



# Οδική ασφάλεια

Ενότητα 5: Πρόβλεψη συγκρούσεων σε αστικές και  
περιαστικές αρτηρίες

Διάλεξη 5.2: Εξισώσεις απόδοσης ασφάλειας –  
Συντελεστές μεταβολής ατυχημάτων

Ευτυχία Ναθαναήλ

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

# Εισαγωγή

- Οι **εξιώσεις απόδοσης ασφάλειας**, στο εξής SPFs, χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη της μέσης συχνότητας σύγκρουσης για το επιλεγμένο έτος για συγκεκριμένες συνθήκες βάσης.
- Τα SPFs, ουσιαστικά, είναι μοντέλα παλινδρόμησης, τα οποία εκτιμούν την τιμή μιας εξαρτημένης μεταβλητής ως συνάρτηση ενός αριθμού ανεξάρτητων μεταβλητών.
- Οι **συντελεστές μεταβολής ατυχημάτων**, στο εξής AMFs, χρησιμοποιούνται για να τροποποιήσουν την εκτίμηση (με βάση τα SPFs) της αναμενόμενης μέσης συχνότητας σύγκρουσης για την επίδραση συγκεκριμένου γεωμετρικού σχεδιασμού και χαρακτηριστικών κυκλοφοριακού ελέγχου.



# Ορολογία

- **AMF**: Συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων
- **SPF**: Εξίσωση απόδοσης ασφάλειας
- **AADT**: Ετήσια μέση ημερήσια κυκλοφορία
- **HSM**: Εγχειρίδιο ασφάλειας σε αυτοκινητοδρόμους
- **EB**: Εμπειρική μέθοδος Bayes
- **KABCO**: Κλίμακα σοβαρότητας ατυχήματος, όπου **K**: θάνατος, **A**: τραυματισμός με επιπτώσεις ικανοτήτων, **B**: τραυματισμός χωρίς επιπτώσεις ικανοτήτων, **C**: πιθανός τραυματισμός, **O**: υλικές ζημιές



# Εφαρμογή SPFs

**Πίνακας 5.2.1:** Τύποι αρτηριών για εφαρμογή των SPFs

Τύπος αρτηρίας	Συντομογραφία	AADT εύρος (οχήματα/ημέρα)
Μη-διαχωρισμένες αρτηρίες 2 λωρίδων	2U	0 έως 32,600
Αρτηρίες με 2 λωρίδες και μια λωρίδα αριστερής στροφής διπλής κατεύθυνσης	TWLT 3T	0 έως 32,900
Μη-διαχωρισμένες αρτηρίες 4 λωρίδων	4U	0 έως 40,100
Διαχωρισμένες αρτηρίες 4 λωρίδων	4D	0 έως 66,000
Αρτηρίες με 4 λωρίδες και μια λωρίδα αριστερής στροφής διπλής κατεύθυνσης	TWLT 5T	0 έως 53,800

## Τύποι συγκρούσεων:

- Συγκρούσεις πολλαπλών οχημάτων μη σχετιζόμενων με παράδρομους
- Συγκρούσεις με ένα όχημα
- Συγκρούσεις πολλαπλών οχημάτων σχετιζόμενων με παράδρομους
- Συγκρούσεις με εμπλοκή πεζού
- Συγκρούσεις με εμπλοκή ποδηλάτου



# Εξιιώσεις απόδοσης ασφάλειας για συγκρούσεις πολλαπλών οχημάτων μη σχετιζόμενες με παράδρομους



# Εξίσωση υπολογισμού SPF

$$N_{brmv} = e^{(a+b \times \ln(AADT) + \ln(L/1.609))} \quad (5.2.1)$$

όπου,

$N_{brmv}$  = 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



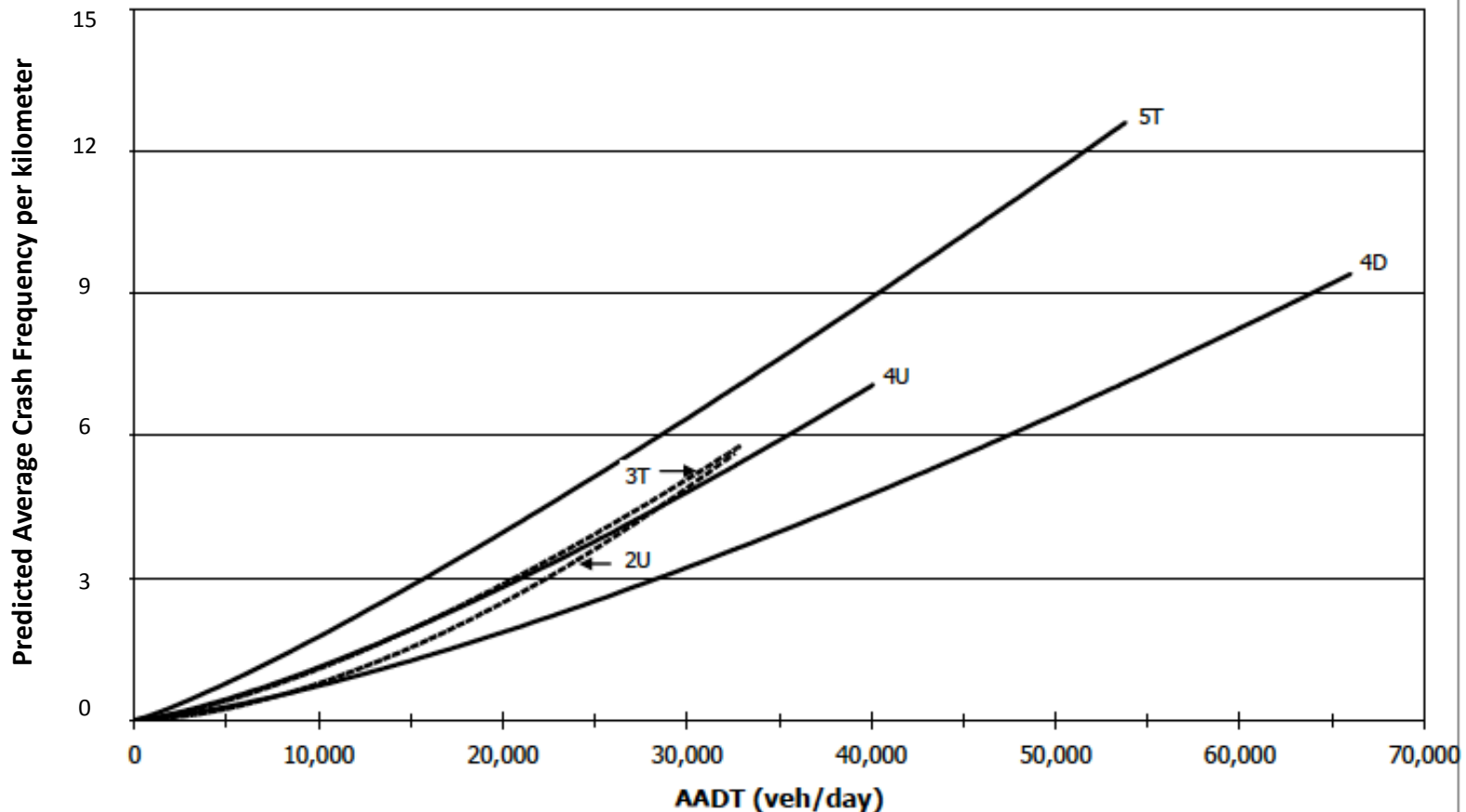
# Συντελεστές SPF

Πίνακας 5.2.2: Συντελεστές SPF με βάση το επίπεδο σοβαρότητας σύγκρουσης

Τύπος αρτηρίας	a	b	k
<b>Σύνολο συγκρούσεων (T)</b>			
2U	-15.22	1.68	0.84
3T	-12.40	1.41	0.66
4U	-11.63	1.33	1.01
4D	-12.34	1.36	1.32
5T	-9.70	1.17	0.81
<b>Θανατηφόρες συγκρούσεις και συγκρούσεις με τραυματισμούς (FI)</b>			
2U	-16.22	1.66	0.65
3T	-16.45	1.69	0.59
4U	-12.08	1.25	0.99
4D	-12.76	1.28	1.31
5T	-10.47	1.12	0.62
<b>Συγκρούσεις με υλικές ζημιές (PDO)</b>			
2U	-15.62	1.69	0.87
3T	-11.95	1.33	0.59
4U	-12.53	1.38	1.08
4D	-12.81	1.38	1.34
5T	-9.97	1.17	0.88



# Γραφική απεικόνιση των SPF



Σχήμα 5.2.1: Γραφική απεικόνιση των SPF



# Προσαρμογή αριθμού συγκρούσεων

$$N_{brmv(FI)} = N_{brmv(T)} \times \left( \frac{N'_{brmv(FI)}}{N'_{brmv(FI)} + N'_{brmv(PDO)}} \right) \quad (5.2.2)$$

$$N_{brmv(PDO)} = N_{brmv(T)} - N_{brmv(FI)} \quad (5.2.3)$$



# Κατανομή των συγκρούσεων

**Πίνακας 5.2.3:** Κατανομή συγκρούσεων σε σχέση με τον τύπο και τη σοβαρότητά τους και τον τύπο της αρτηρίας

Κατανομή συγκρούσεων σε σχέση με τον τύπο και τη σοβαρότητά τους και τον τύπο της αρτηρίας										
Τύπος σύγκρουσης	2U		3T		4U		4D		5T	
	FI	PDO	FI	PDO	FI	PDO	FI	PDO	FI	PDO
Νωτομετωπική	0.730	0.778	0.845	0.842	0.511	0.506	0.832	0.662	0.846	0.651
Μετωπική	0.068	0.004	0.034	0.020	0.077	0.004	0.020	0.007	0.021	0.004
Πλαγιομετωπική	0.085	0.079	0.069	0.020	0.181	0.130	0.040	0.036	0.050	0.059
Πλάγια – ίδια κατεύθυνση	0.015	0.031	0.001	0.078	0.093	0.249	0.050	0.223	0.061	0.248
Πλάγια – αντίθετη κατεύθυνση	0.073	0.055	0.017	0.020	0.082	0.031	0.010	0.001	0.004	0.009
Άλλη σύγκρουση	0.029	0.053	0.034	0.020	0.056	0.080	0.048	0.071	0.018	0.029



# Εξιιώσεις απόδοσης ασφάλειας για συγκρούσεις με ένα όχημα



# Εξίσωση υπολογισμού SPF

$$N_{brsv} = e^{(a+b \times \ln(AADT) + \ln(L/1.609))} \quad (5.2.4)$$

όπου,

$N_{brsv}$  = 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



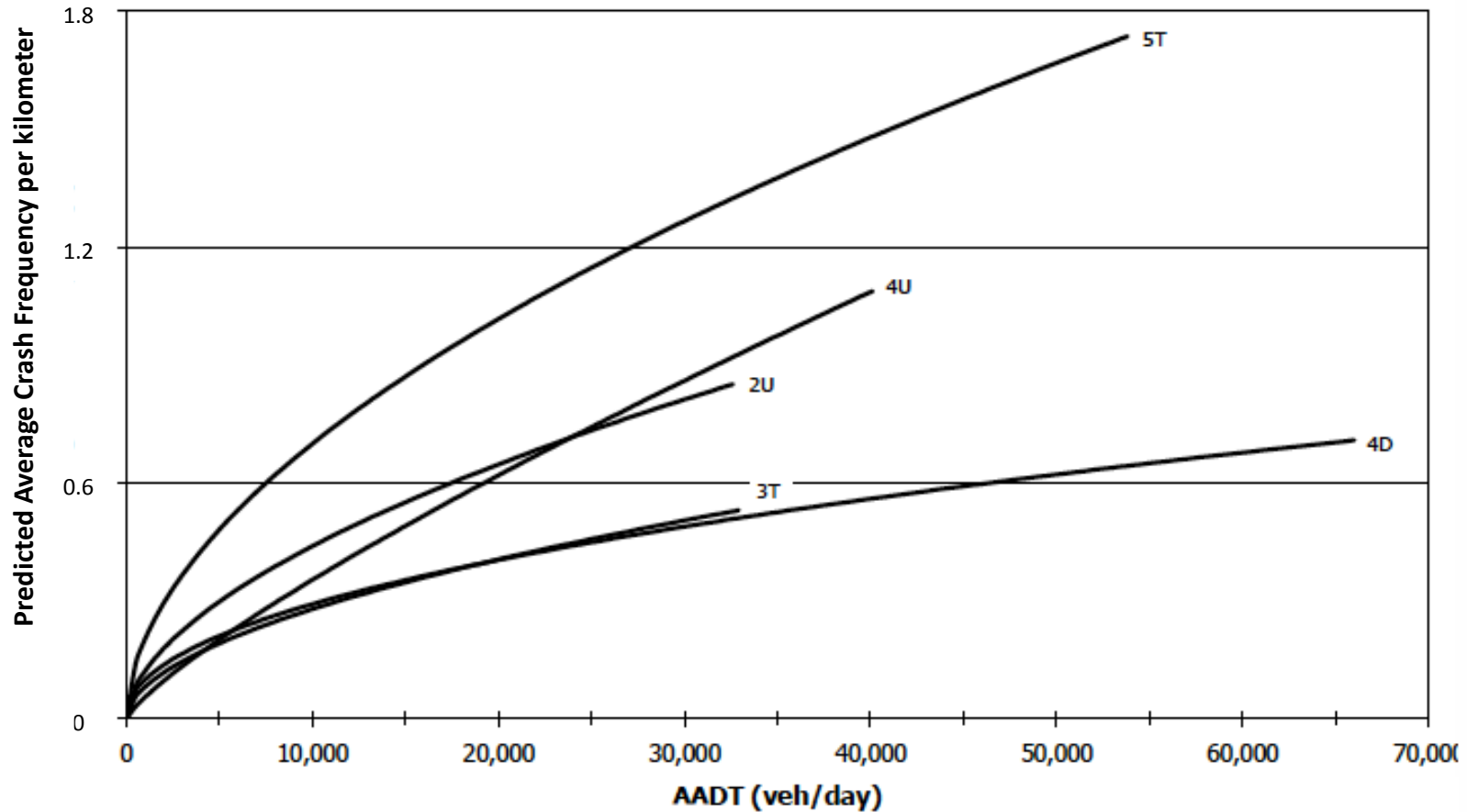
# Συντελεστές SPF

Πίνακας 5.2.4: Συντελεστές SPF με βάση το επίπεδο σοβαρότητας σύγκρουσης

Τύπος αρτηρίας	a	b	k
<b>Σύνολο συγκρούσεων (T)</b>			
2U	-5.47	0.56	0.81
3T	-5.74	0.54	1.37
4U	-7.99	0.81	0.91
4D	-5.05	0.47	0.86
5T	-4.82	0.54	0.52
<b>Θανατηφόρες συγκρούσεις και συγκρούσεις με τραυματισμούς (FI)</b>			
2U	-3.96	0.23	0.50
3T	-6.37	0.47	1.06
4U	-7.37	0.61	0.54
4D	-8.71	0.66	0.28
5T	-4.43	0.35	0.36
<b>Συγκρούσεις με υλικές ζημιές (PDO)</b>			
2U	-6.51	0.64	0.87
3T	-6.29	0.56	1.93
4U	-8.50	0.84	0.97
4D	-5.04	0.45	1.06
5T	-5.83	0.61	0.55



# Γραφική απεικόνιση των SPF



Σχήμα 5.2.2: Γραφική απεικόνιση των SPF

# Προσαρμογή αριθμού συγκρούσεων

$$N_{brsv(FI)} = N_{brsv(T)} \times \left( \frac{N'_{brsv(FI)}}{N'_{brsv(FI)} + N'_{brsv(PDO)}} \right) \quad (5.2.5)$$

$$N_{brsv(PDO)} = N_{brsv(T)} - N_{brsv(FI)} \quad (5.2.6)$$



# Κατανομή των συγκρούσεων

**Πίνακας 5.2.5:** Κατανομή συγκρούσεων σε σχέση με τον τύπο και τη σοβαρότητά τους και τον τύπο της αρτηρίας

Κατανομή συγκρούσεων σε σχέση με τον τύπο και τη σοβαρότητά τους και τον τύπο της αρτηρίας										
Τύπος σύγκρουσης	2U		3T		4U		4D		5T	
	FI	PDO	FI	PDO	FI	PDO	FI	PDO	FI	PDO
Σύγκρουση με ζώο	0.026	0.066	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.063	0.016	0.049
Σύγκρουση με σταθερό αντικείμενο	0.723	0.759	0.688	0.963	0.612	0.809	0.500	0.813	0.398	0.768
Σύγκρουση με άλλο αντικείμενο	0.010	0.013	0.001	0.001	0.020	0.029	0.028	0.016	0.005	0.061
Άλλη σύγκρουση	0.241	0.162	0.310	0.035	0.367	0.161	0.471	0.108	0.581	0.122





# Εξιιώσεις απόδοσης ασφάλειας για συγκρούσεις πολλών οχημάτων σχετιζόμενες με παράδρομους



# Εξίσωση υπολογισμού SPF

$$N_{brdwy} = \sum_{\substack{\text{σύνολο} \\ \text{τύπων}}} n_j \times N_j \times \left( \frac{AADT}{15,000} \right)^t \quad (5.2.7)$$

όπου,

$N_j$  = αριθμός συγκρούσεων σχετιζόμενων με παράδρομους ανά παράδρομο, έτος και τύπο παράδρομου

$n_j$  = αριθμός παραδρόμων στο οδικό τμήμα για τύπο παράδρομου  $j$  και στις 2 πλευρές του δρόμου

$t$  = συντελεστές για την προσαρμογή του κυκλοφοριακού φόρτου



# Συντελεστές SPF

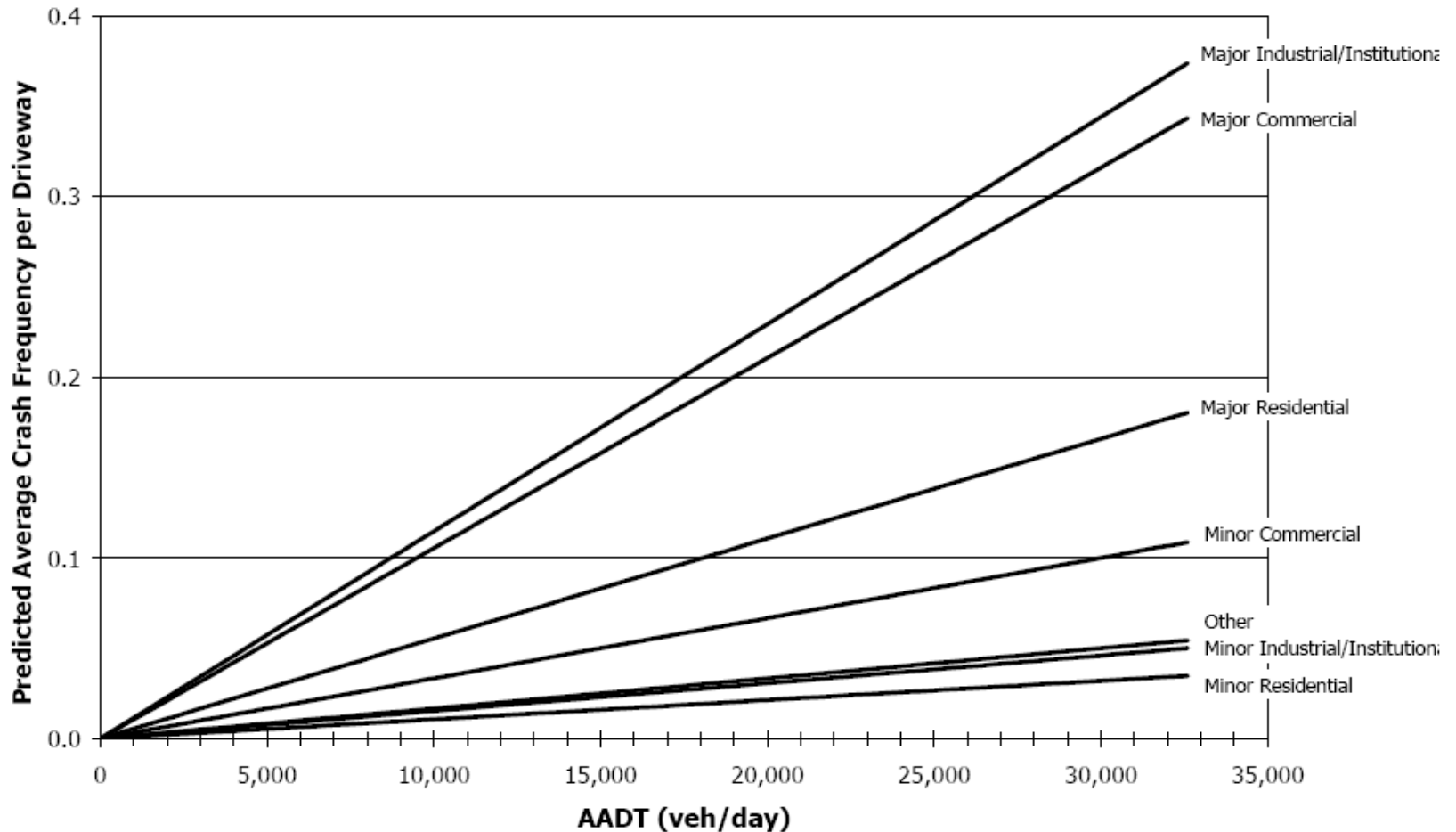
Πίνακας 5.2.6: Συντελεστές SPF

Τύπος παράδρομου (j)	Συντελεστές για συγκεκριμένο τύπο αρτηρίας				
	2U	3T	4U	4D	5T
<b>Αριθμός συγκρούσεων σχετιζόμενων με παράδρομους για κάθε παράδρομο για κάθε έτος (<math>N_j</math>)</b>					
Κύριος εμπορικός	0.158	0.102	0.182	0.033	0.165
Δευτερεύοντας εμπορικός	0.050	0.032	0.058	0.011	0.053
Κύριος βιομηχανικός	0.172	0.110	0.198	0.036	0.181
Δευτερεύοντας βιομηχανικός	0.023	0.015	0.026	0.005	0.024
Κύριος οικιστικός	0.083	0.053	0.096	0.018	0.087
Δευτερεύοντας οικιστικός	0.016	0.010	0.018	0.003	0.016
Άλλος	0.025	0.016	0.029	0.005	0.027
<b>Συντελεστής παλινδρόμησης για AADT (t)</b>					
Όλοι οι τύποι	1.000	1.000	1.172	1.106	1.172
<b>Συντελεστής διασποράς (k)</b>					
Όλοι οι τύποι	0.81	1.10	0.81	1.39	0.10
<b>Ποσοστό συγκρούσεων με θανάτους και τραυματισμούς (<math>f_{dwy}</math>)</b>					
Όλοι οι τύποι	0.323	0.243	0.342	0.284	0.269
<b>Ποσοστό συγκρούσεων με υλικές ζημιές</b>					
Όλοι οι τύποι	0.677	0.757	0.658	0.716	0.731

**Παράδρομοι:** Μη-σηματοδοτούμενοι δρόμοι, **Κύριοι:** >50 θέσεις στάθμευσης, **Δευτερεύοντες:** <50 θέσεις στάθμευσης

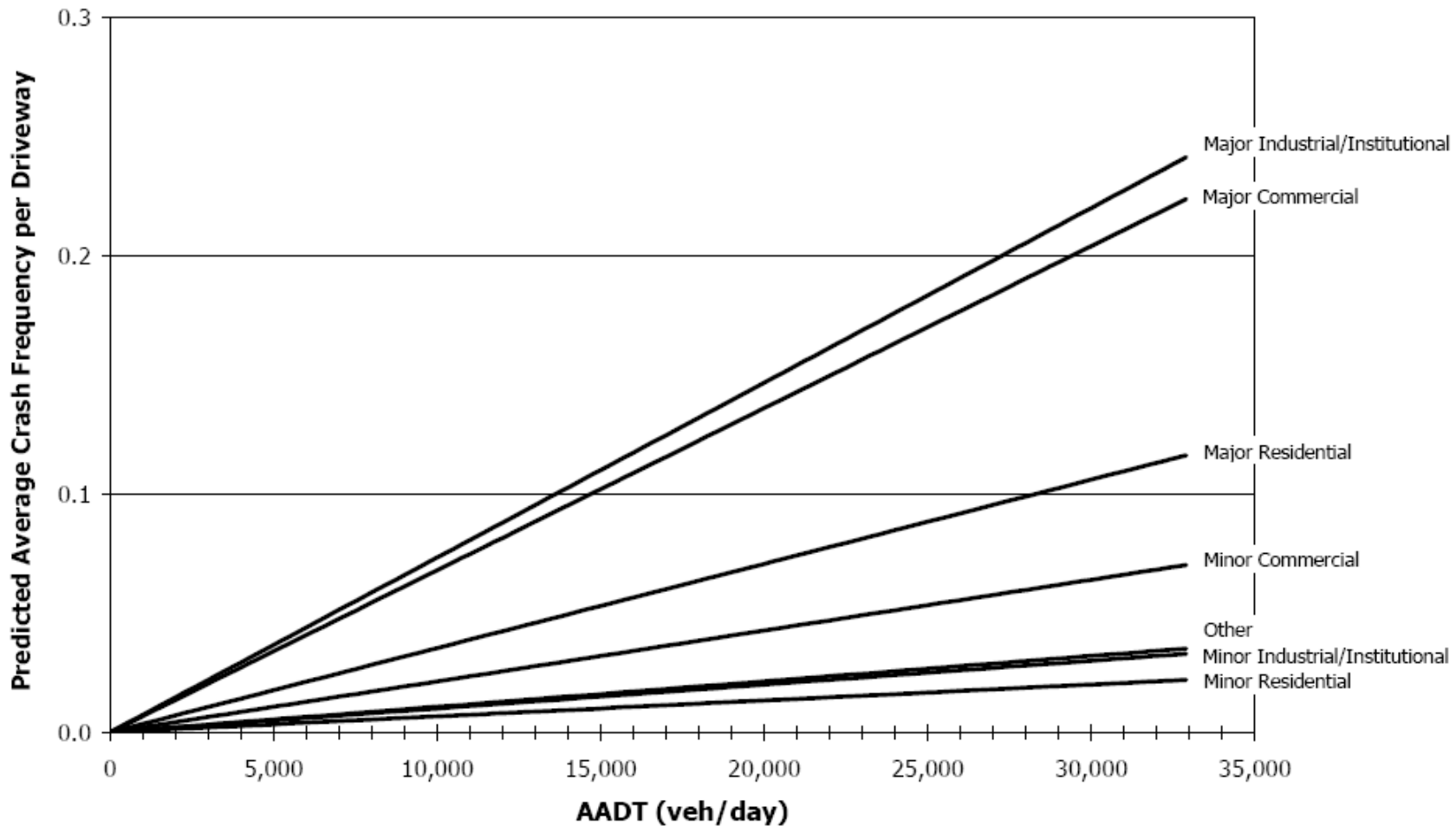


# Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος αρτηρίας 2U



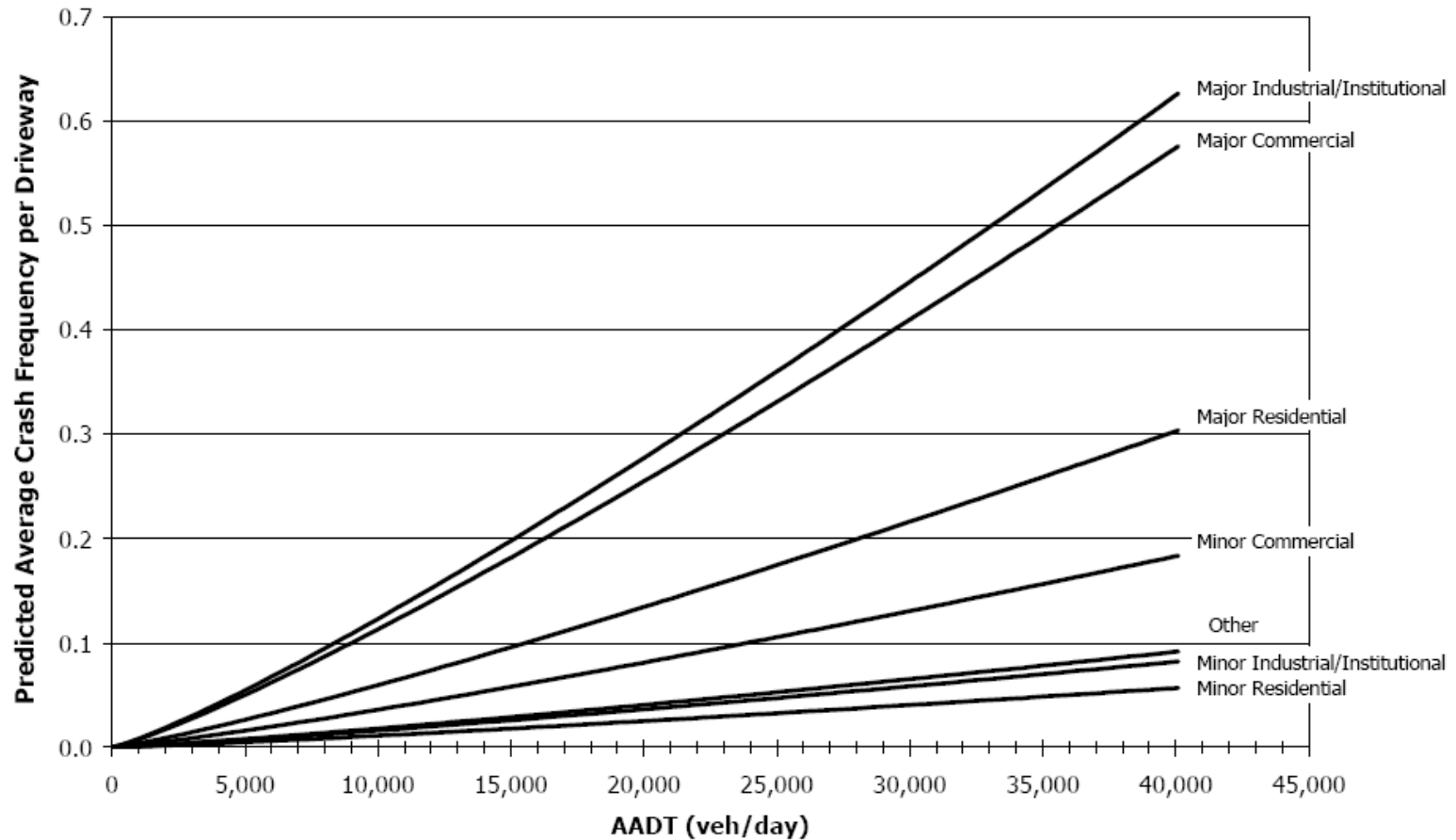
Σχήμα 5.2.3: Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος αρτηρίας 2U

# Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος αρτηρίας 3T



Σχήμα 5.2.4: Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος αρτηρίας 3T

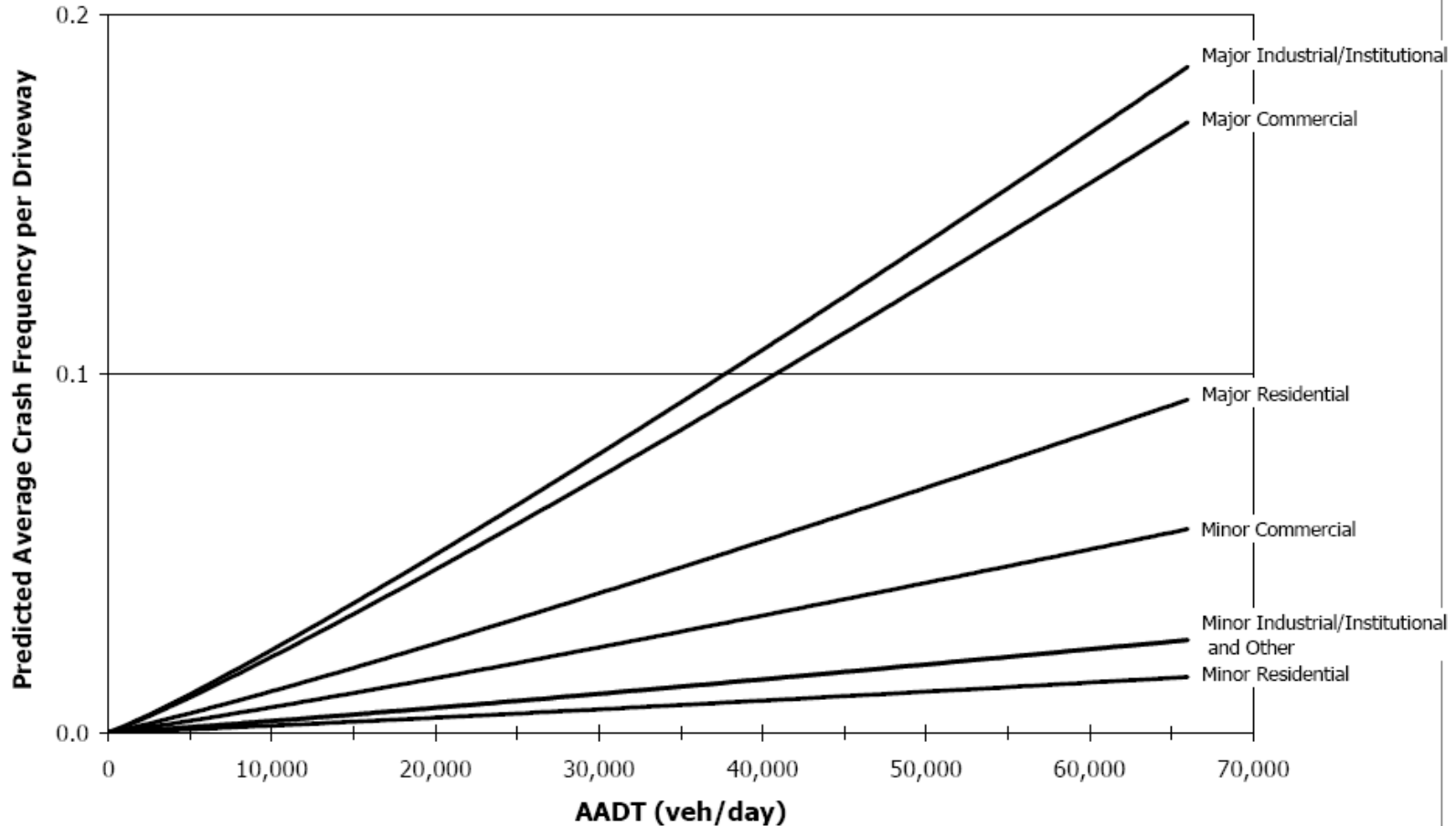
# Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος αρτηρίας 4U



Σχήμα 5.2.5: Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος αρτηρίας 4U

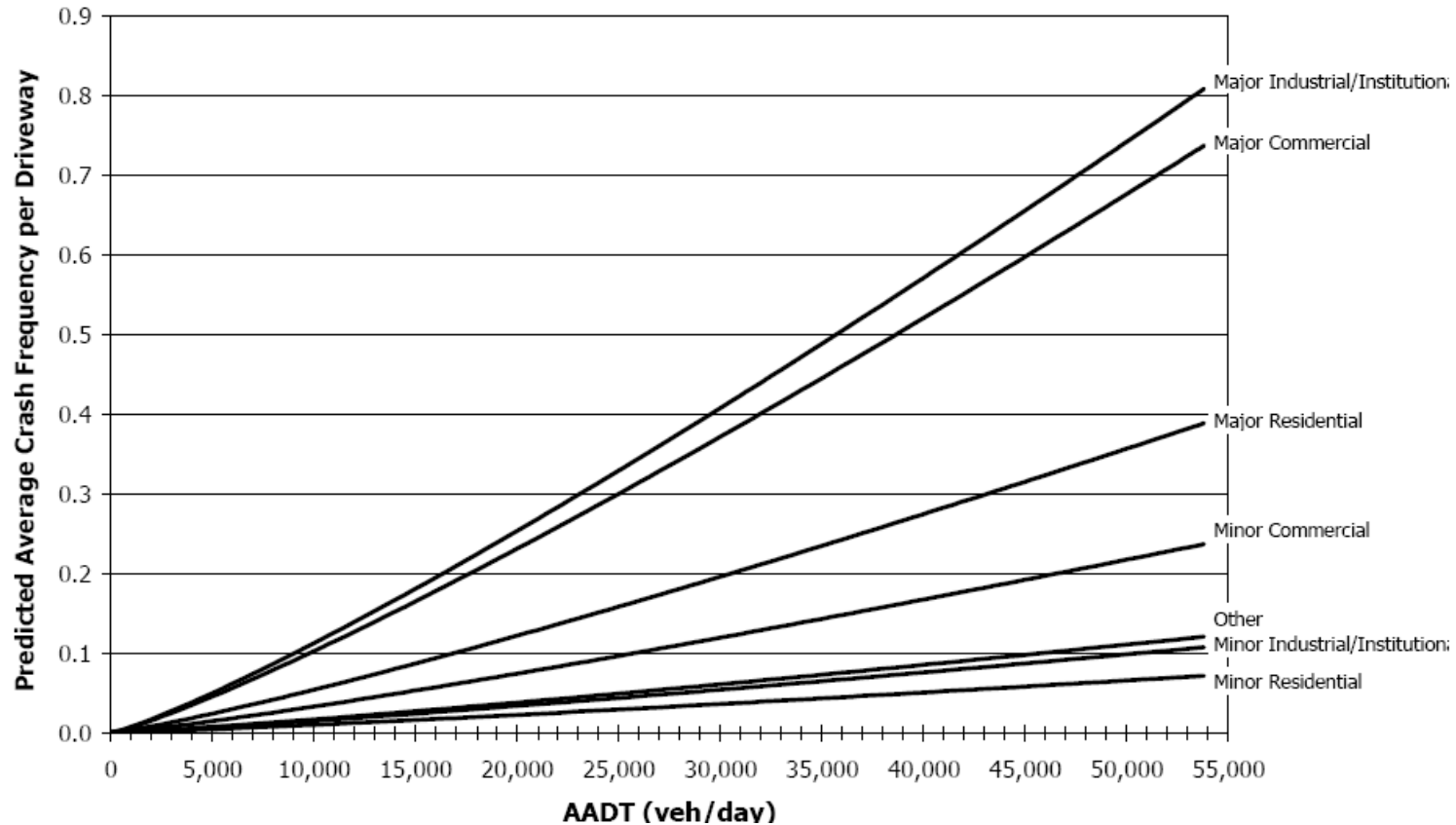


# Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος αρτηρίας 4D



Σχήμα 5.2.6: Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος αρτηρίας 4D

# Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος αρτηρίας 5T



Σχήμα 5.2.7: Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος αρτηρίας 5T





# Προσαρμογή αριθμού συγκρούσεων

$$N_{brdwy(FI)} = N_{brdwy(T)} \times f_{dwy} \quad (5.2.8)$$

$$N_{brdwy(PDO)} = N_{brdwy(T)} - N_{brdwy(FI)} \quad (5.2.9)$$

όπου,

$f_{dwy}$  = ποσοστό συγκρούσεων σχετιζόμενων με παράδρομους με εμπλοκή θανάτων ή τραυματισμών



# Συγκρούσεις με εμπλοκή πεζού

$$N_{pedr} = N_{br} \times f_{pedr} \quad (5.2.10)$$

όπου,

$f_{pedr}$  = συντελεστής προσαρμογής για ατυχήματα με πεζούς

**Πίνακας 5.2.7:** Συντελεστές  $f_{pedr}$

Τύπος αρτηρίας	Συντελεστές $f_{pedr}$	
	Όριο ταχύτητας $\leq 50\text{km/hr}$	Όριο ταχύτητας $> 50\text{km/hr}$
2U	0.036	0.005
3T	0.041	0.013
4U	0.022	0.009
4D	0.067	0.019
5T	0.030	0.023



# Συγκρούσεις με εμπλοκή ποδηλάτου

$$N_{biker} = N_{br} \times f_{biker} \quad (5.2.11)$$

όπου,

$f_{biker}$  = συντελεστής τροποποίησης για ατυχήματα με ποδήλατα

**Πίνακας 5.2.8:** Συντελεστές  $f_{biker}$

Τύπος αρτηρίας	Συντελεστές $f_{biker}$	
	Όριο ταχύτητας $\leq 50\text{km/hr}$	Όριο ταχύτητας $> 50\text{km/hr}$
2U	0.018	0.004
3T	0.027	0.007
4U	0.011	0.002
4D	0.013	0.005
5T	0.050	0.012



# Εξιιώσεις απόδοσης ασφάλειας για συγκρούσεις σε διασταυρώσεις



# Εφαρμογή SPFs

**Πίνακας 5.2.9:** Τύποι διασταυρώσεων για εφαρμογή των SPFs

Τύπος διασταύρωσης	Συντομογραφία	AADT εύρος (οχήματα/ημέρα)
Μη-σηματοδοτούμενες 3 κλάδων (έλεγχος STOP σε δευτερεύουσες προσβάσεις)	3ST	AADT <sub>maj</sub> : 0 έως 45,700
		AADT <sub>min</sub> : 0 έως 9,300
Σηματοδοτούμενες 3 κλάδων	3SG	AADT <sub>maj</sub> : 0 έως 46,800
		AADT <sub>min</sub> : 0 έως 5,900
Μη-σηματοδοτούμενες 4 κλάδων (έλεγχος STOP σε δευτερεύουσες προσβάσεις)	4ST	AADT <sub>maj</sub> : 0 έως 58,100
		AADT <sub>min</sub> : 0 έως 16,400
Σηματοδοτούμενες 4 κλάδων	4SG	AADT <sub>maj</sub> : 0 έως 67,700
		AADT <sub>min</sub> : 0 έως 33,400

## Τύποι συγκρούσεων:

- Συγκρούσεις πολλαπλών οχημάτων
- Συγκρούσεις με ένα όχημα
- Συγκρούσεις με εμπλοκή πεζού
- Συγκρούσεις με εμπλοκή ποδηλάτου



# Εξιιώσεις απόδοσης ασφάλειας για συγκρούσεις πολλαπλών οχημάτων σε διασταυρώσεις



# Εξίσωση υπολογισμού SPF

$$N_{bimv} = e^{(a+b \times \ln(AADT_{maj}) + c \times \ln(AADT_{min}))} \quad (5.2.12)$$

όπου,

$AADT_{maj}$  = ετήσια μέση ημερήσια κυκλοφορία (οχήματα την ημέρα) για κύριες οδούς (και στις 2 κατευθύνσεις)

$AADT_{min}$  = ετήσια μέση ημερήσια κυκλοφορία (οχήματα την ημέρα) για δευτερεύουσες οδούς (και στις 2 κατευθύνσεις)

$a, b, c$  = συντελεστές παλινδρόμησης



# Προσαρμογή αριθμού συγκρούσεων

$$N_{bimv(FI)} = N_{bimv(T)} \times \left( \frac{N'_{bimv(FI)}}{N'_{bimv(FI)} + N'_{bimv(PDO)}} \right) \quad (5.2.13)$$

$$N_{bimv(PDO)} = N_{bimv(T)} - N_{bimv(FI)} \quad (5.2.14)$$





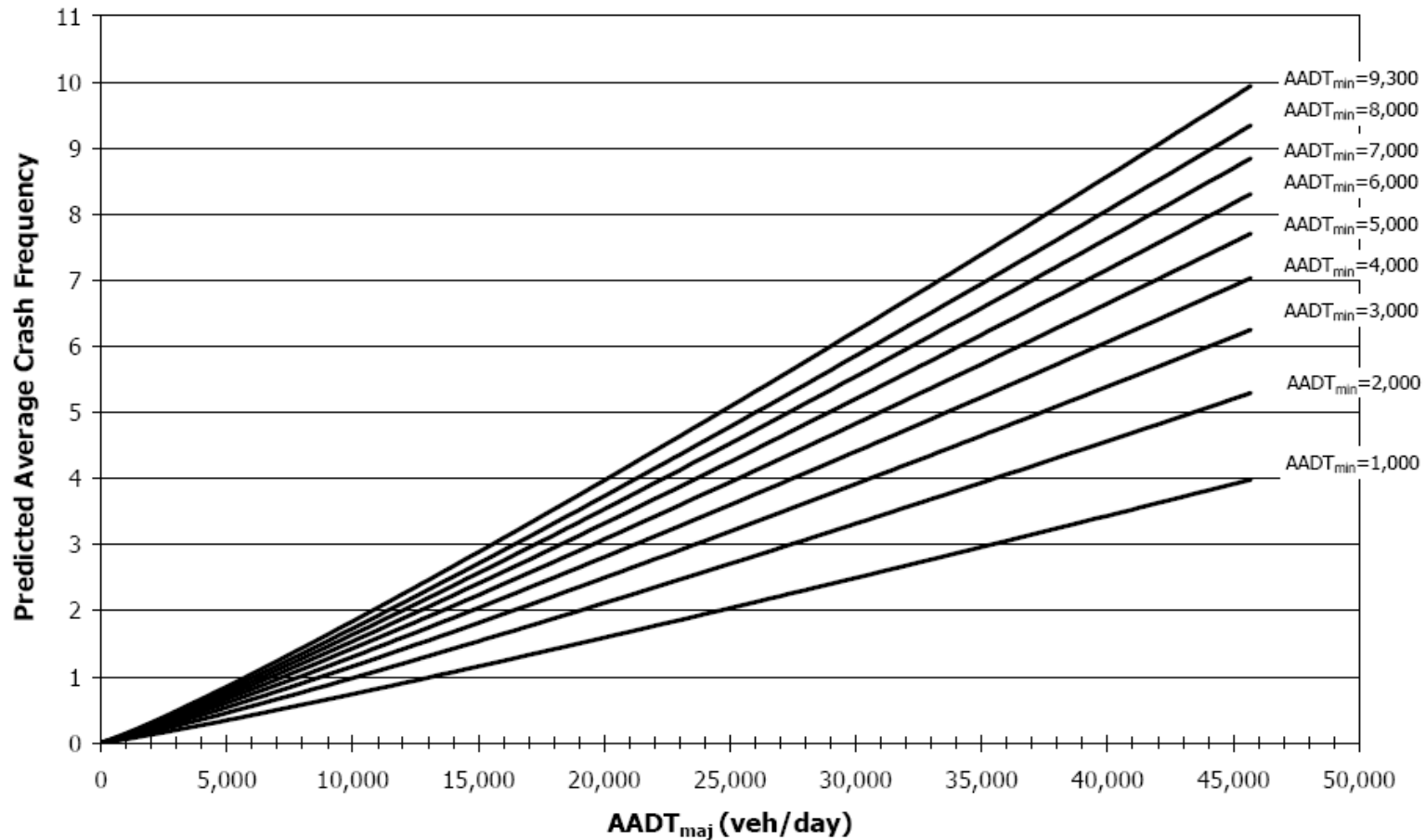
# Συντελεστές παλινδρόμησης

**Πίνακας 5.2.10:** Συντελεστές παλινδρόμησης σε διασταυρώσεις για συγκρούσεις πολλαπλών οχημάτων

Τύπος διασταύρωσης	a	b	c	k
<b>Σύνολο συγκρούσεων (T)</b>				
3ST	-13.36	1.11	0.41	0.80
3SG	-12.13	1.11	0.26	0.33
4ST	-8.90	0.82	0.25	0.40
4SG	-10.99	1.07	0.23	0.39
<b>Θανατηφόρες συγκρούσεις και συγκρούσεις με τραυματισμούς (FI)</b>				
3ST	-14.01	1.16	0.30	0.69
3SG	-11.58	1.02	0.17	0.30
4ST	-11.13	0.93	0.28	0.48
4SG	-13.14	1.18	0.22	0.33
<b>Συγκρούσεις με υλικές ζημιές (PDO)</b>				
3ST	-15.38	1.20	0.51	0.77
3SG	-13.24	1.14	0.30	0.36
4ST	-8.74	0.77	0.23	0.40
4SG	-11.02	1.02	0.24	0.44

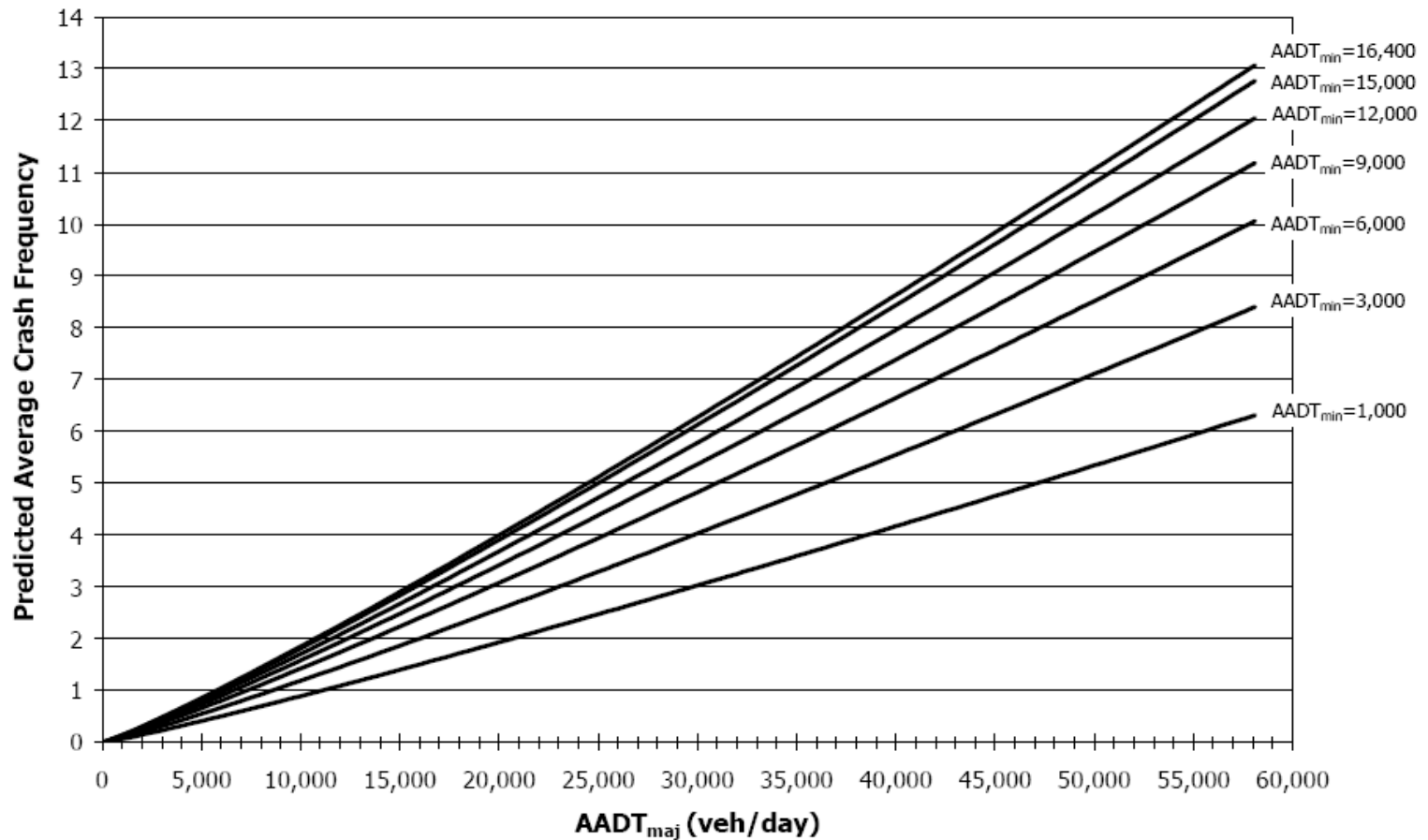


# Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος διασταύρωσης 3ST



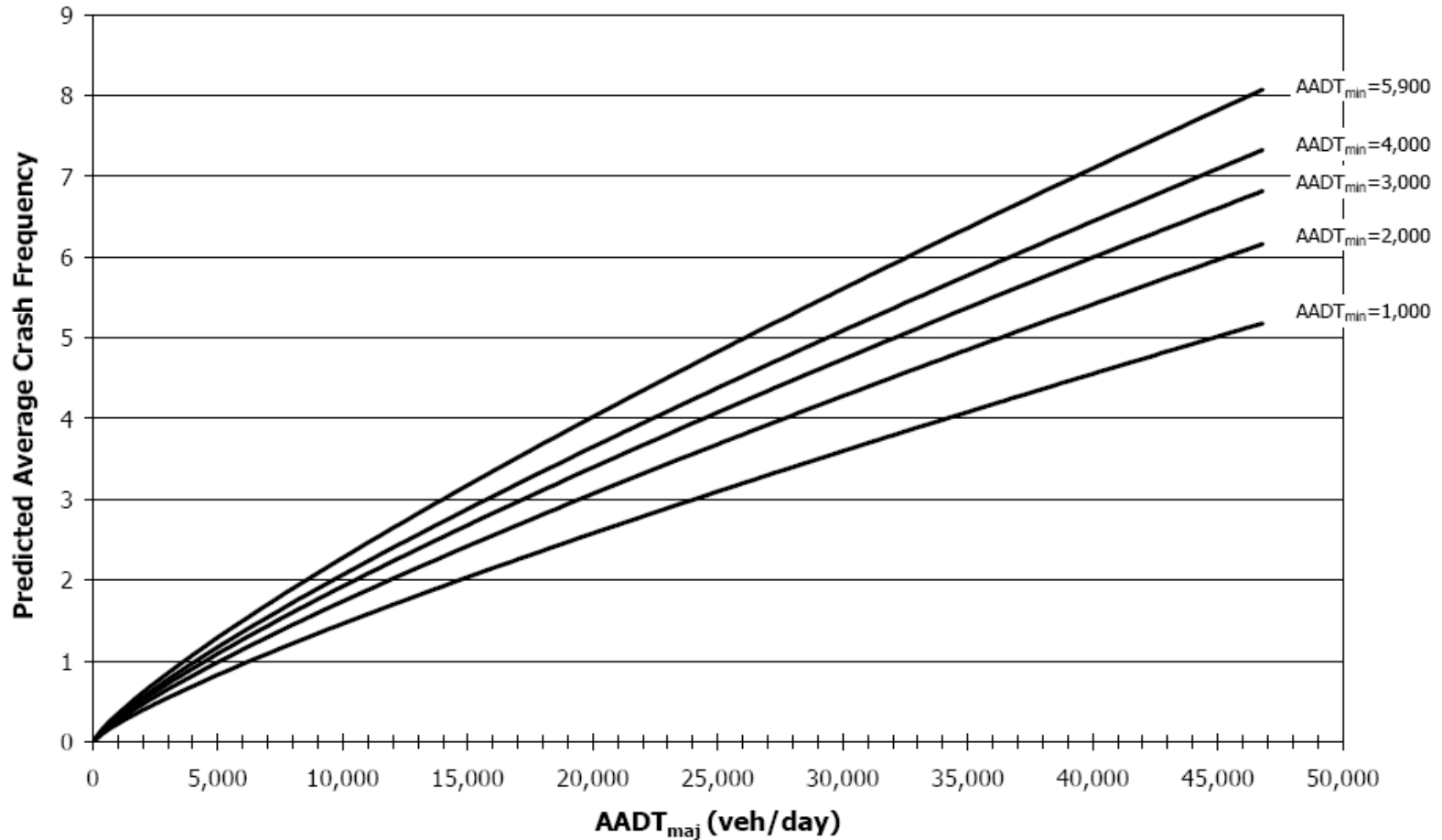
Σχήμα 5.2.8: Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος διασταύρωσης 3ST

# Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος διασταύρωσης 3SG



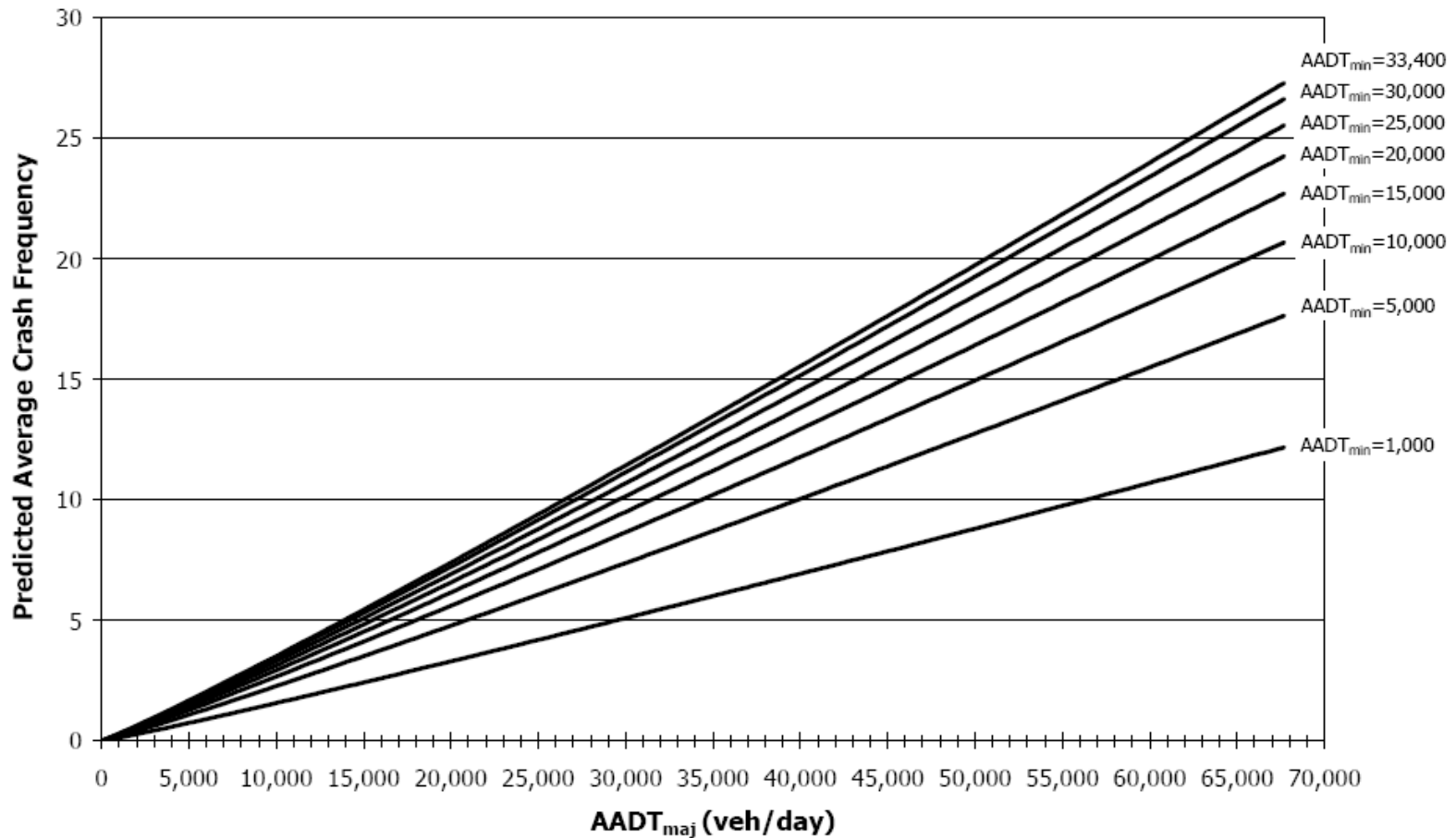
Σχήμα 5.2.9: Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος διασταύρωσης 3SG

# Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος διασταύρωσης 4ST



Σχήμα 5.2.10: Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος διασταύρωσης 4ST

# Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος διασταύρωσης 4SG



Σχήμα 5.2.11: Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος διασταύρωσης 4SG

# Κατανομή των συγκρούσεων

**Πίνακας 5.2.11:** Κατανομή συγκρούσεων σε σχέση με τον τύπο και τη σοβαρότητά τους και τον τύπο της διασταύρωσης

Κατανομή συγκρούσεων σε σχέση με τον τύπο και τη σοβαρότητά τους και τον τύπο της διασταύρωσης								
Τύπος σύγκρουσης	3ST		3SG		4ST		4SG	
	FI	PDO	FI	PDO	FI	PDO	FI	PDO
Νωτομετωπική	0.421	0.440	0.549	0.546	0.338	0.374	0.450	0.483
Μετωπική	0.045	0.023	0.038	0.020	0.041	0.030	0.049	0.030
Πλάγια	0.343	0.262	0.280	0.204	0.440	0.335	0.347	0.244
Πλαγιομετωπική	0.126	0.040	0.076	0.032	0.121	0.044	0.099	0.032
Άλλη σύγκρουση	0.065	0.235	0.057	0.198	0.060	0.217	0.055	0.211



# Εξιιώσεις απόδοσης ασφάλειας για συγκρούσεις με ένα όχημα σε διασταυρώσεις



# Εξισώσεις υπολογισμού SPF

$$N_{bisv} = e^{(a+b \times \ln(AADT_{maj}) + c \times \ln(AADT_{min}))} \quad (5.2.15)$$

$$N_{bisv(FI)} = N_{bisv(T)} \times \left( \frac{N'_{bisv(FI)}}{N'_{bisv(FI)} + N'_{bisv(PDO)}} \right) \quad (5.2.16)$$

$$N_{bisv(PDO)} = N_{bisv(T)} - N_{bisv(FI)} \quad (5.2.17)$$





# Συντελεστές παλινδρόμησης

**Πίνακας 5.2.12:** Συντελεστές παλινδρόμησης σε διασταυρώσεις για συγκρούσεις με ένα όχημα

Τύπος διασταύρωσης	a	b	c	k
<b>Σύνολο συγκρούσεων</b>				
3ST	-6.81	0.16	0.51	1.14
3SG	-9.02	0.42	0.40	0.36
4ST	-5.33	0.33	0.12	0.65
4SG	-10.21	0.68	0.27	0.36
<b>Θανατηφόρες συγκρούσεις και συγκρούσεις με τραυματισμούς</b>				
3ST	*	*	*	*
3SG	-9.75	0.27	0.51	0.24
4ST	*	*	*	*
4SG	-9.25	0.43	0.29	0.09
<b>Συγκρούσεις με υλικές ζημιές</b>				
3ST	-8.36	0.25	0.55	1.29
3SG	-9.08	0.45	0.33	0.53
4ST	-7.04	0.36	0.25	0.54
4SG	-11.34	0.78	0.25	0.44

\* Όπου δεν υπάρχουν μοντέλα, χρησιμοποιείται η παρακάτω εξίσωση

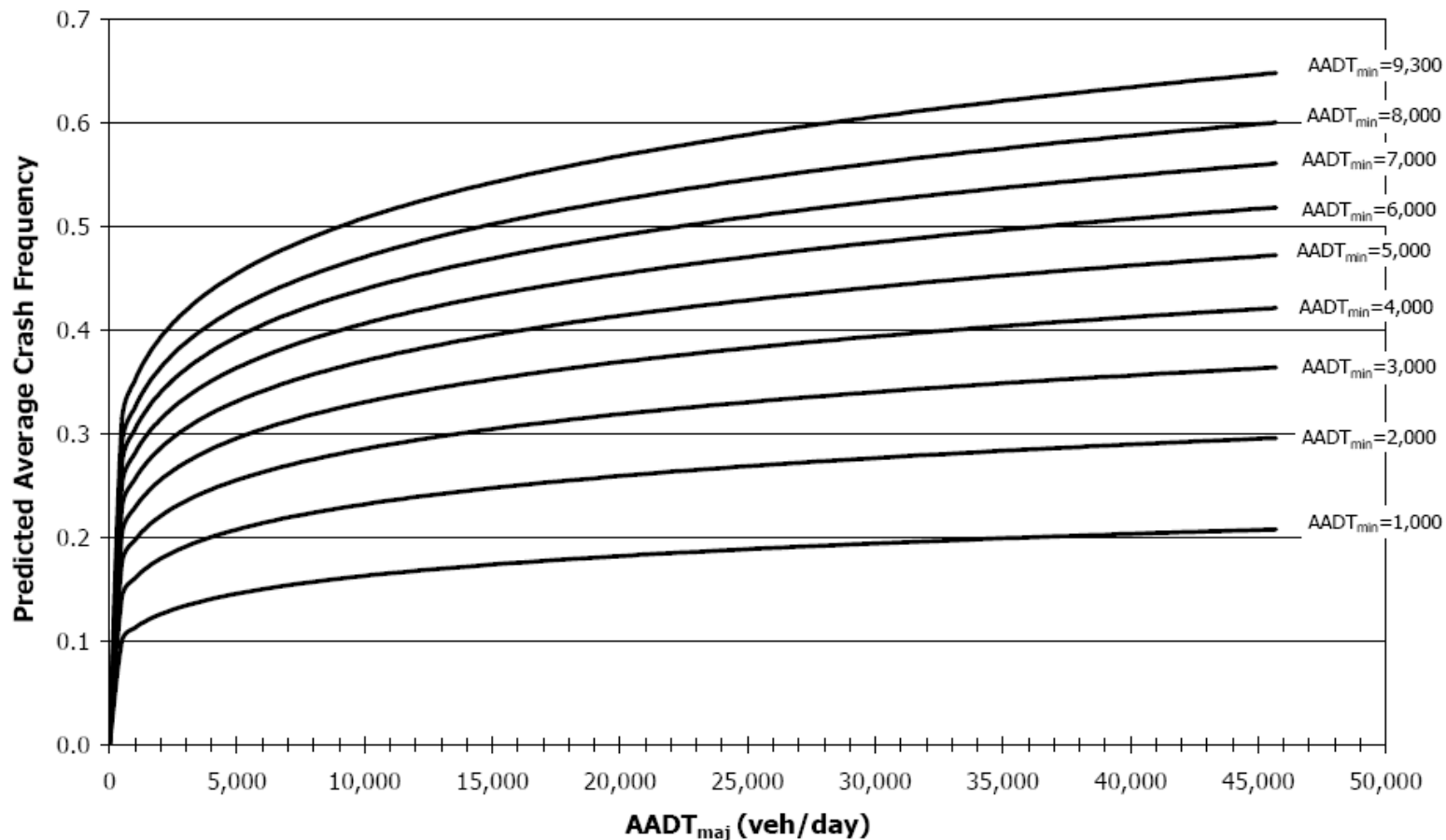
$$N_{bisv(FI)} = N_{bisv(T)} \times f_{bisv} \quad (5.2.18)$$

όπου,

$f_{bisv}$  = ποσοστό συγκρούσεων με θανάτους και τραυματισμούς (προτεινόμενες τιμές: 0,31 για 3ST και 0,28 για 4ST)



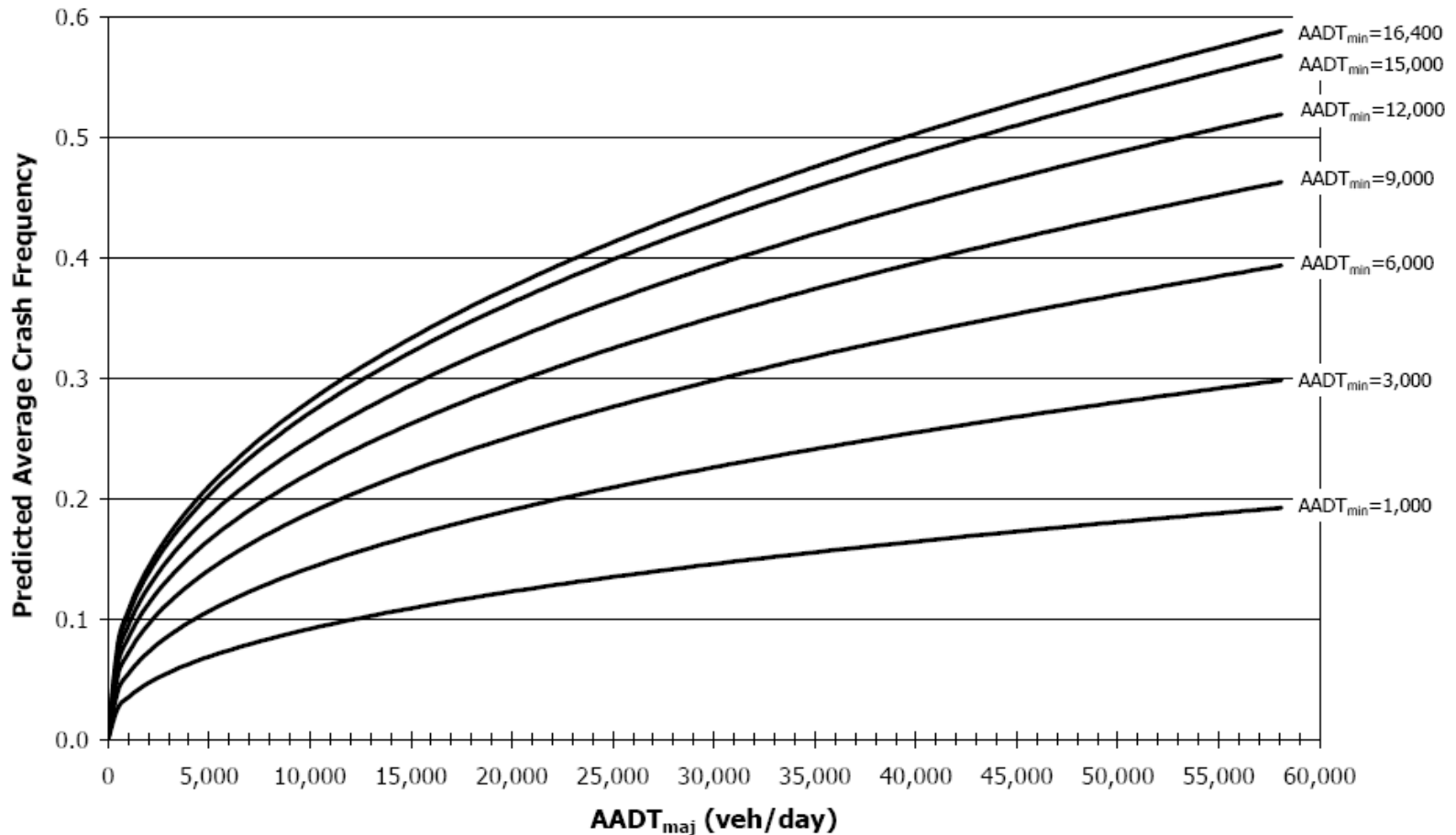
# Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος διασταύρωσης 3ST



Σχήμα 5.2.12: Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος διασταύρωσης 3ST

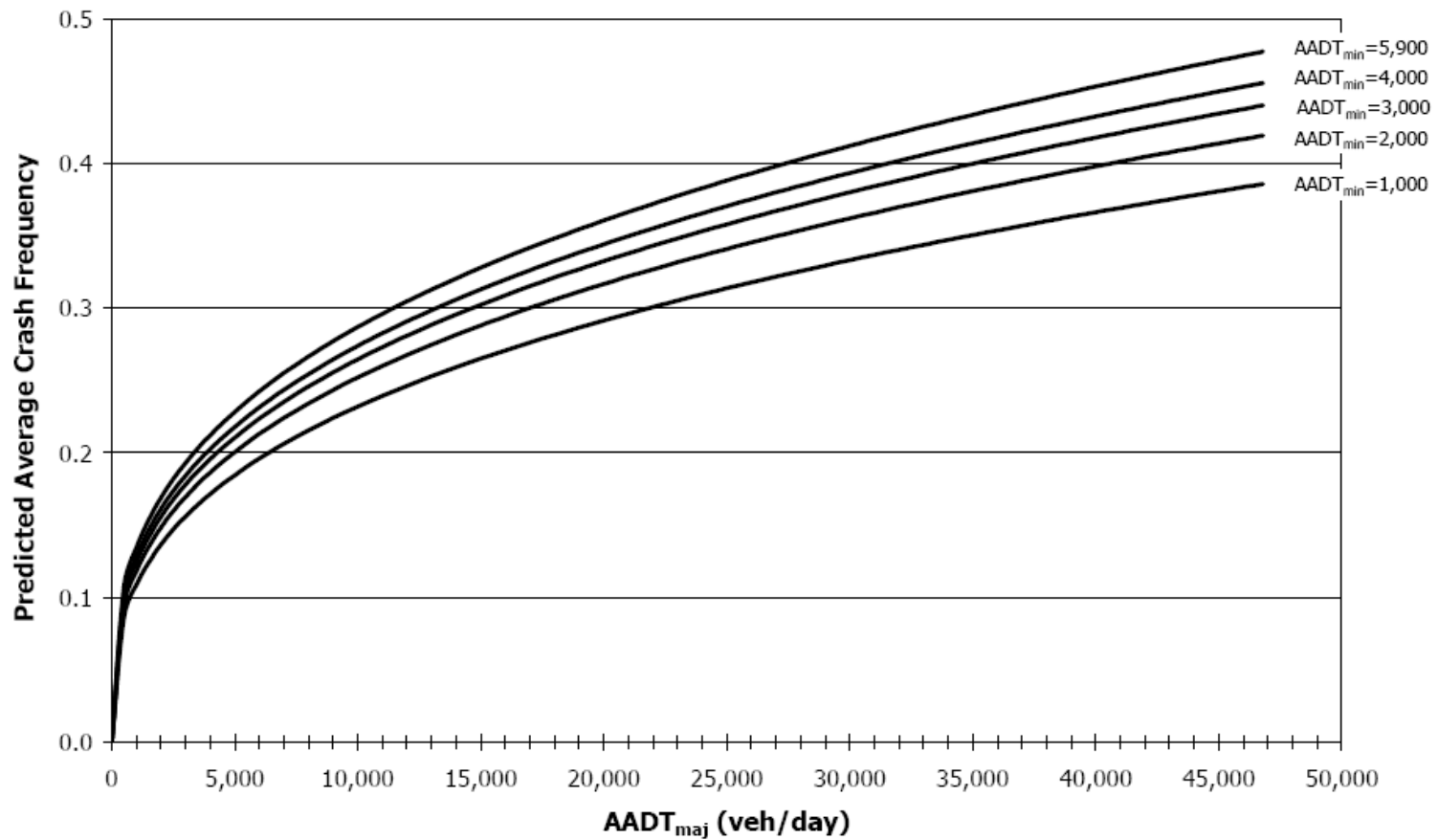


# Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος διασταύρωσης 3SG



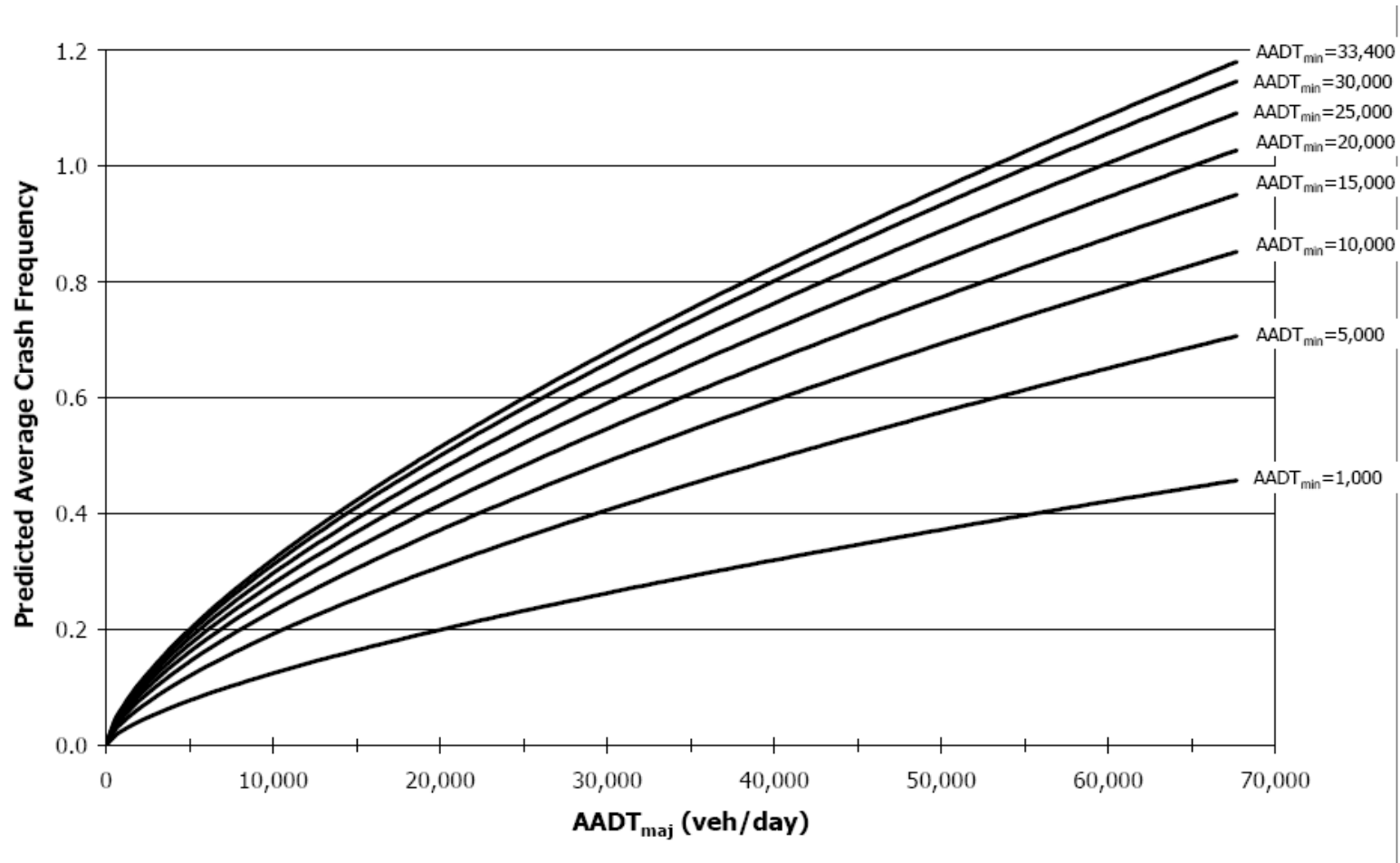
Σχήμα 5.2.13: Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος διασταύρωσης 3SG

# Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος διασταύρωσης 4ST



Σχήμα 5.2.14: Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος διασταύρωσης 4ST

# Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος διασταύρωσης 4SG



Σχήμα 5.2.5: Γραφική απεικόνιση των SPF – Τύπος διασταύρωσης 4SG

# Κατανομή των συγκρούσεων

**Πίνακας 5.2.13:** Κατανομή συγκρούσεων σε σχέση με τον τύπο και τη σοβαρότητά τους και τον τύπο της διασταύρωσης

Κατανομή συγκρούσεων σε σχέση με τον τύπο και τη σοβαρότητά τους και τον τύπο της διασταύρωσης								
Τύπος σύγκρουσης	3ST		3SG		4ST		4SG	
	FI	PDO	FI	PDO	FI	PDO	FI	PDO
Σύγκρουση με σταθμευμένο όχημα	0.001	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Σύγκρουση με ζώο	0.003	0.018	0.001	0.003	0.001	0.026	0.002	0.002
Σύγκρουση με σταθερό αντικείμενο	0.762	0.834	0.653	0.895	0.679	0.847	0.744	0.870
Σύγκρουση με άλλο αντικείμενο	0.090	0.092	0.091	0.069	0.089	0.070	0.072	0.070
Άλλη σύγκρουση	0.039	0.023	0.045	0.018	0.051	0.007	0.040	0.023
Καμία σύγκρουση	0.105	0.030	0.209	0.014	0.179	0.049	0.141	0.034



# Συγκρούσεις με εμπλοκή πεζού – Σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις (1/3)

$$N_{pedi} = N_{pedbase} \times AMF_{1p} \times AMF_{2p} \times AMF_{3p} \quad (5.2.19)$$

όπου,

$N_{pedbase}$  = προβλεπόμενος αριθμός συγκρούσεων με εμπλοκή πεζού ανά έτος σε σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις με συνθήκες βάσης

$AMF_{1p} \dots AMF_{3p}$  = συντελεστές μεταβολής ατυχημάτων για συγκρούσεις με εμπλοκή πεζού σε σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις



# Συγκρούσεις με εμπλοκή πεζού – Σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις (2/3)

$$N_{pedbase} = e^{\left( a + b \times \ln(AADT_T) + c \times \ln\left( \frac{AADT_{min}}{AADT_{maj}} \right) + d \times \ln(PedVol) + e \times n_{lanesx} \right)} \quad (5.2.20)$$

όπου,

$AADT_T$  = άθροισμα των ετήσιων μέσων ημερήσιων κυκλοφοριών (οχήματα/ημέρα) για τις κύριες και δευτερεύουσες οδούς (=  $AADT_{maj}$  +  $AADT_{min}$ )

$PedVol$  = άθροισμα των ημερήσιων φόρτων πεζών (πεζοί/ημέρα) που διασχίζουν όλες τις διαβάσεις της διασταύρωσης

$n_{lanesx}$  = μέγιστος αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας που διασχίζουν οι πεζοί

$a, b, c, d, e$  = συντελεστές παλινδρόμησης





# Συγκρούσεις με εμπλοκή πεζού – Σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις (3/3)

**Πίνακας 5.2.14:** SPFs για συγκρούσεις με εμπλοκή πεζού σε σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις

Τύπος διασταύρωσης	Συντελεστές					
	a	b	c	d	e	k
<b>Σύνολο συγκρούσεων</b>						
3SG	-6.60	0.05	0.24	0.41	0.09	0.52
4SG	-9.53	0.40	0.26	0.45	0.04	0.24

**Πίνακας 5.2.15:** Εκτίμηση των φόρτων πεζών με βάση τη γενική δραστηριότητα των πεζών

Γενικό επίπεδο δραστηριότητας πεζών	Εκτίμηση PedVol (πεζοί/ημέρα)	
	3SG	4SG
Υψηλό	1,700	3,200
Μεσαίο-υψηλό	750	1,500
Μεσαίο	400	700
Μεσαίο-χαμηλό	120	240
Χαμηλό	20	50



# Συγκρούσεις με εμπλοκή πεζού – Μη-σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις

όπου, 
$$N_{pedi} = N_{bi} \times f_{pedi} \quad (5.2.21)$$

$f_{pedi}$  = συντελεστής προσαρμογής για ατυχήματα με πεζούς

**Πίνακας 5.2.16:** Συντελεστές  $f_{pedi}$

Τύπος διασταύρωσης	Συντελεστές $f_{pedi}$
3ST	0.021
4ST	0.022



# Συγκρούσεις με εμπλοκή ποδηλάτου

$$N_{bikei} = N_{bi} \times f_{bikei} \quad (5.2.22)$$

όπου,

$f_{bikei}$  = συντελεστής τροποποίησης για ατυχήματα με ποδήλατα

**Πίνακας 5.2.17:** Συντελεστές  $f_{bikei}$

Τύπος διασταύρωσης	Συντελεστές $f_{bikei}$
3ST	0.016
3SG	0.011
4ST	0.018
4SG	0.015



# Συντελεστές μεταβολής ατυχημάτων σε οδικά τμήματα



# AMF<sub>1r</sub> για στάθμευση παρά την οδό

$$AMF_{1r} = 1 + p_{pk} \times (f_{pk} - 1.0) \quad (5.2.23)$$

όπου,

$AMF_{1r}$  = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για την επίδραση της στάθμευσης παρά την οδό στα συνολικά ατυχήματα

$f_{pk}$  = συντελεστής

$p_{pk}$  = ποσοστό του μήκους κρασπέδου με στάθμευση παρά την οδό =  $(0,5L_{pk}/L)$

$L_{pk}$  = μήκος κρασπέδου με στάθμευση παρά την οδό και στις 2 πλευρές του δρόμου (σε χλμ.)

$L$  = μήκος του οδικού τμήματος (σε χλμ.)



# AMF<sub>1r</sub>

Πίνακας 5.2.18: Τιμές  $f_{pk}$

Τύπος δρόμου	Τύπος στάθμευσης και χρήση γης			
	Παράλληλη στάθμευση		Στάθμευση υπό γωνία	
	Κατοικία/άλλη	Εμπορική ή βιομηχανική	Κατοικία/άλλη	Εμπορική ή βιομηχανική
2U	1.465	2.074	3.428	4.853
3T	1.465	2.074	3.428	4.853
4U	1.100	1.709	2.574	3.999
4D	1.100	1.709	2.574	3.999
5T	1.100	1.709	2.574	3.999



# AMF<sub>2r</sub> για σταθερά αντικείμενα στην άκρη του δρόμου

$$AMF_{2r} = 1.609 \times f_{offset} \times D_{fo} \times p_{fo} + (1.0 - p_{fo}) \quad (5.2.24)$$

όπου,

$AMF_{2r}$  = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για την επίδραση των σταθερών αντικειμένων στις συνολικές συγκρούσεις

$f_{offset}$  = συντελεστής

$D_{fo}$  = πυκνότητα σταθερών αντικειμένων (αντικείμενα/χλμ.) και για τις 2 δεξιές πλευρές του δρόμου (αντικείμενα σε 20 μέτρα αποτελούν ένα αντικείμενο – συνεχή αντικείμενα διαχωρίζονται ανά 20 μέτρα)

$p_{fo}$  = ποσοστό εμπλοκών με σταθερά αντικείμενα στο σύνολο των συγκρούσεων



**Πίνακας 5.2.19:** Τιμές  $f_{\text{offset}}$

Απόσταση σταθερών αντικειμένων από την οριογραμμή (μ.)	Τιμή $f_{\text{offset}}$
0.61	0.232
1.52	0.133
3.05	0.087
4.57	0.068
6.1	0.057
7.62	0.049
9.14	0.044

**Πίνακας 5.2.20:** Ποσοστό συγκρούσεων με σταθερό αντικείμενο

Τύπος οδού	Τιμή $p_{fo}$
2U	0.059
3T	0.034
4U	0.037
4D	0.036
5T	0.016





# AMF<sub>3r</sub> για πλάτος νησίδας

Πίνακας 5.2.21: Τιμές AMF σε σχέση με το πλάτος νησίδας

Πλάτος νησίδας (μέτρα)	AMF
3.05	1.01
6.10	1.00
9.14	0.99
12.19	0.98
15.24	0.97
18.29	0.96
21.34	0.95
24.38	0.94
27.43	0.93
30.48	0.92

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Για όλες τις συγκρούσεις κάτω από την παραδοχή ότι οι σχετιζόμενες συγκρούσεις αποτελούν το 12% του συνόλου.

AMF=1 για μη διαχωρισμένες αρτηρίες.



# AMF<sub>4r</sub> για φωτισμό

$$AMF_{4r} = 1 - (p_{nr} \times (1.0 - 0.72 \times p_{inr} - 0.83 \times p_{pnr})) \quad (5.2.25)$$

όπου,

$AMF_{4r}$  = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για την επίδραση του φωτισμού του οδικού τμήματος στις συνολικές συγκρούσεις

$p_{inr}$  = ποσοστό θανατηφόρων και με τραυματισμό συγκρούσεων που συνέβησαν τη νύχτα σε οδικά τμήματα χωρίς φωτισμό στο σύνολο των νυχτερινών ατυχημάτων

$p_{pnr}$  = ποσοστό συγκρούσεων με υλικές ζημιές που συνέβησαν τη νύχτα σε οδικά τμήματα χωρίς φωτισμό στο σύνολο των νυχτερινών ατυχημάτων

$p_{nr}$  = ποσοστό συνολικών συγκρούσεων που συνέβησαν τη νύχτα σε οδικά τμήματα χωρίς φωτισμό στο σύνολο των ατυχημάτων



# AMF<sub>4r</sub>

**Πίνακας 5.2.22:** Ποσοστά συγκρούσεων που συνέβησαν τη νύχτα σε οδικά τμήματα χωρίς φωτισμό

Τύπος οδικού τμήματος	Ποσοστό συγκρούσεων που συνέβησαν τη νύχτα σε σχέση με το επίπεδο σοβαρότητας		Ποσοστό νυχτερινών συγκρούσεων στο σύνολο των συγκρούσεων
	Θάνατοι και τραυματισμοί - $p_{inr}$	Υλικές ζημιές - $p_{pnr}$	$p_{nr}$
2U	0.424	0.576	0.316
3T	0.429	0.571	0.304
4U	0.517	0.483	0.365
4D	0.364	0.636	0.410
5T	0.432	0.568	0.274

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Εάν ο φωτισμός προϋποθέτει πύκνωση σταθερών αντικειμένων, επανυπολογίζεται και το AMF<sub>2r</sub>.



# AMF<sub>5r</sub> για αυτόματο έλεγχο ταχύτητας

- Τα αυτοματοποιημένα συστήματα ελέγχου της ταχύτητας χρησιμοποιούν βίντεο ή φωτογραφίες σε συνδυασμό με ραντάρ ή λέιζερ για την καταγραφή της ταχύτητας του οχήματος.
- Τα παραπάνω συστήματα καταγράφουν πληροφορίες με αυτόματο τρόπο, χωρίς την ανάγκη παρουσίας αστυνομικών στο σημείο.
- Η βασική συνθήκη για την αυτόματη επιβολή προστίμου ταχύτητας είναι ότι δεν υπάρχει.
- Για θανατηφόρες συγκρούσεις ή συγκρούσεις με τραυματισμούς, όταν υπάρχει σύστημα αυτόματης επιβολής προστίμου ταχύτητας, η τιμή της AMF καθορίζεται ίση με 0.83.
- Συνεπώς, για συνολικές συγκρούσεις, η αντίστοιχη τιμή της AMF είναι ίση με 0.95.



# Συντελεστές μεταβολής ατυχημάτων σε διασταυρώσεις για οχήματα



# AMF<sub>1i</sub> για λωρίδες αριστερής στροφής σε διασταυρώσεις

Πίνακας 5.2.23: Τιμές AMF<sub>1i</sub>

Τύπος διασταύρωσης	Έλεγχος κυκλοφορίας στη διασταύρωση	Αριθμός προσβάσεων με λωρίδες αριστερής στροφής <sup>1</sup>			
		1 πρόσβαση	2 προσβάσεις	3 προσβάσεις	4 προσβάσεις
3 κλάδων	Έλεγχος STOP σε κύριο δρόμο <sup>2</sup>	0.67	0.45	-	-
	Σηματοδότης	0.93	0.86	0.80	-
4 κλάδων	Έλεγχος STOP σε κύριο δρόμο <sup>2</sup>	0.73	0.53	-	-
	Σηματοδότης	0.90	0.81	0.73	0.66

<sup>1</sup> Οι προσβάσεις με έλεγχο STOP δεν λαμβάνονται υπόψη στον καθορισμό του αριθμού των προσβάσεων με λωρίδες αριστερής στροφής.

<sup>2</sup> Παρουσία σημάτων STOP μόνο σε προσβάσεις κύριων δρόμων.

**Σημείωση:** Ισχύει μόνο για τις συγκρούσεις με μηχανοκίνητα μέσα.



# AMF<sub>2i</sub> για φάση αριστερής στροφής

Πίνακας 5.2.24: Τιμές AMF<sub>2i</sub>

Τύπος φάσης αριστερής στροφής	AMF <sub>2i</sub>
Επιτρεπόμενη	1.00
Προστατευόμενη/επιτρεπόμενη ή επιτρεπόμενη/προστατευόμενη	0.99
Προστατευόμενη	0.94
<b>Σημειώσεις:</b> α) Για μη-σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις, η τιμή της AMF είναι ίση με 1. β) Εάν περισσότερες προσβάσεις σε μια σηματοδοτούμενη διασταύρωση έχουν φάση αριστερής στροφής, τότε οι τιμές των AMF <sub>2i</sub> πολλαπλασιάζονται μεταξύ τους. γ) Ισχύει μόνο για τις συγκρούσεις με μηχανοκίνητα μέσα.	



# AMF<sub>3i</sub> για λωρίδες δεξιάς στροφής σε διασταυρώσεις

Πίνακας 5.2.25: Τιμές AMF<sub>3i</sub>

Τύπος διασταύρωσης	Έλεγχος κυκλοφορίας στη διασταύρωση	Αριθμός προσβάσεων με λωρίδες δεξιάς στροφής <sup>1</sup>			
		1 πρόσβαση	2 προσβάσεις	3 προσβάσεις	4 προσβάσεις
3 κλάδων	Έλεγχος STOP σε κύριο δρόμο <sup>2</sup>	0.86	0.74	-	-
	Σηματοδότης	0.96	0.92	-	-
4 κλάδων	Έλεγχος STOP σε κύριο δρόμο <sup>2</sup>	0.86	0.74	-	-
	Σηματοδότης	0.96	0.92	0.88	0.85

<sup>1</sup> Οι προσβάσεις με έλεγχο STOP δεν λαμβάνονται υπόψη στον καθορισμό του αριθμού των προσβάσεων με λωρίδες αριστερής στροφής.

<sup>2</sup> Παρουσία σημάτων STOP μόνο σε προσβάσεις κύριων δρόμων.

**Σημείωση:** Ισχύει μόνο για τις συγκρούσεις με μηχανοκίνητα μέσα.





# AMF<sub>4i</sub> για δεξιά στροφή με κόκκινο

$$AMF_{4i} = 0.98^{n_{prohib}} \quad (5.2.26)$$

όπου,

$AMF_{4i}$  = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για την επίδραση απαγόρευσης στροφών σε κόκκινο στο σύνολο των συγκρούσεων

$n_{prohib}$  = αριθμός προσβάσεων σηματοδοτούμενων διασταυρώσεων για τις οποίες απαγορεύεται η δεξιά στροφή σε κόκκινο

**Σημείωση:** Ισχύει μόνο για τις συγκρούσεις με μηχανοκίνητα μέσα.



# AMF<sub>5i</sub> για φωτισμό

$$AMF_{5i} = 1 - 0.38 \times p_{ni} \quad (5.2.27)$$

όπου,

$AMF_{5r}$  = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για την επίδραση του φωτισμού διασταύρωσης στο σύνολο των συγκρούσεων

$p_{ni}$  = ποσοστό των νυχτερινών συγκρούσεων σε διασταυρώσεις χωρίς φωτισμό στο σύνολο των συγκρούσεων

**Πίνακας 5.2.26:** Τιμές  $p_{ni}$

Τύπος διασταύρωσης	Ποσοστό νυχτερινών συγκρούσεων στο σύνολο των συγκρούσεων
	$p_{ni}$
3ST	0.238
4ST	0.229
3SG και 4SG	0.235

**Σημείωση:** Ισχύει μόνο για τις συγκρούσεις με μηχανοκίνητα μέσα.



# AMF<sub>6i</sub> για κάμερες παραβίασης κόκκινου (1/2)

$$AMF_{6i} = 1 - p_{ra} \times (1 - AMF_{ra}) - p_{re} \times (1 - AMF_{re}) \quad (5.2.28)$$

όπου,

$AMF_{6r}$  = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων για την εγκατάσταση καμερών παραβίασης κόκκινου σε σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις

$p_{ra}$  = ποσοστό συγκρούσεων με πολλαπλά οχήματα, δεξιές πλαγιομετωπικές συγκρούσεις

$p_{re}$  = ποσοστό συγκρούσεων με πολλαπλά οχήματα, νωτομετωπικές συγκρούσεις

$AMF_{ra}$  = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων δεξιών πλαγιομετωπικών συγκρούσεων για την εγκατάσταση καμερών παραβίασης κόκκινου σε σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις (εξ' ορισμού 0.74)

$AMF_{re}$  = συντελεστής μεταβολής ατυχημάτων νωτομετωπικών συγκρούσεων για την εγκατάσταση καμερών παραβίασης κόκκινου σε σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις (εξ' ορισμού 1.18)



# AMF<sub>6i</sub> για κάμερες παραβίασης κόκκινου (2/2)

$$P_{ra} = \frac{P_{ramv(FI)} \times N_{bimv(FI)} + P_{ramv(PDO)} \times N_{bimv(PDO)}}{(N_{bimv(FI)} + N_{bimv(PDO)} + N_{bisv})} \quad (5.2.29)$$

$$P_{re} = \frac{P_{remv(FI)} \times N_{bimv(FI)} + P_{remv(PDO)} \times N_{bimv(PDO)}}{(N_{bimv(FI)} + N_{bimv(PDO)} + N_{bisv})} \quad (5.2.30)$$

όπου,

$P_{ramv(FI)}$  = ποσοστό συγκρούσεων με θανάτους και τραυματισμούς, τις οποίες αντιπροσωπεύουν δεξιές πλαγιομετωπικές συγκρούσεις

$P_{ramv(PDO)}$  = ποσοστό συγκρούσεων με υλικές ζημιές, τις οποίες αντιπροσωπεύουν δεξιές πλαγιομετωπικές συγκρούσεις

$P_{remv(FI)}$  = ποσοστό συγκρούσεων με θανάτους και τραυματισμούς, τις οποίες αντιπροσωπεύουν νωτομετωπικές συγκρούσεις

$P_{remv(PDO)}$  = ποσοστό συγκρούσεων με υλικές ζημιές, τις οποίες αντιπροσωπεύουν νωτομετωπικές συγκρούσεις



# Συντελεστές μεταβολής ατυχημάτων σε διασταυρώσεις για πεζούς



# AMF<sub>1p</sub> για στάσεις λεωφορείων

**Πίνακας 5.2.27:** Τιμές AMF<sub>1p</sub> για την ύπαρξη στάσεων λεωφορείων κοντά στη διασταύρωση (ακτίνα 300 μ.)

Αριθμός στάσεων λεωφορείων σε απόσταση 300 μέτρων από τη διασταύρωση	AMF <sub>1p</sub>
0	1.00
1 ή 2	2.78
≥ 3	4.15



# AMF<sub>2p</sub> για σχολεία

**Πίνακας 5.2.28:** Τιμές AMF<sub>2p</sub> για την ύπαρξη σχολείων κοντά στη διασταύρωση (ακτίνα 300 μ.)

Ύπαρξη σχολείων σε απόσταση 300 μέτρων από τη διασταύρωση	AMF <sub>2p</sub>
Όχι	1.00
Ναι	1.35



# AMF<sub>3p</sub> για σημεία πώλησης αλκοόλ

**Πίνακας 5.2.29:** Τιμές AMF<sub>3p</sub> για την ύπαρξη σημείων πώλησης αλκοόλ κοντά στη διασταύρωση (ακτίνα 300 μ.)

<b>Αριθμός σημείων πώλησης αλκοόλ σε απόσταση 300 μέτρων από τη διασταύρωση</b>	<b>AMF<sub>3p</sub></b>
0	1.00
1-8	1.12
≥ 9	1.56





# Βαθμονόμηση σε τοπικές συνθήκες

- Οι συντελεστές βαθμονόμησης για οδικά τμήματα και διασταυρώσεις ( $C_r$ ,  $C_i$ , αντίστοιχα) σε περιπτώσεις που κατά μέσο όρο οι οδοί παρουσιάζουν περισσότερα ή λιγότερα ατυχήματα σε σχέση με τις οδούς που χρησιμοποιήθηκαν για τον καθορισμό των SPFs, θα παίρνουν τιμές μεγαλύτερες ή μικρότερες της μονάδας, αντίστοιχα.

$$C_r \text{ (or } C_i) = \frac{\sum_{all\_sites} observed\_crashes}{\sum_{all\_sites} predicted\_crashes} \quad (5.2.31)$$



# Τέλος 2<sup>ης</sup> Διάλεξης της Ενότητας 5



# 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 5, Διάλεξη 5.2». 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 (1/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

## Σχήματα

**Σχήματα 5.2.1-15:** Highway Safety Manual, First Edition, with 2014 Supplement. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington DC, USA.



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

## Πίνακες

**Πίνακες 5.2.1-29:** Highway Safety Manual, First Edition, with 2014 Supplement. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington DC, USA.

