



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΠΟΛΥΕΠΙΠΕΔΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΠΟΛΕΙΣ

ΣΠΑΝΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Επιβλέπων: Γιώργος Γιαννής, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Μάρτιος 2013

ΣΤΟΧΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Πολυεπίπεδη διερεύνηση επιρροής χαρακτηριστικών οδικών ατυχημάτων στον αριθμό των νεκρών βαριά και ελαφρά τραυματιών στις ελληνικές πόλεις.
- Εξετάζονται χαρακτηριστικά σχετικά με:



ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- ✓ Καθορισμός στόχου
- ✓ Βιβλιογραφική ανασκόπηση
- ✓ Θεωρητικό υπόβαθρο
- ✓ Συλλογή στοιχείων
- ✓ Επεξεργασία στοιχείων
- ✓ Ανάπτυξη μαθηματικών προτύπων
- ✓ Περιγραφή αποτελεσμάτων
- ✓ Συμπεράσματα
- ✓ Προτάσεις - Περαιτέρω έρευνα

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Διεθνείς Έρευνες  στοιχεία από καταγραφές οδικών ατυχημάτων

Περισσότερα ατυχήματα και νεκροί:

- Πεζοί
- Άντρες οδηγοί
- Ηλικίας 25-45
- Τη νύχτα σε φωτισμένες οδούς

Λιγότερα ατυχήματα και νεκροί:

- Τη νύχτα χωρίς τεχνητό φωτισμό
- Κατά τη διάρκεια βροχής σε βρεγμένο οδόστρωμα

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ (1/2)

Μέθοδος ανάλυσης: Πολυεπίπεδη ανάλυση Poisson

➤ Μαθηματικές σχέσεις:

Πρώτο επίπεδο:

$$\text{Log}(y_{ij}) = \text{Log}(E_{ij}) + \beta_{0j} + \beta_{1j}x_{1ij} + \beta_{2j}x_{2ij} + \dots + \beta_{qj}x_{qij} + e_{ij}$$

Δεύτερο επίπεδο:

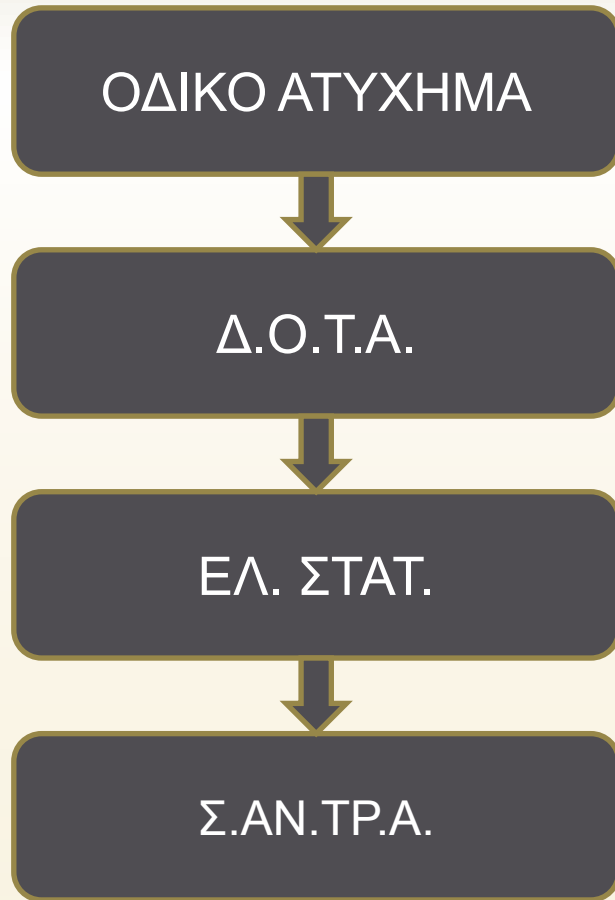
$$\beta_{qj} = \gamma_{q0} + \gamma_{q1}w_{1j} + \gamma_{q2}w_{2j} + \dots + \gamma_{qk}w_{kj} + u_{qj}$$

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ (2/2)

➤ Στατιστικοί έλεγχοι:

- ☐ Συντελεστές β_i
- ☐ Συσχέτιση ανεξάρτητων μεταβλητών
- ☐ Στατιστική σημαντικότητα (t-test)
- ☐ Ποιότητα μοντέλου (Likelihood Ratio Test)

ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ



- Η συλλογή στοιχείων έγινε μέσω του Συστήματος Ανάλυσης Τροχαίων Ατυχημάτων (Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α)
- Περιέχει στοιχεία οδικών ατυχημάτων που συνέβησαν στην Ελλάδα την περίοδο 1985-2011
- Συλλέχθηκαν στοιχεία της περιόδου 2006-2010 για τις 30 μεγαλύτερες πόλεις της Ελλάδας
- Στοιχεία πόλεων από ΕΛ.ΣΤΑΤ.

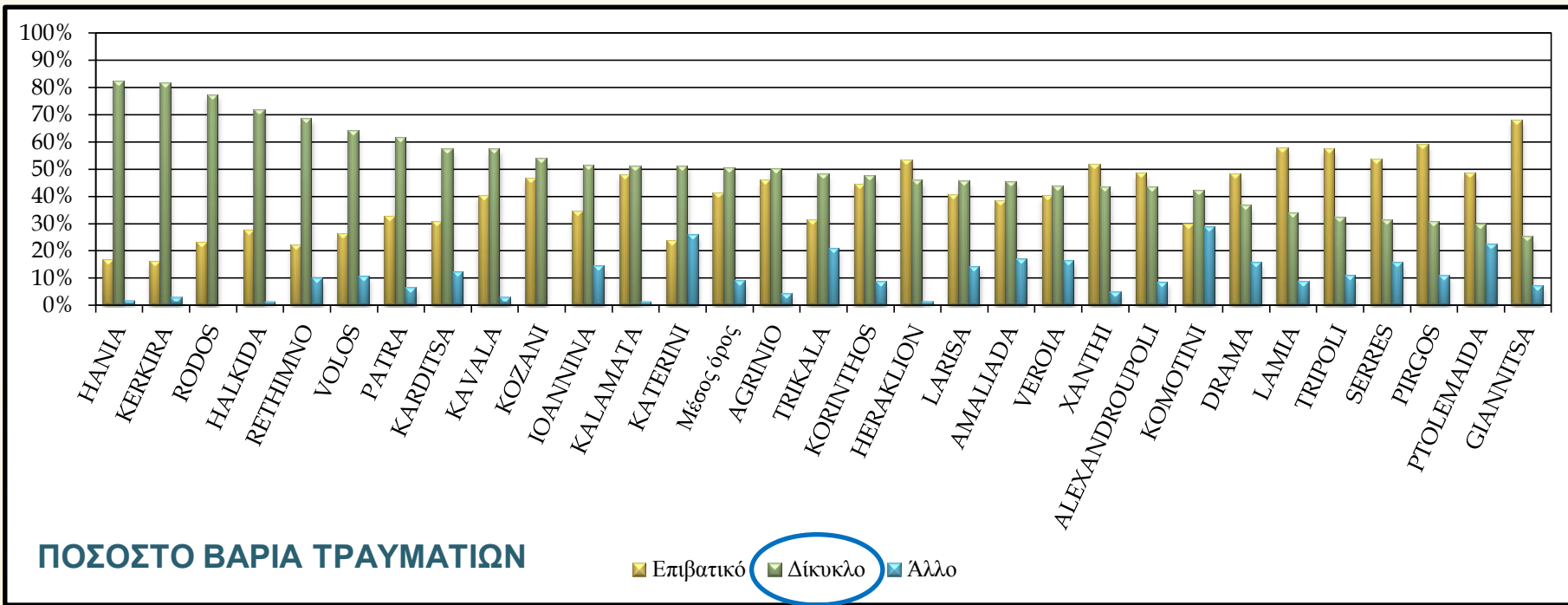
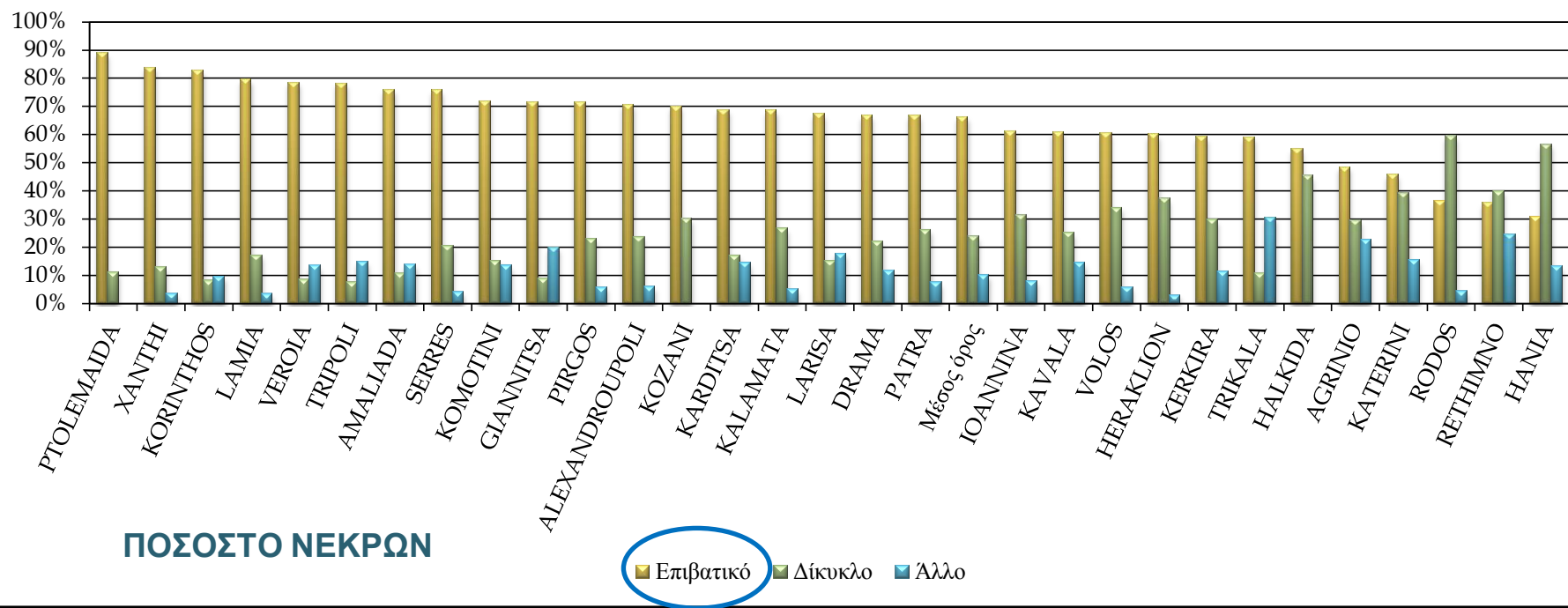
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

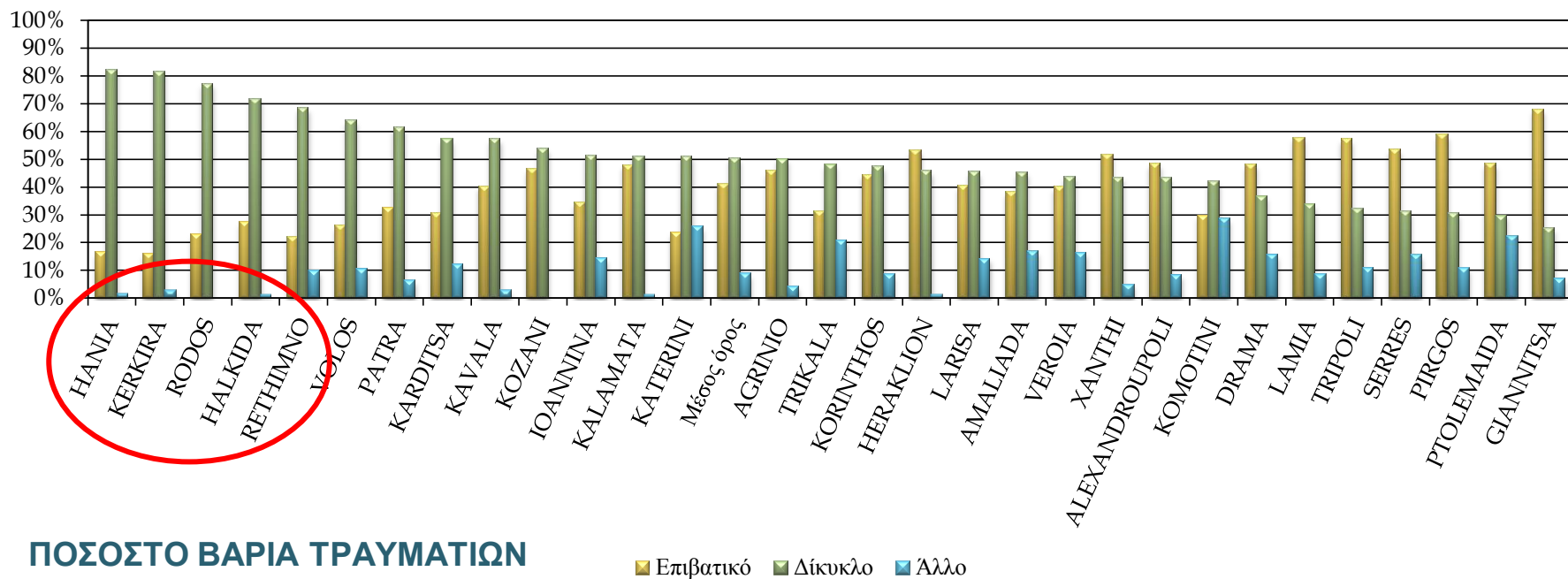
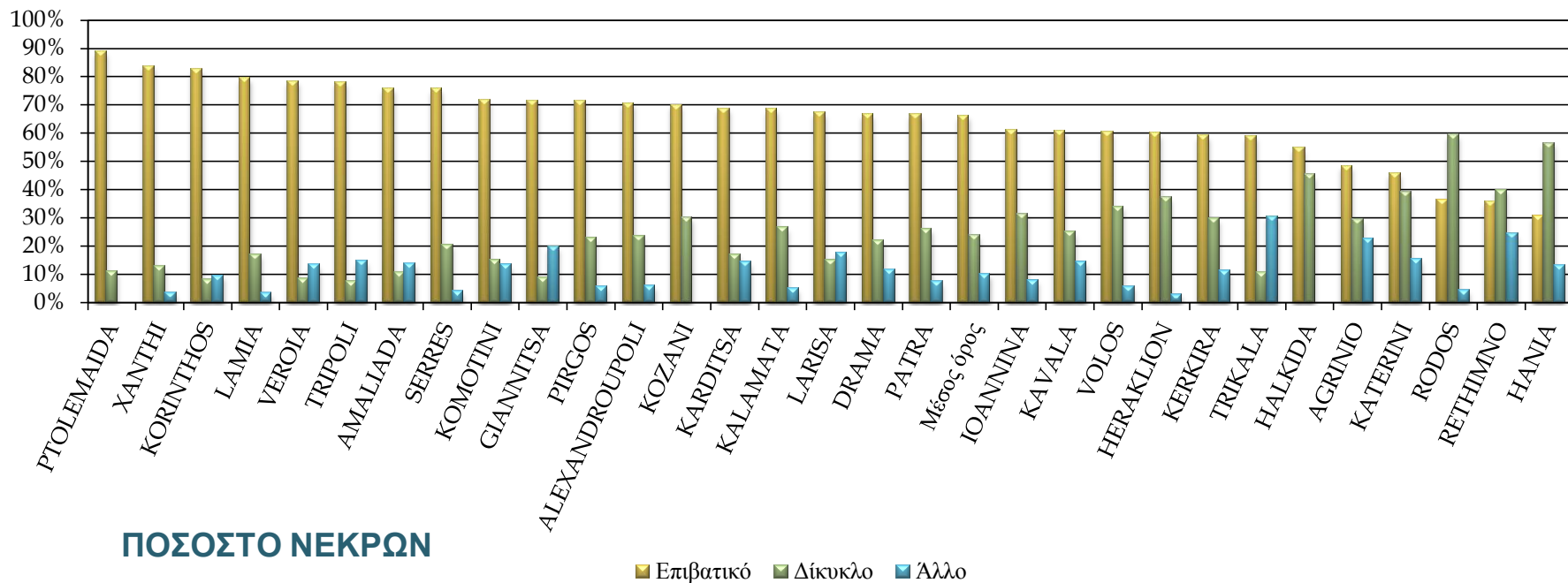
1. Συγκεντρωτικοί Πίνακες (από Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α)
2. Επιλογή κατάλληλων παραμέτρων
3. Δημιουργία τριών βάσεων δεδομένων (νεκρών, βαριά & ελαφρά τραυματιών)
4. Ειδική προσαρμογή δεδομένων για εισαγωγή στο ειδικό λογισμικό στατιστικής ανάλυσης

ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

- Κεντρική νησίδα
- Συνθήκες φωτισμού
- Καιρικές συνθήκες
- Νυχτερινός τεχνητός φωτισμός
- Κατάσταση οδοστρώματος
- Τύπος ατυχήματος
- Ρύθμιση κυκλοφορίας
- Φύλο παθόντα
- Ηλικία παθόντα
- Τύπος οχήματος
- Δίπλωμα οδήγησης

- Πληθυσμός πόλης
- Στόλος οχημάτων πόλης
- Κατά κεφαλήν εισόδημα πόλης





ΠΟΛΥΕΠΙΠΕΔΗ ΑΝΑΛΥΣΗ POISSON

μεταβλητή	ΑΡΙΘΜΟΣ ΝΕΚΡΩΝ									ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΑ									ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΑ																	
	Πρότυπο 1			Πρότυπο 2			Πρότυπο 3			Πρότυπο 1			Πρότυπο 2			Πρότυπο 3			Πρότυπο 1			Πρότυπο 2			Πρότυπο 3			Πρότυπο 4 (εμπροσθ ηλικίας ανά πόλη)								
	χαρακτηριστικά			ανά πόλη			εμπροσθ στόλου ανά πόλη			χαρακτηριστικά			ανά πόλη			εμπροσθ στόλου ανά πόλη			χαρακτηριστικά			ανά πόλη			εμπροσθ στόλου ανά πόλη			age_2			age_3			age_4		
Fixed effects	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t
CONS	-9,505	0,114	-83,4	-9,628	0,100	-96,3	-9,628	0,100	-96,3	-9,692	0,108	-89,7	-11,335	0,061	-185,8	-11,335	0,061	-185,8	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175
median strip_2	0,100	0,038	2,6	0,098	0,040	2,5	0,098	0,040	2,5	0,101	0,043	2,3																								
median strip_3	0,057	0,066	0,9	0,046	0,068	0,7	0,046	0,068	0,7	0,122	0,058	2,1																								
night lighting_2	0,051	0,030	1,7	0,047	0,031	1,5	0,047	0,031	1,5	-0,068	0,032	-2,1																								
accident type_2	0,116	0,050	2,3	0,114	0,051	2,2	0,114	0,051	2,2																											
accident type_3	0,091	0,049	1,9	0,095	0,051	1,9	0,095	0,051	1,9																											
accident type_4	0,064	0,044	1,5	0,072	0,046	1,6	0,072	0,046	1,6																											
accident type_5	-0,042	0,048	-0,9	-0,041	0,050	-0,8	-0,041	0,050	-0,8																											
accident type_6	0,038	0,050	0,8	0,037	0,051	0,7	0,037	0,051	0,7																											
traffic unit type_2	-0,752	0,033	-22,8	-0,756	0,035	-21,6	-0,756	0,035	-21,6																											
traffic unit type_3	-0,532	0,045	-11,8	-0,533	0,047	-11,3	-0,533	0,047	-11,3																											
driving license_2	-0,118	0,031	-3,8	-0,119	0,032	-3,7	-0,119	0,032	-3,7																											
age_2																			0,178	0,053	3,4															
age_3																			0,080	0,042	1,9															
age_4																			-0,124	0,046	-2,7															
vehicle sum(per	-0,673	0,090	-7,5	-0,580	0,041	-14,1	-0,580	0,041	-14,1	-0,760	0,087	-8,7							-0,827	0,112	-7,4															
PATRA				-0,403	0,063	-6,4	-0,203	0,032	-6,3				-0,234	0,078	-3,0	-0,118	0,039	-3,0				0,086	0,074	1,2	0,044	0,038	1,2	-0,330	0,074	-4,5	-0,603	0,069	-8,7	-0,628	0,096	-6,5
LARISA				-0,244	0,072	-3,4	-0,131	0,039	-3,4				0,188	0,082	2,3	0,101	0,044	2,3				0,061	0,091	0,7	0,033	0,049	0,7	-0,5	0,132	-3,8	-0,604	0,099	-6,1	-0,504	0,154	-3,3
VOLOS				-0,236	0,094	-2,5	-0,164	0,065	-2,5				0,408	0,119	3,4	0,283	0,083	3,4				0,503	0,102	4,9	0,35	0,071	4,9	-0,132	0,144	-0,9	-0,057	0,122	-0,5	-0,096	0,180	-0,5
IOANNINA				-0,313	0,097	-3,2	-0,288	0,089	-3,2				0,482	0,145	3,3	0,444	0,134	3,3				0,684	0,110	6,2	0,63	0,102	6,2	0,239	0,168	1,4	0,135	0,126	1,1	-0,342	0,283	-1,2
KAVALA				0,071	0,083	0,9	0,071	0,083	0,9				0,94	0,089	10,6	0,94	0,089	10,6				1,036	0,081	12,8	1,036	0,081	12,8	0,68	0,088	7,7	0,447	0,085	5,3	0,057	0,137	0,4
LAMIA				-0,076	0,076	-1,0	-0,083	0,083	-1,0				1,024	0,082	12,5	1,107	0,089	12,4				1,172	0,071	16,5	1,268	0,077	16,5	0,808	0,066	12,2	0,59	0,057	10,4	0,289	0,086	3,4
KALAMATA				-0,128	0,083	-1,5	-0,119	0,077	-1,5				0,844	0,102	8,3	0,782	0,095	8,2				0,926	0,088	10,5	0,858	0,082	10,5	0,311	0,114	2,7	0,384	0,102	3,8	0,132	0,137	1,0
TRIKALA				0,021	0,096	0,2	0,024	0,107	0,2				0,681	0,128	5,3	0,757	0,142	5,3				0,958	0,092	10,4	1,066	0,102	10,5	0,254	0,132	1,9	0,398	0,103	3,9	0,397	0,14	2,8
SERRES				0,002	0,098	0,0	0,001	0,09	0,0				0,876	0,131	6,7	0,802	0,12	6,7				0,766	0,163	4,7	0,702	0,149	4,7	-0,131	0,334	-0,4	0,314	0,209	1,5	0,098	0,39	0,3
AGRINIO				0,008	0,095	0,1	0,009	0,107	0,1				0,955	0,13	7,3	1,076	0,147	7,3				1,049	0,083	12,6	1,181	0,094	12,6	0,637	0,09	7,1	0,511	0,09	5,7	0,108	0,144	0,8
KATERINI				-0,264	0,104	-2,5	-0,324	0,128	-2,5				0,769	0,129	6,0	0,946	0,159	5,9				0,897	0,132	6,8	1,103	0,163	6,8	0,136	0,324	0,4	0,217	0,171	1,3	0,514	0,202	2,5
DRAMA				-0,339	0,093	-3,6	-0,492	0,134	-3,7				0,819	0,111	7,4	1,186	0,16	7,4				1,301	0,075	17,3	1,884	0,109	17,3	0,977	0,071	13,8	0,685	0,075	9,1	0,398	0,101	3,9
HANIA				0,259	0,132	2,0	0,184	0,094	2,0				0,738	0,113	6,5	0,525	0,08	6,6				0,899	0,103	8,7	0,64	0,074	8,6	0,3	0,144	2,1	0,313	0,124	2,5	0,292	0,197	1,5
HALKIDA				-0,008	0,089	-0,1	-0,007	0,077	-0,1				0,908	0,101	9,0	0,785	0,087	9,0				1,166	0,076	15,3	1,007	0,066	15,3	0,762	0,075	10,2	0,608	0,069	8,8	0,143	0,127	1,1
RODOS				0,109	0,086	1,3	0,09	0,071	1,3				0,802	0,096	8,4	0,662	0,08	8,3				1,016	0,083	12,2	0,839	0,069	12,2	0,156	0,125	1,2	0,555	0,078	7,1	0,426	0,126	3,4
KOMOTINI				-0,117	0,095	-1,2	-0,185	0,15	-1,2				0,985	0,102	9,7	1,561	0,161	9,7				1,144	0,081	14,1	1,811	0,129	14,0	0,667	0,091	7,3	0,577	0,082	7,0	0,305	0,139	2,2
XANTHI				-0,182	0,099	-1,8	-0,249	0,135	-1,8				1,038	0,089	11,7	1,417	0,122	11,6				1,119	0,084	13,3	1,527	0,114	13,4	0,859	0,095	9,0	0,402	0,09	4,5	0,021	0,191	0,1
ALEXANDROUPOLI				-0,178	0,095	-1,9	-0,299	0,16	-1,9				1,043	0,118	8,8	1,755	0,198	8,9				0,96	0,099	9,7	1,615	0,166	9,7	0,525	0,122	4,3	0,253	0,145	1,7	0,2	0,168	1,2
KOZANI				0,278	0,145	1,9	0,336	0,175	1,9				1,103	0,122	9,0	1,334	0,148	9,0				1,277	0,098	13,0	1,545	0,119	13,0	0,62	0,146	4,2	0,547	0,128	4,3	0,993	0,143	6,9
VEROIA				0,141	0,092	1,5	0,142	0,093	1,5				1,258	0,106	11,9	1,265	0,107	11,8				1,304	0,085	15,3	1,311	0,085	15,4	0,79	0,111	7,1	0,676	0,104	6,5	0,612	0,113	5,4
KERKIRA				0,427	0,104	4,1	0,427	0,104	4,1				0,908	0,14	6,5	0,907	0,14	6,5				1,243	0,088	14,1	1,241	0,087	14,3	0,646	0,124	5,2	0,781	0,09	8,7	0,289	0,159	1,8
KARDITSA				-0,131	0,091	-1,4	-0,174	0,122	-1,4				1,07	0,127	8,4	1,427	0,169	8,4				1,305	0,096	13,6	1,74	0,129	13,5	0,679	0,157	4,3	0,747	0,115	6,5	0,562	0,148	3,8
KORINTHOS				0,557	0,074	7,5	0,514	0,069	7,4				1,437	0,101	14,2	1,327	0,093	14,3																		

ΠΟΛΥΕΠΙΠΕΔΗ ΑΝΑΛΥΣΗ POISSON

μεταβλητή	ΑΡΙΘΜΟΣ ΝΕΚΡΩΝ									ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΩΝ									ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΩΝ																	
	Πρότυπο 1			Πρότυπο 2			Πρότυπο 3			Πρότυπο 1			Πρότυπο 2			Πρότυπο 3			Πρότυπο 1			Πρότυπο 2			Πρότυπο 3			Πρότυπο 4 (επικρατή ηλικίας ανά πόλη)								
	χαρακτηριστικά			ανά πόλη			επικρατή στόλου ανά πόλη			χαρακτηριστικά			ανά πόλη			επικρατή στόλου ανά πόλη			χαρακτηριστικά			ανά πόλη			επικρατή στόλου ανά πόλη			age_2		age_3		age_4				
Fixed effects	βί	s.e.	t	βί	s.e.	t	βί	s.e.	t	βί	s.e.	t	βί	s.e.	t	βί	s.e.	t	βί	s.e.	t	βί	s.e.	t	βί	s.e.	t	βί	s.e.	t	βί	s.e.	t	βί	s.e.	t
CONS	-9,505	0,114	-83,4	-9,628	0,100	-96,3	-9,628	0,100	-96,3	-9,692	0,108	-89,7	-11,335	0,061	-185,8	-11,335	0,061	-185	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175
median strip_2	0,100	0,038	2,6	0,098	0,040	2,5	0,098	0,040	2,5	0,101	0,043	2,3																								
median strip_3	0,057	0,066	0,9	0,046	0,068	0,7	0,046	0,068	0,7	0,122	0,058	2,1																								
night lighting_2	0,051	0,030	1,7	0,047	0,031	1,5	0,047	0,031	1,5	-0,068	0,032	-2,1																								
accident type_2	0,116	0,050	2,3	0,114	0,051	2,2	0,114	0,051	2,2																											
accident type_3	0,091	0,049	1,9	0,095	0,051	1,9	0,095	0,051	1,9																											
accident type_4	0,064	0,044	1,5	0,072	0,046	1,6	0,072	0,046	1,6																											
accident type_5	-0,042	0,048	-0,9	-0,041	0,050	-0,8	-0,041	0,050	-0,8																											
accident type_6	0,038	0,050	0,8	0,037	0,051	0,7	0,037	0,051	0,7																											
traffic unit type	-0,752	0,033	-22,8	-0,756	0,035	-21,6	-0,756	0,035	-21,6																											
traffic unit type	-0,532	0,045	-11,8	-0,533	0,047	-11,3	-0,533	0,047	-11,3																											
driving license_2	-0,118	0,031	-3,8	-0,119	0,032	-3,7	-0,119	0,032	-3,7																											
age_2																			0,178	0,053	3,4															
age_3																			0,080	0,042	1,9															
age_4																			-0,124	0,046	-2,7															
vehicle sum(per	-0,673	0,090	-7,5	-0,580	0,041	-14,1	-0,580	0,041	-14,1	-0,760	0,087	-8,7							-0,827	0,112	-7,4															
PATRA				-0,403	0,063	-6,4	-0,203	0,032	-6,3				-0,234	0,078	-3,0	-0,118	0,039	-3				0,086	0,074	1,2	0,044	0,038	1,2	-0,330	0,074	-4,5	-0,603	0,069	-8,7	-0,628	0,096	-6,5
LARISA				-0,244	0,072	-3,4	-0,131	0,039	-3,4				0,188	0,082	2,3	0,101	0,044	2				0,061	0,091	0,7	0,033	0,049	0,7	-0,5	0,132	-3,8	-0,604	0,099	-6,1	-0,504	0,154	-3,3
VOLOS				-0,236	0,094	-2,5	-0,164	0,065	-2,5				0,408	0,119	3,4	0,283	0,083	3				0,503	0,102	4,9	0,35	0,071	4,9	-0,132	0,144	-0,9	-0,057	0,122	-0,5	-0,096	0,180	-0,5
IOANNINA				-0,313	0,097	-3,2	-0,288	0,089	-3,2				0,482	0,145	3,3	0,444	0,134	3				0,684	0,110	6,2	0,63	0,102	6,2	0,239	0,168	1,4	0,135	0,126	1,1	-0,342	0,283	-1,2
KAVALA				0,071	0,083	0,9	0,071	0,083	0,9				0,94	0,089	10,6	0,94	0,089	10				1,036	0,081	12,8	1,036	0,081	12,8	0,68	0,088	7,7	0,447	0,085	5,3	0,057	0,137	0,4
LAMIA				-0,076	0,076	-1,0	-0,083	0,083	-1,0				1,024	0,082	12,5	1,107	0,089	12				1,172	0,071	16,5	1,268	0,077	16,5	0,808	0,066	12,2	0,59	0,057	10,4	0,289	0,086	3,4
KALAMATA				-0,128	0,083	-1,5	-0,119	0,077	-1,5				0,844	0,102	8,3	0,782	0,095	8				0,926	0,088	10,5	0,858	0,082	10,5	0,311	0,114	2,7	0,384	0,102	3,8	0,132	0,137	1,0
TRIKALA				0,021	0,096	0,2	0,024	0,107	0,2				0,681	0,128	5,3	0,757	0,142	5				0,958	0,092	10,4	1,066	0,102	10,5	0,254	0,132	1,9	0,398	0,103	3,9	0,397	0,14	2,8
SERRES				0,002	0,098	0,0	0,001	0,09	0,0				0,876	0,131	6,7	0,802	0,12	6				0,766	0,163	4,7	0,702	0,149	4,7	-0,131	0,334	-0,4	0,314	0,209	1,5	0,098	0,39	0,3
AGRINIO				0,008	0,095	0,1	0,009	0,107	0,1				0,955	0,13	7,3	1,076	0,147	7				1,049	0,083	12,6	1,181	0,094	12,6	0,637	0,09	7,1	0,511	0,09	5,7	0,108	0,144	0,8
KATERINI				-0,264	0,104	-2,5	-0,324	0,128	-2,5				0,769	0,129	6,0	0,946	0,159	5				0,897	0,132	6,8	1,103	0,163	6,8	0,136	0,324	0,4	0,217	0,171	1,3	0,514	0,202	2,5
DRAMA				-0,339	0,093	-3,6	-0,492	0,134	-3,7				0,819	0,111	7,4	1,186	0,16	7				1,301	0,075	17,3	1,884	0,109	17,3	0,977	0,071	13,8	0,685	0,075	9,1	0,398	0,101	3,9
HANIA				0,259	0,132	2,0	0,184	0,094	2,0				0,738	0,113	6,5	0,525	0,08	6				0,899	0,103	8,7	0,64	0,074	8,6	0,3	0,144	2,1	0,313	0,124	2,5	0,292	0,197	1,5
HALKIDA				-0,008	0,089	-0,1	-0,007	0,077	-0,1				0,908	0,101	9,0	0,785	0,087	9				1,166	0,076	15,3	1,007	0,066	15,3	0,762	0,075	10,2	0,608	0,069	8,8	0,143	0,127	1,1
RODOS				0,109	0,086	1,3	0,09	0,071	1,3				0,802	0,096	8,4	0,662	0,08	8				1,016	0,083	12,2	0,839	0,069	12,2	0,156	0,125	1,2	0,555	0,078	7,1	0,426	0,126	3,4
KOMOTINI				-0,117	0,095	-1,2	-0,185	0,15	-1,2				0,985	0,102	9,7	1,561	0,161	9				1,144	0,081	14,1	1,811	0,129	14,0	0,667	0,091	7,3	0,577	0,082	7,0	0,305	0,139	2,2
XANTHI				-0,182	0,099	-1,8	-0,249	0,135	-1,8				1,119	0,089	11,7	1,417	0,122	11				1,119	0,084	13,3	1,527	0,114	13,4	0,859	0,095	9,0	0,402	0,09	4,5	0,021	0,191	0,1
ALEXANDROUPOL				-0,178	0,095	-1,9	-0,299	0,16	-1,9				1,043	0,118	8,8	1,755	0,198	8				0,96	0,099	9,7	1,615	0,166	9,7	0,525	0,122	4,3	0,253	0,145	1,7	0,2	0,168	1,2
KOZANI				0,278	0,145	1,9	0,336	0,175	1,9				1,103	0,122	9,0	1,334	0,148	9				1,277	0,098	13,0	1,545	0,119	13,0	0,62	0,146	4,2	0,547	0,128	4,3	0,993	0,143	6,9
VEROIA				0,141	0,092	1,5	0,142	0,093	1,5				1,258	0,106	11,9	1,265	0,107	11				1,304	0,085	15,3	1,311	0,085	15,4	0,79	0,111	7,1	0,676	0,104	6,5	0,612	0,113	5,4
KERKIRA				0,427	0,104	4,1	0,427	0,104	4,1				0,908	0,14	6,5	0,907	0,14	6				1,243	0,088	14,1	1,241	0,087	14,3	0,646	0,124	5,2	0,781	0,09	8,7	0,289	0,159	1,8
KARDITSA				-0,131	0,091	-1,4	-0,174	0,122	-1,4				1,07	0,127	8,4	1,427	0,169	8				1,305	0,096	13,6	1,74	0,129	13,5	0,679	0,157	4,3	0,747	0,115	6,5	0,562	0,148	3,8
KORINTHOS				0,557	0,074	7,5	0,514	0,069	7,4				1,437	0,101	14,2	1,327	0,093	14				1,81	0,075	24,1	1,671	0,069	24,2	1,464	0,075	19,5	1,175	0,07	16,8	0,986	0,095	10,4

ΠΟΛΥΕΠΙΠΕΔΗ ΑΝΑΛΥΣΗ POISSON

μεταβλητή	ΑΡΙΘΜΟΣ ΝΕΚΡΩΝ									ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΩΝ									ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΩΝ														
	Πρότυπο 1			Πρότυπο 2			Πρότυπο 3			Πρότυπο 1			Πρότυπο 2			Πρότυπο 3			Πρότυπο 1			Πρότυπο 2			Πρότυπο 3			Πρότυπο 4 (επικρατή ηλικίας ανά πόλη)					
	χαρακτηριστικά			ανά πόλη			επικρατή στόλου ανά πόλη			χαρακτηριστικά			ανά πόλη			επικρατή στόλου ανά πόλη			χαρακτηριστικά			ανά πόλη			επικρατή στόλου ανά πόλη			age_2		age_3		age_4	
Fixed effects	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t
CONS	-9,505	0,114	-83,4	-9,628	0,100	-96,3	-9,628	0,100	-96,3	-9,692	0,108	-89,7	-11,335	0,061	-185,8	-11,335	0,061	-185	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175			
median strip_2	0,100	0,038	2,6	0,098	0,040	2,5	0,098	0,040	2,5	0,101	0,043	2,3																					
median strip_3	0,057	0,066	0,9	0,046	0,068	0,7	0,046	0,068	0,7	0,122	0,058	2,1																					
night lighting_2	0,051	0,030	1,7	0,047	0,031	1,5	0,047	0,031	1,5	-0,068	0,032	-2,1																					
accident type_2	0,116	0,050	2,3	0,114	0,051	2,2	0,114	0,051	2,2																								
accident type_3	0,091	0,049	1,9	0,095	0,051	1,9	0,095	0,051	1,9																								
accident type_4	0,064	0,044	1,5	0,072	0,046	1,6	0,072	0,046	1,6																								
accident type_5	-0,042	0,048	-0,9	-0,041	0,050	-0,8	-0,041	0,050	-0,8																								
accident type_6	0,038	0,050	0,8	0,037	0,051	0,7	0,037	0,051	0,7																								
traffic unit type	-0,752	0,033	-22,8	-0,756	0,035	-21,6	-0,756	0,035	-21,6																								
traffic unit type	-0,532	0,045	-11,8	-0,533	0,047	-11,3	-0,533	0,047	-11,3																								
driving license_2	-0,118	0,031	-3,8	-0,119	0,032	-3,7	-0,119	0,032	-3,7																								
age_2																			0,178	0,053	3,4												
age_3																			0,080	0,042	1,9												
age_4																			-0,124	0,046	-2,7												
vehicle sum(per	-0,673	0,090	-7,5	-0,580	0,041	-14,1	-0,580	0,041	-14,1	-0,760	0,087	-8,7							-0,827	0,112	-7,4												
PATRA				-0,403	0,063	-6,4	-0,203	0,032	-6,3				-0,234	0,078	-3,0	-0,118	0,039	-3,0				0,086	0,074	1,2	0,044	0,038	1,2	-0,330	0,074	-4,5	-0,603	0,069	-8,7
LARISA				-0,244	0,072	-3,4	-0,131	0,039	-3,4				0,188	0,082	2,3	0,101	0,044	2,3				0,061	0,091	0,7	0,033	0,049	0,7	-0,5	0,132	-3,8	-0,604	0,099	-6,1
VOLOS				-0,236	0,094	-2,5	-0,164	0,065	-2,5				0,408	0,119	3,4	0,283	0,083	3,4				0,503	0,102	4,9	0,35	0,071	4,9	-0,132	0,144	-0,9	-0,057	0,122	-0,5
IOANNINA				-0,313	0,097	-3,2	-0,288	0,089	-3,2				0,482	0,145	3,3	0,444	0,134	3,3				0,684	0,110	6,2	0,63	0,102	6,2	0,239	0,168	1,4	0,135	0,126	1,1
KAVALA				0,071	0,083	0,9	0,071	0,083	0,9				0,94	0,089	10,6	0,94	0,089	10,6				1,036	0,081	12,8	1,036	0,081	12,8	0,68	0,088	7,7	0,447	0,085	5,3
LAMIA				-0,076	0,076	-1,0	-0,083	0,083	-1,0				1,024	0,082	12,5	1,107	0,089	12,5				1,172	0,071	16,5	1,268	0,077	16,5	0,808	0,066	12,2	0,59	0,057	10,4
KALAMATA				-0,128	0,083	-1,5	-0,119	0,077	-1,5				0,844	0,102	8,3	0,782	0,095	8,3				0,926	0,088	10,5	0,858	0,082	10,5	0,311	0,114	2,7	0,384	0,102	3,8
TRIKALA				0,021	0,096	0,2	0,024	0,107	0,2				0,681	0,128	5,3	0,757	0,142	5,3				0,958	0,092	10,4	1,066	0,102	10,5	0,254	0,132	1,9	0,398	0,103	3,9
SERRES				0,002	0,098	0,0	0,001	0,09	0,0				0,876	0,131	6,7	0,802	0,112	6,7				0,766	0,163	4,7	0,702	0,149	4,7	-0,131	0,334	-0,4	0,314	0,209	1,5
AGRINIO				0,008	0,095	0,1	0,009	0,107	0,1				0,955	0,13	7,3	1,076	0,147	7,3				1,049	0,083	12,6	1,181	0,094	12,6	0,637	0,09	7,1	0,511	0,09	5,7
KATERINI				-0,264	0,104	-2,5	-0,324	0,128	-2,5				0,769	0,129	6,0	0,946	0,159	6,0				0,897	0,132	6,8	1,103	0,163	6,8	0,136	0,324	0,4	0,217	0,171	1,3
DRAMA				-0,339	0,093	-3,6	-0,492	0,134	-3,7				0,819	0,111	7,4	1,186	0,16	7,4				1,301	0,075	17,3	1,884	0,109	17,3	0,977	0,071	13,8	0,685	0,075	9,1
HANIA				0,259	0,132	2,0	0,184	0,094	2,0				0,738	0,113	6,5	0,525	0,08	6,5				0,899	0,103	8,7	0,64	0,074	8,6	0,3	0,144	2,1	0,313	0,124	2,5
HALKIDA				-0,008	0,089	-0,1	-0,007	0,077	-0,1				0,908	0,101	9,0	0,785	0,087	9,0				1,166	0,076	15,3	1,007	0,066	15,3	0,762	0,075	10,2	0,608	0,069	8,8
RODOS				0,109	0,086	1,3	0,09	0,071	1,3				0,802	0,096	8,4	0,662	0,08	8,4				1,016	0,083	12,2	0,839	0,069	12,2	0,156	0,125	1,2	0,555	0,078	7,1
KOMOTINI				-0,117	0,095	-1,2	-0,185	0,15	-1,2				0,985	0,102	9,7	1,561	0,161	9,7				1,144	0,081	14,1	1,811	0,129	14,0	0,667	0,091	7,3	0,577	0,082	7,0
XANTHI				-0,182	0,099	-1,8	-0,249	0,135	-1,8				1,038	0,089	11,7	1,417	0,122	11,7				1,119	0,084	13,3	1,527	0,114	13,4	0,859	0,095	9,0	0,402	0,09	4,5
ALEXANDROUPOL				-0,178	0,095	-1,9	-0,299	0,16	-1,9				1,043	0,118	8,8	1,755	0,198	8,8				0,96	0,099	9,7	1,615	0,166	9,7	0,525	0,122	4,3	0,253	0,145	1,7
KOZANI				0,278	0,145	1,9	0,336	0,175	1,9				1,103	0,122	9,0	1,334	0,148	9,0				1,277	0,098	13,0	1,545	0,119	13,0	0,62	0,146	4,2	0,547	0,128	4,3
VEROIA				0,141	0,092	1,5	0,142	0,093	1,5				1,258	0,106	11,9	1,265	0,107	11,9				1,304	0,085	15,3	1,311	0,085	15,4	0,79	0,111	7,1	0,676	0,104	6,5
KERKIRA				0,427	0,104	4,1	0,427	0,104	4,1				0,908	0,14	6,5	0,907	0,14	6,5				1,243	0,088	14,1	1,241	0,087	14,3	0,646	0,124	5,2	0,781	0,09	8,7
KARDITSA				-0,131	0,091	-1,4	-0,174	0,122	-1,4				1,07	0,127	8,4	1,427	0,169	8,4				1,305	0,096	13,6	1,74	0,113	13,6	0,67	0,146	4,2	0,547	0,128	4,3
KORINTHOS				0,557	0,074	7,5	0,514	0,069	7,4				1,437	0,101	14,2	1,327	0,093	14,2				1,81	0,075	24,1	1,671	0,103	24,1	0,67	0,146	4,2	0,547	0,128	4,3
PTOLEMAIDA				-0,05	0,124	-0,4	-0,247	0,614	-0,4				1,492	0,162	9,2	7,382	0,802	9,2				1,457	0,113	12,9	7,212	0,69	12,9	0,67	0,146	4,2	0,547	0,128	4,3
PIRGOS				0,228	0,093	2,5	0,348	0,142	2,5				1,469	0,104	14,1	2,239	0,159	14,1				1,645	0,086	19,1	2,507	0,113	19,1	0,67	0,146	4,2	0,547	0,128	4,3
RETHIMNO				0,408	0,107	3,8	0,586	0,154	3,8				1,257	0,136	9,2	1,803	0,195	9,2				1,566	0,093	16,8	2,245	0,124	16,8	1,08	0,132	8,2			

ΠΟΛΥΕΠΙΠΕΔΗ ΑΝΑΛΥΣΗ POISSON

μεταβλητή	ΑΡΙΘΜΟΣ ΝΕΚΡΩΝ									ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΑ									ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΑ																	
	Πρότυπο 1			Πρότυπο 2			Πρότυπο 3			Πρότυπο 1			Πρότυπο 2			Πρότυπο 3			Πρότυπο 1			Πρότυπο 2			Πρότυπο 3			Πρότυπο 4 (επικρατή ηλικίας ανά πόλη)								
	χαρακτηριστικά			ανά πόλη			επικρατή στόλου ανά πόλη			χαρακτηριστικά			ανά πόλη			επικρατή στόλου ανά πόλη			χαρακτηριστικά			ανά πόλη			επικρατή στόλου ανά πόλη			age_2			age_3			age_4		
Fixed effects	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t			
CONS	-9,505	0,114	-83,4	-9,628	0,100	-96,3	-9,628	0,100	-96,3	-9,692	0,108	-89,7	-11,335	0,061	-185,8	-11,335	0,061	-185,8	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175						
median strip_2	0,100	0,038	2,6	0,098	0,040	2,5	0,098	0,040	2,5	0,101	0,043	2,3																								
median strip_3	0,057	0,066	0,9	0,046	0,068	0,7	0,046	0,068	0,7	0,122	0,058	2,1																								
night lighting_2	0,051	0,030	1,7	0,047	0,031	1,5	0,047	0,031	1,5	-0,068	0,032	-2,1																								
accident type_2	0,116	0,050	2,3	0,114	0,051	2,2	0,114	0,051	2,2																											
accident type_3	0,091	0,049	1,9	0,095	0,051	1,9	0,095	0,051	1,9																											
accident type_4	0,064	0,044	1,5	0,072	0,046	1,6	0,072	0,046	1,6																											
accident type_5	-0,042	0,048	-0,9	-0,041	0,050	-0,8	-0,041	0,050	-0,8																											
accident type_6	0,038	0,050	0,8	0,037	0,051	0,7	0,037	0,051	0,7																											
traffic unit type_2	-0,752	0,033	-22,8	-0,756	0,035	-21,6	-0,756	0,035	-21,6																											
traffic unit type_3	-0,532	0,045	-11,8	-0,533	0,047	-11,3	-0,533	0,047	-11,3																											
driving license_2	-0,118	0,031	-3,8	-0,119	0,032	-3,7	-0,119	0,032	-3,7																											
age_2																			0,178	0,053	3,4															
age_3																			0,080	0,042	1,9															
age_4																			-0,124	0,046	-2,7															
vehicle sum(per	-0,673	0,090	-7,5	-0,580	0,041	-14,1	-0,580	0,041	-14,1	-0,760	0,087	-8,7							-0,827	0,112	-7,4															
PATRA				-0,403	0,063	-6,4	-0,203	0,032	-6,3				-0,234	0,078	-3,0	-0,118	0,039	-3,0				0,086	0,074	1,2	0,044	0,038	1,2	-0,330	0,074	-4,5	-0,603	0,069	-8,7	-0,628	0,096	-6,5
LARISA				-0,244	0,072	-3,4	-0,131	0,039	-3,4				0,188	0,082	2,3	0,101	0,044	2,3				0,061	0,091	0,7	0,033	0,049	0,7	-0,5	0,132	-3,8	-0,604	0,099	-6,1	-0,504	0,154	-3,3
VOLOS				-0,236	0,094	-2,5	-0,164	0,065	-2,5				0,408	0,119	3,4	0,283	0,083	3,4				0,503	0,102	4,9	0,35	0,071	4,9	-0,132	0,144	-0,9	-0,057	0,122	-0,5	-0,096	0,180	-0,5
IOANNINA				-0,313	0,097	-3,2	-0,288	0,089	-3,2				0,482	0,145	3,3	0,444	0,134	3,3				0,684	0,110	6,2	0,63	0,102	6,2	0,239	0,168	1,4	0,135	0,126	1,1	-0,342	0,283	-1,2
KAVALA				0,071	0,083	0,9	0,071	0,083	0,9				0,94	0,089	10,6	0,94	0,089	10,6				1,036	0,081	12,8	1,036	0,081	12,8	0,68	0,088	7,7	0,447	0,085	5,3	0,057	0,137	0,4
LAMIA				-0,076	0,076	-1,0	-0,083	0,083	-1,0				1,024	0,082	12,5	1,107	0,089	12,4				1,172	0,071	16,5	1,268	0,077	16,5	0,808	0,066	12,2	0,59	0,057	10,4	0,289	0,086	3,4
KALAMATA				-0,128	0,083	-1,5	-0,119	0,077	-1,5				0,844	0,102	8,3	0,782	0,095	8,2				0,926	0,088	10,5	0,858	0,082	10,5	0,311	0,114	2,7	0,384	0,102	3,8	0,132	0,137	1,0
TRIKALA				0,021	0,096	0,2	0,024	0,107	0,2				0,681	0,128	5,3	0,757	0,142	5,3				0,958	0,092	10,4	1,066	0,102	10,5	0,254	0,132	1,9	0,398	0,103	3,9	0,397	0,14	2,8
SERRES				0,002	0,098	0,0	0,001	0,09	0,0				0,876	0,131	6,7	0,802	0,12	6,7				0,766	0,163	4,7	0,702	0,149	4,7	-0,131	0,334	-0,4	0,314	0,209	1,5	0,098	0,39	0,3
AGRINIO				0,008	0,095	0,1	0,009	0,107	0,1				0,955	0,13	7,3	1,076	0,147	7,3				1,049	0,083	12,6	1,181	0,094	12,6	0,637	0,09	7,1	0,511	0,09	5,7	0,108	0,144	0,8
KATERINI				-0,264	0,104	-2,5	-0,324	0,128	-2,5				0,769	0,129	6,0	0,946	0,159	5,9				0,897	0,132	6,8	1,103	0,163	6,8	0,136	0,324	0,4	0,217	0,171	1,3	0,514	0,202	2,5
DRAMA				-0,339	0,093	-3,6	-0,492	0,134	-3,7				0,819	0,111	7,4	1,186	0,16	7,4				1,301	0,075	17,3	1,884	0,109	17,3	0,977	0,071	13,8	0,685	0,075	9,1	0,398	0,101	3,9
HANIA				0,259	0,132	2,0	0,184	0,094	2,0				0,738	0,113	6,5	0,525	0,08	6,6				0,899	0,103	8,7	0,64	0,074	8,6	0,3	0,144	2,1	0,313	0,124	2,5	0,292	0,197	1,5
HALKIDA				-0,008	0,089	-0,1	-0,007	0,077	-0,1				0,908	0,101	9,0	0,785	0,087	9,0				1,166	0,076	15,3	1,007	0,066	15,3	0,762	0,075	10,2	0,608	0,069	8,8	0,143	0,127	1,1
RODOS				0,109	0,086	1,3	0,09	0,071	1,3				0,802	0,096	8,4	0,662	0,08	8,3				1,016	0,083	12,2	0,839	0,069	12,2	0,156	0,125	1,2	0,555	0,078	7,1	0,426	0,126	3,4
KOMOTINI				-0,117	0,095	-1,2	-0,185	0,15	-1,2				0,985	0,102	9,7	1,561	0,161	9,7				1,144	0,081	14,1	1,811	0,129	14,0	0,667	0,091	7,3	0,577	0,082	7,0	0,305	0,139	2,2
XANTHI				-0,182	0,099	-1,8	-0,249	0,135	-1,8				1,038	0,089	11,7	1,417	0,122	11,6				1,119	0,084	13,3	1,527	0,114	13,4	0,859	0,095	9,0	0,402	0,09	4,5	0,021	0,191	0,1
ALEXANDROUPOLI				-0,178	0,095	-1,9	-0,299	0,16	-1,9				1,043	0,118	8,8	1,755	0,198	8,9				0,96	0,099	9,7	1,615	0,166	9,7	0,525	0,122	4,3	0,253	0,145	1,7	0,2	0,168	1,2
KOZANI				0,278	0,145	1,9	0,336	0,175	1,9				1,103	0,122	9,0	1,334	0,148	9,0				1,277	0,098	13,0	1,545	0,119	13,0	0,62	0,146	4,2	0,547	0,128	4,3	0,993	0,143	6,9
VEROIA				0,141	0,092	1,5	0,142	0,093	1,5				1,258	0,106	11,9	1,265	0,107	11,8				1,304	0,085	15,3	1,311	0,085	15,4	0,79	0,111	7,1	0,676	0,104	6,5	0,612	0,113	5,4
KERKIRA				0,427	0,104	4,1	0,427	0,104	4,1				0,908	0,14	6,5	0,907	0,14	6,5				1,243	0,088	14,1	1,241	0,087	14,3	0,646	0,124	5,2	0,781	0,09	8,7	0,289	0,159	1,8
KARDITSA				-0,131	0,091	-1,4	-0,174	0,122	-1,4				1,07	0,127	8,4	1,427	0,169	8,4				1,305	0,096	13,6	1,74	0,129	13,5	0,679	0,157	4,3	0,747	0,115	6,5	0,562	0,148	3,8
KORINTHOS				0,557	0,074	7,5	0,514	0,069	7,4				1,437	0,101	14,2	1,327	0,093	14,3				1,81	0,075	24,1	1,671	0,069	24,2	1,464	0,075	19,5	1,175	0,07	16,8	0,986	0,095	10,4
PTOLEMAIDA				-0,05	0,124	-0,4	-0,247	0,614	-0																											

ΠΟΛΥΕΠΙΠΕΔΗ ΑΝΑΛΥΣΗ POISSON

μεταβλητή	ΑΡΙΘΜΟΣ ΝΕΚΡΩΝ									ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΑ									ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΑ																	
	Πρότυπο 1			Πρότυπο 2			Πρότυπο 3			Πρότυπο 1			Πρότυπο 2			Πρότυπο 3			Πρότυπο 4 (επιρροή ηλικίας ανά πόλη)																	
	χαρακτηριστικά			ανά πόλη			επιρροή στόλου ανά πόλη			χαρακτηριστικά			ανά πόλη			επιρροή στόλου ανά πόλη			age_2			age_3			age_4											
Fixed effects	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t	βι	s.e.	t			
CONS	-9,505	0,114	-83,4	-9,628	0,100	-96,3	-9,628	0,100	-96,3	-9,692	0,108	-89,7	-11,335	0,061	-185	-11,335	0,061	-185	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175	-11,216	0,064	-175						
median strip_2	0,100	0,038	2,6	0,098	0,040	2,5	0,098	0,040	2,5	0,101	0,043	2,3																								
median strip_3	0,057	0,066	0,9	0,046	0,068	0,7	0,046	0,068	0,7	0,122	0,058	2,1																								
night lighting_2	0,051	0,030	1,7	0,047	0,031	1,5	0,047	0,031	1,5	-0,068	0,032	-2,1																								
accident type_2	0,116	0,050	2,3	0,114	0,051	2,2	0,114	0,051	2,2																											
accident type_3	0,091	0,049	1,9	0,095	0,051	1,9	0,095	0,051	1,9																											
accident type_4	0,064	0,044	1,5	0,072	0,046	1,6	0,072	0,046	1,6																											
accident type_5	-0,042	0,048	-0,9	-0,041	0,050	-0,8	-0,041	0,050	-0,8																											
accident type_6	0,038	0,050	0,8	0,037	0,051	0,7	0,037	0,051	0,7																											
traffic unit type_2	-0,752	0,033	-22,8	-0,756	0,035	-21,6	-0,756	0,035	-21,6																											
traffic unit type_3	-0,532	0,045	-11,8	-0,533	0,047	-11,3	-0,533	0,047	-11,3																											
driving license_2	-0,118	0,031	-3,8	-0,119	0,032	-3,7	-0,119	0,032	-3,7																											
age_2																		0,178	0,053	3,4																
age_3																		0,080	0,042	1,9																
age_4																		-0,124	0,046	-2,7																
vehicle sum(per	-0,673	0,090	-7,5	-0,580	0,041	-14,1	-0,580	0,041	-14,1	-0,760	0,087	-8,7						-0,827	0,112	-7,4																
PATRA				-0,403	0,063	-6,4	-0,203	0,032	-6,3				-0,234	0,078	-3	-0,118	0,039	-3				0,086	0,074	1,2	0,044	0,038	1,2	-0,330	0,074	-4,5	-0,603	0,069	-8,7	-0,628	0,096	-6,5
LARISA				-0,244	0,072	-3,4	-0,131	0,039	-3,4				0,188	0,082	2	0,101	0,044	2				0,061	0,091	0,7	0,033	0,049	0,7	-0,5	0,132	-3,8	-0,604	0,099	-6,1	-0,504	0,154	-3,3
VOLOS				-0,236	0,094	-2,5	-0,164	0,065	-2,5				0,408	0,119	3	0,283	0,083	3				0,503	0,102	4,9	0,35	0,071	4,9	-0,132	0,144	-0,9	-0,057	0,122	-0,5	-0,096	0,180	-0,5
IOANNINA				-0,313	0,097	-3,2	-0,288	0,089	-3,2				0,482	0,145	3	0,444	0,134	3				0,684	0,110	6,2	0,63	0,102	6,2	0,239	0,168	1,4	0,135	0,126	1,1	-0,342	0,283	-1,2
KAVALA				0,071	0,083	0,9	0,071	0,083	0,9				0,94	0,089	10	0,94	0,089	10				1,036	0,081	12,8	1,036	0,081	12,8	0,68	0,088	7,7	0,447	0,085	5,3	0,057	0,137	0,4
LAMIA				-0,076	0,076	-1,0	-0,083	0,083	-1,0				1,024	0,082	12	1,107	0,089	12				1,172	0,071	16,5	1,268	0,077	16,5	0,808	0,066	12,2	0,59	0,057	10,4	0,289	0,086	3,4
KALAMATA				-0,128	0,083	-1,5	-0,119	0,077	-1,5				0,844	0,102	8	0,782	0,095	8				0,926	0,088	10,5	0,858	0,082	10,5	0,311	0,114	2,7	0,384	0,102	3,8	0,132	0,137	1,0
TRIKALA				0,021	0,096	0,2	0,024	0,107	0,2				0,681	0,128	5	0,757	0,142	5				0,958	0,092	10,4	1,066	0,102	10,5	0,254	0,132	1,9	0,398	0,103	3,9	0,397	0,14	2,8
SERRES				0,002	0,098	0,0	0,001	0,09	0,0				0,876	0,131	6	0,802	0,12	6				0,766	0,163	4,7	0,702	0,149	4,7	-0,131	0,334	-0,4	0,314	0,209	1,5	0,098	0,39	0,3
AGRINIO				0,008	0,095	0,1	0,009	0,107	0,1				0,955	0,13	7	1,076	0,147	7				1,049	0,083	12,6	1,181	0,094	12,6	0,637	0,09	7,1	0,511	0,09	5,7	0,108	0,144	0,8
KATERINI				-0,264	0,104	-2,5	-0,324	0,128	-2,5				0,769	0,129	6	0,946	0,159	5				0,897	0,132	6,8	1,103	0,163	6,8	0,136	0,324	0,4	0,217	0,171	1,3	0,514	0,202	2,5
DRAMA				-0,339	0,093	-3,6	-0,492	0,134	-3,7				0,819	0,111	7	1,186	0,16	7				1,301	0,075	17,3	1,884	0,109	17,3	0,977	0,071	13,8	0,685	0,075	9,1	0,398	0,101	3,9
HANIA				0,259	0,132	2,0	0,184	0,094	2,0				0,738	0,113	6	0,525	0,08	6				0,899	0,103	8,7	0,64	0,074	8,6	0,3	0,144	2,1	0,313	0,124	2,5	0,292	0,197	1,5
HALKIDA				-0,008	0,089	-0,1	-0,007	0,077	-0,1				0,908	0,101	9	0,785	0,087	9				1,166	0,076	15,3	1,007	0,066	15,3	0,762	0,075	10,2	0,608	0,069	8,8	0,143	0,127	1,1
RODOS				0,109	0,086	1,3	0,09	0,071	1,3				0,802	0,096	8	0,662	0,08	8				1,016	0,083	12,2	0,839	0,069	12,2	0,156	0,125	1,2	0,555	0,078	7,1	0,426	0,126	3,4
KOMOTINI				-0,117	0,095	-1,2	-0,185	0,15	-1,2				0,985	0,102	9	1,561	0,161	9				1,144	0,081	14,1	1,811	0,129	14,0	0,667	0,091	7,3	0,577	0,082	7,0	0,305	0,139	2,2
XANTHI				-0,182	0,099	-1,8	-0,249	0,135	-1,8				1,038	0,089	11	1,417	0,122	11				1,119	0,084	13,3	1,527	0,114	13,4	0,859	0,095	9,0	0,402	0,09	4,5	0,021	0,191	0,1
ALEXANDROUPOLI				-0,178	0,095	-1,9	-0,299	0,16	-1,9				1,043	0,118	8	1,755	0,198	8				0,96	0,099	9,7	1,615	0,166	9,7	0,525	0,122	4,3	0,253	0,145	1,7	0,2	0,168	1,2
KOZANI				0,278	0,145	1,9	0,336	0,175	1,9				1,103	0,122	9	1,334	0,148	9				1,277	0,098	13,0	1,545	0,119	13,0	0,62	0,146	4,2	0,547	0,128	4,3	0,993	0,143	6,9
VEROIA				0,141	0,092	1,5	0,142	0,093	1,5				1,258	0,106	11	1,265	0,107	11				1,304	0,085	15,3	1,311	0,085	15,4	0,79	0,111	7,1	0,676	0,104	6,5	0,612	0,113	5,4
KERKIRA				0,427	0,104	4,1	0,427	0,104	4,1				0,908	0,14	6	0,907	0,14	6				1,243	0,088	14,1	1,241	0,087	14,3	0,646	0,124	5,2	0,781	0,09	8,7	0,289	0,159	1,8
KARDITSA				-0,131	0,091	-1,4	-0,174	0,122	-1,4				1,07	0,127	8	1,427	0,169	8				1,305	0,096	13,6	1,74	0,129	13,5	0,679	0,157	4,3	0,747	0,115	6,5	0,562	0,148	3,8
KORINTHOS				0,557	0,074	7,5	0,514	0,069	7,4				1,437	0,101	14	1,327	0,093	14				1,81	0,075	24,1	1,671	0,069	24,2	1,464	0,075	19,5	1,175	0,07	16,8	0,986	0,095	10,4
PTOLEMAIDA				-0,05	0,124	-0,4	-0,247	0,614	-0,4				1,492	0,162	9	7,382	0,802	9				1,457	0,113	12,9	7,212	0,558	12,9	1,04	0,16	6,5	0,733	0,151	4,9	0,783		

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΑΡΙΘΜΟ ΝΕΚΡΩΝ (1/2)

Πρότυπο 1 (πολυεπίπεδο)

Αύξηση του αριθμού των νεκρών εμφανίζεται όταν:

- δεν υπάρχει κεντρική νησίδα
- δεν υπάρχει τεχνητός νυχτερινός φωτισμός
- ο τύπος ατυχήματος είναι πρόσκρουση σε σταθμευμένο/αντικείμενο, ή μετωπική σύγκρουση

Μείωση του αριθμού των νεκρών εμφανίζεται όταν:

- πιθανώς εμπλέκεται συχνότερα δίκυκλο ή άλλο όχημα εκτός ΙΧ
- ο οδηγός δεν έχει δίπλωμα οδήγησης
- αυξάνεται ο στόλος οχημάτων της πόλης

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΑΡΙΘΜΟ ΝΕΚΡΩΝ (2/2)

Πρότυπο 2 & 3 (δεύτερο επίπεδο)

Συγκριτικά με το Ηράκλειο (πόλη αναφοράς) οι πόλεις:

- Χανιά, Κοζάνη, Κέρκυρα, Κόρινθος, Πύργος, Ρέθυμνο, Τρίπολη και Γιαννιτσά έχουν θετικό συντελεστή β, άρα παρουσιάζουν αυξημένο αριθμό νεκρών.

Ο στόλος τους επηρεάζει περισσότερο.

- Πάτρα, Λάρισα, Βόλος, Ιωάννινα, Κατερίνη, Δράμα, Ξάνθη, Αλεξανδρούπολη έχουν αρνητικό συντελεστή β, άρα παρουσιάζουν μειωμένο αριθμό νεκρών.

Ο στόλος τους επηρεάζει λιγότερο.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΑΡΙΘΜΟ ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΩΝ (1/2)

Πρότυπο 1 (πολυεπίπεδο)

Αύξηση του αριθμού των βαριά τραυματιών εμφανίζεται όταν:

- δεν υπάρχει κεντρική νησίδα

Μείωση του αριθμού των βαριά τραυματιών εμφανίζεται όταν:

- δεν υπάρχει τεχνητός νυχτερινός φωτισμός
- αυξάνεται ο στόλος οχημάτων της πόλης

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΑΡΙΘΜΟ ΒΑΡΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΩΝ (2/2)

Πρότυπο 2 & 3 (δεύτερο επίπεδο)

Συγκριτικά με το Ηράκλειο (πόλη αναφοράς):

- η Πάτρα έχει αρνητικό συντελεστή β , άρα παρουσιάζει μειωμένο αριθμό βαριά τραυματιών.
Ο στόλος της επηρεάζει λιγότερο.

- όλες οι υπόλοιπες πόλεις έχουν θετικό συντελεστή β , άρα παρουσιάζουν αυξημένο αριθμό βαριά τραυματιών.
Ο στόλος τους επηρεάζει περισσότερο.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΑΡΙΘΜΟ ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΩΝ (1/3)

Πρότυπο 1 (πολυεπίπεδο)

Ο αριθμός των ελαφρά τραυματιών εμφανίζεται **αυξημένος** όταν:

- η ηλικία των παθόντων είναι από 16-25 ή 26-55 ετών

Η ηλικία 16-25 είναι στατιστικά σημαντική και στο δεύτερο επίπεδο, εμφανίζοντας διαφοροποίηση της επιρροής της στις πόλεις

Ο αριθμός των ελαφρά τραυματιών εμφανίζεται **μειωμένος** όταν:

- η ηλικία των παθόντων είναι πάνω από 55 ετών
- αυξάνεται ο στόλος οχημάτων της πόλης

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΑΡΙΘΜΟ ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΩΝ (2/3)

Πρότυπο 2 & 3 (δεύτερο επίπεδο)

Συγκριτικά με το Ηράκλειο (πόλη αναφοράς):

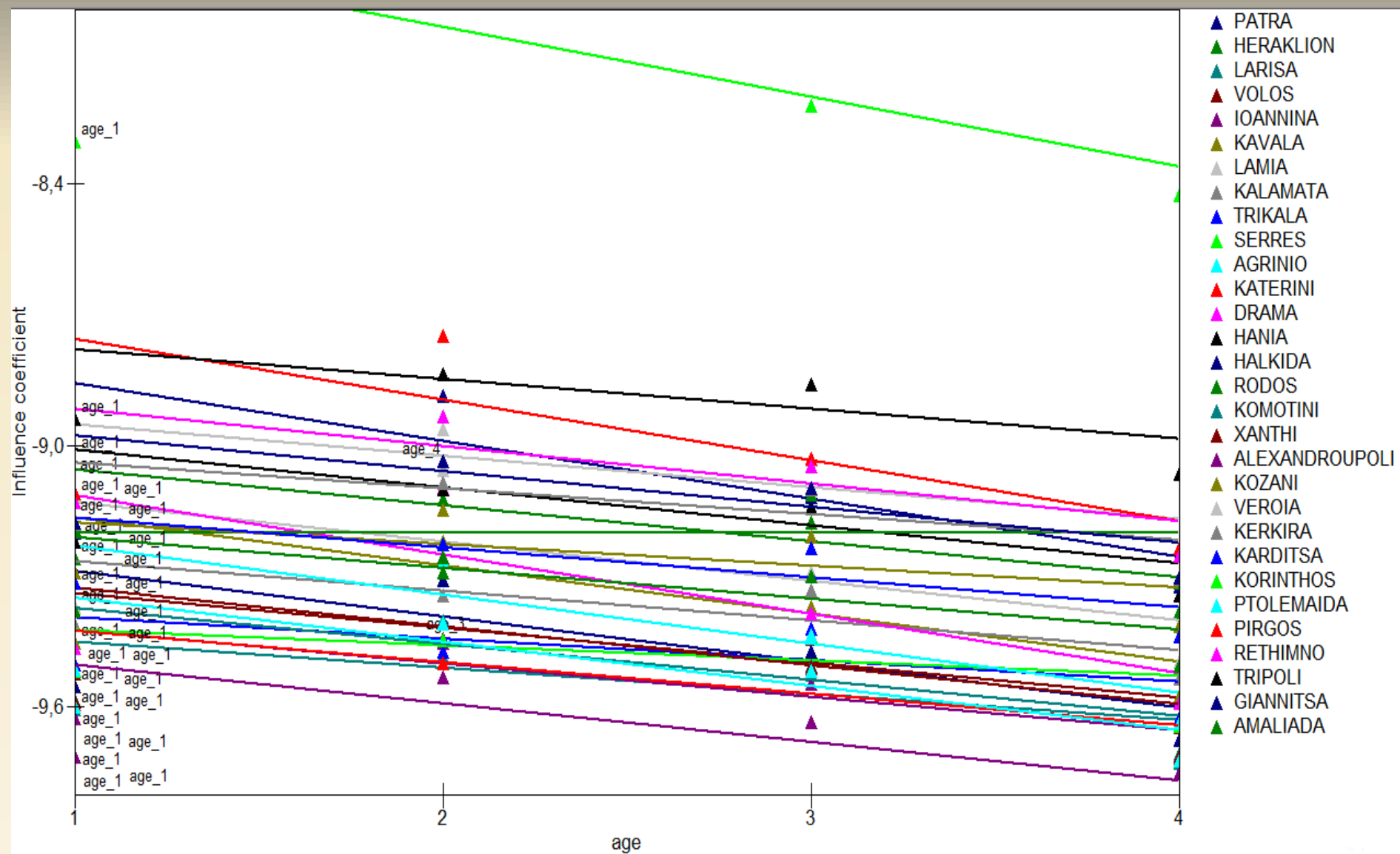
● όλες οι πόλεις εκτός Πάτρα και Λάρισα έχουν θετικό συντελεστή β, άρα παρουσιάζουν αυξημένο αριθμό ελαφρά τραυματιών.

Ο στόλος τους επηρεάζει περισσότερο.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΑΡΙΘΜΟ ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΩΝ (3/3)

μεταβλητή	16-25			26-55			>55		
	συντελεστής βι	s.e.	t	συντελεστής βι	s.e.	t	συντελεστής βι	s.e.	t
CONS	-11,216	0,064	-175						
PATRA.	-0,33	0,074	-4,5	-0,603	0,069	-8,7	-0,628	0,096	-6,5
LARISA.	-0,5	0,132	-3,8	-0,604	0,099	-6,1	-0,504	0,154	-3,3
VOLOS.	-0,132	0,144	-0,9	-0,057	0,122	-0,5	-0,096	0,18	-0,5
IOANNINA.	0,239	0,168	1,4	0,135	0,126	1,1	-0,342	0,283	-1,2
KAVALA.	0,68	0,088	7,7	0,447	0,085	5,3	0,057	0,137	0,4
LAMIA.	0,808	0,066	12,2	0,59	0,057	10,4	0,289	0,086	3,4
KALAMATA.	0,311	0,114	2,7	0,384	0,102	3,8	0,132	0,137	1,0
TRIKALA.	0,254	0,132	1,9	0,398	0,103	3,9	0,397	0,14	2,8
SERRES.	-0,131	0,334	-0,4	0,314	0,209	1,5	0,098	0,39	0,3
AGRINIO.	0,637	0,09	7,1	0,511	0,09	5,7	0,108	0,144	0,8
KATERINI.	0,136	0,324	0,4	0,217	0,171	1,3	0,514	0,202	2,5
DRAMA.	0,977	0,071	13,8	0,685	0,075	9,1	0,398	0,101	3,9
HANIA.	0,3	0,144	2,1	0,313	0,124	2,5	0,292	0,197	1,5
HALKIDA.	0,762	0,075	10,2	0,608	0,069	8,8	0,143	0,127	1,1
RODOS.	0,156	0,125	1,2	0,555	0,078	7,1	0,426	0,126	3,4
KOMOTINI.	0,667	0,091	7,3	0,577	0,082	7,0	0,305	0,139	2,2
XANTHI.	0,859	0,095	9,0	0,402	0,09	4,5	0,021	0,191	0,1
ALEXANDROUPOLI.	0,525	0,122	4,3	0,253	0,145	1,7	0,2	0,168	1,2
KOZANI.	0,62	0,146	4,2	0,547	0,128	4,3	0,993	0,143	6,9
VEROIA.	0,79	0,111	7,1	0,676	0,104	6,5	0,612	0,113	5,4
KERKIRA.	0,646	0,124	5,2	0,781	0,09	8,7	0,289	0,159	1,8
KARDITSA.	0,679	0,157	4,3	0,747	0,115	6,5	0,562	0,148	3,8
KORINTHOS.	1,464	0,075	19,5	1,175	0,07	16,8	0,986	0,095	10,4
PTOLEMAIDA.	1,04	0,16	6,5	0,733	0,151	4,9	0,783	0,214	3,7
PIRGOS.	1,326	0,107	12,4	0,908	0,094	9,7	0,945	0,132	7,2
RETHIMNO.	1,08	0,132	8,2	1,027	0,105	9,8	0,632	0,174	3,6
TRIPOLI.	1,27	0,093	13,7	1,312	0,074	17,7	0,929	0,118	7,9
GIANNITSA.	1,185	0,193	6,1	1,107	0,182	6,1	1,311	0,242	5,4
AMALIADA.	1,088	0,167	6,5	1,153	0,12	9,6	0,866	0,193	4,5

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ (1/2)

- Απαραίτητη η χρήση της πολυεπίπεδης ανάλυσης Poisson λόγω της ιεραρχικής δομής και των ένθετων δομών των δεδομένων
- Τα χαρακτηριστικά των πόλεων επηρεάζουν και διαφοροποιούν τον αριθμό των νεκρών (βαριά, ελαφρά τραυματιών)
- Υπάρχει σημαντική διακύμανση στην επιρροή του στόλου των οχημάτων ο οποίος εν μέρει ερμηνεύει τη διαφοροποίηση των πόλεων
- Τα χαρακτηριστικά των πόλεων επηρεάζουν την επιρροή της ηλικίας 16-25 στον αριθμό των ελαφρά τραυματιών

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ (2/2)

- Ο τεχνητός νυχτερινός φωτισμός μειώνει τον αριθμό των νεκρών, αλλά αυξάνει τον αριθμό των βαριά τραυματιών
- Η ύπαρξη κεντρικής νησίδας μειώνει των αριθμό των νεκρών και των βαριά τραυματιών
- Η εμπλοκή επιβατικού οχήματος αυξάνει τον αριθμό των νεκρών
- Η αύξηση του αριθμού των κυκλοφορούντων οχημάτων στις πόλεις μειώνει τον αριθμό των νεκρών, των βαριά και ελαφρά τραυματιών
- Οι μικρότερες πόλεις παρουσιάζουν αυξημένο αριθμό νεκρών, ενώ οι μεγαλύτερες παρουσιάζουν μειωμένο αριθμό βαριά τραυματιών.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

- Εγκατάσταση φωτισμού όπου δεν υπάρχει για τις νυχτερινές ώρες
- Αύξηση της αστυνόμευσης και του ελέγχου της κυκλοφορίας για την τήρηση του κώδικα οδικής κυκλοφορίας
- Βελτίωση της εκπαίδευσης των νέων οδηγών και των εξετάσεων για την απόκτηση διπλώματος οδήγησης
- Θέσπιση ειδικών μαθημάτων στα σχολεία για την απόκτηση “Παιδείας Οδικής Ασφάλειας”

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

- Διερεύνηση των χαρακτηριστικών των οδικών ατυχημάτων σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη
- Ανάλυση των χαρακτηριστικών των οδικών ατυχημάτων εκτός κατοικημένης περιοχής στους νομούς ή τις περιφέρειες στην Ελλάδα
- Να συμπεριληφθούν στη μελέτη και άλλες παράμετροι, όπως κυκλοφοριακοί φόρτοι, που ενδεχομένως θα οδηγούσαν σε καλύτερη εξήγηση της επιρροής των διαφόρων παραμέτρων
- Μελέτη των χαρακτηριστικών των οδικών ατυχημάτων με ανάλυση χρονοσειρών



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΠΟΛΥΕΠΙΠΕΔΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΠΟΛΕΙΣ

ΣΠΑΝΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Επιβλέπων: Γιώργος Γιαννής, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Μάρτιος 2013