

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ
ΜΕΤΡΩΝ ΧΑΜΗΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΣΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ
ΤΗΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ**

ΞΕΝΙΑ ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΥ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ
ΓΙΩΡΓΟΣ ΓΙΑΝΝΗΣ**

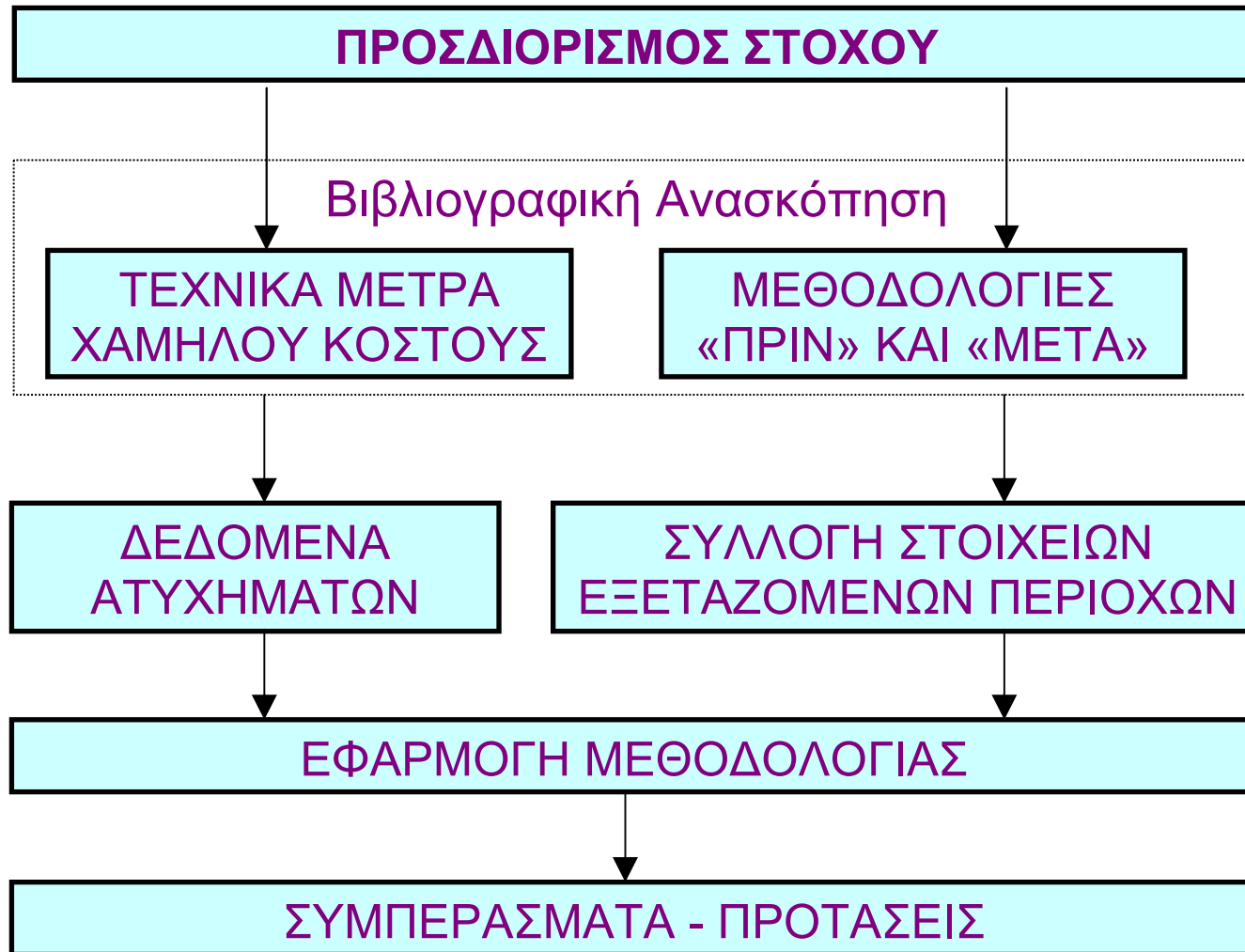
ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2002

ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η διερεύνηση της επιρροής των Τεχνικών Μέτρων Χαμηλού Κόστους στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας αστικών οδών με μία κατεύθυνση και μία λωρίδα κυκλοφορίας. Γίνεται χρήση της μεθοδολογίας ανάλυσης ατυχημάτων «πριν» και «μετά» με μεγάλη περιοχή ελέγχου.

Εξεταζόμενη περιοχή ο Δήμος Νέου Ψυχικού. Ως περιοχή ελέγχου έχουν οριστεί οι Δήμοι Χολαργού και Αγίας Παρασκευής.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ



ΤΕΧΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΧΑΜΗΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

- Τοπικές υπερυψώσεις οδού (σαμαράκια)
 - Κυκλικοί κόμβοι σε οδούς ή συμβολές οδών
 - Υπερυψωμένο οδόστρωμα σε διασταυρώσεις
 - Επέκταση πεζοδρομίων και στένωση οδών
 - Κεντρικές νησίδες
 - Κεντρικά στηθαία ασφαλείας
 - Ειδική διαμόρφωση οδού για επίτευξη σιγμοειδούς κίνησης οχημάτων (chicanes)
 - Δημιουργία αδιέξοδης οδού (street closures)
-
- Οδοί μικτής κυκλ. οχημάτων & πεζών (woonerfs)
 - Οδοί ήπιας κυκλοφορίας

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ «ΠΡΙΝ» ΚΑΙ «ΜΕΤΑ»

1. Εκείνες που χρησιμοποιούν τον αριθμό ατυχημάτων στην περίοδο «πριν» και «μετά» μόνο της εξεταζόμενης θέσης

μέθοδοι ανάλυσης χωρίς περιοχή ελέγχου

Με ανάλυση
μεμονωμένων θέσεων
α) μέθοδος Poisson
β) μέθοδος χ^2

Με ανάλυση
πληθυσμού θέσεων
α) μέθοδος Hauer
β) μέθοδος Bayes

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ «ΠΡΙΝ» ΚΑΙ «ΜΕΤΑ»

2. Εκείνες που χρησιμοποιούν συγκρίσεις με τον αριθμό ατυχημάτων «πριν» και «μετά» σε παρόμοιες θέσεις με τις
ΤΙΣ
εξεταζόμενες, στις οποίες δεν έγιναν επεμβάσεις

↓

μέθοδοι ανάλυσης με περιοχή ελέγχου

↙

**Μεγάλη περιοχή
ελέγχου**

↘

**Μικρή περιοχή
ελέγχου**

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Αντλήθηκαν από τις δύο βάσεις δεδομένων της ΕΣΥΕ

- Βάση δεδομένων 1985 –1995 (230.281 ατυχήματα)
- Βάση δεδομένων 1996 –1999 (97.108 ατυχήματα)

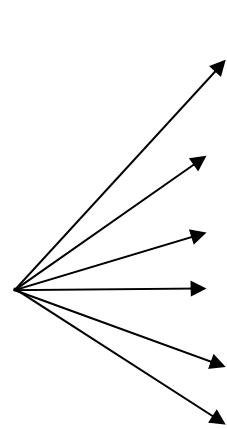
Επιλεγμένες μεταβλητές

Α/Α Ατυχήματος	Αριθμός οχημάτων
Γεωγραφικός κώδικας οικισμού	Καιρός
Κατοικημένη περιοχή	Συνθήκες φωτισμού
Είδος οδού	Κατευθύνσεις
Έτος	Αριθμός λωρίδων / κατεύθυνση
Νεκροί	Τύπος ατυχήματος
Σοβαρά τραυματίες	Τύπος οχήματος
Ελαφρά τραυματίες	Ηλικία οδηγού

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

- α) Νέο Ψυχικό (περιοχή στην οποία έγιναν επεμβάσεις)
- β) Χολαργός και Αγία Παρασκευή (περιοχή ελέγχου)

Συλλεχθέντα στοιχεία

- 
- Χαρακτηριστικά οδικού δικτύου
 - Φόρτοι κυκλοφορίας
 - Χρήσεις γης
 - Μέσο εισόδημα νοικοκυριών
 - Δείκτης ιδιοκτησίας Ι.Χ
 - Στοιχεία μετακινήσεων προς τον δακτύλιο της Αθήνας ανάλογα με μέσο μεταφοράς

ΤΕΧΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΧΑΜΗΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

Στην εξεταζόμενη περιοχή: Δήμος Νέου Ψυχικού

- **Τοπικές υπερυψώσεις οδού (σαμαράκια).** Συνολικά 49 σε 26 διαφορετικές οδούς. Ποσοστό 28,76% του συνολικού αριθμού οδών. (Χρονική περίοδος κατασκευής 1991-1993)
- **Οδοί μικτής κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών (woonerf).** Συνολικά 28 οδοί. Ποσοστό 54,8% του συνολικού αριθμού οδών. (Χρονική περίοδος κατασκευής 1991-1993)



ΤΕΧΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΧΑΜΗΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

Στην εξεταζόμενη περιοχή: Δήμος Νέου Ψυχικού

- Υπερυψωμένο οδόστρωμα σε διασταύρωση οδών
- Επεκτάσεις πεζοδρομίων ή στένωση οδού



Επεμβάσεις στο 74% του συνολικού αριθμού οδών που υπάρχουν στο Νέο Ψυχικό.

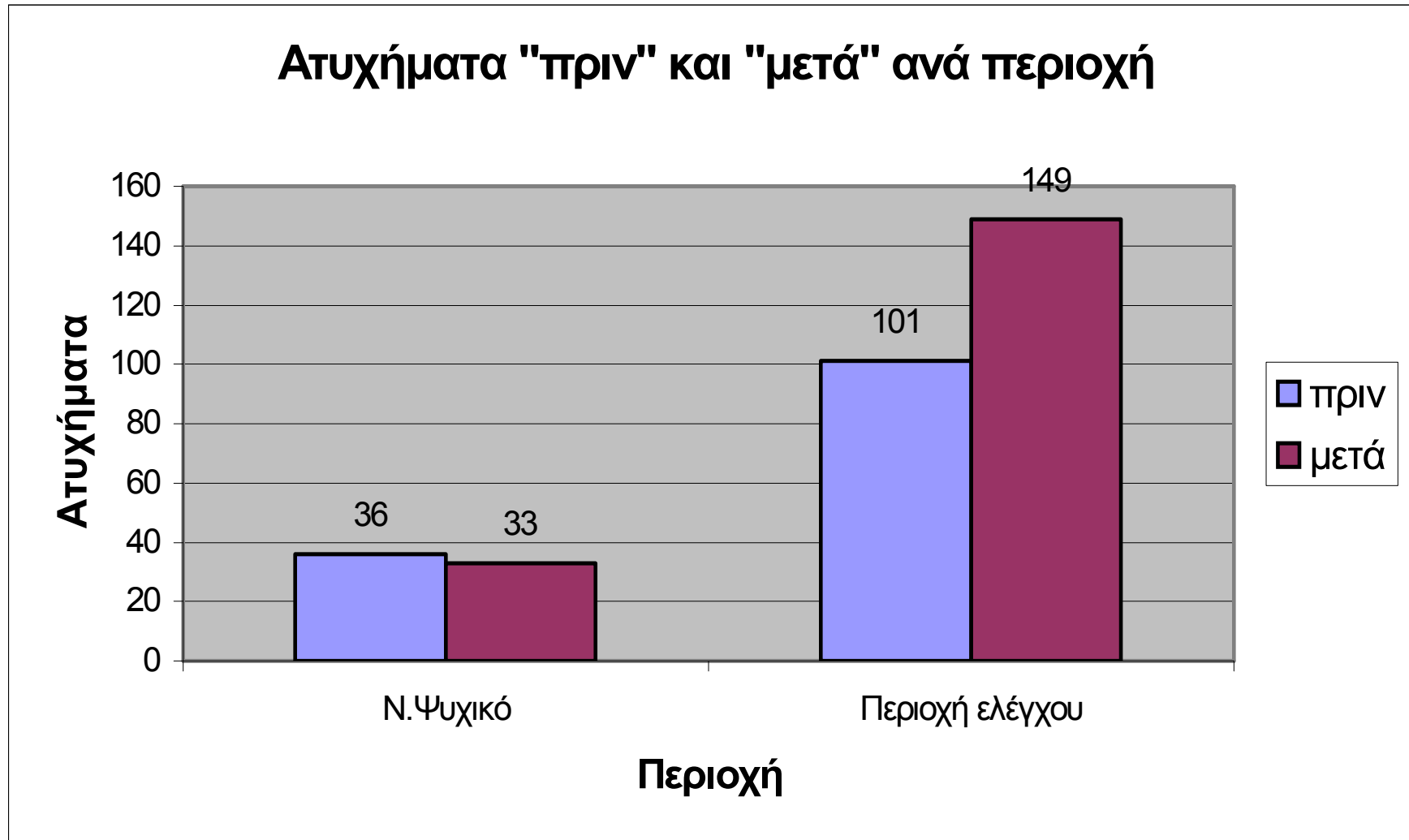
Περίοδος «πριν»:1985-1990, Περίοδος «μετά»: 1994-1999.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΠΕΡΙΟΧΩΝ

Στοιχείο	Δήμος		
	Νέο Ψυχικό	Αγία Παρασκευή	Χολαργός
Πυκνότητα	130 κατ/εκτ	125 κατ/εκτ	142 κατ/εκτ
Ποσοστό οδών μίας κατεύθυνσης	89,33%	90,28%	89,47%
Ποσοστό οδών διπλής κατεύθυνσης	10,67%	9,72%	10,53%
Κατοικία	73,62%	76,78%	72%
Μέσο μηνιαίο εισόδημα νοικοκυριών	1.350 €	1.100€	1.100€
Δείκτης ιδιοκτησίας Ι.Χ (Οχήματα / 1.000 κατοίκους)	300 – 350	350 – 400	350 – 400

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

Έλεγχος για το σύνολο των ατυχημάτων



ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

$$X = 36, \Psi = 33$$

$$X_E = 101, \Psi_E = 149$$

$$A = \Psi_E / X_E = 149 / 101 = 1,4752$$

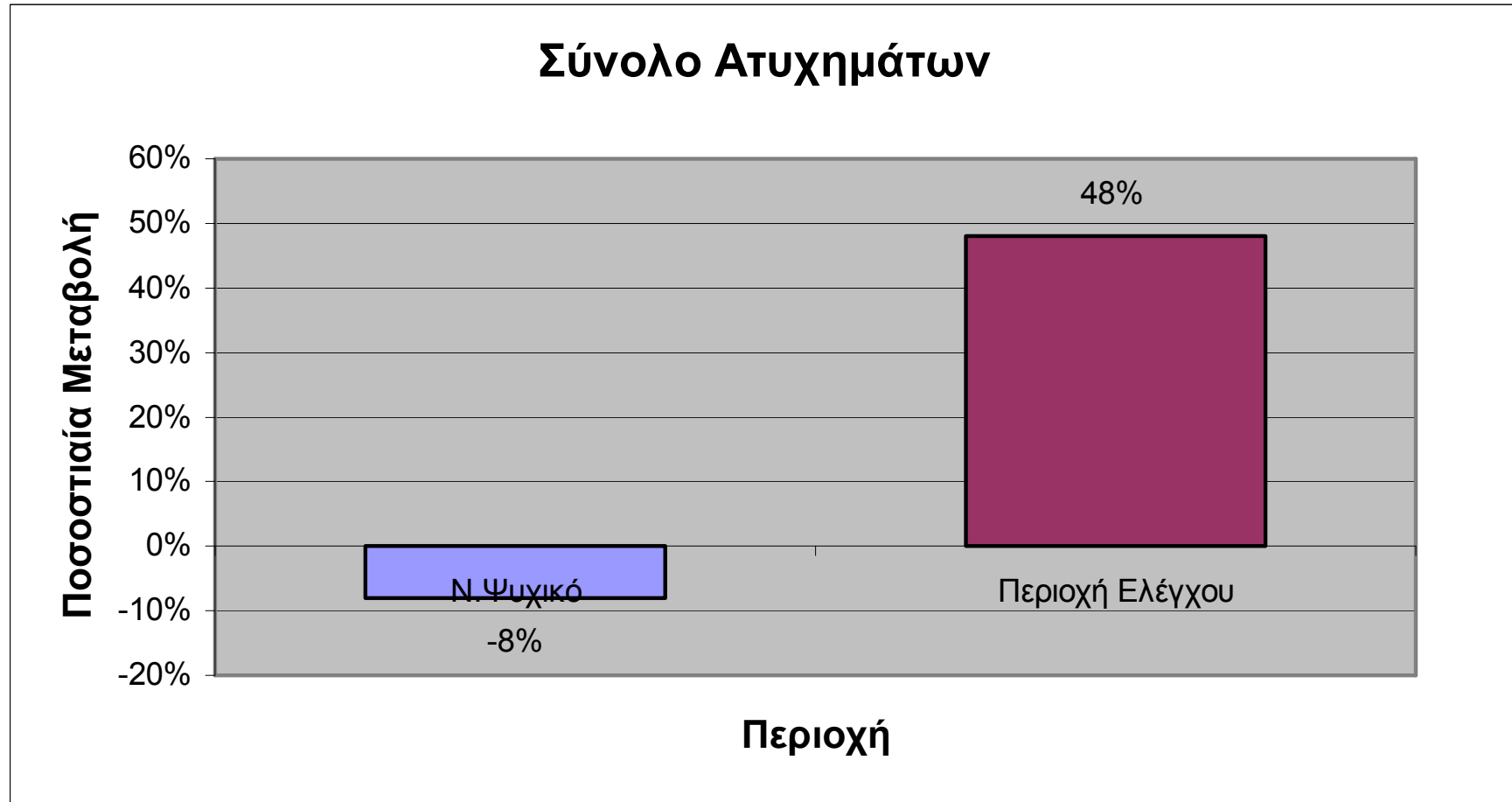
$$X^2 = \frac{(\Psi - XA)^2}{(X + \Psi)A} = \frac{(101 - 36 * 1,4752)^2}{(36 + 101) * 1,4752} \Rightarrow$$

$$X^2 = 3,972$$

α	10%	90%	95%	99%	99,9%
X^2	0,0158	2,71	3,84	6,63	10,83

Είναι $3,972 > 3,84$, άρα για επίπεδο εμπιστοσύνης 95% υπάρχει στατιστικά σημαντική μεταβολή.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ



Η βελτίωση που παρατηρείται είναι **56%**
[=48% - (-8%)]

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

Είδος ατυχήματος	Εξεταζόμενη περιοχή: Νέο Ψυχικό, Περιοχή ελέγχου: Χολαργός και Αγία Παρασκευή		
	χ^2	Βελτίωση για διάστημα εμπιστοσύνης 90%	Ποσοστό βελτίωσης
Σύνολο ατυχημάτων	3,972	ΝΑΙ*	56%
Εμπλοκή πεζού	0,25	ΌΧΙ	
Φωτισμός Ημέρας	0,793	ΌΧΙ	
Νεκροί και σοβαρά τραυματίες	1,225	ΌΧΙ	
Ελαφριά τραυματίες	3,077	ΝΑΙ	45%
Ηλικία οδηγού έως 24	0,971	ΌΧΙ	
Ηλικία οδηγού 25-44	3,600	ΝΑΙ	58%
Ηλικία οδηγού 45-64	2,811	ΝΑΙ	50%

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

Είδος ατυχήματος	Εξεταζόμενη περιοχή: Νέο Ψυχικό, Περιοχή ελέγχου: Χολαργός και Αγία Παρασκευή		
	χ^2	Βελτίωση για διάστημα εμπιστοσύνης 90%	Ποσοστό βελτίωσης
Εμπλοκή επιβατικών οχημάτων	14,57	ΝΑΙ*	87%
Εμπλοκή δικύκλων	0,287	ΌΧΙ	
Καλοκαιρία	3,062	ΝΑΙ	50%
Βροχή	1,921	ΌΧΙ	
Ατυχήματα ενός οχήματος	2,719	ΝΑΙ	87%
Ατυχήματα με 2 ή περισσότερα οχήματα	1,511	ΌΧΙ	
Πλαγιομετωπική σύγκρουση	0,676	ΌΧΙ	
Νωτομετωπική σύγκρουση	0,007	ΟΧΙ	

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Πρώτη φορά στην Ελλάδα γίνεται προσπάθεια διερεύνησης της επιρροής των ΤΜΧΚ.
- Η εφαρμογή της μεθοδολογίας ανάλυσης ατυχημάτων «πριν» και «μετά» με μεγάλη περιοχή ελέγχου μπορεί να εφαρμοστεί με επιτυχία στην αξιολόγηση της επιρροής των ΤΜΧΚ.
- Υπάρχει επιρροή στο σύνολο των ατυχημάτων από την εφαρμογή των ΤΜΧΚ κατά 56%.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Η βελτίωση από την εφαρμογή των ΤΜΧΚ αφορά στα επιβατικά οχήματα (87%).
- Τα ΤΜΧΚ δεν βελτιώνουν την οδική συμπεριφορά των νεαρών οδηγών (έως 24 έτη), ούτε μειώνουν τα ατυχήματα με πεζούς.
- Η γενίκευση των αποτελεσμάτων αυτών απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή αφού πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε περιοχής.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- Σωστή καταγραφή των ατυχημάτων και ιδιαίτερα της ακριβούς θέσης στην οποία έγινε το ατύχημα.

Εφαρμογή κι άλλων μεθοδολογιών

Να απομονωθεί η επιρροή καθενός από τα ΤΜΧΚ

- Τα ΤΜΧΚ να εφαρμόζονται όπου πρέπει και σύμφωνα με τεχνικές προδιαγραφές.
- Αναζήτηση άλλων τύπων επεμβάσεων ώστε να μειωθούν τα ατυχήματα που αφορούν στις κατηγορίες στις οποίες δεν υπήρξε βελτίωση από τα ΤΜΧΚ.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- Τα ΤΜΧΚ πρέπει να συνδυάζονται με εκστρατείες ενημέρωσης πολιτών για την αλλαγή της συμπεριφοράς τους.
- Διερεύνηση του μεγέθους της πιθανής φθοράς που προκαλούν οι διάφοροι τύποι ΤΜΧΚ στα κυκλοφορούντα οχήματα.
- Διερεύνηση και ποσοτικοποίηση του βαθμού της επιρροής των ΤΜΧΚ στην κυκλοφοριακή ικανότητα της οδού.

Συνολική αξιολόγηση