



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Μεταφορών και
Συγκοινωνιακής Υποδομής

ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΧΡΗΣΗΣ ΖΩΝΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΡΑΝΟΥΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Λαγωνικάκος Νικόλαος

Επιβλέπων: Γιώργος Γιαννής,
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Μάρτιος 2023



ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ



- Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η ανάλυση χαρακτηριστικών χρήσης ζώνης ασφάλειας και κράνους στην Ελλάδα.
- Τα στοιχεία συλλέχθηκαν τον Νοέμβριο και τον Δεκέμβριο του 2021.
- Σχετίζονται με: την ηλικία, το φύλο του οδηγού, τον τύπο του οχήματος, τις καιρικές συνθήκες, την χρονική περίοδο και τον τύπο της οδού.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ



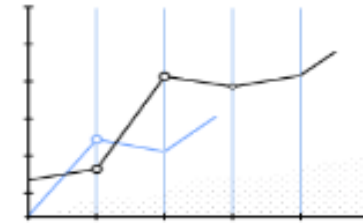
Καθορισμός
στόχου

Βιβλιογραφική
ανασκόπηση



Συλλογή
στοιχείων

Επεξεργασία
στοιχείων



Ανάπτυξη μαθηματικών
μοντέλων

Περιγραφή
αποτελεσμάτων



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ



- Παρά την σωτήρια αξία της εφαρμογής των μέτρων ασφαλείας, πολλοί οδηγοί καταφεύγουν στην άρνηση χρήσης ζώνης ασφαλείας ή κράνους.
- Η χρήση των μέτρων είναι εντονότερη στις γυναίκες τόσο ανα χώρα όσο και ανά Ήπειρο.
- Το φύλο και η ηλικία αποτελούν τους βασικότερους παράγοντες για χρήση ή μη ζώνης ασφαλείας και κράνους.
- Τα ποσοστά αυτοδηλούμενης χρήσης ζώνης ή κράνους, διαφέρουν σημαντικά από εκείνα μέσω της μεθόδου παρατήρησης.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ 1/2

Μοντέλα



Εξαρτημένη μεταβλητή:
Χρήση ζώνης ασφαλείας ή κράνους



Διαδική φύση μεταβλητής



Επιλογή Διωνυμικού Μοντέλου
Λογιστικής Παλλινδρόμησης

Δυναμική Λογιστική Παλινδρόμηση

$$y_i = \text{logit}(P_i) = \ln \frac{P_i}{1-P_i} = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i} + \dots + \beta_n x_{ni}$$

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ 2/2

n : το πλήθος των ανεξάρτητων μεταβλητών

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$: οι συντελεστές παλινδρόμησης των ανεξάρτητων μεταβλητών

β_0 : ο σταθερός όρος της εξίσωσης

P_i : η προβλεπόμενη πιθανότητα, η οποία λαμβάνει τιμές 0 ή 1



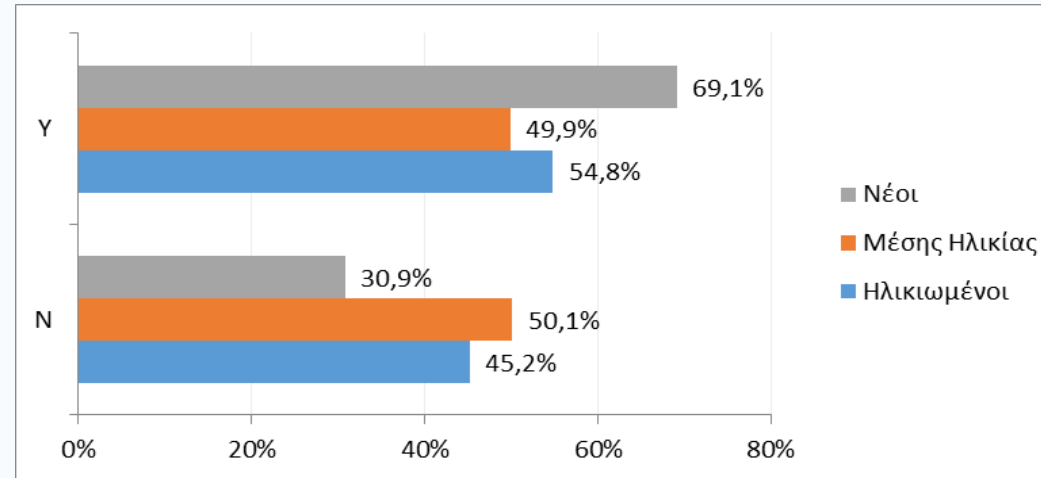
ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

- Μετρήσεις πεδίου
- Αθήνα, Λάρισα, Θεσσαλονίκη
- Αστικές οδοί, υπεραστικές οδοί, αυτοκινητόδρομοι
- 8.577 οδηγοί για χρήση ζώνης
- 6.981 οδηγοί για χρήση κράνους

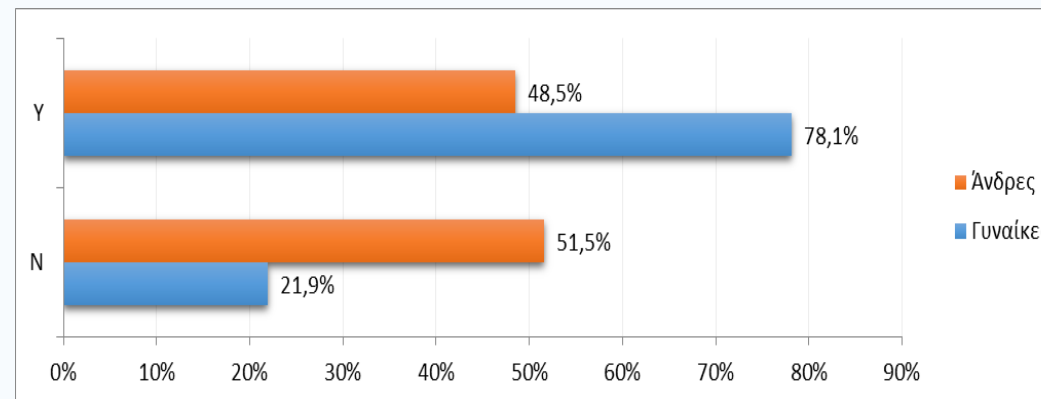
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Χρήση ή μη ζώνης
ασφαλείας οδηγού:
55% και 45%

Ηλικία οδηγού

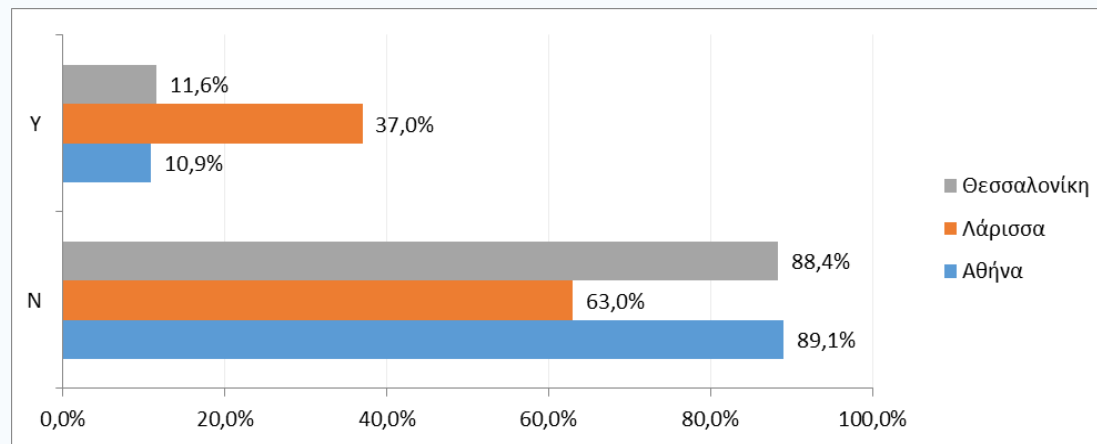


Φύλο οδηγού

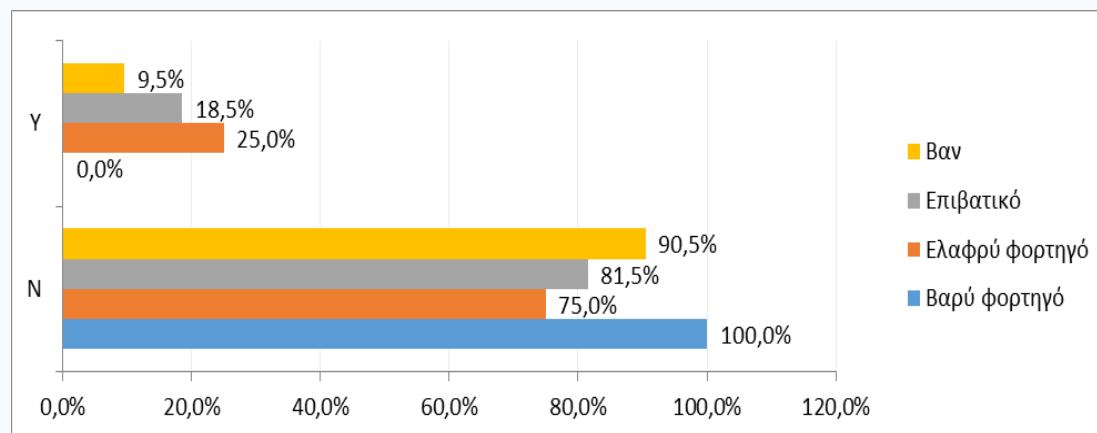


Χρήση ή μη ζώνης
ασφαλείας συνοδηγού:
18% και 82%

Πόλη

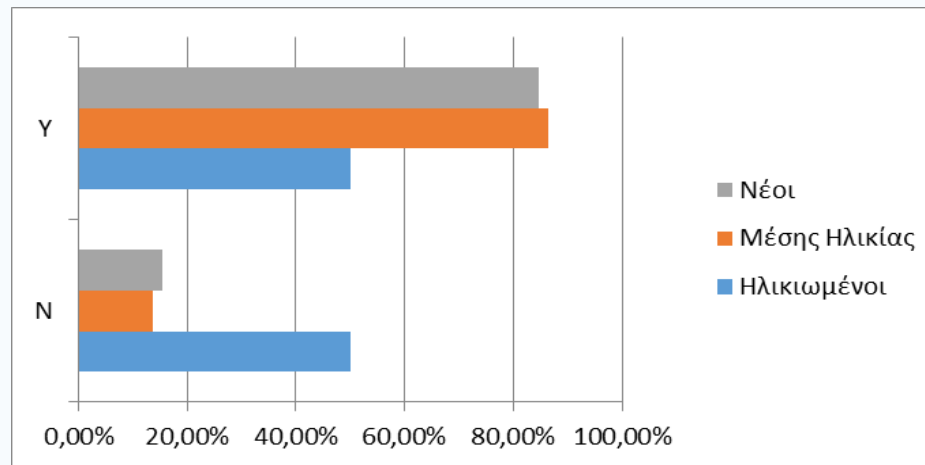


Τύπος οχήματος

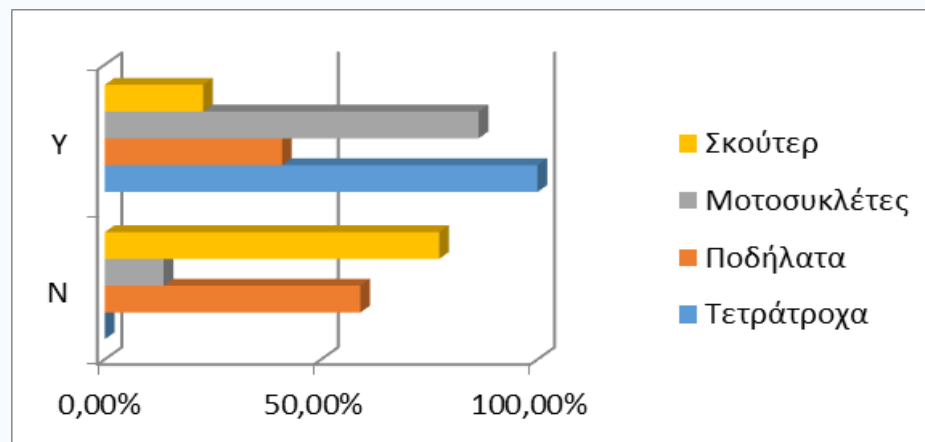


Χρήση ή μη Κράνους:
85% και 15%

Ηλικία οδηγού



Τύπος οχήματος





ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

1

Δημιουργία βάσης δεδομένων σε αρχείο Microsoft Excel

2

Κατάλληλη κωδικοποίηση τιμών των μεταβλητών

3

Διαχωρισμός σε βασικό πίνακα για κάθε μοντέλο

4

Έλεγχος συσχέτισης ανεξάρτητων μεταβλητών

5

Επιλογή ανεξάρτητων μεταβλητών για κάθε μοντέλο

6

Οριστικοποίηση μοντέλων και στατιστικοί έλεγχοι



ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΟΝΤΕΛΩΝ

Δοκιμές μοντέλων, με σκοπό:

- Ανεξάρτητες μεταβλητές~ στατιστικά σημαντικές
- Μικρός δείκτης AIC~ καλύτερη δοκιμή
- Δείκτης $VIF < 2$, για τις ανεξάρτητες μεταβλητές
- Mc Fadden~κυμαίνεται μεταξύ 0 και 1
- Δείκτης AUC~ κυμαίνεται μεταξύ 0,7 και 0,8

ΜΟΝΤΕΛΟ 1: ΧΡΗΣΗ ΖΩΝΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΟΔΗΓΟΥ

	Estimate	Error	z-value	Pr(> z)		adj.OR(95%CI)
Σταθερός Όρος	1,61937	0,09708	16,681	<2e-16	***	
Κατηγορία Αναφοράς	Άνδρες					
Γυναίκες	0,9548	0,07703	12,396	<2e-16	***	2,6 (2,23,3,02)
Κατηγορία Αναφοράς	Νέοι					
Μέσης Ηλικίας	-0,54843	0,0689	-7,96	1,72E-15	***	0,58 (0,5,0,66)
Ηλικιωμένοι	-0,53869	0,1834	-2,987	0,00282	**	0,58 (0,41,0,83)
Κατηγορία Αναφοράς:	Επιβατικά Ι.Χ.					
Βαν	-1,29705	0,09765	-13,283	<2e-16	***	0,27 (0,23,0,33)
Άλλο	-2,62899	0,13012	-20,204	<2e-16	***	0,07 (0,06,0,09)
Κατηγορία Αναφοράς:	Αθήνα					
Θεσσαλονίκη	-0,6607	0,07349	-8,99	<2e-16	***	0,52 (0,45,0,6)
Λάρισα	-0,32386	0,07166	-4,52	6,20E-06	***	0,72 (0,63,0,83)
Κατηγορία Αναφοράς:	Αυτοκινητόδρομος					
Αγροτική Οδός	-0,53732	0,0875	-6,14	8,23E-10	***	0,58 (0,49,0,69)
Αστική Οδός	-0,85982	0,07741	-11,107	<2e-16	***	0,42(0,36,0,49)

- Οι γυναίκες οδηγοί παρουσιάζουν διπλάσιες πιθανότητες χρήσης ζώνης ασφαλείας.
- Οι οδηγοί βαν εμφανίζουν 73% λιγότερη πιθανότητα.
- Οι νέοι εμφανίζουν υψηλότερες πιθανότητες χρήσης ζώνης ασφαλείας.

Ακρίβεια (accuracy): 68%

ΜΟΝΤΕΛΟ 2: ΧΡΗΣΗ ΖΩΝΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΥΝΟΔΗΓΟΥ

	Estimate	Error	z-value	Pr(> z)		adj.OR(95%CI)
Σταθερός Όρος	1,15289	0,1473	7,827	5,01E-15	***	
Κατηγορίας Αναφοράς	Επιβατικά Ι.Χ.					
Βαν	-1,77863	0,20372	-8,731	<2e-16	***	0,17 (0,11,0,25)
Άλλο	-2,85165	0,38298	-7,446	9,62E-14	***	0,06 (0,03,0,12)
Κατηγορίας Αναφοράς	Αθήνα					
Θεσσαλονίκη	-0,59745	0,17889	-3,34	0,000839	***	0,55 (0,39,0,78)
Λάρισα	-0,07126	0,13897	-0,513	0,608113		0,93 (0,71,1,22)
Κατηγορίας Αναφοράς	Αυτοκινητόδρομος					
Αγροτική Οδός	-0,42539	0,16008	-2,657	7,87E-03	**	0,65 (0,48,0,89)
Αστική Οδός	-0,97758	0,1515	-6,453	1,10E-10	***	0,38 (0,28,0,51)
Κατηγορίας Αναφοράς	Καθημερινές					
Σαββατοκύριακα	0,9327	0,26386	3,535	4,08E-04	***	2,54 (1,52,4,26)

- Οι συνοδηγοί εμφανίζουν 2,54 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα τα Σαββατοκύριακα.
- Οι συνοδηγοί των υπόλοιπων τύπων οχημάτων, εκτός Ι.Χ., εμφανίζουν έως και 94% χαμηλότερη πιθανότητα.

Ακρίβεια (accuracy): 69%

ΜΟΝΤΕΛΟ 3: ΧΡΗΣΗ ΚΡΑΝΟΥΣ

	Estimate	Error	z- value	Pr(> z)		adj. OR(95%CI)
Σταθερός Όρος	3,43193	0,28531	12,029	<2e-16	***	
Κατηγορία Αναφοράς	Νέοι					
Μέσης Ηλικίας	0,13269	0,08147	1,629	0,10339		1,14 (0,97,1,34)
Ηλικιωμένοι	-1,25673	0,49872	-2,52	1,17E-02	*	0,28 (0,11,0,76)
Κατηγορία Αναφοράς	Μοτοσυκλέτες					
Άλλο	-2,05608	0,20122	-10,218	<2e-16	***	0,13 (0,09,0,19)
Κατηγορία Αναφοράς	Αυτοκινητόδρομος					
Αγροτική Οδός	-1,47082	0,40479	-3,634	0,00028	***	0,23 (0,1,0,51)
Αστική Οδός	-1,65888	0,28583	-5,804	6,49E-09	***	0,19 (0,11,0,33)
Κατηγορία Αναφοράς	Καλές					
Κακές	-0,56425	0,09864	-5,72	1,065E-10	***	0,57 (0,47,0,69)
Κατηγορία Αναφοράς	Καθημερινές					
Σαββατοκύριακα	0,2616	0,11537	2,268	2,34E-02	*	1,3 (1,04,1,63)

- Οι ηλικιωμένοι παρουσιάζουν σημαντικά χαμηλότερη πιθανότητα σε σχέση με τους νέους.
- Οι οδηγοί σκούτερ και ποδηλάτων εμφανίζουν το 87% χαμηλότερη πιθανότητα.
- Η χρήση κράνους τα Σαββατοκύριακα είναι αυξημένη.

Ακρίβεια (accuracy): 85%

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 1/2

- Οι γυναίκες οδηγοί παρουσιάζουν διπλάσιες πιθανότητες για χρήση ζώνης ασφαλείας.
- Οι νεαροί οδηγοί φαίνεται να κάνουν συχνότερη χρήση ζώνης ασφαλείας, όσο και κράνους.
- Οι οδηγοί βαν είναι λιγότερο πιθανό να κάνουν χρήση ζώνης ασφαλείας συγκριτικά με εκείνους των επιβατικών για το Ι.Χ .
- Οι κάτοικοι της Αθήνας κάνουν συχνότερη χρήση από τις άλλες πόλεις.



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 2/2

- Με εξαίρεση τα Ι.Χ. και τις μοτοσυκλέτες, οι οδηγοί στους άλλους τύπους οχημάτων εμφανίζουν χαμηλότερες πιθανότητες.
- Σε αστικές και υπεραστικές οδούς, οι χρήση ζώνης και κράνους είναι σημαντικά μικρότερη από ότι στους αυτοκινητόδρομους.
- Τα Σαββατοκύριακα παρατηρείται ότι οι οδηγοί έχουν περισσότερες πιθανότητες χρήσης ζώνης ή κράνους.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ



Εντατικοποίηση
ελέγχων σε κύρια
τμήματα οδών.



Επιβράβευση οδηγών
με μια μείωση
ασφαλίσεων.



Τοποθέτηση νέων
τεχνολογιών σε διάφορα
τμήματα οδών.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

- Επέκταση του δείγματος και σε άλλες πόλεις.
- Διερεύνηση επιρροής τις βραδινές ώρες.
- Διερεύνηση επιρροής ύπαρξης και οδηγικής εμπειρίας συνοδηγού.
- Δοκιμή διαφορετικών μεθόδων στατιστικής ανάλυσης.





Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο Σχολή
Πολιτικών Μηχανικών Τομέας
Μεταφορών και Συγκοινωνιακής
Υποδομής

ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ!

Λαγωνικάκος Νικόλαος

Επιβλέπων: Γιώργος Γιαννής,
Καθηγητής Ε.Μ.Π.
Μάρτιος 2023



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Μεταφορών και
Συγκοινωνιακής Υποδομής

ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΧΡΗΣΗΣ ΖΩΝΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΡΑΝΟΥΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Λαγωνικάκος Νικόλαος

Επιβλέπων: Γιώργος Γιαννής,
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Μάρτιος 2023

