



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Επιρροή στοιχείων κουλτούρας οδικής ασφάλειας στην πιθανότητα ατυχήματος στην Ελλάδα

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



Βενέρης Νικόλαος

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

Αθήνα, Ιούλιος 2023

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Γιώργο Γιαννή, καθηγητή Ε.Μ.Π. για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε αναθέτοντάς μου την παρούσα διπλωματική εργασία, για τις πολύτιμες συμβουλές του στο κομμάτι της συγγραφής, καθώς και για τη μετάδοση, μέσω της διδασκαλίας του, γνώσεων που σχετίζονται με το αντικείμενο του συγκοινωνιολόγου μηχανικού.

Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω την ιδιαίτερη ευγνωμοσύνη μου προς την κυρία Αλεξάνδρα Λαΐου, υποψήφια διδάκτορα Ε.Μ.Π., για την άριστη συνεργασία που είχαμε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας, αλλά κυρίως για τον χρόνο που αφιέρωσε κάνοντας διορθώσεις και παρατηρήσεις, όντας πάντοτε πρόθυμη να μου λύσει οποιαδήποτε απορία είχα.

Οφείλω επιπλέον ένα μεγάλο ευχαριστώ στον κύριο Δημήτρη Νικολάου, υποψήφιο διδάκτορα Ε.Μ.Π. και στην κυρία Εύα Μιχελάρκη, υποψήφια διδάκτορα Ε.Μ.Π., για την πολύτιμη υποστήριξη που μου παρείχαν στο κομμάτι της ανάλυσης των δεδομένων.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την ηθική και υλική υποστήριξη που μου παρείχαν σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου, αλλά και για τις πάντοτε χρήσιμες παραινέσεις τους και, βεβαίως, τους φίλους μου για τις πολύ όμορφες στιγμές που έχουμε περάσει όλα αυτά τα χρόνια.

ΕΠΙΡΡΟΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΟΥΛΤΟΥΡΑΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Νικόλαος Βενέρης

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

ΣΥΝΟΨΗ

Σκοπό της εργασίας αυτής αποτελεί η διερεύνηση της επιρροής της κουλτούρας οδικής ασφάλειας στην πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα, εστιάζοντας σε πτυχές που αφορούν την επιτήρηση οδικής ασφάλειας. Αξιοποιώντας τα στοιχεία από την έρευνα Safe Culture, τα οποία αφορούν ιδιώτες οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο επιλέχθηκαν συναφείς με το αντικείμενο της παρούσας εργασίας ερωτήσεις, οι απαντήσεις των οποίων ταξινομήθηκαν και αναλύθηκαν στατιστικά. Μέσω των 5 συνολικά μοντέλων διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης γίνεται προσπάθεια εύρεσης κοινών στοιχείων, αλλά και διαφοροποιήσεων στην κουλτούρα οδικής ασφάλειας ανάλογα με το μέσο (Ι.Χ. ή μοτοσυκλέτα) και τον τόπο (Αθήνα ή Ρόδος), με γνώμονα την επιρροή αυτών στην πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα. Τα κυριότερα συμπεράσματα περιλαμβάνουν τη διαφαινόμενη απαίτηση από τους οδηγούς επίτασης της επιτήρησης, ως μέσο μείωσης του αριθμού των οδικών ατυχημάτων, την ανάπτυξη κοινής κουλτούρας οδικής ασφάλειας από τους οδηγούς στη Ρόδο, η οποία δεν παρατηρείται στην Αθήνα, αλλά και τη σημαντική επιρροή της συχνότητας οδήγησης, της ηλικίας και της εμπειρίας στην εμπλοκή σε οδικό ατύχημα.

Λέξεις κλειδιά: Οδική ασφάλεια, εμπλοκή σε οδικό ατύχημα, κουλτούρα οδικής ασφάλειας, επιτήρηση οδικής ασφάλειας.

IMPACT OF ROAD SAFETY CULTURE ELEMENTS ON ROAD CRASH RISK IN GREECE

Nikolaos Veneris

Supervisor: George Yannis, NTUA Professor

ABSTRACT

This thesis aims to investigate the impact of road safety culture into the probability of road crash involvement, focusing on traffic enforcement aspects. In order to achieve this, data from the “Safe Culture” research regarding private car and motorcycle drivers in Athens and Rhodes were exploited. Subsequently, the answers from questions that serve the purposes of this thesis were picked and classified, in order to develop binary logistic regression models. In particular, 5 total models were developed in an effort to find differentiations and common road safety culture elements between car drivers and motorcycle riders, but also drivers in Athens and drivers in Rhodes, in relation to road crash probability. Results indicate that drivers probably understand the importance of more intensive traffic enforcement as a means of traffic accident reduction, the development of a common road safety culture in the island of Rhodes in contrast to that of Athens and, last but not least, the importance of factors such as driving frequency, age and experience, on traffic accident probability.

Keywords: Road safety, traffic accident involvement, road safety culture, traffic enforcement.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή εξετάζεται η επιρροή της κουλτούρας οδικής ασφάλειας στην πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα, δίνοντας έμφαση σε πτυχές που αφορούν την επιτήρηση οδικής ασφάλειας. Για το σκοπό αυτό αναπτύχθηκαν συνολικά 5 μοντέλα διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης, αντλώντας στοιχεία από την έρευνα Safe Culture.

Η έρευνα Safe Culture είναι αποτέλεσμα της συνεργασίας του Ε.Μ.Π με το Νορβηγικό Ινστιτούτο Οικονομίας των Μεταφορών (TØI). Στοχεύει στη σύγκριση της κουλτούρας οδικής ασφάλειας στις μεταφορές, ερευνώντας την κουλτούρα οδικής ασφάλειας των Ελλήνων και των Νορβηγών. Τα στοιχεία της έρευνας αυτής που αξιοποιούνται στην παρούσα εργασία αφορούν απαντήσεις σε ερωτηματολόγια συμπεριφοράς οδηγών (drivers' behavior questionnaires), τα οποία συμπληρώθηκαν από ιδιώτες οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο (N=503). Συγκεκριμένα, επιλέχθηκαν ερωτήσεις συναφείς με τους στόχους της διπλωματικής εργασίας, ώστε να κατασκευαστούν τα μοντέλα και να εξαχθούν μέσω αυτών συμπεράσματα.

Τα μοντέλα που παρουσιάζονται είναι τα στατιστικά βέλτιστα μεταξύ πλήθους απορριφθέντων και εξετάζουν, μεταξύ άλλων, τις διαφοροποιήσεις και τα κοινά στοιχεία κουλτούρας οδικής ασφάλειας, ανάλογα με το μέσο (Ι.Χ. ή μοτοσυκλέτα) και τον τόπο διαμονής (Αθήνα ή Ρόδος), έχοντας ως δείκτη την πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα. Επίσης, μετά την εξαγωγή των μοντέλων γίνεται αναλυτικός ποσοτικός και ποιοτικός σχολιασμός των στατιστικά σημαντικών μεταβλητών, αλλά και αξιολόγηση της καλής προσαρμογής των δεδομένων στα μοντέλα, εφαρμόζοντας έπειτα τη μέθοδο ανάλυσης ελαστικότητας, στοχεύοντας έτσι στην εύρεση του βαθμού επιρροής κάθε μεταβλητής στο εκάστοτε μοντέλο.

Στην επόμενη σελίδα παρουσιάζεται ο συνοπτικός συγκεντρωτικός πίνακας των αποτελεσμάτων των μοντέλων, ο οποίος περιλαμβάνει τις τιμές των βασικών στατιστικών παραμέτρων (συντελεστής παλινδρόμησης, τιμή Wald, σχετική ελαστικότητα) για κάθε μοντέλο.

Μοντέλο	Οδηγοί Ι.Χ. και μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο				Οδηγοί Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη Αθήνα				Οδηγοί Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη Ρόδο				Οδηγοί Ι.Χ. σε Αθήνα και Ρόδο				Οδηγοί μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο			
	B	Wald	ei	ei*	B	Wald	ei	ei*	B	Wald	ei	ei*	B	Wald	ei	ei*	B	Wald	ei	ei*
Εξαρτημένη μεταβλητή: Εμπλοκή σε ατύχημα (ΕμπΛΑτύχ)																				
Ανεξάρτητες μεταβλητές																				
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (πλήθος στον δήμο) (ΔΤήρηση) Κατηγορία αναφοράς: Περισσότεροι από τους μισούς έως σχεδόν όλοι / όλοι Κανένας / πολύ λίγοι έως περίπου οι μισοί	-	-	-	-	-1,022	6,521	-0,61	1,54	1,870	8,278	2,90	4,57	-	-	-	-	-	-	-	-
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (πλήθος φίλων) (ΦΤήρηση) Κατηγορία αναφοράς: Περισσότεροι από τους μισούς έως σχεδόν όλοι / όλοι Κανένας / πολύ λίγοι έως περίπου οι μισοί	-500	4,525	-0,35	1,00	-	-	-	-	-1,871	11,543	-0,81	1,28	-	-	-	-	-1,072	5,708	-0,59	1,30
Αντιληπτή συχνότητα ελέγχων (ΕΣυχνότητα) Κατηγορία αναφοράς: 10 φορές ή λιγότερο έως πάνω από 20 φορές Ποτέ έως 5 φορές ή λιγότερο	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,45	1,00	-	-	-	-
Ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντική αιτία πρόκλησης οδ. ατυχημάτων (ΚΑτίεςΕπιτήρ) Κατηγορία αναφοράς: Αρκετά σημαντικό έως πολύ σημαντικό Όχι σημαντικό έως ούτε λίγο ούτε πολύ σημαντικό	0,953	9,725	1,31	3,79	1,180	7,653	2,03	5,12	1,247	3,913	2,03	3,19	1,169	8,700	1,89	4,18	1,066	3,631	1,43	3,16
Συχνότητα οδήγησης (ΣυχνΟδήγ) Κατηγορία αναφοράς: Καθημερινά έως 5-6 ημέρες την εβδομάδα 3-4 μέρες την εβδομάδα έως λιγότερο από μερικές φορές το μήνα	-1,165	9,558	-0,69	1,99	-1,431	6,338	-0,71	1,80	-1,235	4,971	-0,63	1,00	-1,566	6,232	-0,75	1,65	-1,238	5,739	-0,63	1,39
Φύλο Κατηγορία αναφοράς: Γυναίκα Ανδρας	-	-	-	-	-560	4,328	-0,40	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ηλικιακή ομάδα (ΗΛΟμ) Κατηγορία αναφοράς: 56+ <26	-1,778	13,413	-0,59	1,71	-1,437	4,207	-0,49	1,24	-2,357	7,480	-0,68	1,06	-2,463	5,069	-0,58	1,28	-	-	-	-
26-35	-1,225	19,264	-0,59	1,71	-1,049	7,189	-0,49	1,24	-1,243	3,589	-0,68	1,06	-1,141	8,529	-0,58	1,28	-	-	-	-
36-45	-1,103	18,423	-0,59	1,71	-947	6,715	-0,49	1,24	-1,113	3,171	-0,68	1,06	-1,338	13,103	-0,58	1,28	-	-	-	-
46-55	-1,698	33,847	-0,59	1,71	-1,484	14,708	-0,49	1,24	-1,711	5,324	-0,68	1,06	-2,299	26,114	-0,58	1,28	-	-	-	-
Έτη από απόκτηση διπλώματος οδήγησης (Εμπειρία) Κατηγορία αναφοράς: Περισσότερα από 20 έτη 0-5 έτη	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1,077	4,033	-0,45	1,00
6-10 έτη	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1,335	7,824	-0,45	1,00
11-15 έτη	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1,099	5,264	-0,45	1,00
16-20 έτη	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1,726	8,621	-0,45	1,00
Πόλη Κατηγορία αναφοράς: Αθήνα Ρόδος	,545	3,940	0,68	1,96	-	-	-	-	-	-	-	-	0,786	4,294	0,95	2,10	-	-	-	-

Πίνακας i: Συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων των μοντέλων

Παρακάτω παρουσιάζονται τα κυριότερα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων:

- Η **συχνότητα οδήγησης** έχει στατιστικά σημαντικό ρόλο σε κάθε περίπτωση, επηρεάζοντας παράλληλα με τον ίδιο τρόπο την πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα. Αυτό ενδεχομένως εξηγείται από το γεγονός ότι όσο μικρότερη είναι η συχνότητα οδήγησης, τόσο μικρότερη είναι και η έκθεση σε κινδύνους που είναι συνδεδεμένοι με αυτή.
- Η πολυπλοκότητα και το μέγεθος του οδικού δικτύου φαίνεται να έχει μεγάλη σημασία, καθώς η ελαστικότητα της αντίστοιχης μεταβλητής σε ένα μικρό δίκτυο όπως αυτό της Ρόδου είναι σημαντικά μικρότερη από την επιρροή που έχει αυτή η μεταβλητή σε ένα μεγάλο και πολύπλοκο δίκτυο, όπως αυτό της Αθήνας.
- Ενδιαφέρον προκαλεί το γεγονός ότι η ιεράρχηση της ελλιπούς επιτήρησης οδικής ασφάλειας ως σημαντικής αιτίας πρόκλησης οδικών ατυχημάτων έχει εξίσου σημαντική επιρροή στην εμπλοκή σε οδικό ατύχημα **ανεξαρτήτως μέσου μεταφοράς και τόπου οδήγησης**. Εδώ ίσως καταδεικνύεται πως όσοι οδηγοί στην Ελλάδα αντιλαμβάνονται ότι υπάρχει έλλειμμα επιτήρησης οδικής ασφάλειας υιοθετούν λιγότερο επικίνδυνες συμπεριφορές λόγω της ανασφάλειας που τους προκαλεί η παραπάνω διαπίστωση. Έτσι, διαφαίνεται ότι υπάρχει μια καθολική απαίτηση αύξησης της έντασης της επιτήρησης ως παράγοντα μείωσης των οδικών ατυχημάτων, η οποία υπόθεση ισχυροποιείται λαμβάνοντας υπόψη ότι η αντίστοιχη μεταβλητή έχει τη μεγαλύτερη επιρροή στην πλειοψηφία των μοντέλων.
- Η **ηλικία** των ερωτηθέντων είναι σημαντική σε όλα τα μοντέλα πλην εκείνου για τους μοτοσυκλετιστές. Για τους τελευταίους η στατιστική σπουδαιότητα μετατοπίζεται στα έτη από την απόκτηση του διπλώματος, δηλαδή στην **εμπειρία**. Γενικώς παρατηρείται ότι η πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα είναι αυξημένη για τους οδηγούς άνω των 55 ετών. Πέραν αυτού, το γεγονός ότι η εμπειρία και όχι η ηλικία είναι σημαντική για τους μοτοσυκλετιστές μπορεί να δηλώνει ότι η υπερεκτίμηση της οδηγικής ικανότητας, η οποία είναι ανάλογη με την πρώτη, έχει βαρύνουσα σημασία σε ένα μέσο στο οποίο ο χειρισμός του είναι απαιτητικότερος σε σχέση με το αυτοκίνητο.
- Όσοι θεωρούν ότι λιγότεροι από τους μισούς φίλους τους τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας έχουν μικρότερη πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα, σε σχέση με τους υπόλοιπους. Η παραπάνω διαπίστωση δεν ισχύει για τους οδηγούς Ι.Χ. σε Αθήνα και Ρόδο, καθώς και για τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα. Έτσι,

διαπιστώνεται ότι ενδεχομένως σε μεγαλύτερα κοινωνικά σύνολα (οδηγούς στην Αθήνα, οδηγούς Ι.Χ.), η επιρροή του άμεσου κοινωνικού περιβάλλοντος δεν έχει τόσο μεγάλη αξία, σε σύγκριση με μικρότερα κοινωνικά σύνολα (οδηγούς μοτοσυκλετών, οδηγούς στη Ρόδο). Με άλλα λόγια, στα τελευταία, η **συμπεριφορά των φίλων** συνιστά στοιχείο διαμόρφωσης της κουλτούρας οδικής ασφάλειας.

- Οι απόψεις για τον **βαθμό τήρησης** των κανόνων οδικής ασφάλειας **σε επίπεδο πόλης** έχουν διαφορετική επιρροή στην πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα, ανάλογα με τον τόπο. Συγκεκριμένα, στην Αθήνα, όσοι αναμένουν μικρότερο βαθμό τήρησης στην πόλη τους, έχουν μικρότερη πιθανότητα εμπλοκής, ενώ το ακριβώς **αντίθετο** συμβαίνει στη Ρόδο. Σε ένα μεγάλης κλίμακας οδικό δίκτυο, όπως εκείνο της Αθήνας, οι οδηγοί που θεωρούν ότι λιγότεροι από τους μισούς οδηγούς στον δήμο τους τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας, οδηγούν προσεκτικότερα, καθώς θεωρούν ότι εκτίθενται σε περισσότερους κινδύνους, λόγω αυτής της αναμενόμενης συμπεριφοράς. Στο αντίποδα, οι οδηγοί στη Ρόδο υιοθετούν παρόμοια συμπεριφορά με τους οδηγούς στην πόλη τους, ως απότοκο του μικρότερου κοινωνικού συνόλου στο οποίο ανήκουν. Επομένως, σε μικρότερες και απομονωμένες κοινωνίες, όπως είναι οι νησιωτικές, φαίνεται να αναπτύσσεται μία κοινή κουλτούρα οδικής ασφάλειας μεταξύ των μελών τους, υπόθεση η οποία υποστηρίζεται και από το γεγονός ότι η μεταβλητή αυτή έχει τη μεγαλύτερη επιρροή στο αντίστοιχο μοντέλο.
- Ο **τόπος οδήγησης** είναι σημαντικός αναφορικά με την πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα. Συγκεκριμένα, οι οδηγοί Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη Ρόδο είναι πιθανότερο να εμπλακούν σε ατύχημα, σε σχέση με τους οδηγούς στην Αθήνα. Αυτό ίσως καταδεικνύει τον αυξημένο βαθμό επικινδυνότητας του οδικού δικτύου μιας τουριστικής περιοχής, λόγω της αύξησης της πολυπλοκότητας της οδήγησης για τους μόνιμους κατοίκους, ως απόρροια της αλληλεπίδρασης με μη εξοικειωμένους χρήστες του οδικού δικτύου (διαφορετική κουλτούρα οδικής ασφάλειας), καθώς και της αύξησης του κυκλοφοριακού φόρτου.
- Η **συχνότητα** κατά την οποία οι οδηγοί έχουν **αντιληφθεί** κάποιον αστυνομικό **έλεγχο** είναι στατιστικά σημαντική μεταβλητή μόνο για το σύνολο των οδηγών Ι.Χ. σε Αθήνα και Ρόδο. Συγκεκριμένα, οι οδηγοί που έχουν αντιληφθεί λίγους ελέγχους τα τελευταία δύο χρόνια παρουσιάζουν μικρότερη πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα. Η ανασφάλεια που προκαλεί το χαμηλό αντιληπτό επίπεδο επιτήρησης στους οδηγούς, τους αναγκάζει να υιοθετήσουν πιο ασφαλείς συμπεριφορές, ώστε να προστατευθούν από τους αυξημένους κινδύνους.

- Το **φύλο** των ερωτηθέντων είναι στατιστικά σημαντικό μόνο στο δείγμα των οδηγών Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα. Συγκεκριμένα, οι γυναίκες οδηγοί στην Αθήνα παρουσιάζουν μικρότερη πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα σε σχέση με τους άνδρες οδηγούς, ενδεχομένως διότι συνηθίζουν να είναι πιο επιμελείς στην τήρηση των κανόνων οδικής κυκλοφορίας συγκριτικά με τους άνδρες οδηγούς.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1: Γενική Ανασκόπηση.....	1
1.1.1: Οδική ασφάλεια και ατυχήματα σε παγκόσμια κλίμακα	1
1.1.2: Οδική ασφάλεια και ατυχήματα στην Ευρώπη.....	2
1.1.3: Οδική ασφάλεια και ατυχήματα στην Ελλάδα	3
1.2: Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας	5
1.3: Μεθοδολογία.....	5
1.4: Δομή της Διπλωματικής Εργασίας.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	9
2.1: Εισαγωγή.....	9
2.2: Συναφείς έρευνες και δημοσιεύσεις	9
2.2.1: Κουλτούρα οδικής ασφάλειας	9
2.2.2: Επιτήρηση και οδική ασφάλεια	13
2.3: Σύνοψη	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	19
3.1: Εισαγωγή.....	19
3.2: Βασικές έννοιες στατιστικής	19
3.3: Θεμελιώδεις κατανομές.....	20
3.3.1: Η κανονική κατανομή	21
3.3.2: Η κατανομή Poisson	21
3.3.3: Η αρνητική διωνυμική κατανομή	21
3.4: Έλεγχοι στατιστικών υποθέσεων	22
3.5: Ανάλυση παλινδρόμησης	23
3.5.1: Γραμμική παλινδρόμηση.....	23
3.5.2: Λογιστική και διωνυμική λογιστική παλινδρόμηση	24
3.6: Κριτήρια αξιολόγησης των μοντέλων	25
3.7: Ανάλυση ελαστικότητας	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	28
4.1: Εισαγωγή.....	28
4.2: Παρουσίαση της έρευνας Safe Culture	28
4.2.1: Γενικά στοιχεία.....	28
4.2.2: Θεματολογία των ερωτήσεων	28

4.3: Προκαταρκτική επεξεργασία των στοιχείων	31
4.3.1: Παρουσίαση των βασικών στοιχείων του δείγματος	31
4.3.2: Επιλογή των ερωτήσεων προς ανάλυση	33
4.3.3: Παρουσίαση των απαντήσεων.....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	40
5.1: Εισαγωγή.....	40
5.2: Μοντέλα διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης	41
5.2.1: Σύνοψη των κριτηρίων αποδοχής των μοντέλων	41
5.2.2: Οδηγοί Ι.Χ. και μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο.....	41
5.2.3: Οδηγοί Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα	45
5.2.4: Οδηγοί Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη Ρόδο.....	49
5.2.5: Οδηγοί Ι.Χ. αυτοκινήτων	53
5.2.6: Οδηγοί μοτοσυκλετών	56
5.3: Σχετική επιρροή των μεταβλητών όλων των μοντέλων.....	59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	62
6.1: Σύνοψη αποτελεσμάτων	62
6.2: Κυριότερα συμπεράσματα	64
6.3: Προτάσεις	66
6.4: Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.....	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	69

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Διάγραμμα 1.1: Αριθμός και λόγος ανά 100.000 πληθυσμού των νεκρών από οδικά ατυχήματα. Π.Ο.Υ. (2018)	1
Διάγραμμα 1.2: Αριθμός θυμάτων οδικών ατυχημάτων στην Ε.Ε. και στόχος για το 2030. CARE – Eurostat (2022)	2
Διάγραμμα 1.3: Νεκροί ανά εκατομμύριο κατοίκων ανά κράτος – μέλος της Ε.Ε. και του Ε.Ο.Χ. για το 2021. CARE – Eurostat (2022)	3
Διάγραμμα 1.4: Αριθμός οδικών ατυχημάτων και παθόντων προσώπων (2000-2019). ΕΛΣΤΑΤ (2021)	4
Διάγραμμα 1.5: Αριθμός νεκρών ανά εκατομμύριο κατοίκους κατά περιφέρεια. ΕΛΣΤΑΤ (2021).....	4
Διάγραμμα 1.6: Στάδια εκπόνησης της Διπλωματικής Εργασίας	6
Διάγραμμα 2.1: Εννοιολογικό πλαίσιο για την οδική ασφάλεια. IATSS Research (2022)	10
Διάγραμμα 2.2: Πιθανές συσχετίσεις μεταξύ επιτήρησης, παραβάσεων και αριθμού ατυχημάτων. Feng et al. (2020)	16
Διάγραμμα 4.1: Τόπος κατοικίας.....	31
Διάγραμμα 4.2: Τύπος οχήματος	31
Διάγραμμα 4.3: Φύλο ερωτηθέντων	32
Διάγραμμα 4.4: Ηλικιακή ομάδα.....	32
Διάγραμμα 4.5: Έτη από την κτήση διπλώματος αυτοκινήτου/μοτοσυκλέτας	32
Διάγραμμα 4.6: Επίπεδο εκπαίδευσης.....	33
Διάγραμμα 4.7: Συχνότητα οδήγησης	36
Διάγραμμα 4.8: Οδηγική συμπεριφορά σε επίπεδο χώρας.....	36
Διάγραμμα 4.9: Οδηγική συμπεριφορά σε επίπεδο δήμου	36
Διάγραμμα 4.10: Οδηγική συμπεριφορά των φίλων	37
Διάγραμμα 4.11: Απόψεις περί αυστηροποίησης της επιτήρησης (Ερώτηση 1)	37
Διάγραμμα 4.12: Απόψεις περί αυστηροποίησης της επιτήρησης (Ερώτηση 2)	37
Διάγραμμα 4.13: Καταγραφή συχνότητας επιτήρησης.....	38
Διάγραμμα 4.14: Σημασία της έλλειψης επιτήρησης στην πρόκληση οδικών ατυχημάτων	38
Διάγραμμα 4.15: Εμπλοκή σε οδικά ατυχήματα.....	38

ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 4.1: Παρουσίαση ερωτήσεων και ομαδοποίηση απαντήσεων.....	35
Πίνακας 5.2: Αποτελέσματα του μοντέλου για τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο	42
Πίνακας 5.3: Έλεγχος Hosmer – Lemeshow για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο.....	43
Πίνακας 5.4: Έλεγχος R^2 για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο	44
Πίνακας 5.5: Ελαστικότητες ανεξάρτητων μεταβλητών για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο	44
Πίνακας 5.6: Αποτελέσματα του μοντέλου που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα	46
Πίνακας 5.7: Έλεγχος Hosmer – Lemeshow για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα	47
Πίνακας 5.8: Έλεγχος R^2 για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα	48
Πίνακας 5.9: Ελαστικότητες ανεξάρτητων μεταβλητών για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα	48
Πίνακας 5.10: Αποτελέσματα του μοντέλου που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη Ρόδο	50
Πίνακας 5.11: Έλεγχος Hosmer – Lemeshow για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη Ρόδο.....	51
Πίνακας 5.12: Έλεγχος R^2 για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη Ρόδο	52
Πίνακας 5.13: Ελαστικότητες ανεξάρτητων μεταβλητών για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη Ρόδο	52
Πίνακας 5.14: Αποτελέσματα του μοντέλου που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. αυτοκινήτων	54
Πίνακας 5.15: Έλεγχος Hosmer – Lemeshow για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. αυτοκινήτων	55
Πίνακας 5.16: Έλεγχος R^2 για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. αυτοκινήτων	55
Πίνακας 5.17: Ελαστικότητες ανεξάρτητων μεταβλητών για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. αυτοκινήτων.....	55
Πίνακας 5.18: Αποτελέσματα του μοντέλου που αφορά τους οδηγούς μοτοσυκλετών	57
Πίνακας 5.19: Έλεγχος Hosmer – Lemeshow για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς μοτοσυκλετών.....	58
Πίνακας 5.20: Έλεγχος R^2 για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς μοτοσυκλετών	58
Πίνακας 5.21: Ελαστικότητες ανεξάρτητων μεταβλητών για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς μοτοσυκλετών	59
Πίνακας 5.22: Σχετικές επιρροές των μεταβλητών για όλα τα μοντέλα	60

Πίνακας 6.1: Συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων των μοντέλων...63

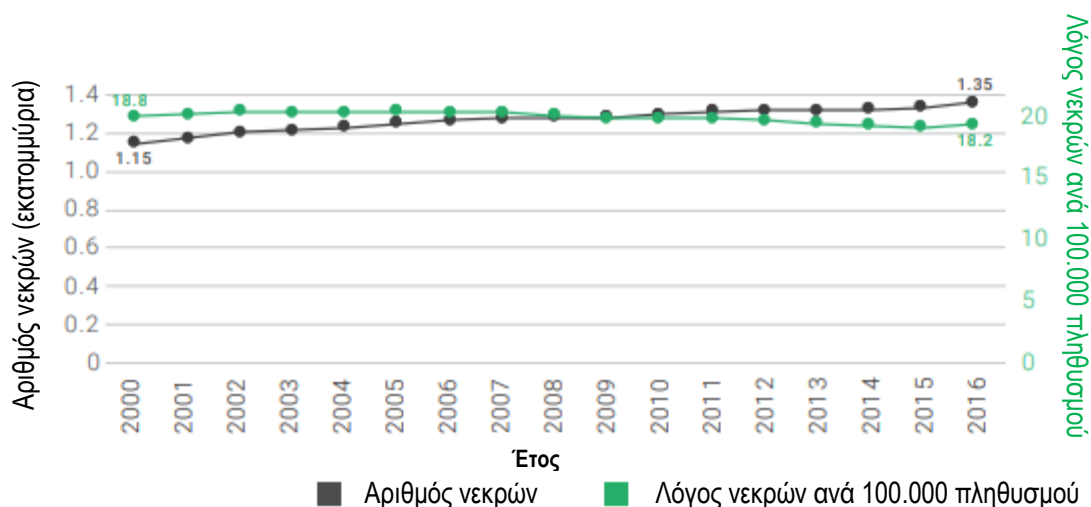
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1: Γενική Ανασκόπηση

1.1.1: Οδική ασφάλεια και ατυχήματα σε παγκόσμια κλίμακα

Οι **οδικές μεταφορές** είναι αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας κάθε σύγχρονης κοινωνίας, καθώς αποτελούν έναν από τους βασικούς μοχλούς κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης. Όμως, όλων των ειδών οι μετακινήσεις, πόσο μάλλον οι οδικές, ελλοχεύουν κινδύνους, οι οποίοι σχετίζονται με την ακεραιότητα της ανθρώπινης ζωής. Έτσι, όσο περισσότερο αναπτύσσεται μια οικονομία και μία κοινωνία, τόσο θα αυξάνεται η ζήτηση για οδικές μετακινήσεις, αυξάνοντας παράλληλα το ρίσκο τραυματισμού ή και απώλειας ζωών.

Το **δυσβάσταχτο κοινωνικό και οικονομικό κόστος** που προκαλούν τα **οδικά ατυχήματα** διατρανώνεται από το γεγονός ότι το 2016 έχασαν τη ζωή τους 1,35 εκατομμύρια άνθρωποι (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας – Π.Ο.Υ., 2018). Όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα, ο αριθμός των νεκρών από τα οδικά ατυχήματα είχε αυξητική τάση σε βάθος 17-ετίας, ενώ ο αριθμός των θυμάτων ανά 100.000 πληθυσμού παρουσίασε μια μικρή και ασήμαντη (Π.Ο.Υ. 2018) κάμψη.



Διάγραμμα 1.1: Αριθμός και λόγος ανά 100.000 πληθυσμού των νεκρών από οδικά ατυχήματα. Π.Ο.Υ. (2018)

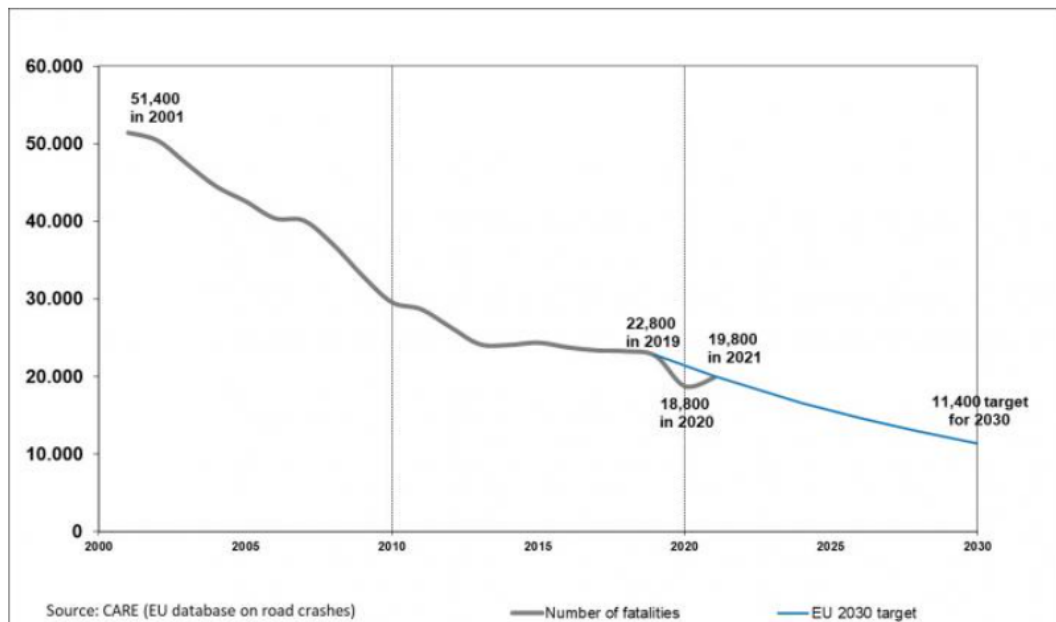
Άλλωστε, αξίζει να αναφερθεί ότι τα οδικά ατυχήματα αποτελούν πλέον την κύρια αιτία θανάτου των παιδιών και των νεαρών ενηλίκων, ηλικίας 5-29 ετών (Π.Ο.Υ., 2018), παγκοσμίως, ξεπερνώντας ασθένειες όπως το HIV/AIDS ή τη φυματίωση. Έτσι, καθίσταται αδήριτη η ανάγκη ενός παγκόσμιου συντονισμού, με στόχο τη λήψη δράσεων για τη μείωση του αριθμού των θυμάτων από τα οδικά ατυχήματα.

Έχοντας το τελευταίο υπόψη, σημειώνεται ότι ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών (Ο.Η.Ε.) έχει θέσει μία σειρά **στόχων βιώσιμης ανάπτυξης** (Sustainable Development Goals), στους οποίους, μεταξύ άλλων, περιλαμβάνεται και η μείωση των θυμάτων των οδικών ατυχημάτων κατά 50% μέχρι το 2030, χρίζοντας παράλληλα την παρούσα δεκαετία (2021-2030), ως δεκαετία δράσεων για την οδική ασφάλεια (Ο.Η.Ε., 2015).

Για την επίτευξη αυτού του στόχου, σημαντικό ρόλο παίζει και το **πρόγραμμα Save LIVES** του Π.Ο.Υ., το οποίο αποτελεί μια εργαλειοθήκη προτεραιοποίησης των **δράσεων** που πρέπει να ληφθούν, ώστε να επιτευχθεί ο στόχος αυτός, αξιοποιώντας διαθέσιμα στοιχεία. Εξάλλου, το πρόγραμμα αυτό ακολουθεί την αρχή της προσέγγισης ασφαλούς συστήματος (Safe System Approach), έχοντας ως κύριους πυλώνες τη διαχείριση ταχύτητας, τη διαχείριση οδικής ασφάλειας, τη βελτίωση των οδικών υποδομών, την τυποποίηση της ασφάλειας των οχημάτων, τη συστηματοποίηση της επιτήρησης των κανόνων οδικής κυκλοφορίας, αλλά και την αύξηση της πιθανότητας επιβίωσης μετά από ένα οδικό ατύχημα.

1.1.2: Οδική ασφάλεια και ατυχήματα στην Ευρώπη

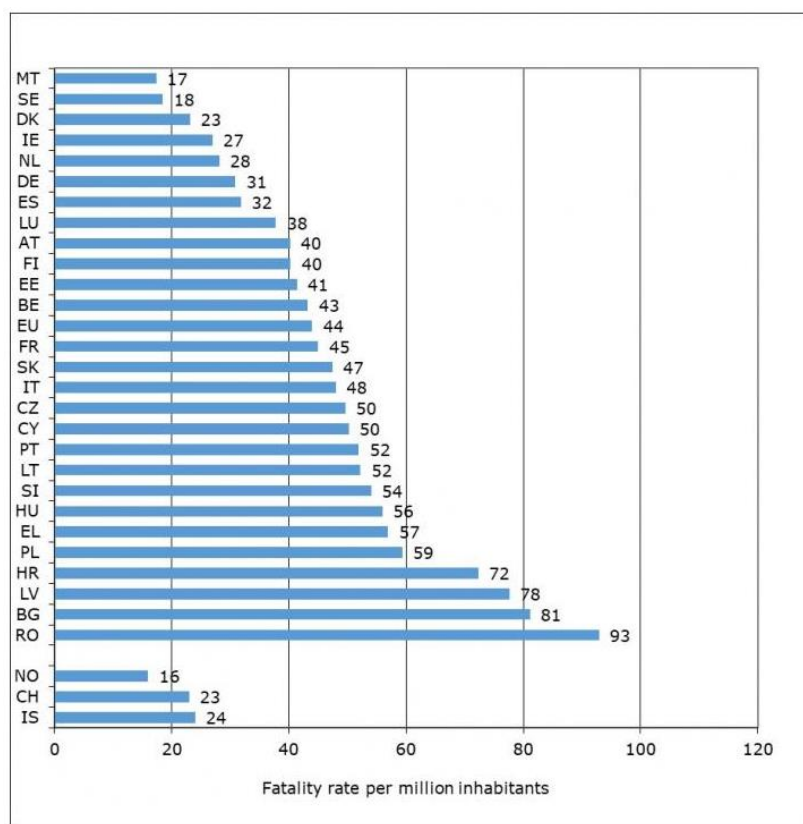
Ο αριθμός των νεκρών από οδικά ατυχήματα στις 27 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) ακολουθεί γενικά **πτωτική τάση** σε βάθος 22-ετίας (2000-2021) (Ευρωπαϊκή βάση δεδομένων για τα οδικά ατυχήματα – CARE, 2022). Πιο συγκεκριμένα, ο αριθμός των θυμάτων έχει μειωθεί κατά 61,5% τα τελευταία 20 χρόνια (51.400 το 2001, έναντι 19.800 το 2021).



Διάγραμμα 1.2: Αριθμός θυμάτων οδικών ατυχημάτων στην Ε.Ε. και στόχος για το 2030. CARE – Eurostat (2022)

Επίσης, πανευρωπαϊκό στόχο αποτελεί η **περαιτέρω μείωση του αριθμού των νεκρών κατά το ήμισυ**, όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα.

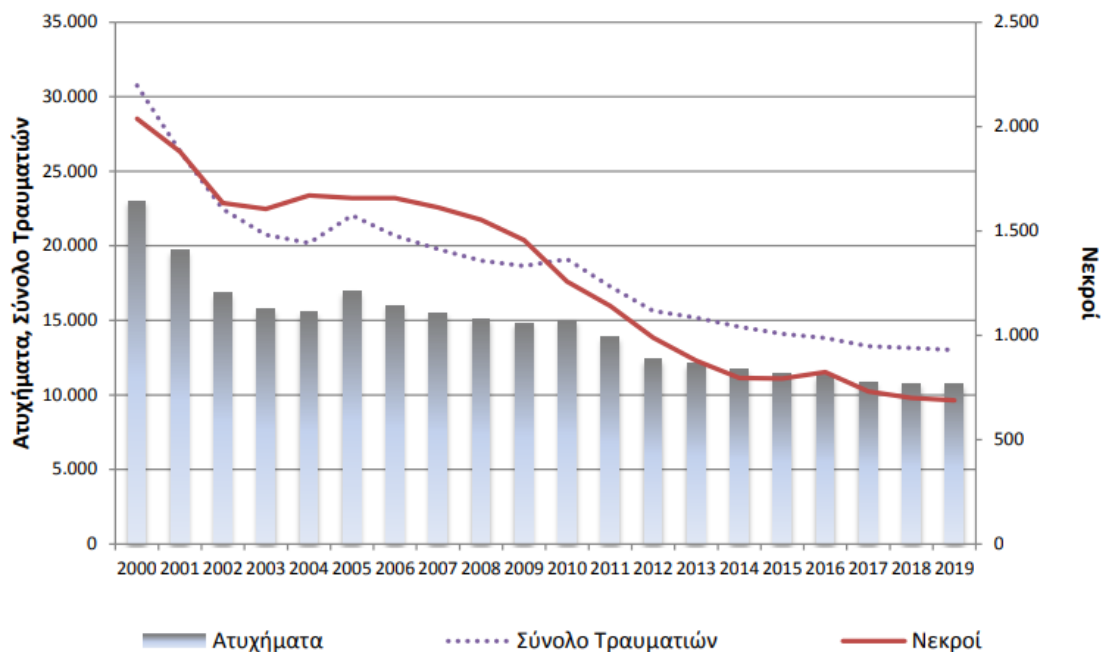
Ενδιαφέρον παρουσιάζει, ακόμα, και το συγκριτικό γράφημα (CARE - Eurostat) του αριθμού των θυμάτων ανά εκατομμύριο κατοίκων, μεταξύ των χωρών της Ε.Ε και τριών χωρών του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου για το έτος 2021. Εκεί παρατηρείται ότι ο μέσος όρος των νεκρών ανά εκατομμύριο κατοίκους της Ε.Ε. είναι 44, υποτετραπλάσιος σε σχέση με τον παγκόσμιο μέσο όρο (182), ενδεικτικό της καλύτερης κατάστασης του οδικού δικτύου, αλλά και της αυστηρότερης νομοθεσίας και της επιτήρησης όσον αφορά τη χρήση ζώνης ή κράνους και την κατανάλωση αλκοόλ και ουσιών.



Διάγραμμα 1.3: Νεκροί ανά εκατομμύριο κατοίκων ανά κράτος – μέλος της Ε.Ε. και του Ε.Ο.Χ. για το 2021. CARE – Eurostat (2022)

1.1.3: Οδική ασφάλεια και ατυχήματα στην Ελλάδα

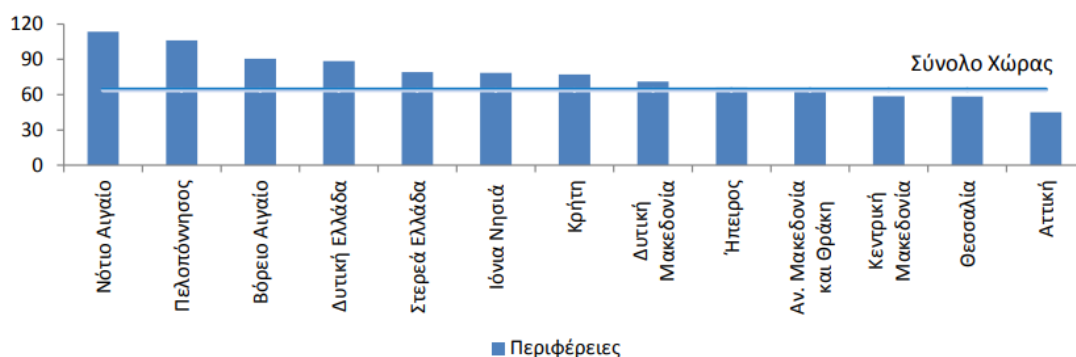
Όπως φαίνεται στο διάγραμμα 1.3, η Ελλάδα κατέχει την **6^η χειρότερη θέση στην Ε.Ε.** όσον αφορά τον αριθμό των νεκρών ανά εκατομμύριο κατοίκους. Όμως, κατά την τελευταία εικοσαετία, η Ελλάδα έχει πετύχει τη **μεγαλύτερη μείωση (54%)** του δείκτη αυτού, σε σύγκριση με τα υπόλοιπα κράτη της Ε.Ε. (Eurostat, 2021).



Διάγραμμα 1.4: Αριθμός οδικών ατυχημάτων και παθόντων προσώπων (2000-2019). ΕΛΣΤΑΤ (2021)

Πιο αναλυτικά, το 2019, τα στοιχεία του οποίου είναι σκόπιμο να παρουσιαστούν, καθώς είναι το τελευταίο διαθέσιμο έτος με πλήρη μεταφορική ζήτηση, συνέβησαν 10.812 οδικά ατυχήματα, στοιχίζοντας τη ζωή σε 688 ανθρώπους, ενώ καταγράφηκαν 64 νεκροί ανά εκατομμύριο πληθυσμού (ΕΛΣΤΑΤ).

Ακόμα, **σε επίπεδο περιφέρειας**, για το έτος 2019, παρατηρείται ότι το Νότιο Αιγαίο κατέχει την πρώτη θέση στον δείκτη θανάτων ανά εκατομμύριο κατοίκους (113,4), παρότι συμβάλλει μόλις στο 4% του συνόλου των ατυχημάτων της χώρας (433). Στον αντίποδα, στην Αττική, παρά το γεγονός ότι καταγράφεται το 53% του συνόλου των ατυχημάτων (5.682), απαντάται ο μικρότερος αριθμός νεκρών ανά εκατομμύριο κατοίκους (45,2).



Διάγραμμα 1.5: Αριθμός νεκρών ανά εκατομμύριο κατοίκους κατά περιφέρεια. ΕΛΣΤΑΤ (2021)

1.2: Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας

Κύριο στόχο της παρούσας εργασίας αποτελεί η ανάλυση της επιρροής στοιχείων κουλτούρας οδικής ασφάλειας στην πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα στην Ελλάδα. Αναλυτικότερα, καθορίστηκαν οι εξής **ειδικοί στόχοι**:

1. Ανάλυση παραγόντων κουλτούρας οδικής ασφάλειας οδηγών Ι.Χ. και μοτοσυκλετών. Εύρεση κοινών στοιχείων και διαφοροποιήσεων.
2. Ανάλυση παραγόντων κουλτούρας οδικής ασφάλειας οδηγών σε τουριστικές και μη τουριστικές περιοχές. Εύρεση κοινών στοιχείων και διαφοροποιήσεων

1.3: Μεθοδολογία

Αρχικά, προσδιορίστηκαν το ευρύτερο αντικείμενο (οδική ασφάλεια), ο κύριος στόχος και οι ειδικοί στόχοι που προέκυψαν. Εν συνεχεία, έγινε διερεύνηση της διεθνούς και ελληνικής βιβλιογραφίας. Ειδικότερα, αυτή αφορούσε θέματα όπως η κουλτούρα οδικής ασφάλειας ανάμεσα σε ιδιώτες οδηγούς αυτοκινήτων και μοτοσυκλετών, η διαφοροποίηση της κουλτούρας οδικής ασφάλειας σε επίπεδο χώρας και πόλης, αλλά και η συσχέτιση του επιπέδου επιτήρησης της οδικής ασφάλειας με τους κύριους δείκτες ατυχημάτων.

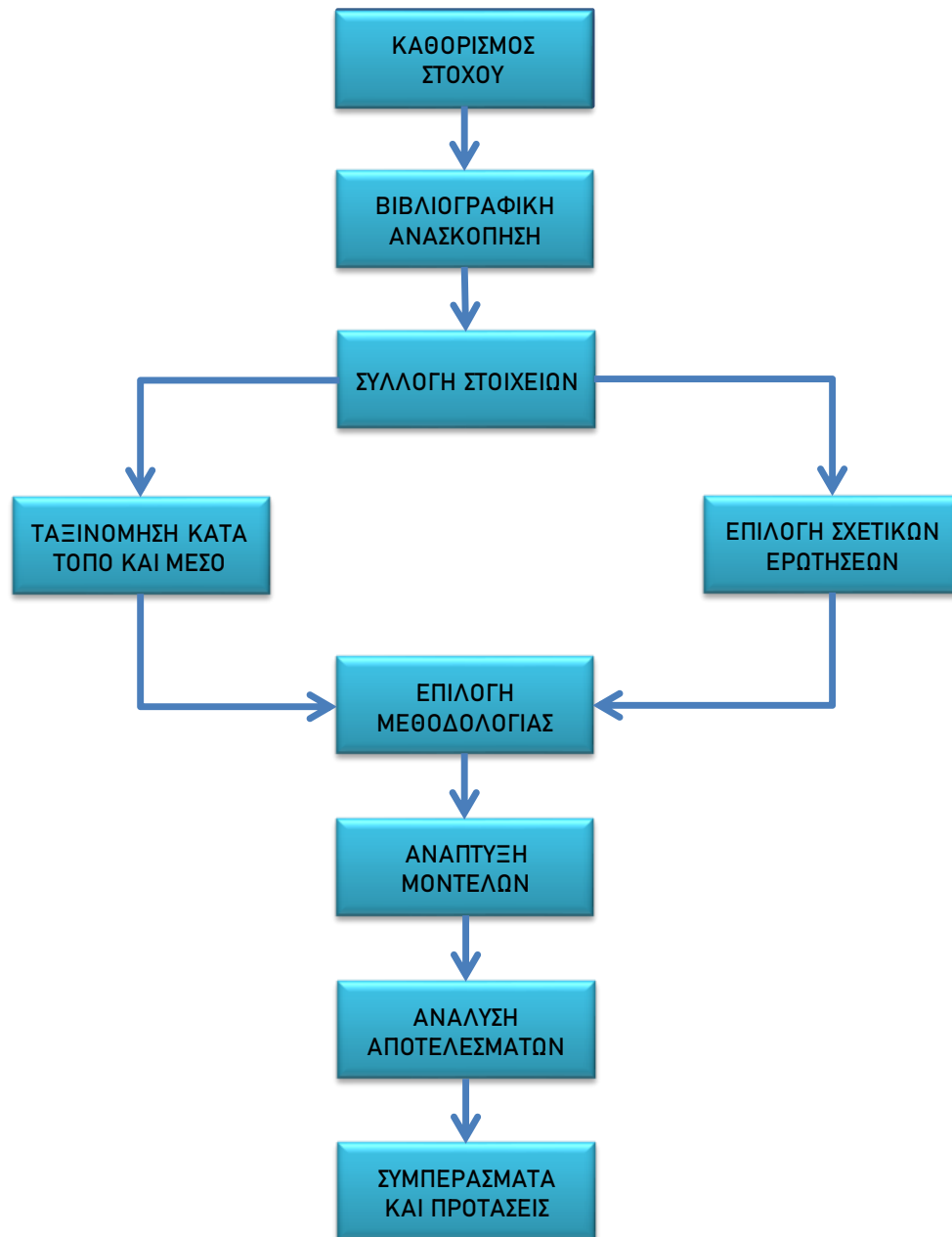
Σε επόμενο στάδιο, έγινε η **συλλογή των στοιχείων**. Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας, βασίστηκαν στις απαντήσεις ερωτηματολογίων στα πλαίσια της έρευνας Safe Culture, η οποία εκπονήθηκε από το Νορβηγικό Ινστιτούτο Οικονομίας των Μεταφορών και το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, εστιάζοντας στους ιδιώτες οδηγούς αυτοκινήτων και μοτοσυκλετών στην Ελλάδα (βλ. και κεφάλαιο 4).

Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν, αρχικά αποδελτιώθηκαν σε μορφή πινάκων χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα Microsoft Excel, ώστε να εξαχθούν οι βασικές παράμετροι του δείγματος και να καταγραφεί η σύνθεση των απαντήσεων, επιλέγοντας βάσει αυτών τις σχετικές με τους στόχους της παρούσας εργασίας ερωτήσεις.

Στη συνέχεια έγινε διαχωρισμός του δείγματος ανάλογα με την πόλη (Αθήνα και Ρόδος) και το μέσο μεταφοράς (αυτοκίνητο και μοτοσυκλέτα), για να γίνει η **επεξεργασία των στοιχείων** μέσω του στατιστικού προγράμματος IBM SPSS 21 και να εξεταστεί, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα στατιστικά εργαλεία, η συσχέτιση μεταξύ των στοιχείων που συνθέτουν την κουλτούρα οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα και την εμπλοκή σε οδικό ατύχημα. Γίνεται, επίσης, εκτενής παρουσίαση των μεθόδων ανάλυσης που εφαρμόστηκαν, αλλά και των αποτελεσμάτων που προέκυψαν.

Τέλος, εξήχθησαν τα συμπεράσματα, ως επιστέγασμα της εργασίας και έγιναν προτάσεις για τη βελτίωση του επιπέδου οδικής ασφάλειας, αλλά και για περαιτέρω έρευνα.

Το διάγραμμα ροής της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε, φαίνεται παρακάτω.



Διάγραμμα 1.6: Στάδια εκπόνησης της Διπλωματικής Εργασίας

1.4: Δομή της Διπλωματικής Εργασίας

Η εργασία αυτή απαρτίζεται από 7 κεφάλαια, η σύνοψη των οποίων παρατίθεται στην παρούσα ενότητα.

Στο **πρώτο κεφάλαιο** παρουσιάζονται, αρχικά, στοιχεία που αφορούν την οδική ασφάλεια, καθώς και βασικοί δείκτες οδικών ατυχημάτων σε παγκόσμια, ευρωπαϊκή και εγχώρια κλίμακα. Στη συνέχεια, καθορίζεται ο κύριος στόχος και οι επιμέρους στόχοι της εργασίας. Τέλος, αναλύεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε συμπεριλαμβανομένων των σταδίων εκπόνησης.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** γίνεται **ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας**, η οποία είναι σχετική με το θέμα της Διπλωματικής Εργασίας. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται οι γενικοί και ειδικοί στόχοι κάθε εργασίας, οι μέθοδοι που εφαρμόζονται και τα συμπεράσματα που εξάγονται. Επίσης, η θεματολογία των παρατιθέμενων εργασιών κινείται γύρω από 2 βασικούς άξονες: Την κουλτούρα οδικής ασφάλειας και την επιρροή της επιτήρησης στην οδική ασφάλεια. Τέλος, συνοψίζονται τα βασικά συμπεράσματα που εξάγονται από τις δημοσιεύσεις.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** παρουσιάζονται συνοπτικά τα κυριότερα **θεωρητικά στοιχεία**, τα οποία καλύπτουν τις ανάγκες της Διπλωματικής Εργασίας. Με άλλα λόγια, αφού οριστούν βασικές έννοιες από την επιστήμη της στατιστικής, αναφέρονται μερικές κύριες κατανομές και, τέλος, παρουσιάζονται οι μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων, αλλά και τα κριτήρια αξιολόγησης των μοντέλων.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** αρχικά **παρουσιάζεται η έρευνα**, στα στοιχεία της οποίας έχει βασιστεί η παρούσα εργασία, παραθέτοντας βασικές πληροφορίες αυτής. Επιπρόσθετα, γίνεται μια προκαταρκτική παρουσίαση και ανάλυση των στοιχείων που αφορούν το δείγμα, ενώ παράλληλα παρατίθεται η σύνθεση των απαντήσεων στις ερωτήσεις που επιλέχθηκαν για τη μετέπειτα στατιστική ανάλυση.

Στο **πέμπτο κεφάλαιο** γίνεται εκτενής **παρουσίαση και ανάλυση των μοντέλων** που παρήχθησαν από τη στατιστική επεξεργασία των στοιχείων. Επίσης, οι μεταβλητές των μοντέλων, σχολιάζονται ως προς τη στατιστική τους σημαντικότητα, τα ποσοτικά ευρήματα που πηγάζουν από αυτές (λόγοι πιθανοτήτων), ενώ παράλληλα γίνεται μια προσπάθεια ποιοτικής επεξήγησης των ευρημάτων. Επιπρόσθετα, σε κάθε επιμέρους μοντέλο, γίνονται οι απαραίτητοι στατιστικοί έλεγχοι, ώστε να αξιολογηθεί η ικανότητα ορθής πρόβλεψής τους και ο βαθμός προσαρμογής των δεδομένων σε αυτά. Τέλος, γίνεται ανάλυση ελαστικότητας, κατά την οποία προσδιορίζονται οι βαθμοί επιρροής των ανεξάρτητων μεταβλητών στο εκάστοτε μοντέλο.

Στο **έκτο κεφάλαιο** εξάγονται τα κυριότερα **συμπεράσματα**, ως επιστέγασμα της πορείας ανάλυσης που ακολουθήθηκε σε αυτή την εργασία, συνοψίζοντας αρχικά τα κυριότερα αποτελέσματα. Επίσης, διατυπώνονται μερικές προτάσεις βάσει των συμπερασμάτων, οι οποίες στοχεύουν στη βελτίωση του επιπέδου οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα. Τέλος, παρατίθενται μερικές προτάσεις για περαιτέρω έρευνα και ανάλυση.

Στο **έβδομο κεφάλαιο** παρουσιάζεται με αλφαβητική σειρά η **βιβλιογραφία** που χρησιμοποιήθηκε γι' αυτήν την εργασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1: Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται μερικές από τις σημαντικότερες έρευνες και δημοσιεύσεις, οι οποίες σχετίζονται με το αντικείμενο της παρούσας εργασίας. Συγκεκριμένα, η **πορεία ανάλυσης** κάθε δημοσίευσης περιλαμβάνει τα παρακάτω βήματα:

1. Παρουσίαση γενικών και επιμέρους στόχων.
2. Παρουσίαση των κύριων στοιχείων της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε, καθώς και των εργαλείων ανάλυσης που χρησιμοποιούνται.
3. Αναφορά στα συμπεράσματα που εξάγονται.

Τέλος, οι θεματικές ενότητες από τις οποίες αποτελείται η βιβλιογραφική ανασκόπηση είναι οι παρακάτω:

1. Κουλτούρα οδικής ασφάλειας.
2. Δεδηλωμένη συμπεριφορά οδήγησης και η επιρροή της επιτήρησης στην οδική ασφάλεια.

2.2: Συναφείς έρευνες και δημοσιεύσεις

2.2.1: Κουλτούρα οδικής ασφάλειας

2.2.1.1: A conceptual framework for road traffic safety considering differences in traffic culture through international comparison

Η έρευνα (συστηματική ανασκόπηση) των Morimoto et al. (2022) στοχεύει στο να ορίσει ένα **εννοιολογικό πλαίσιο** για την οδική ασφάλεια, μέσω της διεθνούς σύγκρισης στρατηγικών και στόχων για την οδική ασφάλεια. Αρχικά, για να προσδιοριστεί το πλαίσιο αυτό, κατασκευάστηκε μία πυραμίδα αποτελούμενη από 5 τμήματα. Βάση αυτής αποτελεί η κουλτούρα οδικής ασφάλειας, η εξέταση της οποίας, σύμφωνα με τους Nævestad και Bjørnskau (2012), μπορεί να συντελέσει στη βελτίωση του επιπέδου οδικής ασφάλειας. Αμέσως μετά ιεραρχείται η προσέγγιση ασφαλούς συστήματος (safe system approach), η οποία περιλαμβάνει τους βασικούς δείκτες οδικής ασφάλειας. Εξάλλου, η κατάρτιση ενός παγκοσμίου συστήματος δεικτών απόδοσης οδικής ασφάλειας, στο οποίο θα βασίζονται τα επιμέρους εθνικά σχέδια, θα συμβάλλει στην καλύτερη καταγραφή της προόδου σε εθνικό επίπεδο. Τέλος, στην κορυφή της πυραμίδας βρίσκεται το κοινό όραμα για την οδική ασφάλεια, το οποίο είναι ο μηδενισμός των ανθρώπινων απωλειών λόγω οδικών ατυχημάτων.



Διάγραμμα 2.1: Εννοιολογικό πλαίσιο για την οδική ασφάλεια. IATSS Research (2022)

Συμπερασματικά, η έρευνα αυτή καταδεικνύει την αναγκαιότητα κατασκευής ενός **ασφαλούς συστήματος**, το οποίο προσαρμόζεται στην **κουλτούρα οδικής ασφάλειας** κάθε χώρας, αλλά και του διαμοιρασμού τεχνογνωσίας σε θέματα ασφάλειας. Τέλος, θέτει ως κρίσιμο ζήτημα τη χρήση συγκρίσεων και αξιολογήσεων, οι οποίες βασίζονται σε κοινούς δείκτες, ως εργαλεία για την εφαρμογή μέτρων οδικής ασφάλειας σε κρατικό επίπεδο.

2.2.1.2: Safety Culture among car drivers and motorcycle riders in Norway and Greece: Examining the influence of nationality, region and transport mode.

Οι Nævestad et al. (2020) στοχεύουν στη **σύγκριση των συμπεριφορών** που σχετίζονται με την οδική ασφάλεια, μεταξύ ιδιωτών οδηγών αυτοκινήτων και μοτοσυκλετιστών σε 2 ελληνικές (Αθήνα και Ρόδο) και 3 νορβηγικές περιοχές (Όσλο και 2 βόρειες επαρχίες), εξετάζοντας τους παράγοντες που επηρεάζουν τις συμπεριφορές των επιμέρους συνόλων, αλλά και τη σχέση μεταξύ της οδικής συμπεριφοράς και της εμπλοκής σε ατυχήματα.

Η έρευνα βασίζεται στη συμπλήρωση ερωτηματολογίων συμπεριφοράς οδηγού (Driver Behaviour Questionnaire), σε δείγμα 1.212 οδηγών. Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν για τη μετέπειτα ανάλυση είναι οι εξής:

Όταν οδηγώ στη χώρα μου, αναμένω την παρακάτω συμπεριφορά από τους άλλους οδηγούς:

1. Να εκνευρίζονται από ένα συγκεκριμένο τύπο οδηγού και να το εκφράζουν με όποιο τρόπο μπορούν
2. Να χρησιμοποιούν την κόρνα για να εκφράσουν τη δυσαρέσκειά τους προς κάποιον άλλο χρήστη της οδού

3. Να προσπερνούν έναν αργό οδηγό στην εσωτερική λωρίδα
4. Να οδηγούν ενώ υποψιάζονται ότι μπορεί να έχουν ξεπεράσει το νόμιμο όριο αλκοόλ στο αίμα
5. Να οδηγούν χωρίς χρήση ζώνης ασφαλείας
6. Να μην τηρούν το όριο ταχύτητας σε κατοικημένη περιοχή
7. Να μην τηρούν το όριο ταχύτητας στον αυτοκινητόδρομο

Μέσω της στατιστικής ανάλυσης των απαντήσεων, οι οποίες έχουν εύρος από 1 (κανένας) μέχρι 5 (όλοι), εξάγεται το **συμπέρασμα** ότι ενώ οι τρεις νορβηγικές περιοχές έχουν κοινή κουλτούρα οδικής ασφάλειας, το ίδιο δεν μπορεί να ειπωθεί για τις ελληνικές, καθώς υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ Αθήνας και Ρόδου. Επίσης, συνάγεται ότι το μέσο (αυτοκίνητο ή μοτοσυκλέτα) δεν παίζει σημαντικό ρόλο στη διαφοροποίηση της κουλτούρας οδικής ασφάλειας. Τέλος, αναφέρεται η σημασία της κουλτούρας οδικής ασφάλειας ως δείκτη μοτίβων συμπεριφοράς, καταδεικνύοντας, ακόμα, τη σύνδεσή της με την εμπλοκή σε οδικά ατυχήματα.

2.2.1.3: Clash of cultures in Greek traffic? What happens when a Southern European road safety culture is mixed with a Northern European road safety culture?

Οι Nævestad et al. (2021) αναλύουν το **βαθμό διαφοροποίησης της κουλτούρας οδικής ασφάλειας** μεταξύ των μόνιμων κατοίκων και των τουριστών στο νησί της Ρόδου και εξετάζουν τα σενάρια της προσαρμογής της συμπεριφοράς των μόνιμων κατοίκων σε αυτή των τουριστών (“touristification” hypothesis) και της προσαρμογής των τουριστών στις συνήθειες των μόνιμων κατοίκων (“When in Rhodes” hypothesis).

Στα πλαίσια της έρευνας αυτής απάντησαν 161 οδηγοί και αναβάτες που μένουν μόνιμα στη Ρόδο, 318 οδηγοί και αναβάτες που μένουν μόνιμα στην Αθήνα και 563 οδηγοί και μοτοσυκλετιστές που μένουν μόνιμα στο Όσλο. Ο λόγος που συμπεριλήφθηκαν οι απαντήσεις και των Αθηναίων οδηγών είναι η προσθήκη ενός ελληνικού προορισμού στον οποίο υπάρχει **λιγότερο ορατή επιρροή** των τουριστών στην κυκλοφορία. Οι ερωτήσεις, εκτός από τις γενικές (φύλο, ηλικία, εμπειρία, επίπεδο εκπαίδευσης), περιλαμβάνουν τις προσδοκίες των οδηγών σε σχέση με τη συμπεριφορά των υπολοίπων σε εθνικό επίπεδο. Εκτός αυτού, έγιναν ερωτήσεις ειδικά στους δικυκλιστές που κατοικούν στη Ρόδο σχετικά με τον τρόπο οδήγησης των αλλοδαπών τουριστών και την επιρροή που έχουν στις δικές τους οδηγικές συνήθειες.

Η έρευνα αυτή καταλήγει στο **συμπέρασμα** ότι η μη εξοικείωση των τουριστών στο άγνωστο οδικό περιβάλλον και στις οδηγικές συνήθειες των μόνιμων κατοίκων μπορεί να οδηγήσει σε εκνευρισμό, παρεξηγήσεις και προστριβές ανάμεσα στους ντόπιους και στους τουρίστες οδηγούς και

συνεπώς σε **αύξηση της πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα**. Άλλωστε, βρέθηκε ότι μερικοί τουρίστες και μερικοί μόνιμοι κάτοικοι εναρμονίζουν τη συμπεριφορά τους με αυτή του άλλου συνόλου, έχοντας όμως μεικτή επιρροή στο επίπεδο οδικής ασφάλειας. Για παράδειγμα, οι νεότεροι τουρίστες οδηγοί είναι πιο επιρρεπείς στην υιοθέτηση των συμπεριφορών των μόνιμων κατοίκων, επιβεβαιώνοντας το σενάριο “When in Rhodes”. Τέλος, εξάγεται ότι η θετικότερη κουλτούρα οδικής ασφάλειας που απαντάται στους Βορειοευρωπαίους οδηγούς, δεν είναι ικανή να τους καταστήσει ασφαλείς σε μία ξένη χώρα.

2.2.1.4: The role of values in road safety culture: Examining the valuation of freedom to take risk, risk taking and accident involvement in three countries

Το έργο των Nævestad et al. (2022) εξετάζει τη διαφορά μεταξύ της **ατομικής ελευθερίας** και της **υπακοής στους κανόνες** ως εθνικά αξιακά συστήματα και τον τρόπο με τον οποίο αυτές επηρεάζουν το εκάστοτε εθνικό επίπεδο οδικής ασφάλειας. Για το λόγο αυτό συλλέχθηκαν δεδομένα από ερωτηματολόγια που απαντήθηκαν από 596 Νορβηγούς οδηγούς, 129 Ισραηλινούς οδηγούς και 386 Έλληνες οδηγούς αυτοκινήτων και λεωφορείων. Αυτές οι τρεις χώρες επιλέχθηκαν, καθώς απαντώνται σημαντικές **διαφορές** όσον αφορά το επίπεδο οδικής ασφάλειας. Συγκεκριμένα, η Νορβηγία καταγράφει την καλύτερη επίδοση πανευρωπαϊκά, οι δείκτες του Ισραήλ είναι ελαφρώς καλύτεροι από το μέσο όρο της Ε.Ε., ενώ η Ελλάδα κατέχει την 6^η χειρότερη επίδοση στην Ε.Ε.

Η αρχική υπόθεση είναι ότι οι Έλληνες οδηγοί αναμένεται να εστιάσουν περισσότερο στην αξία της ατομικής ελευθερίας, δίνοντας βαρύτητα στο **ατομικό ρίσκο**, καθώς αυτό συσχετίζεται με την αύξηση στους δείκτες των οδικών ατυχημάτων. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν την υπόθεση αυτή, διότι οι Έλληνες οδηγοί ιεραρχούν την ατομική ελευθερία ψηλότερα σε σχέση με τους Νορβηγούς και τους Ισραηλινούς. Οι Έλληνες οδηγοί, ακόμα, παίρνουν περισσότερα ρίσκα σε σχέση με τους άλλους δύο λαούς, αναμένουν αντίστοιχα επικίνδυνη συμπεριφορά από τους υπόλοιπους οδηγούς στη χώρα τους, δηλώνοντας παράλληλα **τον μεγαλύτερο αριθμό εμπλοκών σε ατυχήματα**. Έτσι, υπογραμμίζεται ο ρόλος της εθνικής κουλτούρας οδικής ασφάλειας στην **ενθάρρυνση** και την κανονικοποίηση πιο επικίνδυνων συμπεριφορών.

Έχοντας υπόψη τα παραπάνω, ενδιαφέρον προκαλεί το γεγονός ότι οι Έλληνες οδηγοί είχαν τις **θετικότερες** απόψεις όσον αφορά την υπακοή στους κανόνες. Οι Nævestad et al. εξήγησαν το γεγονός αυτό βασιζόμενοι στην αντίληψη που έχουν οι Έλληνες οδηγοί αναφορικά με το **χαμηλό επίπεδο επιτήρησης**, αλλά και στην ελάχιστη εφαρμογή πολιτικών οδικής

ασφάλειας που υπάρχει στη χώρα. Επομένως, εκφράζουν την επιθυμία τους για **αυστηρότερους ελέγχους, στοχευμένες** και εφαρμόσιμες **πολιτικές** και ζητούν **βελτίωση** στις οδικές υποδομές.

2.2.2: Επιτήρηση και οδική ασφάλεια

2.2.2.1: Enforcement and traffic violations. ESRA2 Thematic report Nr. 6

Η **ESRA** (E-Survey of Road users' Attitudes) (ηλεκτρονική έρευνα αποτίμησης της συμπεριφοράς των χρηστών του οδικού δικτύου) (2022) είναι μια παγκόσμια πρωτοβουλία από ιδρύματα οδικής ασφάλειας, ερευνητικά κέντρα, δημόσιες υπηρεσίες και ιδιωτικές εταιρίες. **Στόχος** της είναι η συλλογή και ανάλυση συγκρίσιμων στοιχείων που αφορούν το επίπεδο οδικής ασφάλειας και συγκεκριμένα την κουλτούρα οδικής ασφάλειας και τη συμπεριφορά των χρηστών του οδικού δικτύου. Για τον σκοπό αυτό συλλέχθηκαν δεδομένα από 45.000 οδηγούς αυτοκινήτων, δικυκλιστές, ποδηλάτες και πεζούς που προέρχονταν από 48 χώρες (24 ευρωπαϊκές, 12 αφρικανικές, 9 ασιατικές – ωκεάνιες και 3 χώρες από την αμερικανική ήπειρο). Η παρούσα ανάλυση εστιάζει στις παρακάτω παραμέτρους:

1. Δεδηλωμένες **παραβάσεις κανόνων οδικής κυκλοφορίας** ανάμεσα σε διαφορετικούς τύπους χρηστών του οδικού δικτύου.
2. Η **συμμετοχή** των οδηγών σε ελέγχους παραβάσεων που σχετίζονται με την κατανάλωση αλκοόλ και ουσιών
3. Η **αντιληπτή** από τους χρήστες **πιθανότητα ελέγχου** για παραβάσεις
4. Η **γνώμη** των χρηστών σχετικά με την **αυστηρότητα** των ελέγχων και των κυρώσεων

Για τους σκοπούς της εργασίας αυτής θα παρουσιαστούν συνοπτικά τα αποτελέσματα που αφορούν τους οδηγούς αυτοκινήτων και μοτοσυκλετών.

Τα αποτελέσματα αναφορικά με την **πρώτη** παράμετρο δείχνουν ότι οι περισσότεροι από τους μισούς οδηγούς αυτοκινήτων και μοτοσυκλετών στο σύνολο των γεωγραφικών περιοχών αναφέρουν παράβαση του ορίου ταχύτητας σε υπεραστικές οδούς. Εκτός αυτού, οι κύριες παραβάσεις που δηλώνουν οι οδηγοί αυτοκινήτων είναι η χρήση συσκευής hands – free και η παράβαση του ορίου ταχύτητας σε όλους τους τύπους των οδών (αστικές, υπεραστικές και αυτοκινητόδρομοι), σε ποσοστά που κυμαίνονται από 40 έως 70%. Άλλωστε, οι νέοι σε ηλικία και οι άνδρες οδηγοί βρέθηκαν πιο επιρρεπείς στην υιοθέτηση παραβατικών συμπεριφορών.

Σχετικά με τη **δεύτερη** παράμετρο, ένας στους τρεις Ασιάτες οδηγούς ανέφεραν ότι έχουν υποβληθεί σε αλκοτέστ, σε αντίθεση με τους Αμερικανούς, εκ των οποίων μόλις το 5% δήλωσε συμμετοχή σε τέτοιου

είδους έλεγχου. Ανάμεσα στους Αμερικανούς και τους Ασιάτες βρίσκονται οι Αφρικανοί και οι Ευρωπαίοι με ποσοστά 17% και 18% αντίστοιχα.

Για την **τρίτη** παράμετρο συμπεραίνεται ότι οι οδηγοί αναμένουν περισσότερο να ελεγχθούν για παραβάσεις που αφορούν τη μη τήρηση του ορίου ταχύτητας, σε ποσοστά που κυμαίνονται από 30% έως 46%, αλλά και τη μη χρήση ζώνης, με ποσοστά από 25% έως 46%. Επίσης, οι οδηγοί στην Αφρική αναφέρουν συχνότερα την πιθανότητα να τους σταματήσουν για έλεγχο οι αρχές, σε ποσοστά 24% έως 46%, ενώ αραιότερα (10% έως 30%) οι οδηγοί στην αμερικανική ήπειρο. Ένα ακόμα εύρημα της έρευνας είναι ότι οι νεότεροι οδηγοί δηλώνουν σημαντικά μεγαλύτερη πιθανότητα ελέγχου.

Αναφορικά με την **τέταρτη** παράμετρο, σημειώνεται αρχικά ότι η πλειοψηφία των χρηστών του οδικού δικτύου θεωρεί ότι πρέπει να εφαρμοστεί μια αυστηρότερη στάση απέναντι στην οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ και τη χρήση κινητού τηλεφώνου, ζητώντας παράλληλα σκληρότερες ποινές για τους παραβάτες. Εξάλλου, αξίζει να αναφερθεί ότι προέκυψε μικρή έως μέτρια διαφοροποίηση των απόψεων σχετικά με την αυστηρότητα των ελέγχων και την επιβολή ποινών, ανάλογα με την ηλικία των ερωτηθέντων. Πιο συγκεκριμένα, με εξαίρεση την Αφρική, όπου δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις, οι γηραιότεροι χρήστες του οδικού δικτύου τάσσονται υπέρ της αυστηροποίησης των ελέγχων και των ποινών σε μεγαλύτερο βαθμό από τους νεότερους.

2.2.2.2: Modeling effects of driver safety attitudes on traffic violations in China using the theory of planned behavior

Στη μελέτη των Tan et al. (2022) χρησιμοποιήθηκε η θεωρία προγραμματισμένης συμπεριφοράς για να μοντελοποιηθεί η **επίδραση των στάσεων των οδηγών απέναντι στην οδική ασφάλεια**, βασιζόμενοι σε ερωτηματολόγια που απαντήθηκαν από 1.505 οδηγούς στην Κίνα. Η θεωρία αυτή, κατά τον Ajzen (1991), προσπαθεί να εξηγήσει και να προβλέψει την πρόθεση κάποιου ατόμου να υιοθετήσει κάποια συμπεριφορά, ή να εμπλακεί σε κάποια πράξη και εφαρμόζεται ευρέως στη μελέτη παραβάσεων οδικής κυκλοφορίας.

Στη συγκεκριμένη έρευνα, η θεωρία αυτή εφαρμόζεται ως **βασικό πλαίσιο** για την εφαρμογή των μοντέλων. Στη συνέχεια επιστρατεύεται η μοντελοποίηση δομικών εξισώσεων, ομαδοποιώντας, επίσης, τα δεδομένα (parcel – based modeling), ώστε να καταστεί το πλαίσιο λειτουργικό και να ερμηνευτούν οι αιτίες των παραβάσεων οδικής κυκλοφορίας.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το προτεινόμενο μοντέλο μπορεί να προβλέψει με ακρίβεια τις παραβάσεις με βάση τα παρατηρηθέντα στοιχεία που σχετίζονται με τη στάση των οδηγών απέναντι στην οδική ασφάλεια.

Εξάλλου, βρέθηκε ότι οι συμπεριφορές των οδηγών, οι υποκειμενικές νόρμες και ο αντιλαμβανόμενος έλεγχος συμπεριφοράς επηρεάζουν σημαντικά τον αριθμό των παραβάσεων. Ειδικότερα, για την πρόβλεψη των παραβάσεων, ως **σημαντικότερος παράγοντας** χρήστηκε **η στάση των οδηγών απέναντι στην εφαρμογή πολιτικών για την οδική ασφάλεια**, ενώ σημαντικό ρόλο έπαιξαν, ακόμα, οι απόψεις των οδηγών σχετικά με την υιοθέτηση επικίνδυνης οδηγικής συμπεριφοράς, τόσο από τους ίδιους, όσο και από τους υπόλοιπους.

2.2.2.3: Multilevel modelling for the regional effect of enforcement on road accidents

Στην έρευνά τους, οι Yannis et al. (2007) εξετάζουν **την επίδραση της έντασης του επιπέδου επιτήρησης στον αριθμό των οδικών ατυχημάτων σε τοπικό επίπεδο**, εστιάζοντας στο φαινόμενο της οδήγησης υπό την επήρεια αλκοόλ και εφαρμόζοντας πολυεπίπεδα αρνητικά διωνυμικά μοντέλα. Η εστίαση αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι οι έλεγχοι για την οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ αποτελούν αντιπροσωπευτικό δείγμα του έργου της αστυνομίας στην επιτήρηση οδικής ασφάλειας, αλλά και στο ότι δεν υπήρχαν επαρκή δεδομένα για τις υπόλοιπες μορφές επιτήρησης (παραβίαση ορίου ταχύτητας, εφαρμογή ζώνης ασφαλείας και κράνους).

Αρχικά, θεωρήθηκε ότι το επίπεδο επιτήρησης μπορεί να εξαρτάται αφενός από τη διοικητική δομή της αστυνομίας, η οποία σχετίζεται αυστηρά με την εντοπιότητα (ιεράρχηση κατά τόπο) και αφετέρου από τις κοινωνικοοικονομικές χωρικές ανισοροπίες, αλλά και τις τοπικές διαφοροποιήσεις στα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά (χωρική και ποσοτική ιεράρχηση), με αποτέλεσμα να εφαρμόζονται **διαφορετικές πρακτικές** ανά τόπο. Έχοντας αυτά υπόψη, οι Yannis et al. χρησιμοποιούν μία ιεραρχική προσέγγιση στο μοντέλο τους, ώστε να συμπεριλάβουν τα χαρακτηριστικά που αναλύθηκαν παραπάνω, χωρίζοντας την Ελλάδα (πλην Αττικής και Θεσσαλονίκης) σε οκτώ περιοχές.

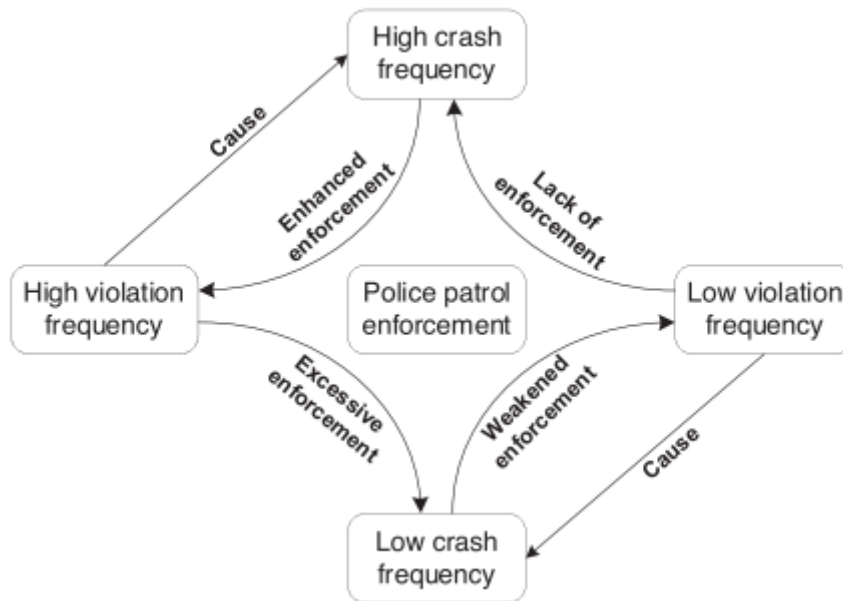
Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι η σχέση μεταξύ της επιτήρησης και των οδικών ατυχημάτων **διαφέρει σημαντικά ανάλογα με τον τόπο**. Πιο συγκεκριμένα, παρατηρείται μια συνεχής τάση αντίστροφης αναλογίας μεταξύ του αριθμού των παραβάσεων του ορίου ταχύτητας και της αποτελεσματικότητας της επιτήρησης. Επίσης, αποδεικνύεται ότι ο αριθμός των παραβάσεων του ορίου ταχύτητας αντανακλά τη στάση και τη συμπεριφορά των οδηγών στο θέμα της οδικής ασφάλειας. Με βάση το παραπάνω, η ροπή των οδηγών προς την υιοθέτηση επικίνδυνων συμπεριφορών σχετίζεται με ένα **χαμηλό επίπεδο επιτήρησης**. Τέλος, σημειώνεται ότι, σύμφωνα με τα αποτελέσματα, όσο πιο **αστικοποιημένη** είναι μια περιοχή, τόσο **χαμηλότερο** είναι το επίπεδο επιτήρησης, συμπέρασμα το οποίο πηγάζει από την πεποίθηση των παραβατών ότι

μπορούν να ξεφύγουν ευκολότερα όταν οι έλεγχοι γίνονται σε περιοχές με υψηλή κυκλοφορία και πληθυσμιακή πυκνότητα.

2.2.2.4: Developing multivariate time series models to examine the interrelations between police enforcement, traffic violations, and traffic crashes

Οι Feng et al. (2020) στοχεύουν στην εύρεση **σύγχρονων συσχετίσεων** και **δυναμικών δυναμικών αλληλεπιδράσεων** μεταξύ του επιπέδου επιτήρησης, των παραβάσεων και του αριθμού των οδικών ατυχημάτων αναπτύσσοντας μοντέλα πολυμεταβλητών χρονοσειρών με ημερήσιο βήμα ανάλυσης. Για το σκοπό αυτό συλλέχθηκαν δεδομένα από τη διεύθυνση τροχαίας της Σαγκάης, τα οποία αφορούσαν το χρόνο περιπολίας των αστυνομικών, τον αριθμό των παραβάσεων και των αριθμό των ατυχημάτων σε ολόκληρο το δίκτυο των αυτοκινητοδρόμων της πόλης.

Αρχικά, κατασκευάζουν ένα διάγραμμα που περιγράφει τις συσχετίσεις αυτές, ορμώμενοι από το γεγονός ότι υπάρχουν **πολλαπλοί συνδυασμοί** υψηλών και χαμηλών συχνοτήτων παραβάσεων και οδικών ατυχημάτων, αναπαριστώντας τις πιθανές αιτιότητες χρησιμοποιώντας βέλη.



Διάγραμμα 2.2: Πιθανές συσχετίσεις μεταξύ επιτήρησης, παραβάσεων και αριθμού ατυχημάτων. Feng et al. (2020)

Έπειτα, αφού επιστρατεύσουν το **χρόνο περιπολίας** ως δείκτη έντασης της επιτήρησης, δημιουργούν μοντέλο διανυσματικής αυτοπαλινδρόμησης (vector autoregressive model), ώστε να εξετάσουν την επίδραση εξωγενών παραγόντων, όπως οι καιρικές συνθήκες και οι εορταστικές περίοδοι. Τελικά, αναπτύσσουν μοντέλο δομικής διανυσματικής αυτοπαλινδρόμησης (structural vector autoregressive model), το οποίο

βασίζεται στα ευρήματα του προηγούμενου, για τον προσδιορισμό των σύγχρονων συσχετίσεων, ελέγχοντας παράλληλα τις δυναμικές αλληλοεξαρτήσεις μεταξύ των μεταβλητών, χρησιμοποιώντας τον έλεγχο αιτιότητας του Granger.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι στα οδικά ατυχήματα παρατηρούνται εβδομαδιαίες διακυμάνσεις, ενώ το πλήθος αυτών επηρεάζεται σημαντικά από τις εορταστικές περιόδους και τις καιρικές συνθήκες, αλλά όχι από το χρόνο περιπολίας. Ο τελευταίος φάνηκε να έχει βραχεία επιρροή στον αριθμό των οδικών ατυχημάτων, καθώς για αύξηση του χρόνου επιτήρησης κατά 1% παρατηρείται μείωση κατά 0,15% στη συχνότητα των ατυχημάτων. Τέλος, τα ευρήματα από τον έλεγχο αιτιότητας αποδεικνύουν ότι **ο αριθμός των ατυχημάτων συνδέεται με το χρόνο περιπολίας, ενώ το αντίθετο δεν ισχύει.**

2.3: Σύνοψη

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι κύριες συνιστώσες της βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι η κουλτούρα οδικής ασφάλειας και η επιρροή της επιτήρησης στην οδική ασφάλεια.

Αναφορικά με την πρώτη συνιστώσα εξάγονται τα εξής κύρια **συμπεράσματα:**

- Η μελέτη της κουλτούρας οδικής ασφάλειας σε **εθνικό επίπεδο** μπορεί να συντελέσει στη βελτίωση του επιπέδου οδικής ασφάλειας, αν αυτή συνδυαστεί με την προσέγγιση ασφαλούς συστήματος και την κατάρτιση κοινών δεικτών οδικής ασφάλειας.
- Στις γεωγραφικά απομονωμένες περιοχές, όπως τα **νησιά**, παρατηρείται **διαφοροποίηση** στην κουλτούρα οδικής ασφάλειας, σε σχέση με αυτήν των ηπειρωτικών περιοχών, ακόμη κι αν αυτές ανήκουν στο ίδιο κράτος. Αντίθετα, σε **ηπειρωτικά** κράτη επικρατεί μια **κοινή** κουλτούρα οδικής ασφάλειας.
- Σε τουριστικές περιοχές, οι περισσότεροι τουρίστες οδηγοί **προσαρμόζουν** τις συνήθειές τους σε αυτές των μόνιμων κατοίκων.
- Υπάρχει υψηλή **συσχέτιση** μεταξύ της εκάστοτε κουλτούρας οδικής ασφάλειας και της πιθανότητας πρόκλησης οδικού ατυχήματος, καθώς η ενθάρρυνση ή αποθάρρυνση υιοθέτησης συμπεριφορών που ενέχουν υψηλό ρίσκο οδηγεί στην αύξηση ή, αντίστοιχα, στη μείωση της πιθανότητας αυτής.
- Οι Έλληνες οδηγοί εκφράζουν την ανησυχία τους σχετικά με το **χαμηλό** εθνικό **επίπεδο επιτήρησης** οδικής ασφάλειας που

παρατηρούν, ζητώντας παράλληλα εντατικοποίηση των αστυνομικών ελέγχων, αλλά και εφαρμογή στοχευμένων πολιτικών.

Σχετικά με τη δεύτερη συνιστώσα συμπεραίνονται τα παρακάτω:

- Περισσότεροι από τους μισούς οδηγούς παγκοσμίως αναφέρουν ότι έχουν παραβιάσει το όριο ταχύτητας, ανεξαρτήτως τύπου οδού. Επίσης, οι περισσότεροι οδηγοί θεωρούν πιθανότερη την επιβολή ελέγχου σε παραβάσεις αυτού του τύπου.
- Το αντιληπτό από τους οδηγούς επίπεδο επιτήρησης οδικής ασφάλειας είναι **αντιστρόφως ανάλογο** με τις παραβάσεις στις οποίες προβαίνουν.
- Η στάση των οδηγών απέναντι σε πολιτικές οδικής ασφάλειας αποτελεί **σημαντικό δείκτη πρόβλεψης** της πιθανότητας παράβασης των κανόνων οδικής κυκλοφορίας
- Η υιοθέτηση επικίνδυνων συμπεριφορών καταδεικνύει ένα χαμηλό επίπεδο επιτήρησης.
- Η σχέση μεταξύ του επιπέδου επιτήρησης και των οδικών ατυχημάτων **διαφοροποιείται** σημαντικά ανάλογα με τον τόπο.
- Η αύξηση του χρόνου περιπολίας μειώνει την πιθανότητα πρόκλησης οδικού ατυχήματος.

 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

3.1: Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται συνοπτικά **βασικά στοιχεία στατιστικής**, τα οποία αποτελούν τη θεωρητική βάση αυτής της εργασίας. Συγκεκριμένα, στην αρχή αναφέρονται οι απαραίτητες θεμελιώδεις στατιστικές έννοιες, ενώ, στη συνέχεια, παρατίθενται οι βασικότερες κατανομές που αποτελούν υπόβαθρο των μεθόδων ανάλυσης οδικών ατυχημάτων, παρουσιάζοντας επιπρόσθετα τα κύρια των ελέγχων στατιστικών υποθέσεων. Επίσης, επειδή στη μετέπειτα ανάλυση θα αναπτυχθούν μοντέλα δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης, στο παρόν κεφάλαιο αναφέρονται οι σχέσεις στις οποίες βασίζονται τα μοντέλα γραμμικής και λογιστικής παλινδρόμησης. Έπειτα αποδελτιώνονται τα κριτήρια αποδοχής των μοντέλων, τα οποία χρησιμοποιούνται για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας. Τέλος, παρουσιάζονται βασικά στοιχεία που συνθέτουν την ανάλυση ελαστικότητας των μεταβλητών.

3.2: Βασικές έννοιες στατιστικής

Ως **πληθυσμός** ορίζεται το σύνολο των μονάδων, η μελέτη των οποίων έχει ζητηθεί για την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Ως **δείγμα** ορίζεται ένα σύνολο μονάδων που προέρχονται από τον πληθυσμό και χρησιμοποιούνται για τη συλλογή δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Οι **μεταβλητές** αφορούν ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό του πληθυσμού και διακρίνονται σε:

1. **Κατηγορικές**, οι οποίες εκφράζουν μη διατεταγμένες καταστάσεις, όπως το φύλο ή η ηλικιακή ομάδα.
2. **Ποιοτικές**, οι οποίες εκφράζουν διατεταγμένες καταστάσεις
3. **Ποσοτικές**

Οι ποσοτικές μεταβλητές των οποίων το σύνολο των δυνατών τιμών είναι ένα συνεχές υποσύνολο καλούνται **συνεχείς**, ενώ όταν αυτό είναι ένα υποσύνολο των φυσικών αριθμών, αυτές ονομάζονται **διακριτές**.

Ο **δειγματικός μέσος**, ή δειγματική μέση τιμή (sample mean) ενός συνόλου n παρατηρήσεων x_1, \dots, x_n συμβολίζεται με \bar{X} και δίνεται από τη σχέση:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Η **δειγματική διασπορά** (sample variance) n παρατηρήσεων x_1, \dots, x_n συμβολίζεται με S^2 και δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2 \right)$$

Η τετραγωνική ρίζα της δειγματικής διασποράς ονομάζεται **δειγματική τυπική απόκλιση** (sample standard deviation) συμβολίζεται με S και αντιπροσωπεύει τη μέση απόκλιση των παρατηρήσεων. Δηλαδή, για ένα σύνολο n παρατηρήσεων x_1, \dots, x_n ισχύει:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Επίσης, ο **δειγματικός συντελεστής συσχέτισης** (sample correlation coefficient) είναι η ποσότητα που δηλώνει το βαθμό της γραμμικής συσχέτισης μεταξύ δύο μεταβλητών X και Y . Ο συντελεστής r δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$r = \frac{S_{XY}}{\sqrt{S_{XX}} * \sqrt{S_{YY}}}, -1 \leq r \leq 1$$

όπου:

$$S_{XY} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}), S_{XX} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \text{ και } S_{YY} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

Για το συντελεστή συσχέτισης ισχύουν οι εξής ιδιότητες:

1. Αν $r = 1$, τότε οι τιμές (x,y) βρίσκονται σε μία ευθεία γραμμή με θετική κλίση.
2. Αν $r = -1$, τότε οι τιμές (x,y) βρίσκονται σε μία ευθεία γραμμή με αρνητική κλίση.
3. Αν $r = 0$, τότε δεν υπάρχει γραμμική σχέση μεταξύ των X και Y .
4. Τιμές του r κοντά στο 1 ή το -1 δηλώνουν ισχυρή γραμμική σχέση, ενώ τιμές κοντά στο 0 μια ασθενή ως ανύπαρκτη γραμμική σχέση.

3.3: Θεμελιώδεις κατανομές

Στο υποκεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται συνοπτικά τρεις κατανομές οι οποίες είναι χρήσιμες για την ανάλυση οδικών ατυχημάτων. Αυτές είναι η κανονική κατανομή, η κατανομή Poisson και η αρνητική διωνυμική κατανομή.

3.3.1: Η κανονική κατανομή

Η **κανονική κατανομή**, ή κατανομή Gauss, είναι μια από τις σπουδαιότερες συνεχείς κατανομές. Λέμε ότι μια τυχαία μεταβλητή, έστω η X , ακολουθεί κανονική κατανομή με μέσο όρο μ και διασπορά σ^2 , όταν η συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας είναι η ακόλουθη:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{0.5*(x-\mu)^2}{\sigma^2}}, \mu \in R \text{ και } \sigma \in R^+$$

Βασική απόρροια της κανονικής κατανομής είναι το **κεντρικό οριακό θεώρημα**. Συγκεκριμένα έχει αποδειχθεί ότι στην περίπτωση πολλών παρατηρήσεων, ανεξαρτήτως της κατανομής που αυτές ακολουθούν, το άθροισμα και ο μέσος όρος αυτών ακολουθούν προσεγγιστικά την κανονική κατανομή. Έτσι, πολλές συνεχείς και διακριτές κατανομές μπορούν να προσεγγιστούν από την κανονική κατανομή.

3.3.2: Η κατανομή Poisson

Η **κατανομή Poisson** αφορά τον αριθμό των «συμβάντων» σε ορισμένο χρονικό ή και χωρικό διάστημα και εφαρμόζεται, μεταξύ άλλων, στον κλάδο της οδικής ασφάλειας, στη μελέτη επισήμανσης επικίνδυνων θέσεων (Φρατζεσκάκης & Γκόλιας 1994).

Μία τυχαία μεταβλητή X ακολουθεί την κατανομή Poisson με παράμετρο λ ($\lambda > 0$), όταν έχει συνάρτηση μάζας πιθανότητας την παρακάτω:

$$p_k = P(X = k) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!}$$

Γενικά, ο αριθμός X_t των συμβάντων σε χρονικό διάστημα t ακολουθεί την κατανομή Poisson, εάν ισχύουν τα εξής:

1. Ο ρυθμός των συμβάντων είναι χρονικά σταθερός
2. Οι αριθμοί των συμβάντων σε ξένα χρονικά διαστήματα αποτελούν ανεξάρτητα ενδεχόμενα

3.3.3: Η αρνητική διωνυμική κατανομή

Μια τυχαία μεταβλητή X ακολουθεί την **αρνητική διωνυμική κατανομή** με παραμέτρους n, p ($n \in N, 0 < p < 1$), όταν έχει συνάρτηση μάζας πιθανότητας την:

$$p_k = P(X = k) = \binom{k-1}{n-1} p^n (1-p)^{k-n}, (k = n, n+1, \dots)$$

Η κατανομή αυτή χρησιμεύει σε περιπτώσεις όπου **η διακύμανση στο δείγμα είναι μεγαλύτερη από το μέσο όρο του**. Επίσης, η κατανομή αυτή, όπως και η διωνυμική κατανομή, χρησιμεύει κατά τον έλεγχο στατιστικών υποθέσεων, τα βασικά στοιχεία του οποίου θα παρουσιαστούν στο επόμενο υποκεφάλαιο.

3.4: Έλεγχοι στατιστικών υποθέσεων

Σκοπός του **ελέγχου στατιστικών υποθέσεων** είναι η κρίση μιας απόφασης για ένα χαρακτηριστικό ενός πληθυσμού, σχετικά με το αν αυτή είναι αληθής ή όχι. Για το λόγο αυτό γίνονται δύο υποθέσεις: Η **εναλλακτική υπόθεση** (H_1) και η **μηδενική υπόθεση** (H_0). Η εναλλακτική υπόθεση είναι η διατυπωθείσα άποψη, ενώ η μηδενική υπόθεση είναι η άρνηση της πρώτης.

Πριν αποφασιστεί ότι η διατυπωθείσα άποψη είναι ορθή, πρέπει να υπάρξουν ικανοποιητικά στοιχεία από το δείγμα τα οποία επιβεβαιώνουν την ορθότητά της. Έτσι, η **ορθότητα** της εναλλακτικής υπόθεσης επιβεβαιώνεται από την ύπαρξη αρκετών στοιχείων τα οποία οδηγούν σε απόρριψη της μηδενικής. Βεβαίως, υπάρχει ρίσκο εσφαλμένης επιβεβαίωσης ή απόρριψης μιας εκ των δύο υποθέσεων, οδηγώντας σε δύο τύπων **σφάλματα**:

- Το σφάλμα τύπου I, στο οποίο απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση, ενώ στην πραγματικότητα ισχύει.
- Το σφάλμα τύπου II, στο οποίο γίνεται αποδεκτή η μηδενική υπόθεση, ενώ στην πραγματικότητα δεν ισχύει.

Οι κυριότεροι δείκτες που συμβάλλουν στη μέτρηση της **αξιοπιστίας** των στατιστικών υποθέσεων και, παράλληλα, καλύπτουν τις ανάγκες της παρούσας εργασίας είναι:

- Το **επίπεδο σημαντικότητας** (α), το οποίο αντιπροσωπεύει τη μέγιστη πιθανότητα του σφάλματος τύπου I. Γενικά, το επίπεδο σημαντικότητας πρέπει να είναι αρκετά μικρό ($\alpha < 0,1$), διότι το σφάλμα τύπου I είναι σοβαρότερο από το σφάλμα τύπου II.
- Η **πιθανότητα σημαντικότητας** (p -value ή significance probability) είναι η μικρότερη τιμή του επιπέδου σημαντικότητας, για την οποία η μηδενική υπόθεση (H_0) απορρίπτεται. Για την εργασία αυτή επιλέχθηκε, μεταξύ άλλων, ως μέτρο αποδοχής ή απόρριψης μιας ανεξάρτητης μεταβλητής στα μοντέλα που θα ακολουθήσουν. Συγκεκριμένα, ορίστηκε ότι η πιθανότητα σημαντικότητας δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη της τιμής 0,05, ώστε να είναι αποδεκτή μία μεταβλητή.

3.5: Ανάλυση παλινδρόμησης

Για τη διπλωματική εργασία αναπτύχθηκαν μοντέλα **διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης**. Σε αυτή την ενότητα, εκτός των απαραίτητων θεωρητικών στοιχείων που συνθέτουν τα μοντέλα λογιστικής και, κατ' επέκταση, διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης, αρχικά παρουσιάζονται και τα κύρια στοιχεία των μοντέλων **γραμμικής παλινδρόμησης**, λόγω της σπουδαιότητάς τους.

Γενικά, ο **στόχος** της ανάλυσης παλινδρόμησης είναι η κατασκευή μοντέλων τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για προβλέψεις, αλλά και για την εξαγωγή οποιουδήποτε συμπεράσματος, μελετώντας τις σχέσεις μεταξύ μεταβλητών.

3.5.1: Γραμμική παλινδρόμηση

Το απλούστερο μοντέλο παλινδρόμησης είναι το μοντέλο **γραμμικής παλινδρόμησης**, το οποίο περιγράφεται από τον εξής τύπο:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, n$$

Όπου:

y_i η εξαρτημένη μεταβλητή

x_i η ανεξάρτητη μεταβλητή

$\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n$ τα σφάλματα, τα οποία συνήθως ακολουθούν τη $N(0, \sigma^2)$

β_0, β_1 οι άγνωστες παράμετροι που ονομάζονται συντελεστές παλινδρόμησης

Το μοντέλο αυτό βεβαιώνει ότι οι παρατηρήσεις (x_i, y_i) βρίσκονται πάνω σε μία **ευθεία γραμμή**, εκτός ίσως από μερικές παρατηρήσεις οι οποίες λόγω των σφαλμάτων μπορεί να απέχουν ελαφρά από την ευθεία αυτή.

Ο υπολογισμός των άγνωστων παραμέτρων μπορεί να γίνει μέσω της μεθόδου ελάχιστων τετραγώνων. Συγκεκριμένα, η μέθοδος υπολογίζει τους εκτιμητές ελάχιστων τετραγώνων $\widehat{\beta}_0$ και $\widehat{\beta}_1$ των άγνωστων παραμέτρων β_0 και β_1 έχοντας ως προϋπόθεση την ελαχιστοποίηση του αθροίσματος των τετραγώνων των αποστάσεων των παρατηρήσεων (x_i, y_i) από την εκτιμητή ευθεία $\widehat{y}_i = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 x_i$. Τελικά, οι εκτιμητές ελάχιστων τετραγώνων που προκύπτουν είναι οι παρακάτω:

$$\widehat{\beta}_1 = \frac{S_{xx}}{S_{yy}} \text{ και } \widehat{\beta}_0 = \bar{y} - \widehat{\beta}_1 \bar{x}$$

Αν η εξαρτημένη μεταβλητή y επηρεάζεται από περισσότερες από μία ανεξάρτητη μεταβλητή, τότε εφαρμόζεται το **πολλαπλό γραμμικό μοντέλο** το οποίο, για $p-1$ ανεξάρτητες μεταβλητές έχει τη μορφή:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_{p-1} x_{ip-1} + \varepsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Η εκτίμηση των άγνωστων παραμέτρων γίνεται με την ίδια μέθοδο που ακολουθείται και για το απλό γραμμικό μοντέλο. Ωστόσο, πριν γίνει η εκτίμηση αυτή, πρέπει πρώτα να γίνει έλεγχος για τη συμπερίληψη ή μη όλων των ανεξάρτητων μεταβλητών στο μοντέλο. Με άλλα λόγια, πρέπει να εξασφαλιστεί **μηδενική συσχέτιση** ($r(x_i, x_j) \rightarrow 0, \forall i \neq j$) μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών.

3.5.2: Λογιστική και διωνυμική λογιστική παλινδρόμηση

Η **λογιστική παλινδρόμηση** αποτελεί ένα μοντέλο ταξινόμησης των τιμών μίας εξαρτημένης μεταβλητής Y με βάση τη θεωρία των πιθανοτήτων. Σε αυτό το μοντέλο στοχεύεται η πρόβλεψη της έκβασης της εξαρτημένης μεταβλητής από ένα πλήθος ανεξάρτητων μεταβλητών, οι οποίες μπορεί να είναι είτε ποσοτικές, είτε κατηγορικές.

Τα μοντέλα λογιστικής παλινδρόμησης **διαφοροποιούνται** από τα γραμμικά ως προς τη φύση της εξαρτημένης μεταβλητής, η οποία στα μεν μπορεί να είναι είτε ποσοτική, είτε κατηγορική, ενώ στα δε αποκλειστικά ποσοτική. Επίσης, η εκτίμηση των άγνωστων παραμέτρων στη λογιστική παλινδρόμηση γίνεται μέσω της εφαρμογής της μεθόδου του **λόγου πιθανοφάνειας** και όχι με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων. Σύμφωνα με τη μέθοδο του λόγου πιθανοφάνειας, επιλέγονται οι πιο πιθανοφανείς τιμές των παραμέτρων προκειμένου να οδηγήσουν στα παρατηρούμενα αποτελέσματα.

Η **διωνυμική ή δυαδική λογιστική παλινδρόμηση** περιγράφεται από μία διωνυμική εξίσωση στην οποία η εξαρτημένη μεταβλητή Y είναι το τυχαίο αποτέλεσμα εμφάνισης μίας από δύο δυνητικών εκβάσεων. Με άλλα λόγια, η εξαρτημένη μεταβλητή δύναται να πάρει μόνο δύο τιμές (στην εργασία αυτή 0 ή 1).

Άλλωστε, η εξαρτημένη μεταβλητή σε αυτά τα μοντέλα εκφράζεται μέσω της συνάρτησης **logit(p)**. Η συνάρτηση αυτή ορίζεται ως ο νεπέριος λογάριθμος του λόγου ενός ζεύγους ακέραιων τιμών, όπου ο αριθμητής προσδιορίζει την πιθανότητα που έχει το προσδοκώμενο γεγονός να συμβεί (p), ενώ ο παρονομαστής την πιθανότητα να μη συμβεί ($1-p$), περιγράφοντας παράλληλα την πιθανότητα σύγκλισης υπέρ της εμφάνισης ενός γεγονότος, όπως η εμπλοκή σε οδικό ατύχημα. Δηλαδή:

$$\text{logit}(p) = \ln \frac{p}{1-p}$$

Έχοντας υπόψη τα παραπάνω εξάγεται ότι η σχέση που περιγράφει το μοντέλο διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης είναι η εξής:

$$Y = \text{logit}(P) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k$$

Ως β_0 ορίζεται το ύψος της κλίσης της γραμμής παλινδρόμησης, ενώ οι β_i είναι οι συντελεστές παλινδρόμησης, καθένας εκ των οποίων εκφράζει το μέγεθος της συνεισφοράς της αντίστοιχης μεταβλητής. Θετική τιμή του συντελεστή β_i εκφράζει ότι η εξαρτημένη μεταβλητή αυξάνει την πιθανότητα εμφάνισης του γεγονότος, ενώ η αρνητική τιμή μειώνει την πιθανότητα αυτή. Επίσης, μια υψηλή τιμή του συντελεστή δηλώνει ισχυρή επιρροή της αντίστοιχης ανεξάρτητης μεταβλητής στην πιθανότητα αυτή, ενώ το αντίθετο συμβαίνει όταν η τιμή αυτή είναι κοντά στο 0.

3.6: Κριτήρια αξιολόγησης των μοντέλων

1. Λογική εξήγηση των προσήμων των συντελεστών παλινδρόμησης.

Στις εξισώσεις που προκύπτουν από κάθε μοντέλο ελέγχεται αρχικά αν τα πρόσημα των συντελεστών παλινδρόμησης β_i έχουν **λογική ερμηνεία**. Με άλλα λόγια, εξετάζεται αν η τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής (εμπλοκή σε ατύχημα) αναμένεται να μειωθεί ή να αυξηθεί ανάλογα με το πρόσημο της εκάστοτε ανεξάρτητης μεταβλητής. Επομένως αν το πρόσημο της εκάστοτε ανεξάρτητης μεταβλητής δεν έχει λογική εξήγηση, αυτή θα απορρίπτεται.

2. Στατιστική σημαντικότητα των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές πρέπει να είναι σημαντικές σε επίπεδο 95%. Δηλαδή, το επίπεδο σημαντικότητας δεν πρέπει να ξεπερνά το 5%. Η σημαντικότητα των συντελεστών υπολογίζεται βάσει του κριτηρίου του Wald ως εξής:

$$z = \frac{\beta_i}{SE}$$

Όπου β_i ο συντελεστής παλινδρόμησης και SE το τυπικό σφάλμα.

Επομένως, τα 95% όρια εμπιστοσύνης εξάγονται από την εξίσωση:

$$\beta_i \pm z_{0,05/2} * SE$$

Εξάλλου, για ένα 95% επίπεδο εμπιστοσύνης, η τιμή του Wald για την εκάστοτε μεταβλητή πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το 1,7.

3. Συντελεστές προσαρμογής R^2

Οι συντελεστές R^2 στοχεύουν στην εκτίμηση της καλής προσαρμογής του μοντέλου πάνω στα δεδομένα, εκφράζοντας το ποσοστό της διακύμανσης

που επεξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Γενικά, όσο ο συντελεστής αυτός, ο οποίος έχει εύρος από 0 έως 1, προσεγγίζει τη μονάδα, τόσο καλύτερη είναι και η προσαρμογή.

Σε αυτήν την εργασία υπολογίζονται για κάθε μοντέλο οι συντελεστές R^2 των Cox & Snell και του Nagelkerke. Ο υπολογισμός και των δύο συντελεστών βασίζεται στην εκτίμηση του λογαρίθμου πιθανοφάνειας. Έτσι έχουμε:

$$R_{Cox\&Snell}^2 = 1 - \left(\frac{L_0}{L_M}\right)^{2/n}$$

ενώ:

$$R_{Nagelkerke}^2 = \frac{1 - \left(\frac{L_0}{L_M}\right)^{2/n}}{1 - L_M^{2/n}}$$

όπου: L_M και L_0 οι πιθανοφάνειες με παρούσες τις μεταβλητές και χωρίς τις μεταβλητές αντίστοιχα

n το πλήθος των παρατηρήσεων

Γενικώς, ο συντελεστής Cox & Snell αδυνατεί να προσεγγίσει τη μονάδα, γεγονός το οποίο διορθώνεται με τη χρήση του συντελεστή Nagelkerke.

4. Έλεγχος Hosmer – Lemeshow

Κατά τον **έλεγχο Hosmer – Lemeshow** ελέγχεται η ποσοστιαία κατανομή των παρατηρήσεων σε ομάδες, βάσει των προβλεπόμενων πιθανοτήτων. Αποτελεί εκδοχή του στατιστικού κριτηρίου χ^2 ενός πίνακα 2 x g παρατηρούμενων και αναμενόμενων συχνοτήτων, όπου g ο αριθμός των ομάδων και g-2 οι βαθμοί ελευθερίας της κατανομής χ^2 .

Συνήθως χρησιμοποιούνται g=10 ομάδες ίδιας κλάσης μεγέθους των πιθανοτήτων, αφού πρώτα αυτές καταταγούν με αύξουσα σειρά. Η τιμή G_{HL}^2 που προκύπτει, συγκρίνεται με τη θεωρητική τιμή $\chi^2_{g-2} = 15,507$ και όταν αυτή κρίνεται μη στατιστικά σημαντική (significance probability > 0,05), τότε συνάγεται ότι οι δύο αντιστοιχίες συχνοτήτων σε κάθε κλάση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά και, συνεπώς, τα στοιχεία έχουν **καλή προσαρμογή** στο μοντέλο. Παρακάτω δίνεται ο τύπος υπολογισμού της τιμής του G_{HL}^2 :

$$G_{HL}^2 = \sum_{k=1}^g \frac{(O_k - n'_k \bar{p}_k)^2}{n'_k \bar{p}_k (1 - \bar{p}_k)}$$

όπου:

n'_k ο αριθμός των ανεξάρτητων μεταβλητών στην k ομάδα

O_k ο αριθμός των αποκρίσεων μεταξύ των n'_k μεταβλητών

\bar{p}_k η μέση τιμή της πιθανότητας σε κάθε ομάδα

3.7: Ανάλυση ελαστικότητας

Η **ελαστικότητα** εκφράζει την **ευαισθησία** μίας εξαρτημένης μεταβλητής Y στη μεταβολή μίας ή περισσότερων ανεξαρτήτων μεταβλητών X_i . Γενικά, είναι ορθότερη η έκφραση της ευαισθησίας ως ποσοστιαίας μεταβολής της εξαρτημένης μεταβλητής η οποία προκαλείται από την κατά 1% μεταβολή της ανεξάρτητης. Η σχέση που εκφράζει την ελαστικότητα και έχει εφαρμογή αποκλειστικά σε **συνεχείς** μεταβλητές, δίνεται παρακάτω:

$$e_i = \frac{\Delta Y_i}{\Delta X_i} * \frac{X_i}{Y_i} = \beta_i * \frac{X_i}{Y_i}$$

Αναλόγως, για τις **διακριτές** μεταβλητές, από τις οποίες συντίθενται εξ ολοκλήρου τα μοντέλα που παρουσιάζονται σε αυτή την εργασία, χρησιμοποιείται η έννοια της **ψευδοελαστικότητας**. Αυτή περιγράφει τη μεταβολή στην τιμή της πιθανότητας επιλογής κατά τη μετάβαση από τη μία τιμή της διακριτής μεταβλητής στην άλλη. Η τιμή της ψευδοελαστικότητας υπολογίζεται βάσει της εξής σχέσης:

$$E_{x_{ink}}^{P_i} = e^{\beta_{ik}} \frac{\sum_{i=1}^I e^{\beta_i x_n}}{\sum_{i=1}^I e^{\Delta(\beta_i x_n)}} - 1$$

όπου:

I: Το πλήθος των μεταβλητών

x_{ink} : Η τιμή της μεταβλητής **k** για την εναλλακτική **i** του ατόμου **n**

$\Delta(\beta_i x_n)$: Η τιμή της συνάρτησης που καθορίζει την κάθε επιλογή αφού η τιμή της **x_{nk}** έχει μεταβληθεί από 0 σε 1

$\beta_i x_n$: Η αντίστοιχη τιμή όταν η **x_{nk}** έχει την τιμή 0

β_{ik} : Η τιμή του συντελεστή της μεταβλητής **x_{nk}**

Αξίζει να σημειωθεί ότι κατά την παρουσίαση των αποτελεσμάτων των μοντέλων στο κεφάλαιο 5, για λόγους καλύτερης εποπτείας, εισάγεται και η έννοια της **σχετικής ελαστικότητας** (e_i^*). Αυτή ορίζεται ως το πηλίκο του λόγου του μέτρου της ελαστικότητας της εκάστοτε μεταβλητής ενός μοντέλου προς το ελάχιστο μέτρο ελαστικότητας του μοντέλου αυτού. Δηλαδή, εκφράζεται από την παρακάτω σχέση:

$$e_i^* = \frac{|e_i|}{|\min(e_1, e_2, \dots, e_n)|}, i = 1, 2, \dots, n (n \in N)$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

4.1: Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται, αρχικά, η **έρευνα**, στα στοιχεία της οποίας βασίστηκε η παρούσα εργασία. Επίσης, γίνεται μία πρώτη ανάλυση των **βασικών στοιχείων** που αφορούν το δείγμα και επιλέγονται οι ερωτήσεις, οι οποίες θεωρούνται σημαντικές για τη μετέπειτα εφαρμογή των στατιστικών μοντέλων.

4.2: Παρουσίαση της έρευνας Safe Culture

4.2.1: Γενικά στοιχεία

Η μελέτη αυτή εκπονήθηκε από το Νορβηγικό Ινστιτούτο Οικονομίας των Μεταφορών (TØI), σε συνεργασία με το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ). Ο κύριος στόχος της έρευνας είναι η **σύγκριση της κουλτούρας ασφάλειας στις μεταφορές**, αλλά και ειδικότερα της κουλτούρας οδικής ασφάλειας μεταξύ των Ελλήνων και των Νορβηγών. Το δείγμα περιλαμβάνει ιδιώτες οδηγούς αυτοκινήτων και δικυκλιστές, επαγγελματίες οδηγούς λεωφορείων και φορτηγών, αλλά και επαγγελματίες χειριστές πλοίων. Αφορμή για το κομμάτι των οδικών μεταφορών στάθηκε το γεγονός ότι η Νορβηγία σημειώνει την καλύτερη επίδοση αναφορικά με τους νεκρούς ανά εκατομμύριο κατοίκους σε ολόκληρο τον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο, ενώ η Ελλάδα έρχεται 22^η στους 27 της Ευρωπαϊκής Ένωσης στον τομέα αυτό (βλ. και κεφάλαιο 1).

Τα **στοιχεία** που χρησιμοποιούνται στη διπλωματική εργασία αφορούν το κομμάτι των **οδικών μεταφορών** και συγκεκριμένα τους **ιδιώτες οδηγούς αυτοκινήτων και τους μοτοσυκλετιστές στην Ελλάδα**. Άλλωστε, για το κομμάτι της Ελλάδας επιστρατεύτηκαν 182 οδηγοί και μοτοσυκλετιστές από τη Ρόδο και 321 οδηγοί και μοτοσυκλετιστές από την Αθήνα, συμπληρώνοντας ερωτηματολόγια οδηγικής συμπεριφοράς (Drivers' Behaviour Questionnaires).

4.2.2: Θεματολογία των ερωτήσεων

Η διάρθρωση των ερωτήσεων κινείται βάσει των παρακάτω αξόνων:

1. Γενικές ερωτήσεις

Οι γενικές ερωτήσεις καταγράφουν τα **βασικά στοιχεία**, ή αλλιώς, το υπόβαθρο των ερωτηθέντων. Ειδικότερα, περιλαμβάνουν το φύλο, την εθνικότητα, την ηλικιακή ομάδα, την εβδομαδιαία συχνότητα οδήγησης, τα έτη από την απόκτηση διπλώματος οδήγησης, τα ετήσια διανυθέντα χιλιόμετρα, τον κατασκευαστή του οχήματος, τον πληθυσμό του τόπου κατοικίας και το επίπεδο εκπαίδευσης. Επιπρόσθετα, οι μοτοσυκλετιστές καλούνται να

αναφέρουν τον τύπο του δικύκλου που οδηγούν και την κατηγορία κυβισμού, ενώ, αντίστοιχα, οι οδηγοί, εκτός από τον τύπο αυτοκινήτου, απαντούν σε μία ακόμη ερώτηση που αφορά τον τύπο της μονάδας ισχύος (ηλεκτρική / υβριδική ή εσωτερικής καύσης).

2. Προσωπική οδηγική συμπεριφορά

Οι ερωτήσεις αυτές έχουν ως στόχο να καταγράψουν τις **προσωπικές συνήθειες των οδηγών κατά την οδήγηση**. Αναλυτικότερα, αυτές αφορούν την **επιθετική συμπεριφορά** προς τους άλλους χρήστες του οδικού δικτύου (χρήση κόρνας, καταφανής ένδειξη δυσαρέσκειας προς τις συμπεριφορές συγκεκριμένων τύπων χρηστών), τη **δεδηλωμένη τήρηση** ή μη τήρηση βασικών κανόνων οδικής κυκλοφορίας (υπέρβαση του ορίου ταχύτητας, οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ, χρήση ζώνης ή κράνους ασφαλείας, προσπέραση από την εσωτερική λωρίδα σε οδό τεσσάρων λωρίδων), αλλά και την **επιθετική οδήγηση** (επιτάχυνση μετά από στάση σε φωτεινό σηματοδότη με στόχο την προσπέραση άλλων οδηγών, παραβίαση οδού προτεραιότητας προχωρώντας υπερβολικά εντός της διασταύρωσης). Επιπλέον, οι δικυκλιστές ερωτήθηκαν για τη συχνότητα εκτέλεσης προσπέρασης υπό συνθήκες σταθερής κυκλοφοριακής ροής, φαινόμενο που εντάσσεται στην κατηγορία της επιθετικής οδήγησης.

3. Αναμενόμενη οδηγική συμπεριφορά σε επίπεδο χώρας

Σε αυτή την ενότητα, οι οδηγοί κλήθηκαν να απαντήσουν σε ερωτήσεις που αφορούν την **αναμενόμενη από αυτούς συμπεριφορά των άλλων χρηστών του οδικού δικτύου**, κατά την οδήγηση **στη χώρα τους**. Οι ερωτήσεις έχουν κοινή θεματολογία με αυτή της ενότητας 2, ενώ εξετάζουν επιπλέον την προσμονή των ερωτούμενων οδηγών σε σχέση με την ευγένεια των υπόλοιπων χρηστών του οδικού δικτύου.

4. Αναμενόμενη οδηγική συμπεριφορά σε επίπεδο δήμου

Εδώ, οι ερωτήσεις αφορούν τις πεποιθήσεις των οδηγών σχετικά με την **αναμενόμενη συμπεριφορά των υπόλοιπων οδηγών**, σε τοπικό επίπεδο και είναι ανάλογες με αυτές της ενότητας 2.

5. Αναμενόμενη οδηγική συμπεριφορά των φίλων

Οι οδηγοί αυτοκινήτων ερωτώνται πρώτα για την ύπαρξη φίλων που οδηγούν αυτοκίνητο και αντίστοιχα οι μοτοσυκλετιστές για το αν έχουν φίλους που οδηγούν μοτοσυκλέτα. Όσοι απάντησαν θετικά στο πρώτο ερώτημα, απαντούν σε μια σειρά ερωτήσεων, οι οποίες κινούνται στα πλαίσια των ενοτήτων 2 και 3, αλλά αυτή τη φορά σχετίζονται με το **τι πιστεύουν για την οδηγική συμπεριφορά των φίλων τους**.

6. Αποδοχή της επιτήρησης

Οι ερωτήσεις αυτής της ενότητας σχετίζονται με τις **απόψεις των οδηγών για την επιτήρηση οδικής ασφάλειας**. Συγκεκριμένα, αυτές αφορούν τις στάσεις τους σχετικά με την αυστηροποίηση της επιτήρησης, τις ατομικές ελευθερίες ή, με άλλα λόγια, το βαθμό ελευθερίας ως προς την υιοθέτηση επικίνδυνων συμπεριφορών από ειδικευμένα ή μη άτομα, την ηθική υπόσταση των οδικών ατυχημάτων, καθώς και την προτεραιοποίηση της οδικής ασφάλειας ως μείζον εθνικό θέμα.

7. Εμπειρία από ελέγχους και αντιληπτό επίπεδο επιτήρησης

Εδώ εξετάζεται κατά πρώτον η **συχνότητα** στην οποία οι οδηγοί έχουν υποβληθεί σε κάποιον **έλεγχο** κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων ετών. Επίσης, προσδιορίζεται η προσδοκώμενη από τους οδηγούς συχνότητα επιβολής προστίμου, στην περίπτωση που κάποιος οδηγεί πάντα υπερβαίνοντας το όριο ταχύτητας σε κατοικημένη περιοχή (50 χμ/ώρα) κατά 10 χμ/ώρα.

8. Ιεράρχηση αιτιών πρόκλησης οδικών ατυχημάτων

Στη συγκεκριμένη ενότητα αποδελτιώνεται η **γνώμη των οδηγών σχετικά με τη σημαντικότητα μερικών πιθανών αιτιών πρόκλησης οδικών ατυχημάτων**. Ειδικότερα, ως πιθανές αιτίες αναφέρονται το ακούσιο ανθρώπινο λάθος, η επικίνδυνη συμπεριφορά, ο γηρασμένος στόλος οχημάτων, η κακή κατάσταση των οδικών υποδομών, η ελλιπής επιτήρηση των κανόνων οδικής κυκλοφορίας και η έλλειψη επικέντρωσης των πολιτικών στην οδική ασφάλεια.

9. Εμπλοκή σε οδικά ατυχήματα και απόδοση ευθύνης

Οι οδηγοί σε αυτή την ενότητα **ερωτήθηκαν για το αν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα** με τη μοτοσυκλέτα ή το αυτοκίνητό τους κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων ετών, για τη σοβαρότητα των ατυχημάτων αυτών (υλικές ζημιές, ήσσονες, σοβαροί ή θανατηφόροι τραυματισμοί), καθώς και για την επίσημη απόδοση ευθύνης.

10. Ειδικές ερωτήσεις σε οδηγούς αυτοκινήτων και δικύκλων

Οι οδηγοί των αυτοκινήτων κλήθηκαν να απαντήσουν σε δύο επιπλέον ερωτήσεις, οι οποίες συγκεκριμένα αφορούσαν την εμπλοκή σε συμβάντα με μικρές υλικές ζημιές και την οδήγηση υπό συνθήκες υψηλής κούρασης. Αντίστοιχα, οι μοτοσυκλετιστές απάντησαν για το αν έχουν εμπλακεί σε παραλίγο ατύχημα με το όχημά τους κατά τους τρεις τελευταίους μήνες και, αν ναι, πόσες φορές.

Άλλωστε, οι μοτοσυκλετιστές στο νησί της Ρόδου ερωτήθηκαν, πέραν των υπολοίπων, για την αλληλεπίδρασή τους με τους ξένους τουρίστες οδηγούς. Οι ερωτήσεις περιελάμβαναν τη διαφοροποίηση της συμπεριφοράς

των οδηγών στη Ρόδο, συμπεριλαμβανομένων και των ίδιων ανάλογα με την περίοδο (τουριστική ή μη τουριστική), αλλά και τις διαφορές που εντοπίζουν στον τρόπο οδήγησης των τουριστών.

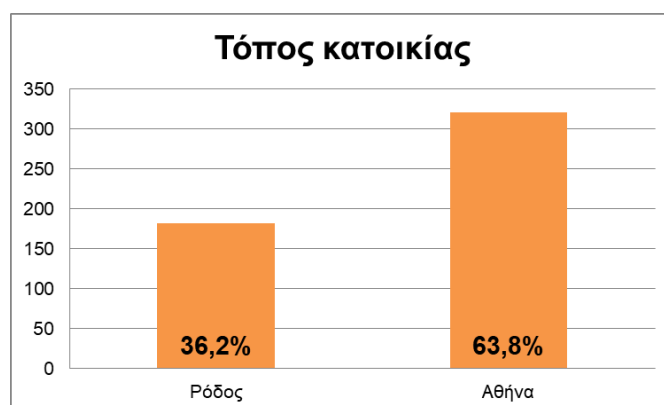
11. Αξιολόγηση του επιπέδου οδικής ασφάλειας

Τέλος, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αξιολογήσουν τη **συνολική εμπειρία χρήσης** του οδικού δικτύου ως προς το παρεχόμενο επίπεδο οδικής ασφάλειας.

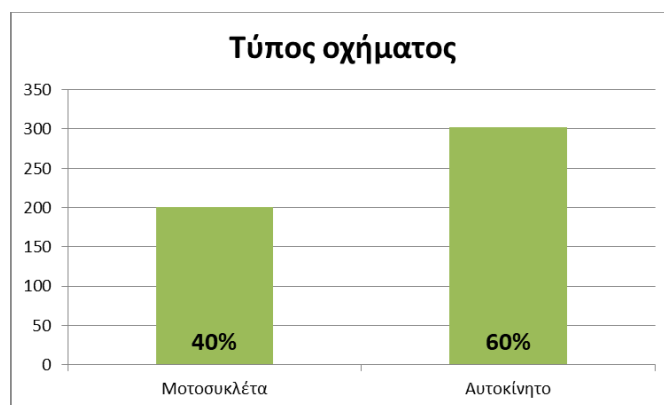
4.3: Προκαταρκτική επεξεργασία των στοιχείων

4.3.1: Παρουσίαση των βασικών στοιχείων του δείγματος

Το δείγμα, όπως ειπώθηκε και στην εισαγωγική ενότητα, συντίθεται από 321 οδηγούς και μοτοσυκλετιστές από την Αθήνα και 182 οδηγούς και μοτοσυκλετιστές από τη Ρόδο. Το σύνολο, δηλαδή των ερωτηθέντων ανέρχεται σε 503. Επίσης, το σύνολο των οδηγών αυτοκινήτων είναι 302 (101 κάτοικοι της Ρόδου και 201 κάτοικοι της Αθήνας), ενώ οι μοτοσυκλετιστές είναι 201 (120 κάτοικοι της Αθήνας και 81 κάτοικοι της Ρόδου). Επίσης, τα στοιχεία που παρουσιάζονται εμπίπτουν στην υποενότητα 1 της θεματολογίας των ερωτήσεων (γενικές ερωτήσεις).

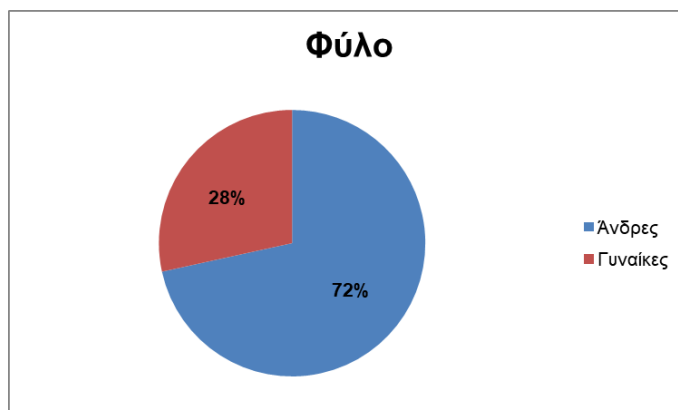


Διάγραμμα 4.1: Τόπος κατοικίας



Διάγραμμα 4.2: Τύπος οχήματος

Στο ερωτηματολόγιο απάντησαν 360 άνδρες και 143 γυναίκες. Με άλλα λόγια, πάνω από τα 2/3 των απαντήσεων προήλθαν από άνδρες.



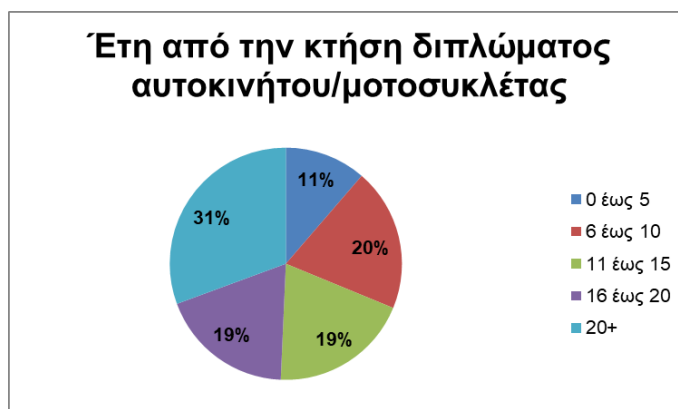
Διάγραμμα 4.3: Φύλο ερωτηθέντων

Η πλειοψηφία του δείγματος (55,3%) έχει ηλικία η οποία κυμαίνεται από 26 έως 45 έτη.



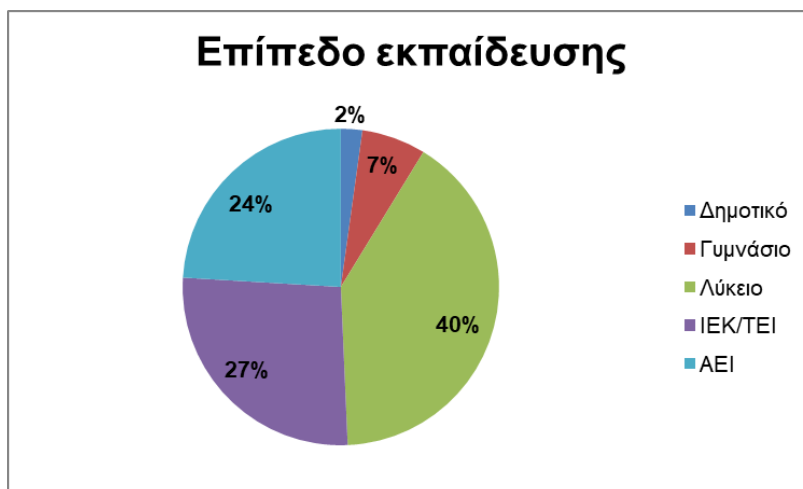
Διάγραμμα 4.4: Ηλικιακή ομάδα

Οι περισσότεροι οδηγοί (69%) δηλώνουν ότι κατέχουν δίπλωμα οδήγησης για περισσότερα από 10 χρόνια.



Διάγραμμα 4.5: Έτη από την κτήση διπλώματος αυτοκινήτου / μοτοσυκλέτας

Σχετικά με το επίπεδο εκπαίδευσης παρατηρήθηκε ότι παραπάνω από τους μισούς είναι κάτοχοι πτυχίου ανώτερης ή ανώτατης εκπαίδευσης.



Διάγραμμα 4.6: Επίπεδο εκπαίδευσης

4.3.2: Επιλογή των ερωτήσεων προς ανάλυση

Οι προς ανάλυση ερωτήσεις της έρευνας επιλέχθηκαν προς εκπλήρωση των βασικών στόχων που τέθηκαν στην παρούσα εργασία (βλ. και κεφάλαιο 1.3). Συγκεκριμένα, για την εκπλήρωση των στόχων αυτής της εργασίας αντλήθηκαν συγκεκριμένες ερωτήσεις από τις υποενότητες 3, 4 και 5 του κεφαλαίου 4.2, οι οποίες αφορούν τις πεποιθήσεις των οδηγών σχετικά με το **βαθμό τήρησης των κανόνων οδικής κυκλοφορίας** σε επίπεδο χώρας, δήμου και άμεσου κοινωνικού περιβάλλοντος, καθώς και τις εμπειρίες και τις απόψεις αυτών σε θέματα επιτήρησης οδικής κυκλοφορίας, οι οποίες, στη συνέχεια, **θα συσχετιστούν με την τυχόν εμπλοκή αυτών σε οδικά ατυχήματα** (εξαρτημένη μεταβλητή). Οι τελευταίες άπτονται των υποενοτήτων 1, 6, 7, 8 και 9 του κεφαλαίου 4.2.

Παρακάτω αποδελτιώνονται οι επιλεγθείσες ερωτήσεις σε μορφή πίνακα, με τη σειρά στην οποία θα εισαχθούν στο στατιστικό πρόγραμμα, ο οποίος περιλαμβάνει τη θεματολογία τους, τη διατύπωσή τους, τη συντομογραφία των μεταβλητών για την ανάλυση στο στατιστικό πρόγραμμα, το εύρος των εκάστοτε διαθέσιμων απαντήσεων, την ομαδοποίηση των απαντήσεων, αλλά και την κατηγορία αναφοράς για την επικείμενη ανάλυση.

ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Ομάδα ερώτησης	Διατύπωση	Συντομογραφία	Εύρος απαντήσεων	Ομαδοποίηση απαντήσεων	Κατηγορία αναφοράς
3. Αναμενόμενη οδηγική συμπεριφορά σε επίπεδο χώρας	Όταν οδηγώ στη χώρα μου, αναμένω την παρακάτω συμπεριφορά από τους άλλους οδηγούς: Να σέβονται και να τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας	ΧΤήρηση	1: Κανένας / πολύ λίγοι 2: Λιγότεροι από τους μισούς 3: Περίπου οι μισοί 4: Περισσότεροι από τους μισούς 5: Σχεδόν όλοι / όλοι	0: Κανένας / πολύ λίγοι (1) έως περίπου οι μισοί (3) 1: Περισσότεροι από τους μισούς (4) έως σχεδόν όλοι / όλοι (5)	1
4. Αναμενόμενη οδηγική συμπεριφορά σε επίπεδο δήμου	Όταν οδηγώ στο δήμο μου, αναμένω την ακόλουθη συμπεριφορά από τους άλλους οδηγούς: Σέβονται και τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας	ΔΤήρηση	1: Κανένας / πολύ λίγοι 2: Λιγότεροι από τους μισούς 3: Περίπου οι μισοί 4: Περισσότεροι από τους μισούς 5: Σχεδόν όλοι / όλοι	0: Κανένας / πολύ λίγοι (1) έως περίπου οι μισοί (3) 1: Περισσότεροι από τους μισούς (4) έως σχεδόν όλοι / όλοι (5)	1
5. Αναμενόμενη οδηγική συμπεριφορά των φίλων	Πόσοι φίλοι σας που οδηγούν συστηματικά αυτοκίνητο πιστεύετε ότι: Σέβονται και τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας	ΦΤήρηση	1: Κανένας / πολύ λίγοι 2: Λιγότεροι από τους μισούς 3: Περίπου οι μισοί 4: Περισσότεροι από τους μισούς 5: Σχεδόν όλοι / όλοι	0: Κανένας / πολύ λίγοι (1) έως περίπου οι μισοί (3) 1: Περισσότεροι από τους μισούς (4) έως σχεδόν όλοι / όλοι (5)	1
6. Αποδοχή της επιτήρησης	Το γεγονός ότι εξακολουθούν να συμβαίνουν οδικά ατυχήματα φανερώνει ότι οι Αρχές θα πρέπει να ελέγχουν περισσότερο τη συμπεριφορά των χρηστών της οδού	ΤΑύξΕλέγχ	1: Διαφωνώ πλήρως 2: Διαφωνώ μερικώς 3: Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ 4: Συμφωνώ μερικώς 5: Συμφωνώ πλήρως	0: Διαφωνώ πλήρως (1) έως ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ (3) 1: Συμφωνώ μερικώς (4) έως συμφωνώ πλήρως (5)	1
6. Αποδοχή της επιτήρησης	Οι Αρχές πρέπει να καταστήσουν πιο δύσκολη την υιοθέτηση επικίνδυνων συμπεριφορών στην κυκλοφορία (π.χ. με μείωση των ορίων ταχύτητας, αύξηση της επιτήρησης)	ΤΑύξΕπιτ	1: Διαφωνώ πλήρως 2: Διαφωνώ μερικώς 3: Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ 4: Συμφωνώ μερικώς 5: Συμφωνώ πλήρως	0: Διαφωνώ πλήρως (1) έως ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ (3) 1: Συμφωνώ μερικώς (4) έως συμφωνώ πλήρως (5)	1
7. Εμπειρία από ελέγχους και αντιληπτό επίπεδο επιτήρησης	Κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων ετών, περίπου πόσο συχνά έχετε δει έναν αστυνομικό έλεγχο κατά μήκος της οδού;	ΕΣυχνότητα	1: Ποτέ 2: Σχεδόν ποτέ 3: 5 φορές ή λιγότερο 4: 10 φορές ή λιγότερο 5: 20 φορές ή λιγότερο 6: Πάνω από 20 φορές	0: Ποτέ (1) έως 5 φορές ή λιγότερο (3) 1: 10 φορές ή λιγότερο (4) έως πάνω από 20 φορές (6)	1
8. Ιεράρχηση αιτιών πρόκλησης οδικών ατυχημάτων	Κατά τη γνώμη σας, ποιες είναι οι σημαντικότερες αιτίες οδικών ατυχημάτων στη χώρα σας; Ελλιπής επιτήρηση των κανόνων οδικής κυκλοφορίας	ΚΑιτίεςΕπιτήρ	1: Όχι σημαντικό 2: Λίγο σημαντικό 3: Ούτε λίγο ούτε πολύ σημαντικό 4: Αρκετά σημαντικό 5: Πολύ σημαντικό	0: Όχι σημαντικό (1) έως ούτε λίγο ούτε πολύ σημαντικό (3) 1: Αρκετά σημαντικό (4) έως πολύ σημαντικό (5)	1

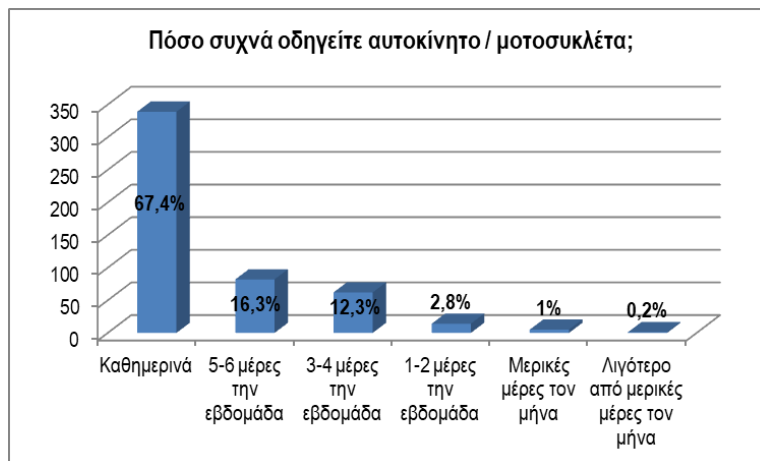
ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Ομάδα ερώτησης	Διατύπωση	Συντομογραφία	Εύρος απαντήσεων	Ομαδοποίηση απαντήσεων	Κατηγορία αναφοράς
9. Εμπλοκή σε οδικά ατυχήματα και απόδοση ευθύνης	Κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων ετών, έχετε εμπλακεί σε οδικό ατύχημα οδηγώντας αυτοκίνητο / μοτοσυκλέτα;	ΕμπλΑτύχ	0: Ναι 1: Όχι	0: Όχι 1: Ναι	1
1. Γενικές	Τους τελευταίους τρεις μήνες, πόσο συχνά έχετε οδηγήσει αυτοκίνητο / μοτοσυκλέτα;	ΣυχνΟδηγ	1: Καθημερινά 2: 5-6 ημέρες την εβδομάδα 3: 3-4 μέρες την εβδομάδα 4: 1-2 μέρες την εβδομάδα 5: Μερικές φορές το μήνα 6: Λιγότερο από μερικές φορές το μήνα	0: 3-4 μέρες την εβδομάδα (3) έως λιγότερο από μερικές φορές το μήνα (6) 1: Καθημερινά (1) έως 5-6 ημέρες την εβδομάδα (2)	1
1. Γενικές	Φύλο	Φύλο	1: Άνδρας 2: Γυναίκα	0: Άνδρας 1: Γυναίκα	1
1. Γενικές	Ηλικιακή ομάδα	ΗΛΟμ	1: <26 2: 26-35 3: 36-45 4: 46-55 5: 56+	1: <26 2: 26-35 3: 36-45 4: 46-55 5: 56+	5
1. Γενικές	Πόσο καιρό είστε κάτοχος άδειας οδήγησης αυτοκινήτου / μοτοσυκλέτας;	Εμπειρία	1: 0-5 έτη 2: 6-10 έτη 3: 11-15 έτη 4: 16-20 έτη 5: Περισσότερα από 20 έτη	1: 0-5 έτη 2: 6-10 έτη 3: 11-15 έτη 4: 16-20 έτη 5: Περισσότερα από 20 έτη	5
1. Γενικές	Ποιο είναι το επίπεδο εκπαίδευσής σας;	Εκπαίδευση	1: Δημοτικό σχολείο 2: Γυμνάσιο 3: Λύκειο 4: ΙΕΚ / ΤΕΙ 5: Πανεπιστήμιο	1: Δημοτικό σχολείο 2: Γυμνάσιο 3: Λύκειο 4: ΙΕΚ / ΤΕΙ 5: Πανεπιστήμιο	5
1. Γενικές	Πόλη	Πόλη	0: Ρόδος 1: Αθήνα	0: Ρόδος 1: Αθήνα	1
1. Γενικές	Τύπος Οχήματος	ΤύποςΟχήματος	0: Μοτοσυκλέτα 1: Αυτοκίνητο	0: Μοτοσυκλέτα 1: Αυτοκίνητο	1

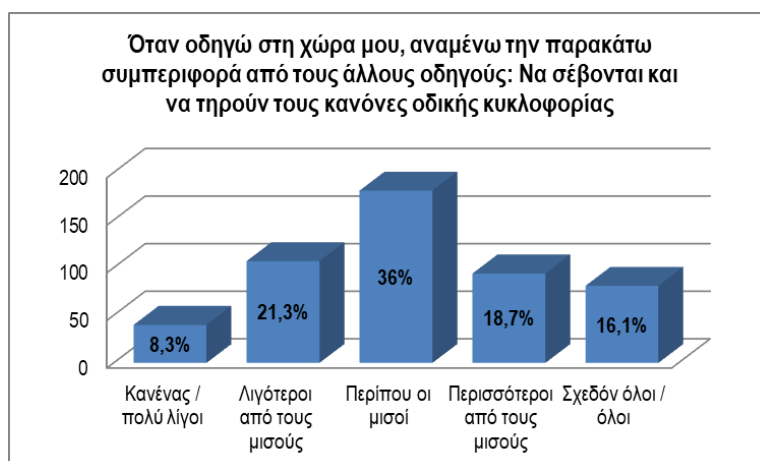
Πίνακας 4.1: Παρουσίαση ερωτήσεων και ομαδοποίηση απαντήσεων

4.3.3: Παρουσίαση των απαντήσεων

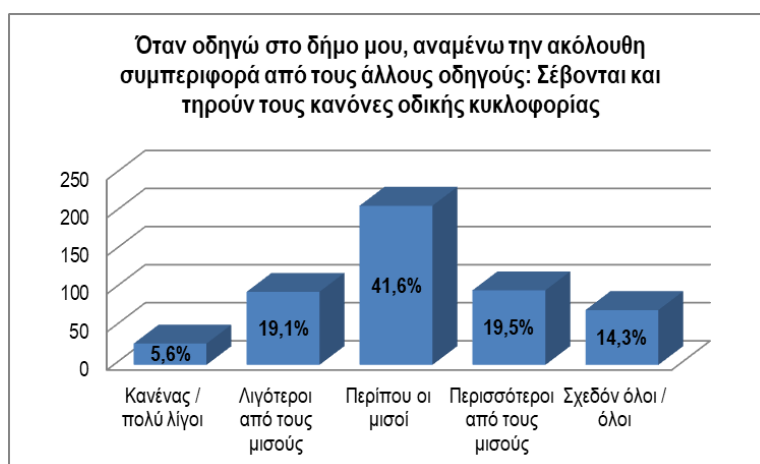
Σε αυτό το υποκεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικότερα η **κατανομή των απαντήσεων** στις ερωτήσεις που επιλέχθηκαν, καθώς και τα βασικά ευρήματα που προκύπτουν από αυτές.



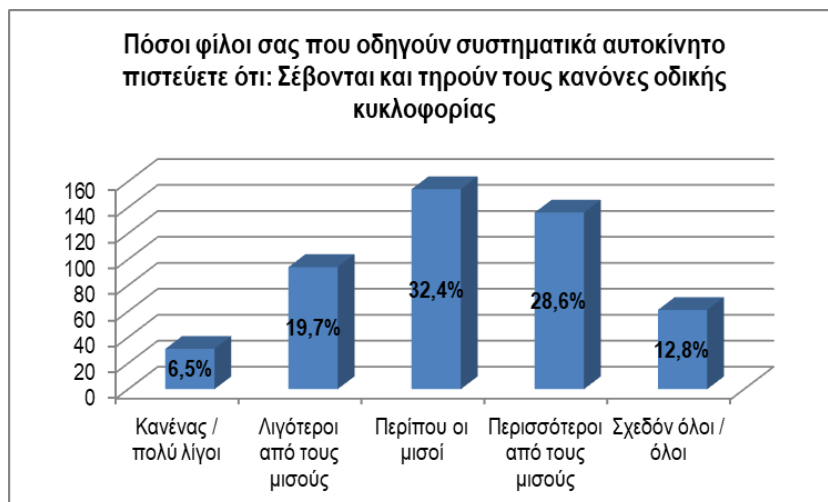
Διάγραμμα 4.7: Συχνότητα οδήγησης



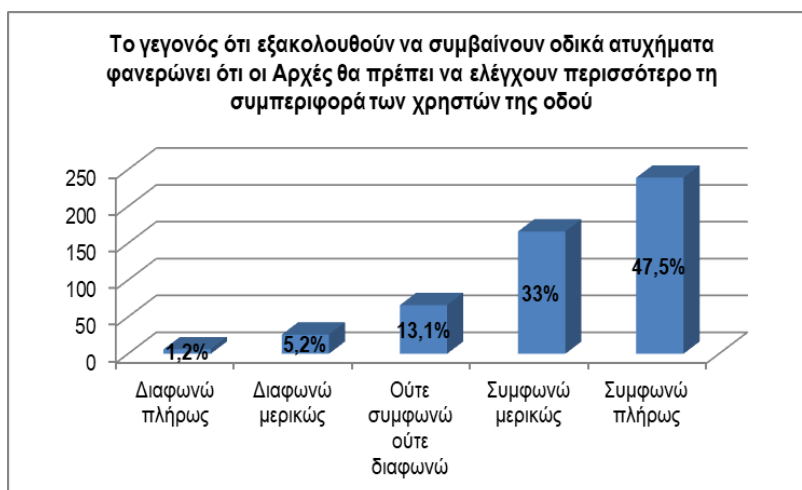
Διάγραμμα 4.8: Οδηγική συμπεριφορά σε επίπεδο χώρας



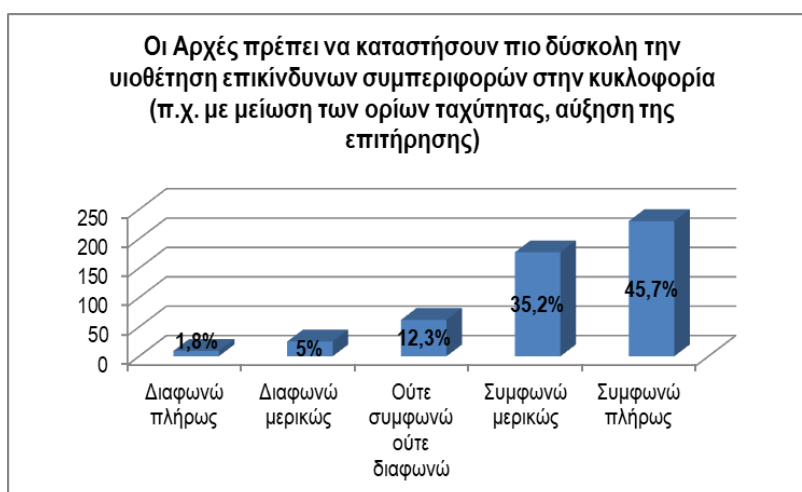
Διάγραμμα 4.9: Οδηγική συμπεριφορά σε επίπεδο δήμου



Διάγραμμα 4.10: Οδηγική συμπεριφορά των φίλων



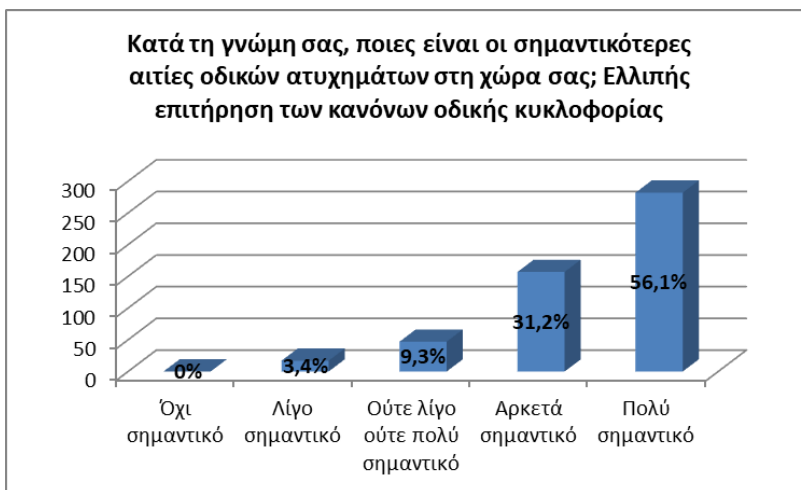
Διάγραμμα 4.11: Απόψεις περί αυστηροποίησης της επιτήρησης (Ερώτηση 1)



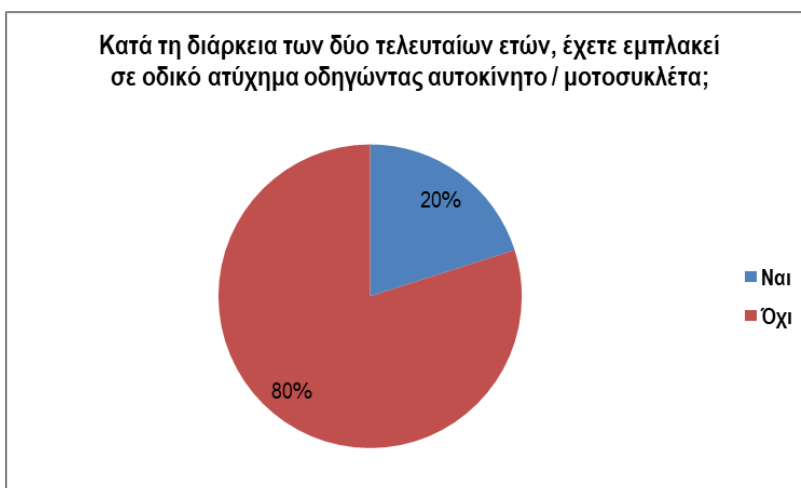
Διάγραμμα 4.12: Απόψεις περί αυστηροποίησης της επιτήρησης (Ερώτηση 2)



Διάγραμμα 4.13: Καταγραφή συχνότητας επιτήρησης



Διάγραμμα 4.14: Σημασία της έλλειψης επιτήρησης στην πρόκληση οδικών ατυχημάτων



Διάγραμμα 4.15: Εμπλοκή σε οδικά ατυχήματα

Από τα παραπάνω διαγράμματα παρατηρείται ότι:

1. Περίπου 9 στους 10 οδηγούς χρησιμοποιούν το όχημά τους τουλάχιστον 5 με 6 φορές την εβδομάδα.
2. Μόλις 1 στους 3 αναμένουν **τήρηση** των κανόνων οδικής κυκλοφορίας από περισσότερους από τους μισούς οδηγούς στη χώρα ή τον δήμο τους.
3. Το παραπάνω αλλάζει ελαφρώς όταν αφορά το **άμεσο** κοινωνικό τους περιβάλλον (41,4%).
4. Περίπου 8 στους 10 οδηγούς ζητούν **ένταση** των ελέγχων οδικών παραβάσεων στο πλαίσιο της προσπάθειας μείωσης των οδικών ατυχημάτων
5. Ενδεικτικό του **τρέχοντος επιπέδου επιτήρησης** είναι το γεγονός ότι η πλειοψηφία των οδηγών έχει δει την εκτέλεση αστυνομικού ελέγχου λιγότερες από 5 φορές τα τελευταία 2 χρόνια
6. Η πλειοψηφία των οδηγών χρίζει την ελλιπή επιτήρηση ως **πολύ σημαντική** αιτία πρόκλησης οδικών ατυχημάτων
7. Τέλος, 1 στους 5 έχει εμπλακεί σε **οδικό ατύχημα**, ανεξαρτήτως σοβαρότητας, οδηγώντας το αυτοκίνητο ή τη μοτοσυκλέτα του κατά την τελευταία διετία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1: Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά η **μεθοδολογία** που εφαρμόστηκε, καθώς και τα **αποτελέσματα** που εξήχθησαν από τη στατιστική επεξεργασία, ενώ παράλληλα γίνεται μια προσπάθεια **επεξήγησης** των κύριων αποτελεσμάτων. Για το σκοπό αυτό, αναπτύχθηκαν συνολικά 5 μοντέλα χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης, ώστε να εξεταστούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα, δίνοντας έμφαση στις μεταβλητές που σχετίζονται με την κουλτούρα οδικής ασφάλειας και ειδικά την επιτήρηση οδικής ασφάλειας. Η επιλογή των μεταβλητών και η ανάλυση των επιμέρους απαντήσεων έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, **αναπτύχθηκαν συνολικά 5 μοντέλα**. Το πρώτο αφορά το σύνολο των ερωτηθέντων οδηγών. Τα υπόλοιπα 4 κατασκευάστηκαν ώστε να καταστεί δυνατή η ανάλυση και η σύγκριση των χαρακτηριστικών των επιμέρους πληθυσμών και συγκεκριμένα των οδηγών Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα, των οδηγών Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη Ρόδο, των οδηγών Ι.Χ. σε Αθήνα και Ρόδο, αλλά και των μοτοσυκλετιστών σε Αθήνα και Ρόδο.

Τα μοντέλα που παρουσιάζονται παρακάτω, είναι αυτά που έχουν την **καλύτερη στατιστική αξιολόγηση ανάμεσα σε αρκετά απορριφθέντα**. Δηλαδή, αυτά προέκυψαν μέσω μίας διαδικασίας που περιελάμβανε δεκάδες δοκιμές, στις οποίες δοκιμάστηκαν αρκετοί συνδυασμοί μεταβλητών με στόχο την εύρεση του εκάστοτε βέλτιστου μοντέλου. Επίσης, σημειώνεται ότι η ανάλυση των δεδομένων έγινε με τη βοήθεια του ειδικού στατιστικού λογισμικού IBM SPSS 21.

Επιπρόσθετα, κρίθηκε σκόπιμος ο προσδιορισμός του **βαθμού επιρροής** των εκάστοτε ανεξάρτητων μεταβλητών στην εξαρτημένη μεταβλητή κάθε εξαχθέντος μοντέλου, ως ένα μέσο το οποίο συνεπικουρεί στην εξαγωγή περαιτέρω συμπερασμάτων. Για το λόγο αυτό επιστρατεύτηκε η μέθοδος ανάλυσης ελαστικότητας, μέσω της οποίας γίνεται εφικτός ο υπολογισμός του βαθμού αυτού.

Τέλος, έγιναν οι απαραίτητοι στατιστικοί έλεγχοι, με σκοπό να τεκμηριωθεί ο βαθμός καταλληλότητας των μοντέλων.

5.2: Μοντέλα διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης

5.2.1: Σύνοψη των κριτηρίων αποδοχής των μοντέλων

Βασική προϋπόθεση για τη χρήση της μεθόδου της διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης είναι η εξαρτημένη μεταβλητή να είναι δυαδικής μορφής και ειδικότερα να λαμβάνει τιμές 0 ή 1. Εξάλλου, για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας, **ως εξαρτημένη μεταβλητή χρησιμοποιήθηκε η εμπλοκή σε ατύχημα** ή, όπως διατυπώθηκε στο ερωτηματολόγιο της έρευνας: «Κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων ετών, έχετε εμπλακεί σε οδικό ατύχημα οδηγώντας αυτοκίνητο / μοτοσυκλέτα;».

Παρακάτω φαίνονται τα κυριότερα κριτήρια αποδοχής των μοντέλων, τα οποία καλύπτουν τις ανάγκες αυτής της εργασίας.

- Οι τιμές και τα πρόσημα των συντελεστών παλινδρόμησης β_i μπορούν να **εξηγηθούν λογικά** για κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή.
- Οι ανεξάρτητες μεταβλητές πρέπει να είναι **σημαντικές σε επίπεδο 95%** ή, με άλλα λόγια, το επίπεδο σημαντικότητας δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο του 5%. Συνεπώς, η τιμή του Wald πρέπει να είναι μεγαλύτερη του 1,7.
- Κατά τον έλεγχο Hosmer – Lemeshow, η **σημαντικότητα** (significance) πρέπει να λαμβάνει τιμή **μεγαλύτερη του 0,05**.
- Οι συντελεστές R^2 πρέπει να έχει τιμή όσο το δυνατόν πιο κοντά στη **μονάδα**.

5.2.2: Οδηγοί Ι.Χ. και μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο

5.2.2.1: Ανάπτυξη μοντέλου και αποτελέσματα

Το πρώτο και κύριο μοντέλο που παρουσιάζεται, είναι το **συνολικό μοντέλο**. Σε αυτό εξετάζεται η επιρροή στοιχείων κουλτούρας οδικής ασφάλειας στην πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα στο σύνολο του δείγματος (N=503). Μετά από δοκιμές εξήχθη το μοντέλο που περιλαμβάνει τις στατιστικά σημαντικότερες μεταβλητές, οι οποίες φαίνονται παρακάτω:

- **ΦΤήρηση**: Πόσοι φίλοι σας που οδηγούν συστηματικά αυτοκίνητο πιστεύετε ότι: Σέβονται και τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας;
- **ΚΑιτίεςΕπιτήρη**: Κατά τη γνώμη σας, ποιες είναι οι σημαντικότερες αιτίες οδικών ατυχημάτων στη χώρα σας; Ελλιπής επιτήρηση των κανόνων οδικής κυκλοφορίας.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- **ΣυχνΟδήγ:** Τους τελευταίους τρεις μήνες, πόσο συχνά έχετε οδηγήσει αυτοκίνητο / μοτοσυκλέτα;
- **ΗΛΟμ:** Ηλικιακή Ομάδα.
- **Πόλη**

Τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας είναι τα εξής:

Ανεξάρτητες μεταβλητές	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (πλήθος φίλων) (ΦΤήρηση) Κατηγορία αναφοράς: Περισσότεροι από τους μισούς έως σχεδόν όλοι / όλοι								
Κανέναν / πολύ λίγοι έως περίπου οι μισοί	-,500	,235	4,525	1	,033	,607	,383	,962
Ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντική αιτία πρόκλησης οδ. ατυχημάτων (ΚΑιτίεςΕπιτήρ) Κατηγορία αναφοράς: Αρκετά σημαντικό έως πολύ σημαντικό								
Όχι σημαντικό έως ούτε λίγο ούτε πολύ σημαντικό	,953	,306	9,725	1	,002	2,594	1,425	4,722
Συχνότητα οδήγησης (ΣυχνΟδήγ) Κατηγορία αναφοράς: Καθημερινά έως 5-6 ημέρες την εβδομάδα								
3-4 μέρες την εβδομάδα έως λιγότερο από μερικές φορές το μήνα	-1,165	,377	9,558	1	,002	,312	,149	,653
Ηλικιακή ομάδα (ΗΛΟμ) Κατηγορία αναφοράς: 56+								
<26	-1,778	,486	13,413	1	,000	,169	,065	,438
26-35	-1,225	,279	19,264	1	,000	,294	,170	,508
36-45	-1,103	,257	18,423	1	,000	,332	,200	,549
46-55	-1,698	,292	33,847	1	,000	,183	,103	,324
Πόλη Κατηγορία αναφοράς: Αθήνα								
Ρόδος	,545	,275	3,940	1	,047	1,725	1,007	2,956

Πίνακας 5.2: Αποτελέσματα του μοντέλου για τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο

Με βάση τον παραπάνω πίνακα συνάγονται οι εξής παρατηρήσεις:

- Όσοι απάντησαν ότι αναμένουν από λιγότερους από τους μισούς φίλους τους τήρηση των κανόνων οδικής κυκλοφορίας, έχουν **39,3% μικρότερη** πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα από όσους πιστεύουν ότι περισσότεροι από τους μισούς φίλους τους τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας. Αυτό ίσως φανερώνει πιο **προσεκτική** συμπεριφορά από τους ίδιους, λόγω της ανησυχίας τους για τη συμπεριφορά των άλλων οδηγών.
- Όσοι ιεράρχησαν την ελλιπή επιτήρηση των κανόνων οδικής κυκλοφορίας ως **μη σημαντική** αιτία πρόκλησης ατυχημάτων είναι

κατά περίπου 2,5 φορές πιθανότερο να εμπλακούν σε ατύχημα σε σχέση με όσους την ιεραρχούν ως σημαντική. Έτσι, καταδεικνύεται ότι οι πρώτοι δεν επιθυμούν την εφαρμογή αυστηρότερης επιτήρησης, επειδή πιθανόν οι ίδιοι υιοθετούν επικίνδυνες συμπεριφορές, αυξάνοντας προφανώς τον κίνδυνο εμπλοκής τους σε οδικό ατύχημα.

- Η **συχνότητα οδήγησης** παίζει σημαντικό ρόλο στην πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα. Συγκεκριμένα, όσο μικρότερη είναι η συχνότητα οδήγησης, τόσο μικρότερη είναι και η πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα, λόγω της μικρότερης έκθεσης των οδηγών στους κινδύνους του οδικού δικτύου.
- **Οι οδηγοί όλων των ηλικιών έως και 55 ετών** παρουσιάζουν **μειωμένη** πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα, σε σχέση με τους μεγαλύτερους σε ηλικία. Τα σωματικά χαρακτηριστικά των γηραιότερων οδηγών (αυξημένος χρόνος αντίληψης – αντίδρασης, ευκολότερη κόπωση, χειρότερη όραση) είναι πιθανό να παίζουν σημαντικό ρόλο στην επεξήγηση αυτής της παρατήρησης. Επίσης, οι νεότεροι οδηγοί (ηλικίας έως 26 ετών) έχοντας μικρή εμπειρία τείνουν να οδηγούν προσεκτικότερα, ενώ οι οδηγοί ηλικίας 46 έως 55 ετών μάλλον έχουν την κατάλληλη ωριμότητα ώστε να τηρούν σε μεγαλύτερο βαθμό τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας.
- Οι οδηγοί στη **Ρόδο** παρουσιάζουν **μεγαλύτερη** πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα σε σχέση με αυτούς στην Αθήνα. Αυτό ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι η Ρόδος δέχεται μεγάλο όγκο τουριστών οδηγών κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, οι οποίοι δεν είναι εξοικειωμένοι με το οδικό δίκτυο του νησιού, αυξάνοντας έτσι την πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα.

Ακολουθούν οι έλεγχοι Hosmer – Lemeshow και R^2 :

Step	Chi-square	df	Sig.
1	19,057	8	,015

Πίνακας 5.3: Έλεγχος Hosmer – Lemeshow για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	492,791 ^a	,334	,445
a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than ,001.			

Πίνακας 5.4: Έλεγχος R² για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο

Αρχικά, παρατηρείται ότι η συνθήκη Hosmer – Lemeshow δεν ικανοποιείται. Όμως η τιμή του R² (0,445) είναι αποδεκτή.

5.2.2.2: Σχετική επιρροή των μεταβλητών του μοντέλου

Στο παρόν υποκεφάλαιο υπολογίζονται το **είδος** και το **μέτρο** της **επιρροής** των ανεξάρτητων μεταβλητών εφαρμόζοντας τη μέθοδο ανάλυσης ελαστικότητας μεταβλητών. Συγκεκριμένα, επειδή όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι **διακριτές**, χρησιμοποιείται η έννοια της **ψευδοελαστικότητας**. Επίσης, για λόγους καλύτερης εποπτείας υπολογίζεται και η **σχετική ελαστικότητα** (e_i^*), η οποία εκφράζει το βαθμό της σχετικής επιρροής των ανεξάρτητων μεταβλητών ως προς το βαθμό επιρροής της λιγότερο ελαστικής ανεξάρτητης μεταβλητής του μοντέλου. Τέλος, σημειώνεται ότι για να προκύψει ένας ενιαίος συντελεστής (B) για τις μεταβλητές της ηλικιακής ομάδας και της εμπειρίας, υπολογίστηκε ο μέσος όρος των επιμέρους συντελεστών των κατηγοριών που τις απαρτίζουν.

Για το μοντέλο αυτό, οι ελαστικότητες που υπολογίστηκαν, φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Ανεξάρτητες μεταβλητές	B	Wald	Ελαστικότητες	
			e_i	e_i^*
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (πλήθος φίλων) (ΦΤήρηση)	-,500	4,525	-0,35	1,00
Ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντική αιτία πρόκλησης οδ. ατυχημάτων (ΚΑιτίεςΕπιτήρη)	0,953	9,725	1,31	3,79
Συχνότητα οδήγησης (ΣυχνΟδήγ)	-1,165	9,558	-0,69	1,99
Ηλικιακή ομάδα (ΗΛΟμ)	-1,451	50,613	-0,59	1,71
Πόλη	,545	3,940	0,68	1,96

Πίνακας 5.5: Ελαστικότητες ανεξάρτητων μεταβλητών για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο

Βάσει του παραπάνω πίνακα, συμπεραίνονται τα εξής:

- Η ανεξάρτητη μεταβλητή που επηρεάζει **λιγότερο** το μοντέλο είναι το αναμενόμενο από τους ερωτηθέντες πλήθος φίλων που τηρεί τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας (ΦΤήρηση).
- Η ανεξάρτητη μεταβλητή που επηρεάζει **περισσότερο** το μοντέλο είναι η ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντική αιτία πρόκλησης οδικών ατυχημάτων (ΚΑιτίεςΕπιτήρ). Συγκεκριμένα, το επηρεάζει 3,79 φορές περισσότερο απ' ό τι η μεταβλητή «ΦΤήρηση». Με αυτόν τον τρόπο πιθανόν επισημαίνεται η σημαντικότητα που έχει η επιτήρηση της οδικής ασφάλειας στην πιθανότητα πρόκλησης οδικού ατυχήματος.
- Η συχνότητα οδήγησης, η ηλικιακή ομάδα και η πόλη έχουν **παρόμοιο** σχετικό βαθμό επιρροής στο μοντέλο. Ειδικότερα το επηρεάζουν 1,71 έως 1,99 φορές περισσότερο σε σχέση με τη μεταβλητή «ΦΤήρηση».

5.2.3: Οδηγοί Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα

5.2.3.1: Ανάπτυξη μοντέλου και αποτελέσματα

Σε αυτό το μοντέλο αναλύονται οι σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα, χρησιμοποιώντας ως δείγμα μόνο τους οδηγούς αυτοκινήτων και τους μοτοσυκλετιστές που κατοικούν στην **Αθήνα** (N = 321). Μετά από δοκιμές, εξήχθησαν οι ανεξάρτητες μεταβλητές του σημαντικότερου μοντέλου. Αυτές είναι:

- **ΧΤήρηση**: Όταν οδηγώ στη χώρα μου, αναμένω την παρακάτω συμπεριφορά από τους άλλους οδηγούς: Να σέβονται και να τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας.
- **ΔΤήρηση**: Όταν οδηγώ στον δήμο μου, αναμένω την ακόλουθη συμπεριφορά από τους άλλους οδηγούς: Σέβονται και τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας.
- **ΤΑύξΕλέγχ**: Το γεγονός ότι εξακολουθούν να συμβαίνουν οδικά ατυχήματα φανερώνει ότι οι Αρχές θα πρέπει να ελέγχουν περισσότερο τη συμπεριφορά των χρηστών της οδού.
- **ΚΑιτίεςΕπιτήρ**: Κατά τη γνώμη σας, ποιες είναι οι σημαντικότερες αιτίες οδικών ατυχημάτων στη χώρα σας; Ελλιπής επιτήρηση των κανόνων οδικής κυκλοφορίας.
- **ΣυχνΟδήγ**: Τους τελευταίους τρεις μήνες, πόσο συχνά έχετε οδηγήσει αυτοκίνητο / μοτοσυκλέτα;
- **Φύλο**

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Ανεξάρτητες μεταβλητές	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (πλήθος στη χώρα) (ΧΤήρηση) Κατηγορία αναφοράς: Περισσότεροι από τους μισούς έως σχεδόν όλοι / όλοι Κανέναν / πολύ λίγοι έως περίπου οι μισοί	,642	,409	2,461	1	,117	1,900	,852	4,237
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (πλήθος στον δήμο) (ΔΤήρηση) Κατηγορία αναφοράς: Περισσότεροι από τους μισούς έως σχεδόν όλοι / όλοι Κανέναν / πολύ λίγοι έως περίπου οι μισοί	-1,022	,400	6,521	1	,011	,360	,164	,789
Αναγκαιότητα αύξησης ελέγχων (ΤΑύξηΕλέγγ) Κατηγορία αναφοράς: Συμφωνώ μερικώς έως συμφωνώ πλήρως Διαφωνώ πλήρως έως ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	-,583	,441	1,745	1	,187	,558	,235	1,326
Ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντική αιτία πρόκλησης οδ. ατυχημάτων (ΚΑΙτίεςΕπιτήρ) Κατηγορία αναφοράς: Αρκετά σημαντικό έως πολύ σημαντικό Όχι σημαντικό έως ούτε λίγο ούτε πολύ σημαντικό	1,180	,427	7,653	1	,006	3,256	1,411	7,515
Συχνότητα οδήγησης (ΣυχνΟδήγ) Κατηγορία αναφοράς: Καθημερινά έως 5-6 ημέρες την εβδομάδα 3-4 μέρες την εβδομάδα έως λιγότερο από μερικές φορές το μήνα	-1,431	,568	6,338	1	,012	,239	,078	,728
Φύλο Κατηγορία αναφοράς: Γυναίκα Ανδρας	-,560	,269	4,328	1	,037	,571	,337	,968
Ηλικιακή ομάδα (ΗΛΟμ) Κατηγορία αναφοράς: 56+ <26	-1,437	,701	4,207	1	,040	,238	,060	,938
26-35	-1,049	,391	7,189	1	,007	,350	,163	,754
36-45	-,947	,366	6,715	1	,010	,388	,189	,794
46-55	-1,484	,387	14,708	1	,000	,227	,106	,484
Τύπος οχήματος Κατηγορία αναφοράς: Αυτοκίνητο Μοτοσυκλέτα	,536	,317	2,854	1	,091	1,709	,918	3,182

Πίνακας 5.6: Αποτελέσματα του μοντέλου που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα

Τα σημαντικότερα συμπεράσματα του μοντέλου είναι τα παρακάτω:

- Όσοι αναμένουν **μικρότερο** βαθμό τήρησης των κανόνων κυκλοφορίας από τους οδηγούς σε επίπεδο δήμου, έχουν κατά 64% μικρότερη πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα. Αυτό ίσως εξηγείται από το γεγονός

ότι όσοι αναμένουν μικρό βαθμό τήρησης των κανόνων οδικής κυκλοφορίας από τους υπόλοιπους οδηγούς στο δήμο τους, οδηγούν προσεκτικότερα, διότι θεωρούν το οδηγικό περιβάλλον επικίνδυνο.

- Όσοι ιεράρχησαν την ελλιπή επιτήρηση των κανόνων οδικής κυκλοφορίας ως **μη σημαντική** αιτία πρόκλησης ατυχημάτων είναι κατά περίπου 3 φορές πιθανότερο να εμπλακούν σε ατύχημα σε σχέση με όσους την ιεραρχούν ως σημαντική.
- Η **συχνότητα οδήγησης** αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα. Ειδικότερα, όσοι οδηγούν το πολύ 3 έως 4 ημέρες την εβδομάδα έχουν 76,1% μικρότερη πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα σε σχέση με όσους οδηγούν τουλάχιστον 5 έως 6 φορές την εβδομάδα. Το παραπάνω είναι λογικό, καθώς οι μεν έχουν μικρότερη έκθεση στους καθημερινούς κινδύνους που ελλοχεύουν στο οδικό δίκτυο.
- Σημασία στην πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα έχει και το **φύλο** των ερωτηθέντων. Συγκεκριμένα, οι γυναίκες οδηγοί έχουν κατά 42,9% μικρότερη πιθανότητα να εμπλακούν σε ατύχημα σε σχέση με τους άνδρες οδηγούς, διότι είναι πιθανό να τηρούν με περισσότερη επιμέλεια τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας.
- Η **ηλικία** των ερωτηθέντων παίζει σημαντικό ρόλο στην πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα. Συγκεκριμένα, φαίνεται ότι οι οδηγοί ηλικίας 46 έως 55 ετών έχουν 77,3% μικρότερη πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα σε σχέση με όσους είναι άνω των 55 ετών, οι νεότεροι (ηλικίας μικρότερης των 26 ετών) 76,2%, ενώ το ποσοστό αυτό για τις υπόλοιπες ηλικιακές ομάδες κυμαίνεται από 61,2% έως 65%.
- Ο βαθμός αποδοχής της επιτήρησης, καθώς και η οδηγική συμπεριφορά σε επίπεδο χώρας δεν είναι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές.

Οι στατιστικοί έλεγχοι που διενεργήθηκαν, έδωσαν τα εξής αποτελέσματα:

Hosmer and Lemeshow Test			
Step	Chi-square	df	Sig.
1	5,010	8	,756

Πίνακας 5.7: Έλεγχος Hosmer – Lemeshow για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	295,882 ^a	,372	,495

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than ,001.

Πίνακας 5.8: Έλεγχος R^2 για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα

Φαίνεται ότι ο έλεγχος Hosmer – Lemeshow ικανοποιείται για αυτό το μοντέλο, ενώ η τιμή του R^2 είναι 0,495, η οποία είναι αποδεκτή.

5.2.3.2: Σχετική επιρροή των μεταβλητών του μοντέλου

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης ελαστικότητας για το μοντέλο αυτό φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Ανεξάρτητες μεταβλητές	B	Wald	Ελαστικότητες	
			ei	ei*
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (πλήθος στον δήμο) (ΔΤήρηση)	-1,022	6,521	-0,61	1,54
Ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντική αιτία πρόκλησης οδ. ατυχημάτων (ΚΑιτίεςΕπιτήρ)	1,180	7,653	2,03	5,12
Συχνότητα οδήγησης (ΣυχνΟδήγ)	-1,431	6,338	-0,71	1,80
Φύλο	-,560	4,328	-0,40	1,00
Ηλικιακή ομάδα (ΗΛΟμ)	-1,229	18,783	-0,49	1,24

Πίνακας 5.9: Ελαστικότητες ανεξάρτητων μεταβλητών για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα

Τα κυριότερα **συμπεράσματα** της ανάλυσης είναι τα παρακάτω:

- Η μεταβλητή με τη **μικρότερη** ελαστικότητα και άρα τη μικρότερη επιρροή στο μοντέλο είναι το **φύλο** των ερωτηθέντων.
- Η ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντική αιτία πρόκλησης οδικών ατυχημάτων επηρεάζει το μοντέλο 5,12 φορές περισσότερο σε σχέση με το φύλο. Παράλληλα, παρατηρείται ότι το μέτρο της απόλυτης ελαστικότητας της μεταβλητής αυτής είναι αρκετά υψηλό (2,03), καταδεικνύοντας τη **σημαντική επιρροή** που έχει αυτή στο μοντέλο.
- Την αμέσως μικρότερη σχετική επιρροή στο μοντέλο την έχει η **συχνότητα οδήγησης**, επηρεάζοντάς το 1,8 φορές περισσότερο απ' ό τι το φύλο των ερωτηθέντων.
- Σχεδόν παρόμοια επιρροή σε σχέση με τη μεταβλητή του φύλου έχουν οι μεταβλητές που αφορούν την ηλικιακή ομάδα (1,24 φορές μεγαλύτερη επιρροή) και το αναμενόμενο από τους ερωτηθέντες

πλήθος στο δήμο τους που τηρεί τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας (1,54 φορές περισσότερο).

5.2.4: Οδηγοί Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη Ρόδο

5.2.4.1: Ανάπτυξη μοντέλου και αποτελέσματα

Το μοντέλο αυτό εξειδικεύεται στους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη **Ρόδο** (N=182). Κατόπιν δοκιμών, οι μεταβλητές που εισήχθησαν στο σημαντικότερο μοντέλο φαίνονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα:

- **ΔΤήρηση:** Όταν οδηγώ στο δήμο μου, αναμένω την ακόλουθη συμπεριφορά από τους άλλους οδηγούς: Σέβονται και τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας.
- **ΦΤήρηση:** Πόσοι φίλοι σας που οδηγούν συστηματικά αυτοκίνητο πιστεύετε ότι: Σέβονται και τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας.
- **ΤΑύξΕλέγχ:** Το γεγονός ότι εξακολουθούν να συμβαίνουν οδικά ατυχήματα φανερώνει ότι οι Αρχές θα πρέπει να ελέγχουν περισσότερο τη συμπεριφορά των χρηστών της οδού.
- **ΤΑύξΕπιτ:** Οι Αρχές πρέπει να καταστήσουν πιο δύσκολη την υιοθέτηση επικίνδυνων συμπεριφορών στην κυκλοφορία (π.χ. με μείωση των ορίων ταχύτητας, αύξηση της επιτήρησης).
- **ΚΑιτίεςΕπιτήρ:** Κατά τη γνώμη σας, ποιες είναι οι σημαντικότερες αιτίες οδικών ατυχημάτων στη χώρα σας; Ελλιπής επιτήρηση των κανόνων οδικής κυκλοφορίας.
- **ΣυχνΟδήγ:** Τους τελευταίους τρεις μήνες, πόσο συχνά έχετε οδηγήσει αυτοκίνητο / μοτοσυκλέτα;
- **ΗΛΟμ:** Ηλικιακή ομάδα

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η επεξεργασία των στοιχείων έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

Ανεξάρτητες μεταβλητές	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (πλήθος στον δήμο) (ΔΤήρηση) Κατηγορία αναφοράς: Περισσότεροι από τους μισούς έως σχεδόν όλοι / όλοι								
Κανένας / πολύ λίγοι έως περίπου οι μισοί	1,870	,650	8,278	1	,004	6,489	1,815	23,201
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (πλήθος φίλων) (ΦΤήρηση) Κατηγορία αναφοράς: Περισσότεροι από τους μισούς έως σχεδόν όλοι / όλοι								
Κανένας / πολύ λίγοι έως περίπου οι μισοί	-1,871	,551	11,543	1	,001	,154	,052	,453
Αναγκαιότητα αύξησης ελέγχων (ΤΑύξΕλέγγ) Κατηγορία αναφοράς: Συμφωνώ μερικώς έως συμφωνώ πλήρως								
Διαφωνώ πλήρως έως ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	,136	,502	,073	1	,786	1,146	,429	3,062
Αναγκαιότητα αύξησης επιτήρησης (ΤΑύξΕπιτήρ) Κατηγορία αναφοράς: Συμφωνώ μερικώς έως συμφωνώ πλήρως								
Διαφωνώ πλήρως έως ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	,831	,520	2,554	1	,110	2,296	,829	6,363
Ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντική αιτία πρόκλησης οδ. ατυχημάτων (ΚΑιτίεςΕπιτήρ) Κατηγορία αναφοράς: Αρκετά σημαντικό έως πολύ σημαντικό								
Όχι σημαντικό έως ούτε λίγο ούτε πολύ σημαντικό	1,247	,630	3,913	1	,048	3,479	1,011	11,965
Συχνότητα οδήγησης (ΣυχνΟδήγ) Κατηγορία αναφοράς: Καθημερινά έως 5-6 ημέρες την εβδομάδα								
3-4 μέρες την εβδομάδα έως λιγότερο από μερικές φορές το μήνα	-1,235	,554	4,971	1	,026	,291	,098	,861
Ηλικιακή ομάδα (ΗΛΟμ) Κατηγορία αναφοράς: 56+			9,090	4	,059			
<26	-2,357	,862	7,480	1	,006	,095	,017	,513
26-35	-1,243	,656	3,589	1	,058	,289	,080	1,044
36-45	-1,113	,625	3,171	1	,075	,328	,096	1,119
46-55	-1,711	,742	5,324	1	,021	,181	,042	,773

Πίνακας 5.10: Αποτελέσματα του μοντέλου που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη Ρόδο

Τα πιο σημαντικά συμπεράσματα για αυτό το μοντέλο είναι τα εξής:

- Σε αντίθεση με τους κατοίκους της Αθήνας, οι κάτοικοι της Ρόδου που αναμένουν μικρότερο βαθμό τήρησης των κανόνων κυκλοφορίας από τους υπόλοιπους οδηγούς στον δήμο τους έχουν σημαντικά **μεγαλύτερη** πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα (6,5 φορές σε σχέση με τους υπόλοιπους). Αυτό πιθανόν υποδεικνύει ότι σε μικρότερες

περιοχές, όπως η Ρόδος, η επιρροή του τοπικού κοινωνικού περιβάλλοντος είναι ισχυρότερη σε σχέση με μεγαλύτερες περιοχές, όπως η Αθήνα. Συνεπώς, οι οδηγοί στη Ρόδο υιοθετούν κοινή συμπεριφορά.

- Αντίθετα, όσοι αναμένουν **μικρό** βαθμό τήρησης των κανόνων οδικής κυκλοφορίας από το άμεσο κοινωνικό τους περιβάλλον παρουσιάζουν **84,6% μικρότερη πιθανότητα** εμπλοκής σε ατύχημα, σε σχέση με όσους αναμένουν μεγάλο βαθμό. Αυτό δείχνει ότι οι κάτοικοι ενός μικρότερου κοινωνικού συνόλου επηρεάζονται από τη συμπεριφορά των φίλων τους, γεγονός το οποίο δεν συμβαίνει στην περίπτωση μίας μεγάλης πόλης, όπως η Αθήνα.
- Όπως και στην Αθήνα, έτσι και στη Ρόδο, όσοι ιεράρχησαν την ελλιπή επιτήρηση των κανόνων οδικής κυκλοφορίας ως **μη σημαντική αιτία** πρόκλησης ατυχημάτων έχουν **μεγαλύτερη** πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα (περίπου 3,5 φορές), σε σχέση με όσους την ιεράρχησαν ως σημαντική.
- Η **συχνότητα οδήγησης** είναι σημαντική όσον αφορά την πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα, καθώς όσο μικρότερη είναι η συχνότητα οδήγησης, τόσο μικρότερη είναι η πιθανότητα αυτή.
- Η **ηλικιακή ομάδα** είναι σημαντική μόνον όσον αφορά τους νέους και τους μεσήλικες οδηγούς. Οι μεν έχουν 90,5% μικρότερη πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα, σε σχέση με τους γηραιότερους οδηγούς, ενώ για τους δε, η πιθανότητα αυτή είναι μικρότερη κατά 81,9%.
- Οι απόψεις των οδηγών σχετικά με την αποδοχή της επιτήρησης δεν παίζουν στατιστικά σημαντικό ρόλο στο παρόν μοντέλο.

Οι στατιστικοί έλεγχοι έδωσαν τα εξής αποτελέσματα:

Step	Chi-square	df	Sig.
1	7,982	7	,334

Πίνακας 5.11: Έλεγχος Hosmer – Lemeshow για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη Ρόδο

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	166,919 ^a	0,374	0,499

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than ,001.

Πίνακας 5.12: Έλεγχος R^2 για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη Ρόδο

Ο έλεγχος Hosmer – Lemeshow ικανοποιείται για αυτό το μοντέλο. Ο έλεγχος R^2 εξάγει ικανοποιητική τιμή.

5.2.4.2: Σχετική επιρροή των μεταβλητών του μοντέλου

Η ανάλυση ελαστικότητας για το μοντέλο αυτό έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

Ανεξάρτητες μεταβλητές	B	Wald	Ελαστικότητες	
			ei	ei*
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (πλήθος στον δήμο) (ΔΤήρηση)	1,870	8,278	2,90	4,57
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (πλήθος φίλων) (ΦΤήρηση)	-1,871	11,543	-0,81	1,28
Ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντική αιτία πρόκλησης οδ. ατυχημάτων (ΚΑιτίεςΕπιτήρ)	1,247	3,913	2,03	3,19
Συχνότητα οδήγησης (ΣυχνΟδήγ)	-1,235	4,971	-0,63	1,00
Ηλικιακή ομάδα (ΗΛΟμ)	-1,606	9,090	-0,68	1,06

Πίνακας 5.13: Ελαστικότητες ανεξάρτητων μεταβλητών για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη Ρόδο

Με βάση τον παραπάνω πίνακα **εξάγονται** τα εξής:

- Η ανεξάρτητη μεταβλητή με τη **μικρότερη** επιρροή στο μοντέλο είναι η συχνότητα οδήγησης.
- Το εκτιμώμενο από τους ερωτηθέντες πλήθος που τηρεί τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας στον δήμο τους έχει το **μεγαλύτερο** μέτρο σχετικής ελαστικότητας, επηρεάζοντας το μοντέλο 4,57 φορές περισσότερο απ' ό τι η μεταβλητή που σχετίζεται με τη συχνότητα οδήγησης. Αυτό ίσως ενισχύει την παρατήρηση ότι οι οδηγοί σε μικρά και απομονωμένα μέρη τείνουν να αναπτύσσουν **κοινή συμπεριφορά**, ακολουθώντας αυτή που παρατηρούν στον δήμο τους.
- Σχεδόν εξίσου σημαντική είναι και η συνεισφορά της ιεράρχησης του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντικής αιτίας πρόκλησης οδικών ατυχημάτων στην πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα. Συγκεκριμένα, η μεταβλητή αυτή επηρεάζει το μοντέλο 3,19 φορές **περισσότερο** απ' ό τι η συχνότητα οδήγησης.

- Το εκτιμώμενο από τους ερωτηθέντες πλήθος φίλων τους που τηρεί τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας, αλλά και η ηλικιακή ομάδα των ερωτηθέντων έχουν παρόμοια ελαστικότητα συγκριτικά με τη μεταβλητή της συχνότητας οδήγησης.

5.2.5: Οδηγοί Ι.Χ. αυτοκινήτων

5.2.5.1: Ανάπτυξη μοντέλου και αποτελέσματα

Το μοντέλο αυτό αφορά τους **οδηγούς αυτοκινήτων** ανεξαρτήτως του τόπου κατοικίας (N = 302). Μετά από δοκιμές προέκυψε το σημαντικότερο μοντέλο, του οποίου οι ανεξάρτητες μεταβλητές παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

- **ΔΤήρηση:** Όταν οδηγώ στο δήμο μου, αναμένω την ακόλουθη συμπεριφορά από τους άλλους οδηγούς: Σέβονται και τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας
- **ΦΤήρηση:** Πόσοι φίλοι σας που οδηγούν συστηματικά αυτοκίνητο πιστεύετε ότι: Σέβονται και τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας
- **ΕΣυχνότητα:** Κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων ετών, περίπου πόσο συχνά έχετε δει έναν αστυνομικό έλεγχο κατά μήκος της οδού;
- **ΣυχνΟδήγ:** Τους τελευταίους τρεις μήνες, πόσο συχνά έχετε οδηγήσει αυτοκίνητο / μοτοσυκλέτα;
- **ΗΛΟμ:** Ηλικιακή ομάδα
- **Πόλη**

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η στατιστική επεξεργασία για το μοντέλο έφερε τα εξής **αποτελέσματα**:

Ανεξάρτητες μεταβλητές	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (πλήθος στον δήμο) (ΔΤήρηση) Κατηγορία αναφοράς: Περισσότεροι από τους μισούς έως σχεδόν όλοι / όλοι Κανένας / πολύ λίγοι έως περίπου οι μισοί	,353	,351	1,010	1	,315	1,423	,715	2,831
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (Πλήθος φίλων) (ΦΤήρηση) Κατηγορία αναφοράς: Περισσότεροι από τους μισούς έως σχεδόν όλοι / όλοι Κανένας / πολύ λίγοι έως περίπου οι μισοί	-,344	,354	,948	1	,330	,709	,354	1,417
Αντιληπτή συχνότητα ελέγχων (ΕΣυχνότητα) Κατηγορία αναφοράς: 10 φορές ή λιγότερο έως πάνω από 20 φορές Ποτέ έως 5 φορές ή λιγότερο	-,678	,326	4,337	1	,037	,508	,268	,961
Ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντική αιτία πρόκλησης οδ. ατυχημάτων (ΚΑιτίεςΕπιτήρ) Κατηγορία αναφοράς: Αρκετά σημαντικό έως πολύ σημαντικό Όχι σημαντικό έως ούτε λίγο ούτε πολύ σημαντικό	1,169	,396	8,700	1	,003	3,220	1,480	7,005
Συχνότητα οδήγησης (ΣυχνΟδήγ) Κατηγορία αναφοράς: Καθημερινά έως 5-6 ημέρες την εβδομάδα 3-4 μέρες την εβδομάδα έως λιγότερο από μερικές φορές το μήνα	-,1566	,627	6,232	1	,013	,209	,061	,714
Ηλικιακή ομάδα (ΗλΟμ) Κατηγορία αναφοράς: 56+ <26	-,2463	1,094	5,069	1	,024	,085	,010	,727
26-35	-,1141	,391	8,529	1	,003	,320	,149	,687
36-45	-,1338	,370	13,103	1	,000	,262	,127	,541
46-55	-,2299	,450	26,114	1	,000	,100	,042	,242
Πόλη Κατηγορία αναφοράς: Αθήνα Ρόδος	,786	,379	4,294	1	,038	2,194	1,043	4,613

Πίνακας 5.14: Αποτελέσματα του μοντέλου που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. αυτοκινήτων

Τα κύρια **συμπεράσματα** φαίνονται παρακάτω:

- Όσοι οδηγοί έχουν δει **σπάνια** διενέργεια αστυνομικού ελέγχου κατά τα δύο τελευταία χρόνια παρουσιάζουν κατά 49,2% **μικρότερη** πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα, σε σχέση με όσους έχουν βιώσει συχνότερη διενέργεια ελέγχων. Εδώ, η αντιληπτή έλλειψη επιτήρησης δρα ως παράγοντας **επίτασης** της υιοθέτησης **ασφαλέστερων** συμπεριφορών από τους οδηγούς, οι οποίοι νιώθουν περισσότερο ευάλωτοι σε ένα περιβάλλον ελλιπούς επιτήρησης οδικής ασφάλειας.

- Όπως και στα προηγούμενα μοντέλα, όσοι ιεράρχησαν την ελλιπή επιτήρηση των κανόνων οδικής κυκλοφορίας ως μη σημαντική αιτία πρόκλησης ατυχημάτων έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα, σε σχέση με όσους την ιεράρχησαν ως σημαντική.
- Η συχνότητα οδήγησης, η ηλικιακή ομάδα και ο τόπος κατοικίας ακολουθούν τάση ανάλογη με αυτή του συνολικού μοντέλου.
- Οι απόψεις των οδηγών σχετικά με το επίπεδο τήρησης των κανόνων οδικής κυκλοφορίας σε επίπεδο δήμου και άμεσου κοινωνικού περιβάλλοντος δεν είναι στατιστικά σημαντικές στο παρόν μοντέλο.

Οι στατιστικοί έλεγχοι έδωσαν τα εξής αποτελέσματα:

Hosmer and Lemeshow Test			
Step	Chi-square	df	Sig.
1	14,643	8	,066

Πίνακας 5.15: Έλεγχος Hosmer – Lemeshow για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. αυτοκινήτων

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	270,231 ^a	,388	,518

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than ,001.

Πίνακας 5.16: Έλεγχος R² για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. αυτοκινήτων

Μέσω των ελέγχων Hosmer – Lemeshow και R² συμπεραίνεται ότι υπάρχει ικανοποιητική προσαρμογή των δεδομένων στο μοντέλο.

5.2.5.2: Σχετική επιρροή των μεταβλητών του μοντέλου

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα κυριότερα αποτελέσματα της ανάλυσης ελαστικότητας:

Ανεξάρτητες μεταβλητές	B	Wald	Ελαστικότητες	
			ei	ei*
Αντιληπτή συχνότητα ελέγχων (ΕΣυχνότητα)	-,678	4,337	-0,45	1,00
Ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντική αιτία πρόκλησης οδ. ατυχημάτων (ΚΑιτίεςΕπιτήρ)	1,169	8,700	1,89	4,18
Συχνότητα οδήγησης (ΣυχνΟδήγ)	-1,566	6,232	-0,75	1,65
Ηλικιακή ομάδα (ΗλΟμ)	-1,810	31,421	-0,58	1,28
Πόλη	0,786	4,294	0,95	2,10

Πίνακας 5.17: Ελαστικότητες ανεξάρτητων μεταβλητών για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς Ι.Χ. αυτοκινήτων

Ως αποτέλεσμα της εφαρμογής της μεθόδου ανάλυσης ελαστικότητας για το παραπάνω μοντέλο **παρατηρούνται** τα εξής:

- Η αντιληπτή συχνότητα ελέγχων έχει τη **μικρότερη** επιρροή στο μοντέλο.
- Η ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντική αιτία πρόκλησης οδικών ατυχημάτων επηρεάζει **περισσότερο** από οποιαδήποτε άλλη ανεξάρτητη μεταβλητή την πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα και ειδικότερα, 4,18 φορές περισσότερο απ' ό τι η αντιληπτή συχνότητα ελέγχων. Έτσι, καταδεικνύεται η **σπουδαιότητα** της μεταβλητής αυτής στο μοντέλο.
- **Σημαντική συνεισφορά** στο μοντέλο έχει και η **πόλη** και συγκεκριμένα 2,1 φορές μεγαλύτερη από αυτή της αντιληπτής συχνότητας ελέγχων.
- Η συχνότητα οδήγησης και η ηλικιακή ομάδα έχουν παρεμφερή σχετική επιρροή στην πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα.

5.2.6: Οδηγοί μοτοσυκλετών

5.2.6.1: Ανάπτυξη μοντέλου και αποτελέσματα

Το τελευταίο μοντέλο περιγράφει τους παράγοντες που επηρεάζουν την πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα στο σύνολο των **μοτοσυκλετιστών** (N = 201). Οι επιλεχθείσες ανεξάρτητες μεταβλητές φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

- **ΧΤήρηση:** Όταν οδηγώ στη χώρα μου, αναμένω την παρακάτω συμπεριφορά από τους άλλους οδηγούς: Να σέβονται και να τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας
- **ΦΤήρηση:** Πόσοι φίλοι σας που οδηγούν συστηματικά αυτοκίνητο πιστεύετε ότι: Σέβονται και τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας
- **ΚΑιτίεςΕπιτήρ:** Κατά τη γνώμη σας, ποιες είναι οι σημαντικότερες αιτίες οδικών ατυχημάτων στη χώρα σας; Ελλιπής επιτήρηση των κανόνων οδικής κυκλοφορίας
- **ΣυχνΟδήγ:** Τους τελευταίους τρεις μήνες, πόσο συχνά έχετε οδηγήσει αυτοκίνητο / μοτοσυκλέτα;
- **Εμπειρία:** Πόσο καιρό είστε κάτοχος άδειας οδήγησης αυτοκινήτου / μοτοσυκλέτας;
- **Πόλη**

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μετά τη στατιστική επεξεργασία προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

Ανεξάρτητες μεταβλητές	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (πλήθος στη χώρα) (ΧΤήρηση) Κατηγορία αναφοράς: Περισσότεροι από τους μισούς έως σχεδόν όλοι / όλοι								
Κανένας / πολύ λίγοι έως περίπου οι μισοί	,471	,451	1,094	1	,296	1,602	,662	3,875
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (Πλήθος φίλων) (ΦΤήρηση) Κατηγορία αναφοράς: Περισσότεροι από τους μισούς έως σχεδόν όλοι / όλοι								
Κανένας / πολύ λίγοι έως περίπου οι μισοί	-1,072	,449	5,708	1	,017	,342	,142	,825
Ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντική αιτία πρόκλησης οδ. ατυχημάτων (ΚΑιτίεςΕπιτήρ) Κατηγορία αναφοράς: Αρκετά σημαντικό έως πολύ σημαντικό								
Όχι σημαντικό έως ούτε λίγο ούτε πολύ σημαντικό	1,066	,559	3,631	1	,057	2,903	,970	8,686
Συχνότητα οδήγησης (ΣυχνΟδήγ) Κατηγορία αναφοράς: Καθημερινά έως 5-6 ημέρες την εβδομάδα								
3-4 μέρες την εβδομάδα έως λιγότερο από μερικές φορές το μήνα	-1,238	,517	5,739	1	,017	,290	,105	,798
Έτη από απόκτηση διπλώματος οδήγησης (Εμπειρία) Κατηγορία αναφοράς: Περισσότερα από 20 έτη			15,391	4	,004			
0-5 έτη	-1,077	,536	4,033	1	,045	,341	,119	,974
6-10 έτη	-1,335	,477	7,824	1	,005	,263	,103	,671
11-15 έτη	-1,099	,479	5,264	1	,022	,333	,130	,852
16-20 έτη	-1,726	,588	8,621	1	,003	,178	,056	,563
Πόλη Κατηγορία αναφοράς: Αθήνα								
Ρόδος	,507	,450	1,270	1	,260	1,660	,688	4,007

Πίνακας 5.18: Αποτελέσματα του μοντέλου που αφορά τους οδηγούς μοτοσυκλετών

Τα σημαντικότερα **συμπεράσματα** που προκύπτουν από τη στατιστική επεξεργασία είναι:

- Όσοι θεωρούν ότι **λιγότεροι** από τους μισούς φίλους τους τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας έχουν 65,8% **μικρότερη** πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα σε σχέση με τους υπόλοιπους, ακολουθώντας την τάση που παρατηρείται και στο συνολικό μοντέλο.
- Αντίστοιχα, η **συχνότητα οδήγησης**, όπως και στα υπόλοιπα μοντέλα, είναι στατιστικά σημαντική.

- Τα έτη από την απόκτηση διπλώματος οδήγησης μοτοσυκλέτας παίζουν σημαντικό ρόλο στην πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα. Συγκεκριμένα, όλες οι κατηγορίες των λιγότερο έμπειρων μοτοσυκλετιστών παρουσιάζουν μικρότερη πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα, σε σχέση με τους πλέον έμπειρους. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι οι μοτοσυκλετιστές που έχουν αποκτήσει το δίπλωμά τους την τελευταία πενταετία είναι λιγότερο πιθανό να εμπλακούν σε ατύχημα. Αυτό ίσως εξηγείται από το γεγονός ότι η οδήγηση μοτοσυκλέτας είναι απαιτητικότερη της οδήγησης αυτοκινήτου και έτσι οι λιγότερο έμπειροι μοτοσυκλετιστές τείνουν να είναι πιο προσεκτικοί.
- Η ιεράρχηση της ελλιπούς επιτήρησης οδικής ασφάλειας ως σημαντική ή μη σημαντική αιτία πρόκλησης οδικών ατυχημάτων είναι οριακά μη σημαντική γι' αυτό το επίπεδο εμπιστοσύνης. Ωστόσο, επειδή η μεταβλητή αυτή είναι **σημαντική** στα υπόλοιπα 4 μοντέλα, θεωρείται σκόπιμη η συμπερίληψή της και σε αυτό.
- Οι απόψεις των μοτοσυκλετιστών για το επίπεδο τήρησης των κανόνων οδικής κυκλοφορίας σε επίπεδο χώρας, καθώς και ο τόπος διαμονής δεν αποτελούν στατιστικά σημαντικές μεταβλητές.

Οι έλεγχοι Hosmer – Lemeshow και R^2 εξήγαν τα εξής αποτελέσματα:

Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.
1	8,434	8	,392

Πίνακας 5.19: Έλεγχος Hosmer – Lemeshow για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς μοτοσυκλετών

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	201,441 ^a	,319	,425

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than ,001.

Πίνακας 5.20: Έλεγχος R^2 για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς μοτοσυκλετών

Οι έλεγχοι Hosmer – Lemeshow και R^2 δίνουν αντίστοιχα ικανοποιητικές τιμές.

5.2.6.2: Σχετική επιρροή των μεταβλητών του μοντέλου

Οι επιρροές των μεταβλητών, σύμφωνα με τη μέθοδο ανάλυσης ελαστικότητας, καταγράφονται στον επόμενο πίνακα:

Ανεξάρτητες μεταβλητές	B	Wald	Ελαστικότητες	
			ei	ei*
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (Πλήθος φίλων) (ΦΤήρηση)	-1,072	5,708	-0,59	1,30
Ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντική αιτία πρόκλησης οδ. ατυχημάτων (ΚΑιτίεςΕπιτήρ)	1,066	3,631	1,43	3,16
Συχνότητα οδήγησης (ΣυχνΟδήγ)	-1,238	5,739	-0,63	1,39
Έτη από απόκτηση διπλώματος οδήγησης (Εμπειρία)	-1,309	15,391	-0,45	1,00

Πίνακας 5.21: Ελαστικότητες ανεξάρτητων μεταβλητών για το μοντέλο που αφορά τους οδηγούς μοτοσυκλετών

Με βάση τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα **συνάγονται** τα εξής:

- Η μεταβλητή που σχετίζεται με τα έτη από την απόκτηση διπλώματος οδήγησης (εμπειρία) έχει το **μικρότερο** βαθμό επιρροής στο μοντέλο.
- Η ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντική αιτία πρόκλησης οδικών ατυχημάτων είναι η μεταβλητή με τη **μεγαλύτερη** επιρροή στην πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα. Ειδικότερα, η σχετική ελαστικότητά της είναι 3,16 φορές μεγαλύτερη σε σύγκριση με αυτή της εμπειρίας.
- Η συχνότητα οδήγησης και το εκτιμώμενο από τους ερωτηθέντες πλήθος φίλων που τηρεί τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας έχουν την ίδια περίπου συνεισφορά στο μοντέλο (1,39 και 1,3 φορές αντίστοιχα μεγαλύτερη από αυτήν της εμπειρίας)

5.3: Σχετική επιρροή των μεταβλητών όλων των μοντέλων

Στο υποκεφάλαιο αυτό γίνεται σύγκριση των σχετικών επιρροών ανάμεσα σε όλα τα μοντέλα με σκοπό να συνοψισθούν και να συγκριθούν τα αποτελέσματα της εφαρμογής της μεθόδου ανάλυσης ελαστικότητας. Οι σχετικές ελαστικότητες (e_i^*) όλων των μοντέλων συνοψίζονται στον πίνακα της επόμενης σελίδας:

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μοντέλο	Οδηγοί Ι.Χ. και μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο	Οδηγοί Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα	Οδηγοί Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη Ρόδο	Οδηγοί Ι.Χ. σε Αθήνα και Ρόδο	Οδηγοί μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (πλήθος στον δήμο) (ΔΤήρηση)	-	1,54	4,57	-	-
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (πλήθος φίλων) (ΦΤήρηση)	1,00	-	1,28	-	1,30
Αντιληπτή συχνότητα ελέγχων (ΕΣυχνότητα)	-	-	-	1,00	-
Ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντική αιτία πρόκλησης οδ. ατυχημάτων (ΚΑιτίεςΕπιτήρ)	3,79	5,12	3,19	4,18	3,16
Συχνότητα οδήγησης (ΣυχνΟδήγ)	1,99	1,80	1,00	1,65	1,39
Φύλο	-	1,00	-	-	-
Ηλικιακή ομάδα (ΗΛΟμ)	1,71	1,24	1,06	1,28	-
Έτη από απόκτηση διπλώματος οδήγησης (Εμπειρία)	-	-	-	-	1,00
Πόλη	1,96	-	-	2,10	-

Πίνακας 5.22: Σχετικές επιρροές των μεταβλητών για όλα τα μοντέλα

Τα κυριότερα **συμπεράσματα** που απορρέουν από τη σύγκριση των σχετικών ελαστικοτήτων ανάμεσα στα μοντέλα είναι:

- Η ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως κύρια αιτία πρόκλησης οδικών ατυχημάτων είναι η μεταβλητή με την **ισχυρότερη** σχετική επιρροή σε όλα τα μοντέλα με εξαίρεση αυτό που αφορά τους οδηγούς και μοτοσυκλετιστές στη Ρόδο. Το γεγονός αυτό ισχυροποιεί και καταδεικνύει τη **σημασία** της υπόθεσης ότι όσοι οδηγοί κατατάσσουν την επιτήρηση οδικής ασφάλειας ως μη σημαντικό παράγοντα, υιοθετούν πιο επικίνδυνες συμπεριφορές και, ως εκ τούτου, έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα.
- Ειδικά για τους οδηγούς και τους μοτοσυκλετιστές στη Ρόδο, η πλέον βαρύνουσα για το μοντέλο μεταβλητή είναι το εκτιμώμενο από τους ερωτηθέντες πλήθος που τηρεί τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας στο δήμο τους. Αυτό ίσως δείχνει ότι η ανάπτυξη **κοινής κουλτούρας οδικής ασφάλειας** σε μικρά και απομονωμένα κοινωνικά περιβάλλοντα παίζει τον πλέον σημαντικό ρόλο αναφορικά με την πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα. Αυτό γίνεται περισσότερο σαφές αν ληφθεί υπόψη ότι η σχετική επιρροή της ίδιας μεταβλητής στο μοντέλο για τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα, στην οποία αλληλεπιδρά ένα μεγάλο κοινωνικό σύνολο, είναι σαφώς μικρότερη. Συνεπώς, μάλλον φαίνεται ότι οι οδηγοί σε μία μεγάλη πόλη επηρεάζονται σε μικρό βαθμό από τη συμπεριφορά των υπόλοιπων οδηγών στον δήμο τους.

- Η **συχνότητα οδήγησης** φαίνεται να έχει σημαντικότερη επιρροή στους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα, απ' ότι σε αυτούς στη Ρόδο. Από αυτό μάλλον διαφαίνεται ότι όσοι οδηγούν καθημερινά στην Αθήνα εκτίθενται σε περισσότερους κινδύνους συγκριτικά με τους οδηγούς στη Ρόδο, ίσως λόγω της πολυπλοκότητας και του μεγέθους ενός οδικού δικτύου μίας μεγάλης πόλης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1: Σύνοψη αποτελεσμάτων

Ως κύριος στόχος της διπλωματικής εργασίας αυτής ορίστηκε η **διερεύνηση της επιρροής της κουλτούρας οδικής ασφάλειας** των οδηγών στην Ελλάδα στην πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα. Ειδικότερα, επιχειρήθηκε να αναλυθούν πτυχές που συνθέτουν την κουλτούρα οδικής ασφάλειας μεταξύ των οδηγών Ι.Χ. και των μοτοσυκλετιστών, αλλά και μεταξύ των οδηγών σε τουριστικές και μη τουριστικές περιοχές.

Για το σκοπό αυτό αναπτύχθηκαν συνολικά **5 μοντέλα διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης**, με εξαρτημένη μεταβλητή την εμπλοκή σε ατύχημα, χρησιμοποιώντας τα στοιχεία της έρευνας Safe Culture που αφορούσαν σε 503 ιδιώτες οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα και στη Ρόδο, οι οποίοι απάντησαν σε ερωτηματολόγια συμπεριφοράς οδηγού.

Ο πίνακας που περιέχει τα επιμέρους **αποτελέσματα** των μοντέλων φαίνεται στην επόμενη σελίδα:

Μοντέλο	Οδηγοί Ι.Χ. και μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο				Οδηγοί Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα				Οδηγοί Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη Ρόδο				Οδηγοί Ι.Χ. σε Αθήνα και Ρόδο				Οδηγοί μοτοσυκλετών σε Αθήνα και Ρόδο			
	B	Wald	ει	ει*	B	Wald	ει	ει*	B	Wald	ει	ει*	B	Wald	ει	ει*	B	Wald	ει	ει*
Εξαρτημένη μεταβλητή: Εμπλοκή σε ατύχημα (ΕμπλΑτύχ)																				
Ανεξάρτητες μεταβλητές																				
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (πλήθος στον δήμο) (ΔΤήρηση) Κατηγορία αναφοράς: Περισσότεροι από τους μισούς έως σχεδόν όλοι/ όλοι Κανένας / πολύ λίγοι έως περίπου οι μισοί	-	-	-	-	-1,022	6,521	-0,61	1,54	1,870	8,278	2,90	4,57	-	-	-	-	-	-	-	-
Τήρηση των καν. οδ. κυκλ. (πλήθος φίλων) (ΦΤήρηση) Κατηγορία αναφοράς: Περισσότεροι από τους μισούς έως σχεδόν όλοι/ όλοι Κανένας / πολύ λίγοι έως περίπου οι μισοί	-	-	-0,35	1,00	-	-	-	-	-1,871	11,543	-0,81	1,28	-	-	-	-	-1,072	5,708	-0,59	1,30
Αντιληπτή συχνότητα ελέγχων (ΕΣυχνότητα) Κατηγορία αναφοράς: 10 φορές ή λιγότερο έως πάνω από 20 φορές Ποτέ έως 5 φορές ή λιγότερο	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,45	1,00	-	-	-	-
Ιεράρχηση του χαμηλού επιπέδου επιτήρησης ως σημαντική αιτία πρόκλησης οδ. ατυχημάτων (ΚΑπίεςΕπιτήρ) Κατηγορία αναφοράς: Αρκετά σημαντικό έως πολύ σημαντικό Οχι σημαντικό έως ούτε λίγο ούτε πολύ σημαντικό	-	-	1,31	3,79	-	-	2,03	5,12	-	-	2,03	3,19	-	-	1,89	4,18	-	-	1,43	3,16
Συχνότητα οδήγησης (ΣυχνΟδήγ) Κατηγορία αναφοράς: Καθημερινά έως 5-6 ημέρες την εβδομάδα 3-4 μέρες την εβδομάδα έως λιγότερο από μερικές φορές το μήνα	-	-	-0,69	1,99	-1,431	6,338	-0,71	1,80	-1,235	4,971	-0,63	1,00	-	-	-0,75	1,65	-1,238	5,739	-0,63	1,39
Φύλο Κατηγορία αναφοράς: Γυναίκα Ανδρας	-	-	-	-	-	-	-0,40	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ηλικιακή ομάδα (ΗΛΟμ) Κατηγορία αναφοράς: 56+ <26 26-35 36-45 46-55	-1,778	13,413	-0,59	1,71	-1,437	4,207	-0,49	1,24	-2,357	7,480	-0,68	1,06	-2,463	5,069	-1,141	8,529	-0,58	1,28	-	-
Έτη από απόκτηση διπλώματος οδήγησης (Εμπειρία) Κατηγορία αναφοράς: Περισσότερα από 20 έτη 0-5 έτη 6-10 έτη 11-15 έτη 16-20 έτη	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1,077	4,033	-0,45	1,00
Πόλη Κατηγορία αναφοράς: Αθήνα Ρόδος	-	-	0,68	1,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,95	2,10	-	-	-	-
	,545	3,940											0,786	4,294						

Πίνακας 6.1: Συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων των μοντέλων

6.2: Κυριότερα συμπεράσματα

Στο προηγούμενο κεφάλαιο επιχειρήθηκε τόσο μια ποσοτική όσο και μια ποιοτική επεξήγηση των στατιστικά σημαντικών μεταβλητών κάθε μοντέλου. Στο παρόν κεφάλαιο εξάγονται τα κυριότερα **συμπεράσματα** λαμβάνοντας υπόψιν τα τυχόν **κοινά στοιχεία** και τις **διαφοροποιήσεις** που υπάρχουν ανάλογα με το μέσο μεταφοράς και τον τόπο οδήγησης στην πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα. Δηλαδή, εξετάζεται η ύπαρξη ή όχι κοινών συνιστωσών κουλτούρας οδικής ασφάλειας ανάμεσα στους οδηγούς Ι.Χ., στους μοτοσυκλετιστές και στους οδηγούς σε Αθήνα και Ρόδο, οι οποίες επηρεάζουν την παραπάνω πιθανότητα. Κατά συνέπεια, έχοντας ως γνώμονα τα παραπάνω, τα κυριότερα συμπεράσματα είναι τα εξής:

- Η **συχνότητα οδήγησης** έχει στατιστικά σημαντικό ρόλο **σε κάθε περίπτωση**, επηρεάζοντας παράλληλα με τον ίδιο τρόπο την πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα. Αυτό ενδεχομένως εξηγείται από το γεγονός ότι όσο μικρότερη είναι η συχνότητα οδήγησης, τόσο μικρότερη είναι και η έκθεση σε κινδύνους που είναι συνδεδεμένοι με αυτή.
- Η πολυπλοκότητα και το μέγεθος του οδικού δικτύου φαίνεται να έχει μεγάλη σημασία, καθώς η ελαστικότητα της αντίστοιχης μεταβλητής σε ένα μικρό δίκτυο όπως αυτό της Ρόδου είναι σημαντικά μικρότερη από την επιρροή που έχει αυτή η μεταβλητή σε ένα μεγάλο και πολύπλοκο δίκτυο, όπως αυτό της Αθήνας.
- Ενδιαφέρον προκαλεί το γεγονός ότι η ιεράρχηση της ελλιπούς επιτήρησης οδικής ασφάλειας ως σημαντικής αιτίας πρόκλησης οδικών ατυχημάτων έχει εξίσου σημαντική επιρροή στην εμπλοκή σε οδικό ατύχημα **ανεξαρτήτως μέσου μεταφοράς και τόπου οδήγησης**. Εδώ ίσως καταδεικνύεται πως όσοι οδηγοί στην Ελλάδα αντιλαμβάνονται ότι υπάρχει έλλειμμα επιτήρησης οδικής ασφάλειας υιοθετούν λιγότερο επικίνδυνες συμπεριφορές λόγω της ανασφάλειας που τους προκαλεί η παραπάνω διαπίστωση. Έτσι, διαφαίνεται ότι υπάρχει μια καθολική απαίτηση αύξησης της έντασης της επιτήρησης ως παράγοντα μείωσης των οδικών ατυχημάτων, η οποία υπόθεση ισχυροποιείται λαμβάνοντας υπόψη ότι η αντίστοιχη μεταβλητή έχει τη μεγαλύτερη επιρροή στην πλειοψηφία των μοντέλων.
- Η **ηλικία** των ερωτηθέντων είναι σημαντική σε όλα τα μοντέλα πλην εκείνου για τους μοτοσυκλετιστές. Για τους τελευταίους η στατιστική σπουδαιότητα μετατοπίζεται στα έτη από την απόκτηση του διπλώματος, δηλαδή στην **εμπειρία**. Γενικώς παρατηρείται ότι η πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα είναι αυξημένη για τους οδηγούς άνω των 55 ετών. Πέραν αυτού, το γεγονός ότι η εμπειρία και όχι η

ηλικία είναι σημαντική για τους μοτοσυκλετιστές μπορεί να δηλώνει ότι η υπερεκτίμηση της οδηγικής ικανότητας, η οποία είναι ανάλογη με την πρώτη, έχει βαρύνουσα σημασία σε ένα μέσο στο οποίο ο χειρισμός του είναι απαιτητικότερος σε σχέση με το αυτοκίνητο.

- Όσοι θεωρούν ότι λιγότεροι από τους μισούς φίλους τους τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας έχουν μικρότερη πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα, σε σχέση με τους υπόλοιπους. Η παραπάνω διαπίστωση δεν ισχύει για τους οδηγούς Ι.Χ. σε Αθήνα και Ρόδο, καθώς και για τους οδηγούς Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα. Έτσι, διαπιστώνεται ότι ενδεχομένως σε μεγαλύτερα κοινωνικά σύνολα (οδηγούς στην Αθήνα, οδηγούς Ι.Χ.), η επιρροή του άμεσου κοινωνικού περιβάλλοντος δεν έχει τόσο μεγάλη αξία, σε σύγκριση με μικρότερα κοινωνικά σύνολα (οδηγούς μοτοσυκλετών, οδηγούς στη Ρόδο). Με άλλα λόγια, στα τελευταία, η **συμπεριφορά των φίλων** συνιστά στοιχείο διαμόρφωσης της κουλτούρας οδικής ασφάλειας.
- Οι απόψεις για τον **βαθμό τήρησης** των κανόνων οδικής ασφάλειας **σε επίπεδο πόλης** έχουν διαφορετική επιρροή στην πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα, ανάλογα με τον τόπο. Συγκεκριμένα, στην Αθήνα, όσοι αναμένουν μικρότερο βαθμό τήρησης στην πόλη τους, έχουν μικρότερη πιθανότητα εμπλοκής, ενώ το ακριβώς **αντίθετο** συμβαίνει στη Ρόδο. Σε ένα μεγάλης κλίμακας οδικό δίκτυο, όπως εκείνο της Αθήνας, οι οδηγοί που θεωρούν ότι λιγότεροι από τους μισούς οδηγούς στον δήμο τους τηρούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας, οδηγούν προσεκτικότερα, καθώς θεωρούν ότι εκτίθενται σε περισσότερους κινδύνους, λόγω αυτής της αναμενόμενης συμπεριφοράς. Στο αντίποδα, οι οδηγοί στη Ρόδο υιοθετούν παρόμοια συμπεριφορά με τους οδηγούς στην πόλη τους, ως απότοκο του μικρότερου κοινωνικού συνόλου στο οποίο ανήκουν. Επομένως, σε μικρότερες και απομονωμένες κοινωνίες, όπως είναι οι νησιωτικές, φαίνεται να αναπτύσσεται μία κοινή κουλτούρα οδικής ασφάλειας μεταξύ των μελών τους, υπόθεση η οποία υποστηρίζεται και από το γεγονός ότι η μεταβλητή αυτή έχει τη μεγαλύτερη επιρροή στο αντίστοιχο μοντέλο.
- Ο **τόπος οδήγησης** είναι σημαντικός αναφορικά με την πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα. Συγκεκριμένα, οι οδηγοί Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στη Ρόδο είναι πιθανότερο να εμπλακούν σε ατύχημα, σε σχέση με τους οδηγούς στην Αθήνα. Αυτό ίσως καταδεικνύει τον αυξημένο βαθμό επικινδυνότητας του οδικού δικτύου μιας τουριστικής περιοχής, λόγω της αύξησης της πολυπλοκότητας της οδήγησης για τους μόνιμους κατοίκους, ως απόρροια της αλληλεπίδρασης με μη εξοικειωμένους χρήστες του οδικού δικτύου (διαφορετική κουλτούρα οδικής ασφάλειας), καθώς και της αύξησης του κυκλοφοριακού φόρτου.

- Η **συχνότητα** κατά την οποία οι οδηγοί έχουν **αντιληφθεί** κάποιον αστυνομικό **έλεγχο** είναι στατιστικά σημαντική μεταβλητή μόνο για το σύνολο των οδηγών Ι.Χ. σε Αθήνα και Ρόδο. Συγκεκριμένα, οι οδηγοί που έχουν αντιληφθεί λίγους ελέγχους τα τελευταία δύο χρόνια παρουσιάζουν μικρότερη πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα. Η ανασφάλεια που προκαλεί το χαμηλό αντιληπτό επίπεδο επιτήρησης στους οδηγούς, τους αναγκάζει να υιοθετήσουν πιο ασφαλείς συμπεριφορές, ώστε να προστατευθούν από τους αυξημένους κινδύνους.
- Το **φύλο** των ερωτηθέντων είναι στατιστικά σημαντικό μόνο στο δείγμα των οδηγών Ι.Χ. και μοτοσυκλετών στην Αθήνα. Συγκεκριμένα, οι γυναίκες οδηγοί στην Αθήνα παρουσιάζουν μικρότερη πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα σε σχέση με τους άνδρες οδηγούς, ενδεχομένως διότι συνηθίζουν να είναι πιο επιμελείς στην τήρηση των κανόνων οδικής κυκλοφορίας συγκριτικά με τους άνδρες οδηγούς.

6.3: Προτάσεις

Έχοντας υπόψη τα αποτελέσματα των μοντέλων, αλλά και τα κυριότερα συμπεράσματα που εξήχθησαν από αυτή την εργασία, στο παρόν υποκεφάλαιο παρουσιάζονται μερικές προτάσεις οι οποίες στοχεύουν στην εν γένει βελτίωση του επιπέδου οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα.

1. **Αύξηση της έντασης της επιτήρησης οδικής ασφάλειας:** Όπως φάνηκε τόσο στην παρούσα εργασία, όσο και στην ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας (βλ. κεφάλαιο 2), η επίταση των αστυνομικών ελέγχων μπορεί να επιφέρει μείωση των εμπλοκών σε οδικά ατυχήματα, εκμηδενίζοντας παράλληλα το τυχόν αίσθημα ανασφάλειας που έχουν οι οδηγοί λόγω της έλλειψης των πρώτων. Άλλωστε, όπως αναλύθηκε και παραπάνω, ολόκληρο το πλήθος των ερωτηθέντων φαίνεται να αντιλαμβάνεται ότι η αύξηση αυτή μπορεί να επιφέρει μείωση των οδικών ατυχημάτων. Συνεπώς, η αστυνομία πρέπει να εντείνει τους ελέγχους της εστιάζοντας σε πρώτη φάση στις κυριότερες αιτίες πρόκλησης οδικών ατυχημάτων (παράβαση του ορίου ταχύτητας, οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ, χρήση κινητού τηλεφώνου και μη χρήση ζώνης ασφαλείας και κράνους) (NRSO 2023).
2. **Εκπαίδευση των νέων οδηγών, αλλά και επανεκπαίδευση των μεγαλύτερων σε ηλικία οδηγών σχετικά με τα οφέλη της ασφαλούς οδήγησης:** Όπως φάνηκε και στα αποτελέσματα των μοντέλων, οι μεγαλύτεροι σε ηλικία οδηγοί διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο εμπλοκής σε οδικό ατύχημα. Μία συνιστώσα της διαπίστωσης αυτής θα μπορούσε να είναι και η ελλιπής εκπαίδευσή τους σε θέματα οδικής ασφάλειας. Μέχρι και σήμερα, τόσο η θεωρητική, όσο και η

πρακτική εξέταση των υποψήφιων οδηγών, εστιάζει μεν στην εφαρμογή των κανόνων οδικής κυκλοφορίας αλλά δεν εγγυάται τη μετέπειτα τήρησή τους από τους οδηγούς. Εδώ θα μπορούσε να βοηθήσει η εισαγωγή ενός υποχρεωτικού μαθήματος για την απόκτηση, το οποίο θα στοχεύει στην ανάδειξη της ασφαλούς και οικολογικής οδήγησης ως του κύριου τρόπου αντιμετώπισης των οδικών ατυχημάτων. Έτσι, ο τελικός στόχος θα είναι η βελτίωση της κουλτούρας οδικής ασφάλειας.

3. **Ειδικά για τις νησιωτικές περιοχές, οι οποίες παρουσιάζουν υψηλούς δείκτες οδικών ατυχημάτων σε σχέση με τις ηπειρωτικές (ΕΛΣΤΑΤ, 2021), προτείνεται η σύσταση τοπικών παρατηρητηρίων οδικής ασφάλειας.** Αυτά θα έχουν ως στόχο τη συλλογή και την ανάλυση στοιχείων οδικών ατυχημάτων λαμβάνοντας, εκτός των άλλων, ως γνώμονα τις οδηγικές συνήθειες των τοπικών κοινωνιών, αλλά και την αλληλεπίδραση των εξοικειωμένων (ντόπιων) χρηστών του οδικού δικτύου, με τους μη εξοικειωμένους. Με αυτόν τον τρόπο, η εξέταση των επιμέρους στοιχείων κουλτούρας οδικής ασφάλειας στις νησιωτικές περιοχές, μπορεί να οδηγήσει στη μείωση των εμπλοκών σε οδικά ατυχήματα.

6.4: Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Η έρευνα που έγινε στο πλαίσιο της εργασίας αυτής, θα μπορούσε να εμπλουτιστεί στοχεύοντας στην περαιτέρω εμβάθυνση αυτού του θέματος, ακολουθώντας τους παρακάτω άξονες:

1. **Επέκταση του πλήθους των ερωτηθέντων και συμπερίληψη περιοχών που εμφανίζουν διακριτοποίηση στην κουλτούρα οδικής ασφάλειας.** Φυσικά, το πρώτο θα συμβάλλει στην αύξηση της αξιοπιστίας και στην καλύτερη εφαρμογή των δεδομένων στα μοντέλα. Ωστόσο, πέραν αυτού, ενδιαφέρον θα προκαλούσε η επέκταση σε περισσότερα απομονωμένα κοινωνικά σύνολα, όπως τα νησιά, στην υπόλοιπη Ευρώπη, ώστε να διερευνηθεί ο βαθμός διαφοροποίησης της επιρροής των επιμέρους πτυχών που συνθέτουν την κουλτούρα οδικής ασφάλειας στα μέρη αυτά αναφορικά με την πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα, σε σχέση με τις εκάστοτε ηπειρωτικές περιοχές.
2. **Η εφαρμογή διαφορετικών μεθόδων ανάλυσης των δεδομένων,** ίσως οδηγούσε σε διαφοροποίηση ή και εμπλουτισμό των συμπερασμάτων που εξήχθησαν σε αυτήν την εργασία.
3. Ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η **συμπερίληψη περισσότερων ερωτήσεων,** οι οποίες έγιναν στο πλαίσιο της έρευνας Safe Culture, όπως αυτές που σχετίζονται με την επιθετική οδήγηση. Επίσης, μια **συχνή επανάληψη** της έρευνας αυτής, όπως, για παράδειγμα, γίνεται

με αυτήν του ESRA, θα επέτρεπε τη δημιουργία μίας βάσης δεδομένων, η οποία θα μπορούσε να αξιοποιηθεί για την ανάλυση της προόδου σε θέματα κουλτούρας οδικής ασφάλειας στις περιοχές μελέτης. Οι τελευταίες, άλλωστε, θα ήταν ωφέλιμο να διευρυνθούν **σε επίπεδο Ελλάδας και Ευρώπης**, ώστε να γίνουν πληρέστερες **συγκριτικές μελέτες** μεταξύ των περιοχών.

 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ajzen I. (1985). From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior Action Control. Springer, p. 11–39.
2. Ajzen I. (1991). The theory of planned behavior, Organ. Behav. Hum. Decis. Process. 50, p. 179–211.
3. Ajzen I., Driver B.L. (1992). Application of the theory of planned behavior to leisure choice, J. Leis. Res. 24, p. 207–224.
4. Eurostat. https://transport.ec.europa.eu/background/2021-road-safety-statistics-what-behind-figures_en (Accessed on 31/3/2023).
5. Feng M., Wang X. & Quddus M. (2020). Developing multivariate time series models to examine the interrelations between police enforcement, traffic violations, and traffic crashes. Analytic Methods in Accident Research 28 (2020) 100139.
6. Global status report on road safety 2018: summary. Geneva: World Health Organization; 2018 (WHO/NMH/NVI/18.20). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
7. Goldenbeld, C., Buttler, I., & Ozeranska, I. (2022). Enforcement and traffic violations. ESRA2 Thematic report Nr. 6 (updated version). ESRA project (E-Survey of Road users' Attitudes). The Hague, Netherlands: SWOV Institute for Road Safety Research.
8. Granger C. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. Econometrica 37 (3), p. 424–438.
9. Meesmann, U., Wardenier, N., Torfs, K., Pires, C., Delannoy, S. & Van den Berghe, W. (2022). A global look at road safety. Synthesis from the ESRA2 survey in 48 countries. ESRA project (E-Survey of Road users' Attitudes). Brussel, Belgium: Vias institute.
10. Morimoto A., Wang A. & Kitano N. (2022). A conceptual framework for road traffic safety considering differences in traffic culture through international comparison ATSS Research 46, p. 3–13.
11. Nævestad T.O. & Bjørnskau T. (2012). How can the safety culture perspective be applied to road traffic? Transp. Rev. 32 (2), p. 139–154.
12. Nævestad T.O., Laiou A. & Yannis G. (2020). Safety Culture Among Car Drivers and Motorcycle Riders in Norway and Greece: Examining the Influence of Nationality, Region, and Transport Mode. Frontiers in Sustainable Cities.
13. Nævestad T.O., Laiou A., Rosenbloom T., Elvik R. & Yannis G. (2022). The role of values in road safety culture: Examining the valuation of freedom to take risk, risk taking and accident involvement in three

- countries. Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour 84, p. 375–392.
14. Nævestad T.O., Bjørnskau T., Laiou A., Phillips R.O. & Yannis G. (2021). Clash of cultures in Greek traffic? What happens when a Southern European road safety culture is mixed with a Northern European road safety culture? ICTR 2021
 15. National Road Safety Observatory (2023). <https://www.nrso.ntua.gr/> (Accessed on 9/6/2023)
 16. Save LIVES - A road safety technical package. Geneva: World Health Organization; 2017. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
 17. Tan C., Shi Y., Bai L., Tang K., Suzuki K. & Nakamura H. (2022). Modeling effects of driver safety attitudes on traffic violations in China using the theory of planned behavior. ATSS Research 46, p. 63–72.
 18. ΤΘΙ (2019). Τραφικκςικκρηηησκυλκρ κ Νοργε ογ Ηελλας. ΤΘΙ ραππορτ 1685/2019.
 19. United Nations (U.N.). [THE 17 GOALS | Sustainable Development \(un.org\)](https://www.un.org/). (Accessed on 31/3/2023).
 20. Vision Zero. <https://visionzeronetwork.org/>. (Accessed on 5/4/2023).
 21. World Health Organization (W.H.O.). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries> (Accessed on 31/3/2023)
 22. Yannis G., Papadimitriou E. & Antoniou C. (2007). Multilevel modelling for the regional effect of enforcement on road accidents. Accident Analysis and Prevention 39, p. 818–825.
 23. Βόντα Ι. & Καραγρηγορίου Α. (2017). Εφαρμοσμένη στατιστική ανάλυση & στοιχεία πιθανοτήτων. Εκδόσεις Παρασκήνιο, Αθήνα.
 24. Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ). <https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SDT04/> (Accessed on 31/3/2023).
 25. Κοκολάκης Γ. & Σπηλιώτης Ι. (2010). Θεωρία πιθανοτήτων και στατιστική με εφαρμογές. Εκδόσεις Συμεών, Αθήνα.
 26. Πετρίδης Δ. (2015). Ανάλυση πολυμεταβλητών τεχνικών [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. <https://hdl.handle.net/11419/2126>
 27. Φρατζεσκάκης Ι. & Γκόλιας Ι. (1994). Οδική Ασφάλεια. Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.