ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Διερεύνηση παραγόντων που σχετίζονται με τη σοβαρότητα οδικών ατυχημάτων με μηχανοκίνητα δίκυκλα

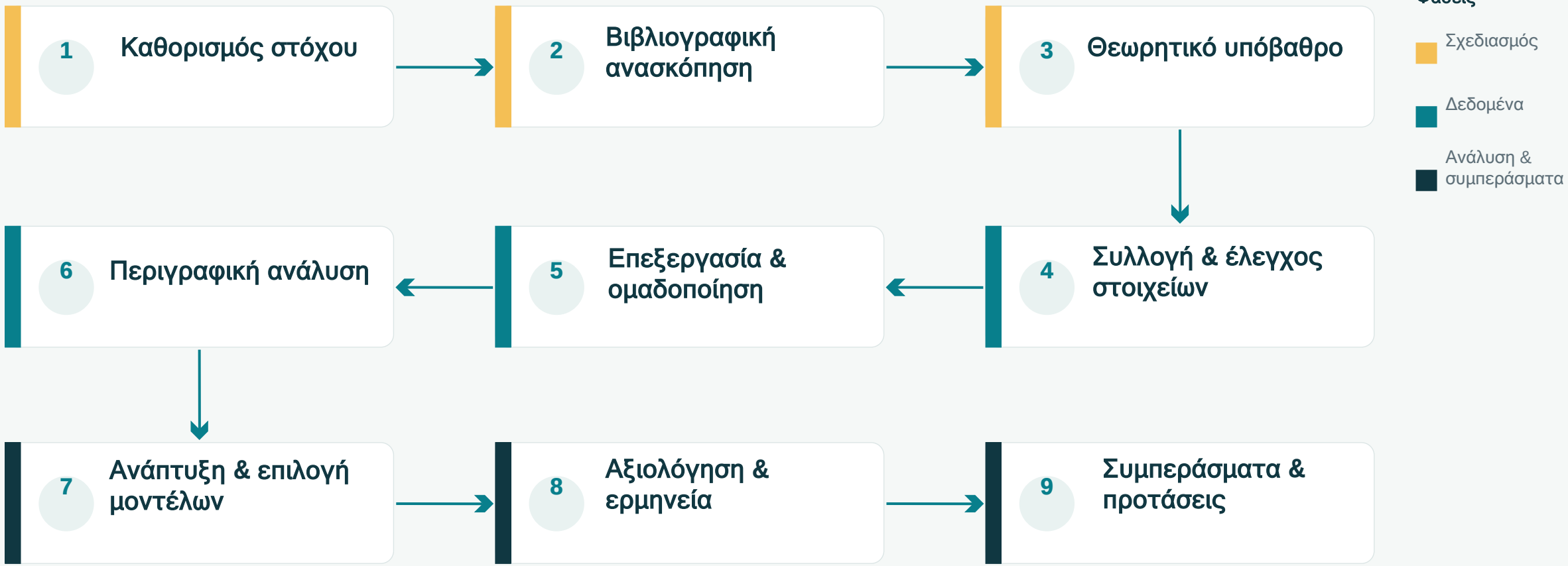
Ζώης Ιωάννης Γιαννόπουλος

Επιβλέπων: Γιώργος Γιαννής, Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα · Οκτώβριος 2026



Βασικά Στάδια Διπλωματικής Εργασίας



Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

ΓΙΑΤΙ ΤΑ ΔΙΚΥΚΛΑ;

1,16 εκατ.

νεκροί από οδικά ατυχήματα / έτος παγκοσμίως

WHO, 2026

21%

των θανάτων αφορά αναβάτες δικύκλων & τρικύκλων

WHO, 2023

6.761

καταγραφές ατυχημάτων PTW στην Ελλάδα (2024)

NRSO / ΕΛ.ΣΤΑΤ.

ΚΥΡΙΟΣ ΣΤΟΧΟΣ

Ποιοι παράγοντες σχετίζονται με τον αριθμό παθόντων ανά επίπεδο σοβαρότητας;

ΜΟΝΤΕΛΟ 1

KSI (Killed or Seriously Injured)
Νεκροί + βαριά τραυματίες

ΜΟΝΤΕΛΟ 2

Ελαφρά τραυματίες

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

- E1 Ποιοι παράγοντες σχετίζονται με τον αριθμό νεκρών και βαριά τραυματιών;
- E2 Πώς διαφοροποιούνται τα ευρήματα για τους ελαφρά τραυματίες;
- E3 Υπάρχουν διαφορές μεταξύ γεωγραφικών περιοχών;

Συμπεράσματα παλαιότερων ερευνών

Αναβάτης

−75%

πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα για νηφάλιους αναβάτες

Adeel et al., 2025

- Μεγαλύτερη ηλικία: συχνά σοβαρότερος τραυματισμός
- Άνδρες, νύχτα, σαββατοκύριακο: αύξηση σοβαρότητας τραυματιμού

Όχημα & εξοπλισμός

−42%

κίνδυνος θανάτου με χρήση κράνους (−69% κρανιοεγκεφαλικές)

Liu et al., 2008

- Super sport δίκυκλα: έως 4× θνησιμότητα
- Μη χρήση κράνους: σφοδρή αύξηση της σοβαρότητας τραυματισμού

Τύπος σύγκρουσης

~1/4

των σοβαρών/θανατηφόρων ατυχημάτων από απώλεια ελέγχου χωρίς άλλο όχημα

Brown et al., 2021

- Συγκρούσεις με εμπόδια: αυξημένη σοβαρότητα τραυματισμού
- Δυσκολία εντοπισμού του δικύκλου από άλλους οδηγούς

Περιβάλλον & χρόνος

Νύχτα

ο φωτισμός και η χρονική περίοδος σχετίζονται με τη σοβαρότητα

Zhang et al., 2026

- Καιρός: διαφοροποιημένα ευρήματα
- Επαρχιακές οδοί με καμπύλη/κλίση: αύξηση σοβαρότητας τραυματισμού

Τι γνωρίζουμε και τι εξετάζουμε στην Ελλάδα

ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ

↑ σοβαρότητας:

- Νεαρή ή προχωρημένη ηλικία
- Έλλειψη εμπειρίας
- Οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ
- Εμπλοκή βαρέων οχημάτων
- Μη χρήση κράνους

ΑΝΤΙΚΡΟΥΟΜΕΝΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ

εξαρτώνται από χώρα, δίκτυο & μέθοδο

- Καιρικές συνθήκες
- Γεωμετρία της οδού
- Φύλο του αναβάτη

ΕΥΡΥΜΑΤΑ ΜΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΗ ΣΗΜΑΣΙΑ

σφάλμα του άλλου οδηγού (LBFTS)

- Δυσκολία έγκαιρου εντοπισμού δικύκλων, κυρίως λόγω μικρού μεγέθους
- Ενίσχυση της ορατότητας των δικυκλιστών (ρουχισμός, φωτισμός)
- Αξιοποίηση συστημάτων ADAS για την ανίχνευση δικύκλων

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΕΝΟ

Τα ευρήματα της διεθνούς βιβλιογραφίας δεν είναι απαραίτητα αντιπροσωπευτικά των ελληνικών συνθηκών. Για τον λόγο αυτό, πραγματοποιείται **ξεχωριστή ανάλυση** για τους νεκρούς και βαριά τραυματίες (KSI) και τους ελαφρά τραυματίες.

Τι εκτιμούν τα στατιστικά μοντέλα

Poisson

Χρησιμοποιείται όταν δεν υπάρχει υπερδιασπορά

$$\log(\mu) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \ldots + \beta_k X_k$$
$$\mathrm{Var}(Y) = E(Y) = \mu$$

Αρνητική Διωνυμική (NB2)

Χρησιμοποιείται όταν υπάρχει υπερδιασπορά

$$\log(\mu) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \ldots + \beta_k X_k$$
$$\mathrm{Var}(Y) = \mu + \mu^2/\theta$$

$\theta \to \infty$: NB → Poisson

Μικτά μοντέλα (GLMM)

Ομαδοποιημένες παρατηρήσεις

$$\log(\mu_{ij}) = \beta_0 + \Sigma\beta_k x_{kij} + u_j$$
$$u_j \sim N(0, \sigma^2_u)$$

σ^2_u: διακύμανση μεταξύ περιοχών

IRR (Incidence Rate Ratio) = exp(β) Λόγος αναμενόμενου αριθμού παθόντων σε σχέση με την κατηγορία αναφοράς.



Σημείωση: Το IRR δεν είναι πιθανότητα σοβαρού τραυματισμού

Παράδειγμα: IRR 1,311 τη νύχτα → 31,1% περισσότεροι αναμενόμενοι KSI

Πηγές, περίοδος και σύνθεση του δείγματος

2023
έτος ατυχημάτων

6.585
καταγραφές παθόντων

25
μεταβλητές

73
Περιφερειακές Ενότητες

Σύνθεση σοβαρότητας



5.981
ελαφρά τραυμ. · 90,83%

357
βαριά τραυμ. · 5,42%

247
νεκροί · 3,75%

KSI (Killed or Seriously Injured) = 357 + 247 = **604** (**9,17%**)

Πηγές δεδομένων

- Παρατηρητήριο Οδικής Ασφάλειας ΕΜΠ (NRSO)
- Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ.)

Μονάδα αρχικής βάσης

1 γραμμή = 1 παθών χρήστης δικύκλου (παθόντας, όχημα, χρόνος, τόπος, οδός, τύπος ατυχήματος, αλκοόλ)

Μεταβλητές Μοντέλου

25 πεδία ανά καταγραφή → **Εκτός επεξηγηματικών** Έτος (σταθερό: 2023) · Σοβαρότητα (→ εξαρτημένη *Y*) · Περιφερειακή Ενότητα → **Επιλογή μεταβλητών** Έλεγχος πληρότητας + σημαντικότητας → **14** **υποψήφιες μεταβλητές** κοινές στα δύο μοντέλα

Παθών

Τύπος χρήστη	**Οδηγός** · Επιβάτης
Φύλο	**Άνδρας** · Γυναίκα
Ηλικία*	0-14 · 15-18 · 19-24 · **25-49** · 50-64 · 65+ · Άγνωστη
Έλεγχος αλκοόλ*	**Αρνητικός/μηδενικός** · Χαμηλά θετ. · Υψηλά θετ. · Άγνωστος/δεν διενεργήθηκε

Όχημα & ατύχημα

Τύπος δικύκλου	Μικρό ≤115cc · **Μεσαίο 116-269cc** · Μεγάλο ≥270cc
Τύπος ατυχήματος	**Σύγκρουση με χρήστες** · Εκτροπή · Λοιπές συγκρούσεις · Ανατροπή/λοιπά
Οχήματα	1 · **2** · 3+
Κόμβος	**Όχι** · Ναι

Οδικό περιβάλλον

Κατοικ. περιοχή	**Εντός** · Εκτός
Τύπος οδού	**Μη εθνική** · Εθνική
Καιρός	**Καλές (αίθριος)** · Λοιπές

Χρόνος

Εποχή	Χειμώνας · Άνοιξη · **Καλοκαίρι** · Φθινόπωρο
Τύπος ημέρας	**Καθημερινή** · Σαββατοκύριακο
Περίοδος ημέρας	**Ημέρα 07-19** · Νύχτα 20-06

Έντονα: κατηγορία αναφοράς | ***Μόνο KSI:** 0-14 + 15-18 → ≤18 · χαμηλά + υψηλά θετ. → θετικός

Από 6.585 παθόντες σε 4.069 ομάδες χαρακτηριστικών

6.585

καταγραφές παθόντων

1 γραμμή = 1 παθών

→

Ομαδοποίηση

παθόντες με ίδια χαρακτηριστικά

μετρώνται μαζί σε 1 γραμμή

→

4.069

εγγραφές μοντελοποίησης

1 γραμμή = 1 συνδυασμός

Μοντέλο 1 · Νεκροί & βαριά τραυματίες

Εξαρτημένη μεταβλητή (Y):
αριθμός νεκρών + βαριά τραυματιών σε κάθε γραμμή

Σύνολο: 604 παθόντες

Μοντέλο 2 · Ελαφρά τραυματίες

Εξαρτημένη μεταβλητή (Y):
αριθμός ελαφρά τραυματιών σε κάθε γραμμή

Σύνολο: 5.981 παθόντες

Με μηδενικά

Καμία απώλεια

MONTH	ROAD USER	GENDER	URBAN /	DAY	JUNCTI	SEVERITY	AGE_GI	HOUR_D	VEHICLES_INVC	WEATHER	ACCIDENT_TYPE_	VEHICLE_TYP	ALCOHOL_1	T_4CAT
January	Driver	Male	Inside	Wednesd	Yes	0	25-49	Night	2 vehicles	Good	Collision with road (	Medium PTW	Unknown/not tested	
January	Driver	Male	Inside	Friday	No	0	25-49	Night	1 vehicle	Good	Diversion	Medium PTW	Unknown/not tested	
January	Driver	Male	Inside	Friday	No	0	25-49	Day	2 vehicles	Good	Collision with road (	Large PTW	Unknown/not tested	
January	Driver	Male	Inside	Friday	No	0	25-49	Day	3+ vehicles	Good	Collision with road (	Medium PTW	Unknown/not tested	
January	Driver	Male	Inside	Monday	Yes	0	25-49	Day	2 vehicles	Good	Collision with road (	Large PTW	Negative/zero	
January	Driver	Male	Inside	Sunday	No	0	25-49	Day	2 vehicles	Good	Collision with road (	Medium PTW	Unknown/not tested	
January	Driver	Male	Inside	Monday	Yes	0	Unknown	Night	2 vehicles	Good	Collision with road (	Large PTW	Unknown/not tested	
January	Driver	Male	Inside	Wednesd	Yes	0	25-49	Night	2 vehicles	Good	Collision with road (	Medium PTW	Unknown/not tested	
January	Driver	Male	Inside	Monday	Yes	0	50-64	Night	2 vehicles	Good	Collision with road (	Medium PTW	Unknown/not tested	
January	Driver	Male	Inside	Sunday	Yes	0	25-49	Night	2 vehicles	Good	Collision with road (	Large PTW	Unknown/not tested	
January	Driver	Male	Inside	Sunday	Yes	0	25-49	Day	2 vehicles	Good	Collision with road (	Large PTW	Unknown/not tested	
January	Passenger	Female	Inside	Saturday	Yes	0	25-49	Night	2 vehicles	Good	Collision with road (	Medium PTW	Unknown/not tested	
January	Driver	Male	Inside	Saturday	Yes	0	25-49	Night	2 vehicles	Good	Collision with road (	Medium PTW	Unknown/not tested	
January	Driver	Male	Inside	Monday	No	0	25-49	Day	2 vehicles	Good	Collision with road (	Large PTW	Negative/zero	
January	Passenger	Male	Inside	Saturday	Yes	0	25-49	Day	3+ vehicles	Good	Collision with road (	Large PTW	Unknown/not tested	
January	Driver	Male	Inside	Friday	Yes	0	25-49	Night	2 vehicles	Good	Collision with road (	Medium PTW	Unknown/not tested	
January	Driver	Male	Inside	Thursday	Yes	0	25-49	Night	2 vehicles	Good	Collision with road (	Small PTW	Unknown/not tested	
January	Driver	Male	Inside	Wednesd	Yes	0	25-49	Night	2 vehicles	Good	Collision with road (	Medium PTW	Unknown/not tested	
January	Driver	Male	Inside	Tuesday	No	0	25-49	Night	1 vehicle	Good	Other collision	Medium PTW	Unknown/not tested	
January	Driver	Male	Inside	Tuesday	Yes	0	65+	Day	2 vehicles	Good	Collision with road (	Small PTW	Unknown/not tested	
January	Driver	Male	Inside	Monday	Yes	0	19-24	Night	2 vehicles	Good	Collision with road (	Small PTW	Unknown/not tested	

Απόσπασμα του συγκεντρωτικού πίνακα (master table) μετά την ομαδοποίηση των μεταβλητών

Περιγραφικά χαρακτηριστικά

ΠΩΣ ΕΓΙΝΕ Η ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Σκοπός: να αποτυπωθεί η κατανομή των παθόντων, να εντοπιστούν υποκατηγορίες με λίγες παρατηρήσεις και να τεκμηριωθούν οι ομαδοποιήσεις πριν από τη μοντελοποίηση.

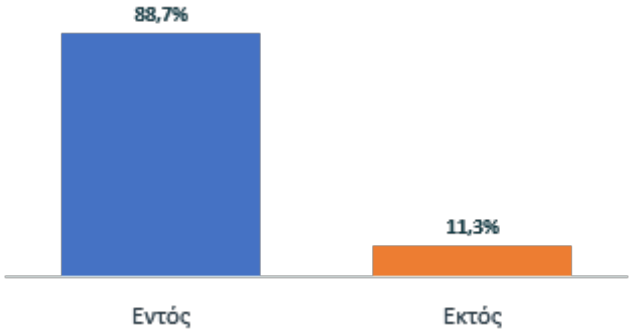
1 **Μονοδιάστατοι πίνακες**
Απόλυτες & σχετικές συχνότητες των υποκατηγοριών κάθε μεταβλητής

2 **Διδιάστατοι πίνακες**
Κάθε μεταβλητή × σοβαρότητα: πλήθος & % νεκρών, βαριά και ελαφρά τραυματιών

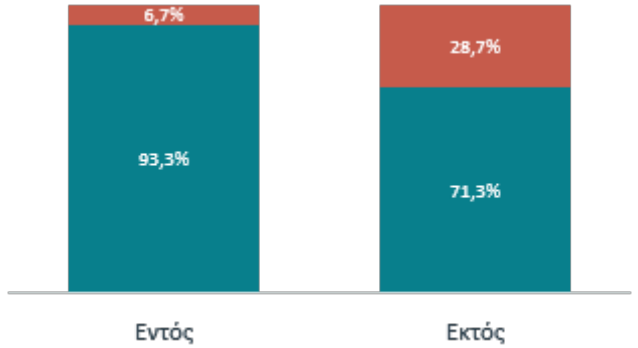
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ · ΚΑΤΟΙΚΗΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ

Ελαφρά τραυματίες Νεκροί & βαριά

Συνολική κατανομή (% παθόντων)



Σύνθεση σοβαρότητας (%)



Αντίστοιχο ζεύγος διαγραμμάτων δημιουργήθηκε για κάθε μεταβλητή

ΤΙ ΔΕΙΧΝΟΥΝ ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Μέσα και έξω από τις πόλεις
9 στους 10 παθόντες είναι μέσα στις πόλεις. Έξω από αυτές όμως σχεδόν 3 στους 10 σκοτώνονται ή τραυματίζονται βαριά.

Κόμβοι
Περίπου τα μισά ατυχήματα γίνονται σε κόμβους, αλλά είναι πιο ελαφριά (4,7% έναντι 14,4%).

Ατυχήματα με 1 όχημα & εμπόδια
Είναι λίγα, αλλά πολύ βαριά: 22% με ένα όχημα, 39% σε πρόσκρουση σε εμπόδιο.

Αναβάτες 65+
18% νεκροί ή βαριά τραυματίες

Εκεί που γίνονται τα περισσότερα ατυχήματα, δεν γίνονται τα πιο σοβαρά.

Διαδικασία ανάπτυξης των μοντέλων στην R

1 Προετοιμασία

Εισαγωγή, κωδικοποίηση, κατηγορίες αναφοράς, έλεγχος πληρότητας

2 Επιλογή κατανομής

Πλήρες Poisson GLM → λόγος διασποράς Pearson

Κριτήριο: > 1,5 & p < 0,05 → NB

3 Τυχαία επίδραση REGION

Πλήρες μοντέλο σταθερών vs μικτών επιδράσεων

LRT (διόρθωση ορίου) & ΔAIC

4 Επιλογή μεταβλητών

Backward elimination: διαδοχική αφαίρεση μη σημαντικών μεταβλητών με ελέγχους LRT.

LRT · p < 0,05

5 Τελικό μοντέλο

Συντελεστές β, IRR, 95% ΔΕ, έλεγχος Wald

6 Αξιολόγηση

AIC / BIC, σ^2_u, διαγνωστικοί έλεγχοι καταλοίπων

DHARMa · 1.000 προσομοιώσεις

Επιλογή κατανομής και έλεγχοι προσαρμογής

Στατιστικά προσαρμογής

	Μοντέλο 1 KSI	Μοντέλο 2 Ελαφρά Τραυματίες
Κατανομή	Poisson	NB2
Μεταβλητές	8	13
Log-likelihood	-1.528,73	-5.772,29
AIC τελικού	**3.093,46**	**11.598,59**
AIC πλήρους μικτού	3.101,33	11.602,65
AIC σταθερών επιδρ.	3.169,34	11.941,14
σ^2_u (REGION)	0,1857	0,0734
θ (διασπορά)	-	4,992

Μικρότερο AIC = καλύτερη προσαρμογή του μοντέλου.

Διαγνωστικοί έλεγχοι DHARMa · KSI

Μηδενικές τιμές — p = 0,888
Το μοντέλο αναπαράγει σωστά τα μηδενικά

Ακραίες τιμές — p = 0,214
Χωρίς υπερβολικές ακραίες τιμές

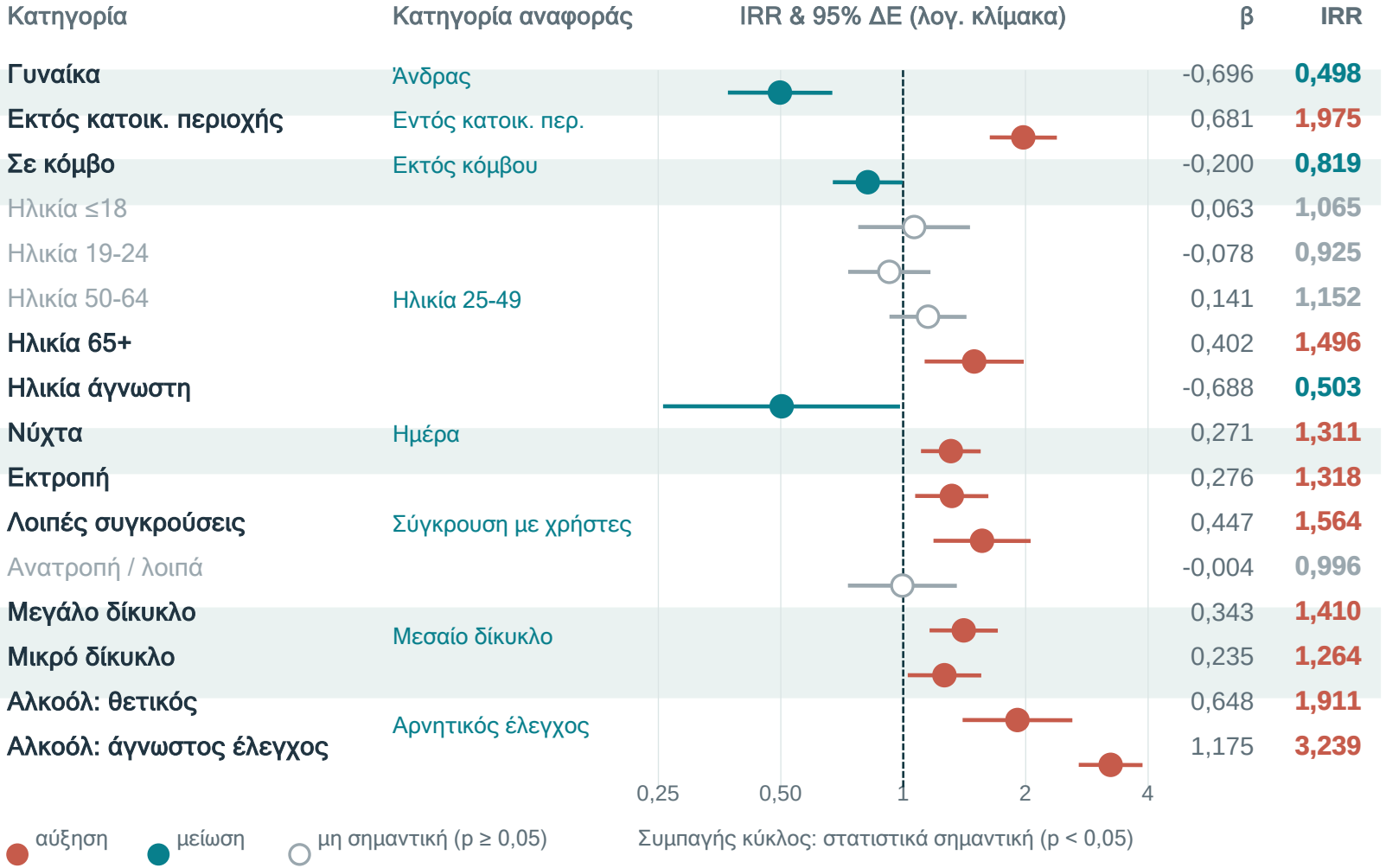
Διασπορά — p = 0,024
Ήπια υποδιασπορά: όχι σοβαρό πρόβλημα

Ομοιομορφία — p = 0,0048
Μικρή απόκλιση, αναμενόμενη σε μεγάλο δείγμα

Μοντέλο 1 → Poisson
Διακύμανση 0,13 ≈ μέση τιμή 0,15: δεν υπάρχει υπερδιασπορά, άρα αρκεί η Poisson.

Μοντέλο 2 → Αρνητική Διωνυμική (NB2)
Διακύμανση 8,10 ≈ 5,5 φορές η μέση τιμή 1,47: υπάρχει υπερδιασπορά, άρα χρειάζεται NB2.

Μοντέλο 1: τι επηρεάζει τους νεκρούς & βαριά τραυματίες



ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ

- **β:** θετικό = θετική επιρροή, αρνητικό = αρνητική επιρροή στο μοντέλο
- **IRR:** πόσες φορές αλλάζει ο αριθμός σε σχέση με την κατηγορία αναφοράς

ΜΕ ΑΠΛΑ ΛΟΓΙΑ

Περισσότεροι νεκροί & βαριά τραυματίες:

- εκτός κατοικημένης περιοχής
- με θετικό έλεγχο αλκοόλ
- σε αναβάτες 65+
- τη νύχτα
- σε εκτροπές & προσκρούσεις σε εμπόδια
- με μικρά ή μεγάλα δίκυκλα

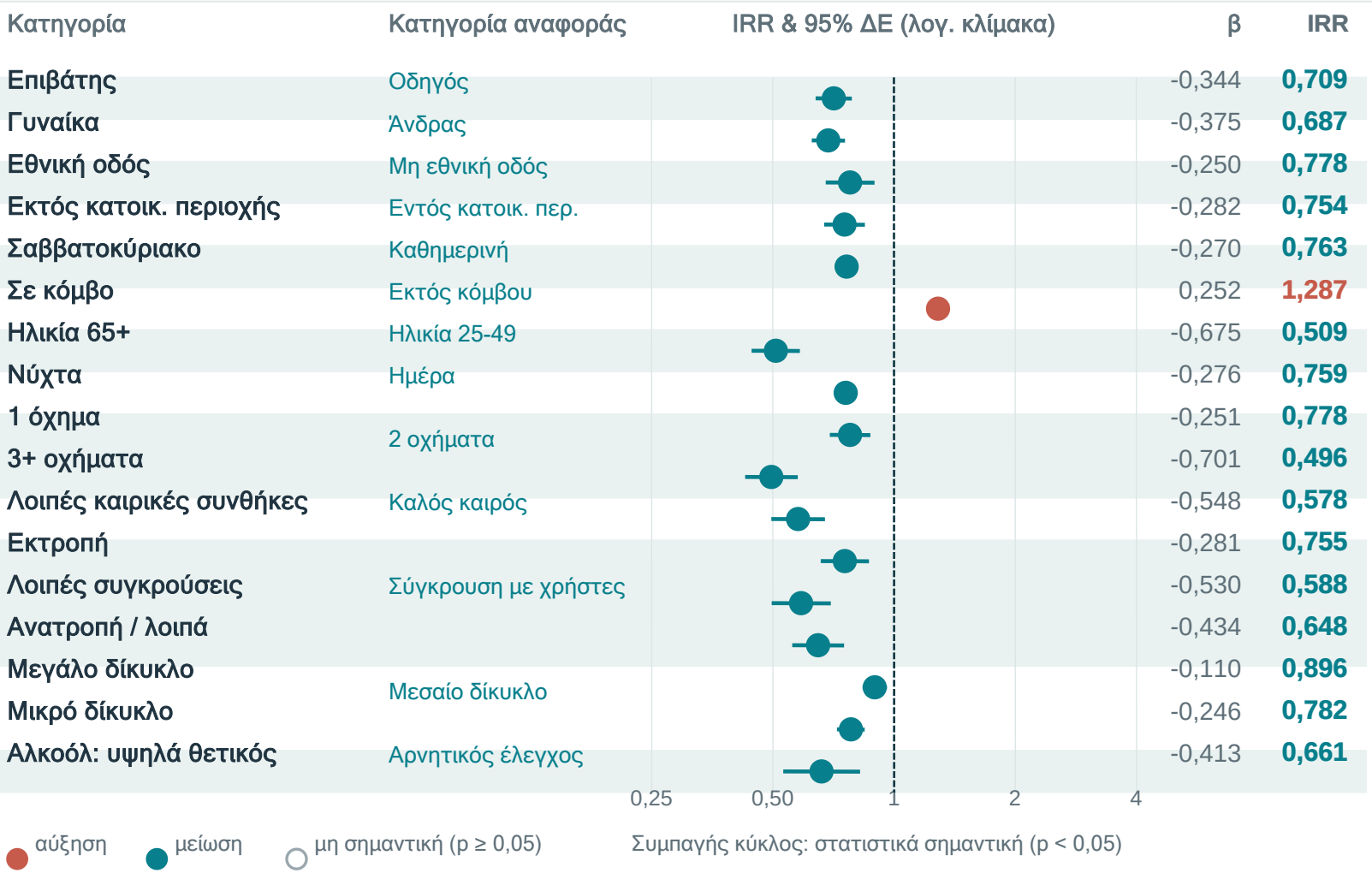
Λιγότεροι:

- γυναίκες αναβάτριες
- ατυχήματα σε κόμβο

ΠΡΟΣΟΧΗ

Η κατηγορία «Άγνωστος» στον έλεγχο αλκοόλ υποδηλώνει έλλειψη καταγεγραμμένων στοιχείων και όχι απαραίτητα κατανάλωση αλκοόλ.

Μοντέλο 2: τι επηρεάζει τους ελαφρά τραυματίες



ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ

- **β:** θετικό = θετική επιρροή, αρνητικό = αρνητική επιρροή στο μοντέλο
- **IRR:** πόσες φορές αλλάζει ο αριθμός σε σχέση με την κατηγορία αναφοράς

ΜΕ ΑΠΛΑ ΛΟΓΙΑ

Περισσότεροι ελαφρά τραυματίες:

- σε κόμβους

Λιγότεροι ελαφρά τραυματίες:

- επιβάτες, γυναίκες, ηλικίες εκτός 25-49
- εκτός πόλης, εθνικές οδοί
- νύχτα, Σαββατοκύριακο, κακοκαιρία
- εκτροπές, προσκρούσεις σε εμπόδια
- μικρά/μεγάλα δίκυκλα, αλκοόλ

ΠΡΟΣΟΧΗ

Λιγότεροι τραυματισμοί δεν σημαίνει απαραίτητα «μεγαλύτερη ασφάλεια», καθώς η μείωσή τους μπορεί να οφείλεται σε περιορισμένη κυκλοφορία ή πιο προσεκτική οδήγηση.

Τι μαθαίνουμε συγκρίνοντας τα δύο μοντέλα

Σημείωση: αν μια συνθήκη φέρνει **περισσότερους νεκρούς & βαριά τραυματίες** αλλά **λιγότερους ελαφρά**, τότε εκεί τα ατυχήματα δεν είναι περισσότερα, αλλά όταν γίνονται είναι πιο βαριά.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΟΙΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ· αντίθετη επίδραση στα δύο μοντέλα

	Νεκροί & βαριά τραυμ.	Ελαφρά τραυματίες
Εκτός κατοικημένης περιοχής	περισσότεροι	λιγότεροι
Θετικός έλεγχος αλκοόλ	περισσότεροι	λιγότεροι
Αναβάτες 65+	περισσότεροι	λιγότεροι
Νύχτα	περισσότεροι	λιγότεροι
Εκτροπή	περισσότεροι	λιγότεροι
Πρόσκρουση σε εμπόδιο	περισσότεροι	λιγότεροι
Μικρά & μεγάλα δίκυκλα	περισσότεροι	λιγότεροι

→ **Εδώ ένα ατύχημα καταλήγει πιο συχνά σε θάνατο ή βαρύ τραυματισμό.**

ΠΙΟ ΣΥΧΝΑ, ΑΛΛΑ ΕΛΑΦΡΥΤΕΡΑ

Κόμβοι νεκροί/βαριά ελαφρά

Πολλά ατυχήματα, κυρίως με ελαφρούς τραυματισμούς.

ΛΙΓΟΤΕΡΑ ΚΑΙ ΕΛΑΦΡΥΤΕΡΑ

Γυναίκες νεκροί/βαριά ελαφρά

Λιγότερες παθούσες και ηπιότεροι τραυματισμοί.

ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΜΟΝΟ ΤΟ ΠΛΗΘΟΣ ΤΩΝ ΕΛΑΦΡΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΩΝ

Επιβάτης, εθνική οδός, Σαββατοκύριακο, οχήματα, καιρός

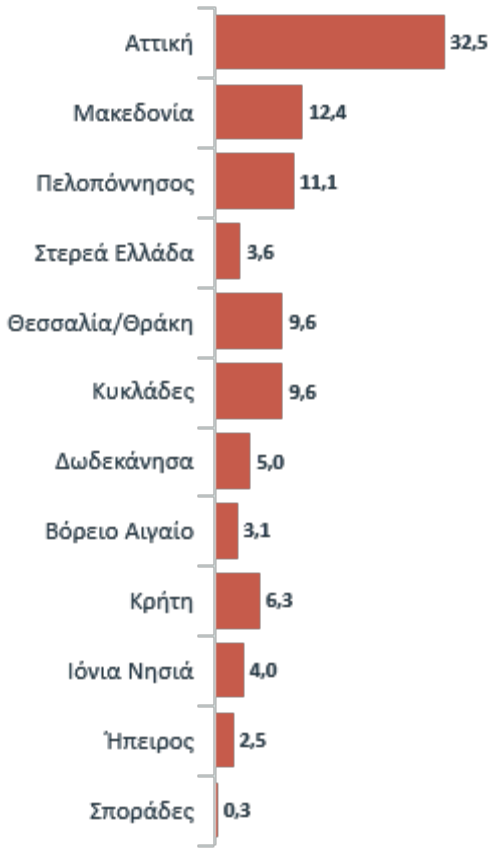
Χωρίς σημαντική επίδραση στους νεκρούς & βαριά.

Συμπέρασμα: 10 από τις 12 κοινές μεταβλητές παρουσιάζουν αντίθετη επίδραση στα δύο μοντέλα, αναδεικνύοντας ότι οι συνθήκες στις οποίες καταγράφονται συχνότερα ατυχήματα δεν είναι απαραίτητα εκείνες που συνδέονται με μεγαλύτερη σοβαρότητα τραυματισμών.

Πώς μοιράζονται οι παθόντες στις περιοχές

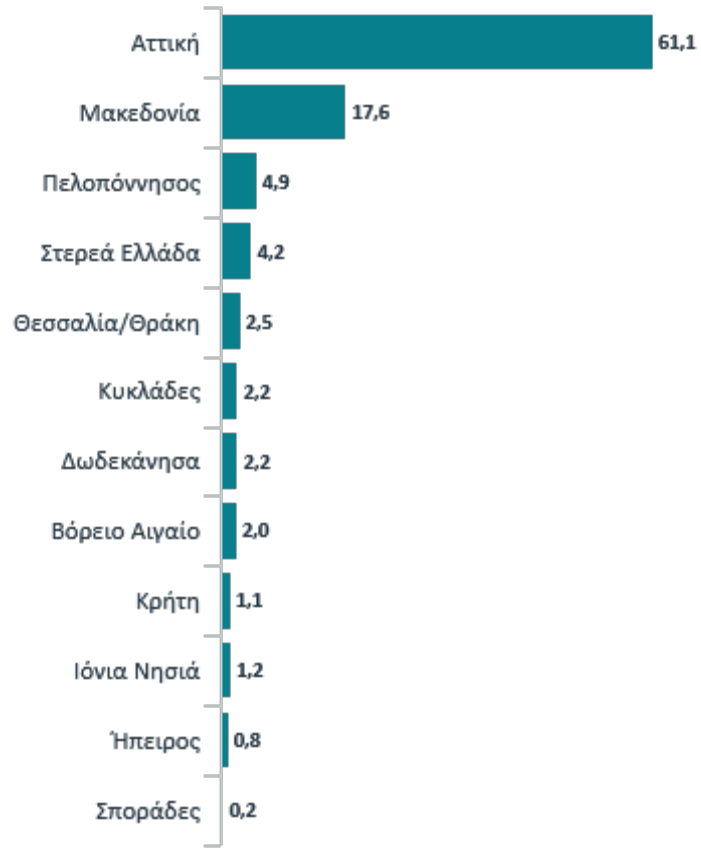
Νεκροί & βαριά τραυματίες

% των παθόντων σε κάθε περιοχή



Ελαφρά τραυματίες

% των παθόντων σε κάθε περιοχή



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- **Αττική:** 61% των ελαφρά τραυματιών, αλλά μόνο 32% των νεκρών & βαριά τραυματιών.
- **Κρήτη, Κυκλάδες, Θεσσαλία/Θράκη, Πελοπόννησος:** το μερίδιό τους στους νεκρούς & βαριά είναι 2 έως 6 φορές μεγαλύτερο από ό,τι στους ελαφρά.
- Στην Κρήτη και στις Κυκλάδες περίπου **1 στους 3** παθόντες σκοτώνεται ή τραυματίζεται βαριά· στην Αττική **1 στους 20**.

Συμπεράσματα (1/2)

Συνδυαστική επίδραση: η σοβαρότητα των ατυχημάτων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες μαζί (χαρακτηριστικά αναβάτη, τύπος δικύκλου, συνθήκες κυκλοφορίας, οδικό περιβάλλον).

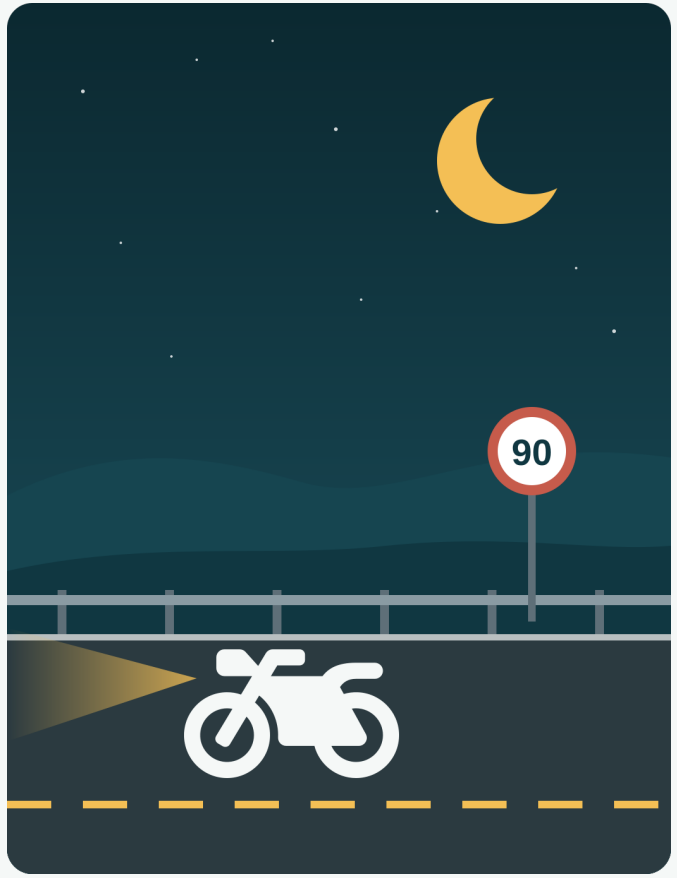
Εκτός κατοικημένης περιοχής: σχεδόν διπλάσιοι νεκροί & βαριά τραυματίες (×1,98), λόγω των υψηλότερων ταχυτήτων στο υπεραστικό οδικό δίκτυο.

Θετικός έλεγχος αλκοόλ: σχεδόν διπλάσιοι νεκροί & βαριά τραυματίες (×1,91)
Η οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ συνδέεται με σοβαρότερες συνέπειες.

Η ηλικία του αναβάτη αποτελεί σημαντικό παράγοντα σοβαρότητας
Αναβάτες 65+: 50% περισσότεροι νεκροί & βαριά τραυματίες (×1,50), λόγω της μεγαλύτερης ευπάθειάς τους.

Νύχτα: λιγότεροι παθόντες, αλλά 31% περισσότεροι νεκροί & βαριά τραυματίες, λόγω μειωμένης ορατότητας, υψηλότερων ταχυτήτων και κατανάλωσης αλκοόλ.

Εκτροπές & προσκρούσεις σε εμπόδια: βαρύτερες συνέπειες σε σύγκριση με τις συγκρούσεις με άλλα οχήματα.



Συμπεράσματα (2/2)

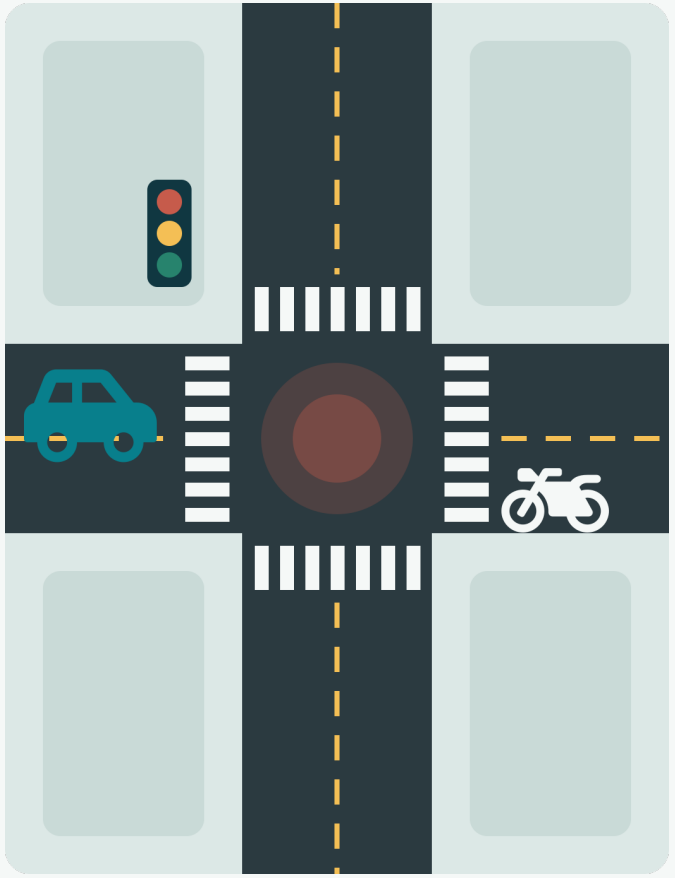
Τύπος δικύκλου: τα μικρά και τα μεγάλα δίκυκλα εμφανίζουν υψηλότερο αναμενόμενο αριθμό νεκρών & βαριά τραυματιών σε σύγκριση με τα δίκυκλα μεσαίου κυβισμού, λόγω της απόκλισης από τη μέση ταχύτητα κυκλοφορίας.

Κόμβοι: πολλά ατυχήματα, κατά κανόνα με ελαφρούς τραυματισμούς· πρόβλημα κυρίως συχνότητας.

Γυναίκες: λιγότερες παθούσες και ηπιότεροι τραυματισμοί.

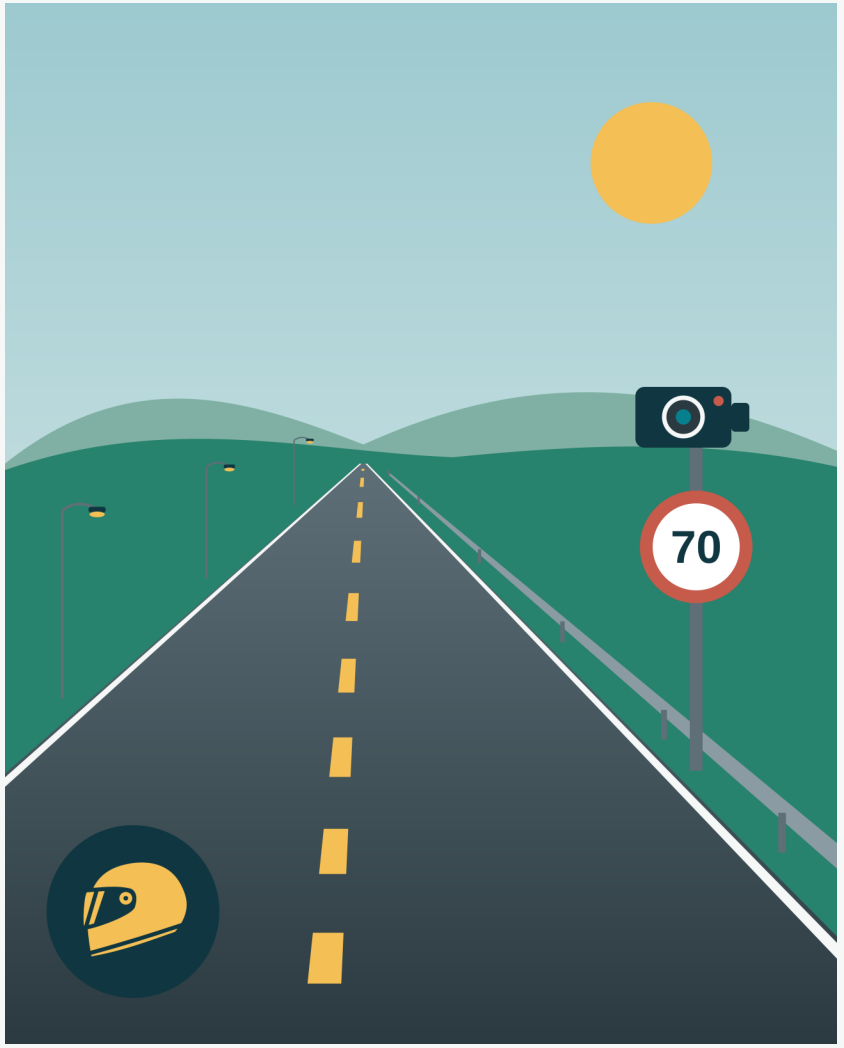
Γεωγραφική περιοχή: σημαντικός παράγοντας διαφοροποίησης, με εντονότερη επίδραση στους νεκρούς & βαριά τραυματίες· κάθε περιοχή φαίνεται να έχει τα δικά της ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

Συχνότητα ≠ σοβαρότητα: ο αριθμός των καταγεγραμμένων παθόντων δεν αποτελεί από μόνος του ένδειξη της σοβαρότητας των ατυχημάτων.



Προτεινόμενες παρεμβάσεις με βάση τα ευρήματα

- **Έλεγχοι ταχύτητας και ασφαλέστερες υπεραστικές οδοί**
  φωτισμός, σήμανση, προστατευτικά φιλικά προς τα δίκυκλα
- **Περισσότεροι έλεγχοι για αλκοόλ, ιδιαίτερα τη νύχτα**
  και συστηματική καταγραφή του ελέγχου στα σοβαρά περιστατικά
- **Σωστή χρήση κράνους και προστατευτικού εξοπλισμού**
  έλεγχοι και ενημερωτικές εκστρατείες
- **Εκπαίδευση και ενημέρωση των αναβατών**
  αναγνώριση κινδύνων και διαχείριση ταχύτητας
- **Καλύτερη ορατότητα στους κόμβους**
  και τεχνολογίες ADAS που ανιχνεύουν δίκυκλα
- **Στοχευμένα μέτρα στις περιοχές υψηλού κινδύνου**
  με βάση στοιχεία ατυχημάτων και κυκλοφορίας



Πώς μπορεί να ενισχυθεί η έρευνα

01

Περισσότερα έτη

Έλεγχος σταθερότητας των ευρημάτων με δεδομένα πολλών ετών

02

Δεδομένα έκθεσης

Κυκλοφοριακοί φόρτοι και οχηματοχιλιόμετρα ανά περιοχή

03

Επιπλέον μεταβλητές

Χρήση κράνους, ταχύτητα, φωτισμός, οδόστρωμα, γεωμετρία, παρόδια εμπόδια, χρόνος ιατρικής βοήθειας

04

Γεωγραφικές διαφορές

Ποιότητα υποδομών, φόρτοι, μορφολογία εδάφους, πρόσβαση σε επείγουσα ιατρική βοήθεια

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η κατηγορία «άγνωστος/δεν διενεργήθηκε έλεγχος αλκοόλ» δείχνει ανάγκη καλύτερης καταγραφής· δεν αποδεικνύει κατανάλωση αλκοόλ.

ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ

Ερωτήσεις;

Ζώης Ιωάννης Γιαννόπουλος

Διπλωματική Εργασία • ΕΜΠ • Οκτώβριος 2026

