.381	0.198
Μεμονωμένη	0.234	0.219	0.284	0.244
Άλλα	0.052	0.064	0.084	0.044

¹ Με χρήση της κλίμακας KABCO, περιλαμβάνονται μόνο KAB ατυχήματα. Συγκρούσεις της κατηγορίας C (πιθανοί τραυματισμοί) δεν περιλαμβάνονται.



Φύλλο εργασίας 4.3.15

Worksheet 2E – Summary Results for Rural Multilane Highway Intersections

(1)	(2)
Crash severity level	Predicted average crash frequency (crashes/year)
	(7) from Worksheet 2C
Total	0.752
Fatal and Injury (FI)	0.286
Fatal and Injury ^a (FI ^a)	0.178
Property Damage Only (PDO)	0.466

NOTE: ^a Using the KABCO scale, these include only KAB accidents. Crashes with severity level C (possible injury) are not included.



Άσκηση 4

- Οδοί:
 - α) διαχωρισμένη επαρχιακή οδός 4 λωρίδων
 - β) μη διαχωρισμένη επαρχιακή οδός 4 λωρίδων
 - γ) διασταύρωση 3 κλάδων σε επαρχιακή οδό 4 λωρίδων με έλεγχο STOP στον δευτερεύοντα άξονα
- Οδικά τμήματα: 4D, 4U
- 1 διασταύρωση (3ST)
- 9 παρατηρούμενες συγκρούσεις:
 - 4D: 4 συγκρούσεις
 - 4U: 2 συγκρούσεις
 - 3ST: 3 συγκρούσεις



Φύλλο εργασίας 4.3.16

Worksheet 3A – Predicted and Observed Crashes by Severity and Site Type Using the Site-Specific EB Method for Rural Two-Lane Two-Way Roads and Multilane Highways

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Site type	Predicted average crash frequency (crashes/year)			Observed crashes, $N_{observed}$ (crashes/year)	Overdispersion parameter, k	Weighted adjustment, w Εξ. 4.1.6	Expected average crash frequency, $N_{expected}$ Εξ. 4.1.5
	$N_{predicted(TOTAL)}$	$N_{predicted(FI)}$	$N_{predicted(PDO)}$				
ROADWAY SEGMENTS							
Segment 1	2.054	1.073	0.981	4	0.228	0.681	2.675
Segment 2	0.179	0.110	0.069	2	3.014	0.649	0.818
INTERSECTIONS							
Intersection 1	0.752	0.286	0.466	3	0.460	0.743	1.330
COMBINED (sum of column)	2.985	1.469	1.516	9	-	-	4.823



Μεθόδος ΕΒ για συγκεκριμένη θέση

$$N_{exp} = w \times N_{pre} + (1 - w) \times N_{obs} \quad (4.1.5) \quad w = \frac{1}{1 + k \times (\sum N_{pre})} \quad (4.1.6)$$

N_{exp} = αναμενόμενος μέσος αριθμός συγκρούσεων για την περίοδο μελέτης

N_{pre} = προβλεπόμενος μέσος αριθμός συγκρούσεων για την περίοδο μελέτης

N_{obs} = παρατηρημένος μέσος αριθμός συγκρούσεων για την περίοδο μελέτης

w = σταθμιστής

k = παράμετρος διασποράς της συνάρτησης SPF



Φύλλο εργασίας 4.3.17

Worksheet 3B – Site-Specific EB Method Summary Results for Rural Two-Lane Two-Way Roads and Multilane Highways

(1)	(2)	(3)
Crash severity level	$N_{predicted}$	$N_{expected}$
Total	$(2)_{COMB}$ from Worksheet 3A	$(8)_{COMB}$ from Worksheet 3A
	2.985	4.8
Fatal and injury (FI)	$(3)_{COMB}$ from Worksheet 3A	$(3)_{TOTAL} * (2)_{FI} / (2)_{TOTAL}$
	1.469	2.4
Property damage only (PDO)	$(4)_{COMB}$ from Worksheet 3A	$(3)_{TOTAL} * (2)_{PDO} / (2)_{TOTAL}$
	1.516	2.4



Άσκηση 5

- Οδοί:
 - α) διαχωρισμένη επαρχιακή οδός 4 λωρίδων
 - β) μη διαχωρισμένη επαρχιακή οδός 4 λωρίδων
 - γ) διασταύρωση 3 κλάδων σε επαρχιακή οδό 4 λωρίδων με έλεγχο STOP στον δευτερεύοντα άξονα
- Οδικά τμήματα: 4D, 4U
- 1 διασταύρωση (3ST)
- 9 παρατηρούμενες συγκρούσεις στο σύνολο της οδού



Ενδιάμεσοι υπολογισμοί

$$N_{preW_0} = \sum_{x=1}^n k_x N_{prex}^2 \quad (4.1.9)$$

$$N_{preW_1} = \sum_{x=1}^n \sqrt{k_x N_{prex}} \quad (4.1.10)$$

- N_{preW_0} = προβλεπόμενος αριθμός συγκρούσεων στη οδό για στατιστικά ανεξάρτητες συχνότητες συγκρούσεων των επί μέρους θέσεων
- N_{preW_1} = προβλεπόμενος αριθμός συγκρούσεων στην οδό για στατιστικά συσχετιζόμενες συχνότητες συγκρούσεων των επί μέρους θέσεων
- k_x = παράμετρος διασποράς για τη θέση x



Υπολογισμός βαρών για ΕΒ

$$W_0 = \frac{1}{1 + \frac{N_{preW_0}}{N_{pre(T)}}} \quad (4.1.11)$$

$$N_0 = w_0 \times N_{pre(T)} + (1 - w_0) \times N_{obs(T)} \quad (4.1.13)$$

$$W_1 = \frac{1}{1 + \frac{N_{preW_1}}{N_{pre(T)}}} \quad (4.1.12)$$

$$N_1 = w_1 \times N_{pre(T)} + (1 - w_1) \times N_{obs(T)} \quad (4.1.14)$$

$$N_{exp/comb} = \frac{N_0 + N_1}{2} \quad (4.1.15)$$

όπου,

w_0 = βάρος κάτω από την παραδοχή ότι οι συχνότητες συγκρούσεων στις θέσεις είναι στατιστικά ανεξάρτητες

w_1 = βάρος κάτω από την παραδοχή ότι οι συχνότητες συγκρούσεων στις θέσεις είναι στατιστικά συσχετιζόμενες

N_0 = αναμενόμενος μέσος αριθμός συγκρούσεων κάτω από την παραδοχή ότι οι συχνότητες συγκρούσεων στις θέσεις είναι στατιστικά ανεξάρτητες

N_1 = αναμενόμενος μέσος αριθμός συγκρούσεων κάτω από την παραδοχή ότι οι συχνότητες συγκρούσεων στις θέσεις είναι στατιστικά συσχετιζόμενες

$N_{exp/comb}$ = αναμενόμενος μέσος αριθμός συγκρούσεων οδού



Φύλλο εργασίας 4.3.18

Worksheet 4A – Predicted and Observed Crashes by Severity and Site Type Using the Project-Level EB Method for Rural Two-Lane Two-Way Roads and Multilane Highways

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Site type	Predicted average crash frequency (crashes/year)			Observed crashes, $N_{observed}$ (crashes/year)	Overdispersion Parameter, k	N_{w0}	N_{w1}	W_0	N_0	w_1	N_1	$N_{p/comb}$
	$N_{predicted}$ (TOTAL)	$N_{predicted}$ (FI)	$N_{predicted}$ (PDO)			Εξ. 4.1.9	Εξ. 4.1.10	Εξ. 4.1.11	Εξ. 4.1.13	Εξ. 4.1.12	Εξ. 4.1.14	Εξ. 4.1.15
ROADWAY SEGMENTS												
Segment 1	2.054	1.073	0.981	-	0.228	0.962	0.684	-	-	-	-	-
Segment 2	0.179	0.110	0.069	-	3.014	0.097	0.735	-	-	-	-	-
INTERSECTIONS												
Intersection 1	0.752	0.286	0.466	-	0.460	0.260	0.588	-	-	-	-	-
COMBINED (sum of column)	2.985	1.469	1.516	9	-	1.319	2.007	0.694	4.825	0.598	5.403	5.114

NOTE: $N_{predicted\ w0}$ = Predicted number of total accidents assuming that accidents frequencies are statistically independent



Φύλλο εργασίας 4.3.19

Worksheet 4B – Project-Level EB Method Summary Results for Rural Two-Lane Two-Way Roads and Multilane Highways

(1)	(2)	(3)
Crash severity level	<i>N_{predicted}</i>	<i>N_{expected}</i>
Total	(2) _{COMB} from Worksheet 4A	(13) _{COMB} from Worksheet 4A
	2.985	5.1
Fatal and injury (FI)	(3) _{COMB} from Worksheet 4A	(3) _{TOTAL} * (2) _{FI} / (2) _{TOTAL}
	1.469	2.5
Property damage only (PDO)	(4) _{COMB} from Worksheet 4A	(3) _{TOTAL} * (2) _{PDO} / (2) _{TOTAL}
	1.516	2.6



Τέλος 3^{ης} Διάλεξης της Ενότητας 4



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα



Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.01.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Ευτυχία Ναθαναήλ 2015. «Οδική ασφάλεια. Ενότητα 4, Διάλεξη 4.3». Έκδοση: 1.0. Βόλος 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

<http://eclass.uth.gr/eclass/courses/MHXC120/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- Το Σημείωμα Αναφοράς
- Το Σημείωμα Αδειοδότησης
- Τη Δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Πίνακες

Πίνακες 4.2.1-4.2.21: Highway Safety Manual, First Edition, with 2014 Supplement. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington DC, USA.

Φύλλα Εργασίας 4.3.1-4.3.19: Highway Safety Manual, First Edition, with 2014 Supplement. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington DC, USA.

