



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Διπλωματική Εργασία

**«ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΗΣ
ΠΑΡΑΒΙΑΣΗΣ ΤΗΣ ΚΟΚΚΙΝΗΣ ΕΝΔΕΙΞΗΣ ΤΟΥ ΦΩΤΕΙΝΟΥ
ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗ»**

ΓΙΩΡΓΟΣ ΧΗΡΑΣ

Επιβλέπουσα: ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΥ ΙΩΑΝΝΑ, Επίκουρη Καθηγήτρια ΕΜΠ

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ**



Αθήνα, Οκτώβριος 2019



NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS
SCHOOL OF RURAL & SURVEYING ENGINEERING
DEP. OF INFRASTRUCTURE AND RURAL DEVELOPMENT

Diploma Thesis

**«INVESTIGATION OF THE FACTORS IMPACTING THE
VIOLATION OF RED LIGHT SIGNAL»**

George Chiras

Supervisor: SPYROPOULOU IOANNA, Assistant Professor NTUA

**LABORATORY OF
TRANSPORTATION ENGINEERING**



Athens, October 2019



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Διπλωματική Εργασία

**«ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΗΣ
ΠΑΡΑΒΙΑΣΗΣ ΤΗΣ ΚΟΚΚΙΝΗΣ ΕΝΔΕΙΞΗΣ ΤΟΥ ΦΩΤΕΙΝΟΥ
ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗ»**



ΓΙΩΡΓΟΣ ΧΗΡΑΣ

Επιβλέπουσα: ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΥ ΙΩΑΝΝΑ, Επίκουρη Καθηγήτρια ΕΜΠ

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ**



Αθήνα, Οκτώβριος 2019

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την κα Ιωάννα Σπυροπούλου, Επίκουρη Καθηγήτρια Ε.Μ.Π., για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, αναθέτοντάς μου την παρούσα διπλωματική εργασία, για την υπομονή, την υποστήριξη και την καθοδήγησή της καθ' όλα τα στάδια εκπόνησής της καθώς και για τις πολύτιμες γνώσεις που μου μετέδωσε στο πλαίσιο της συνεργασίας μας. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συμμετείχαν στη διαδικασία της έρευνας, για το χρόνο που αφιέρωσαν στη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου. Ευχαριστώ πάρα πολύ την σύζυγο μου για την υποστήριξη, ενθάρρυνση και βοήθειά της σε όλα τα στάδια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στην οικογένειά μου για την κατανόηση και υποστήριξή της σε κάθε μου βήμα.

Γιώργος Χήρας

Αθήνα, Οκτώβριος 2019

ΔΗΛΩΣΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ

Δηλώνω ότι η διπλωματική αυτή εργασία αποτελεί στο σύνολο της δική μου εργασία, και κανένα τμήμα της δεν έχει χρησιμοποιηθεί για την κτήση άλλου τίτλου σπουδών. Όπου έχει χρησιμοποιηθεί υλικό από άλλες πηγές, αυτές έχουν αναφερθεί με ακρίβεια και πληρότητα.

Γιώργος Χήρας

Copyright © –All rights reserved

.....

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

Απαγορεύεται η αντιγραφή , αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας , εξ' ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν στη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

(Υπογραφή)

.....

.....

.....

© 2019 – All rights reserved

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί ο προσδιορισμός των παραμέτρων που επηρεάζουν τους οδηγούς στην παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη σε διασταυρώσεις με φωτεινή σηματοδότηση. Προκειμένου να είναι εφικτός ο προσδιορισμός των παραμέτρων αυτών πραγματοποιήθηκε έρευνα με τη μέθοδο του ερωτηματολογίου των εκδηλωμένων προτιμήσεων, με βάση την οποία εξετάστηκε πλήθος χαρακτηριστικών που αφορούν στις μετακινήσεις των ερωτώμενων, στις συνήθειες τους, σε κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και σε θέματα που αφορούν παραβάσεις του ΚΟΚ και αντιλήψεις σε σχέση με τη λειτουργία των φωτεινών σηματοδοτών. Η διεξαγωγή της έρευνας ξεκίνησε από το Σεπτέμβριο του 2018 και ολοκληρώθηκε το Μάιο του 2019. Το δείγμα αποτελούνταν από άτομα 18 ετών και άνω που κατέχουν δίπλωμα οδήγησης. Οι συμμετέχοντες ήταν 354, οι οποίοι επιλέχθηκαν με τυχαία δειγματοληψία. Η έρευνα έλαβε χώρα σε κεντρικές περιοχές της Αθήνας όπως το Σύνταγμα, ο Πειραιάς και η Μαρίνα Φλοίσβου, σημαντικός αριθμός των ερωτηματολογίων συλλέχθηκαν μέσω διαδικτύου. Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων επιλέχθηκε η μέθοδος των διακριτών επιλογών με την οποία σχεδιάστηκαν μοντέλα ordered probit. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι οδηγοί επηρεάζονται κυρίως από τους αυξημένους φόρτους στις καθημερινές τους διαδρομές και κατά συνέπεια ωθούνται σε παραβάσεις. Επίσης όσο καλύτερα ενημερωμένοι είναι οι οδηγοί σχετικά με την οδική ασφάλεια τόσο μειώνονται οι παραβατικές συμπεριφορές. Τέλος, σημαντικό ρόλο στην παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη παίζουν και άλλες παράμετροι όπως το φύλο, η ηλικία και το εισόδημα.

ABSTRACT

The aim of this research is to identify the factors that affect drivers' red light running behavior, at signalized intersections. For this purpose a questionnaire survey was conducted using the revealed preference method. Within the framework of the survey several contributory factors relevant to trip characteristics and habits, socioeconomic characteristics, illegal driving and attitudes towards traffic signals were explored. The survey began in September of 2018 and was completed in May of 2019. The study sample size was 354 participants randomly selected, with the only applied quota being over 18 years old and acquiring a driving license. The survey covered central areas of Athens such as Syntagma, Piraeus and Floisvos marina, a substantial number of questionnaires was also filled-in via the web. The results were analyzed through the discrete choice method which was used to design ordered probit models. Results showed that drivers seem to be influenced mainly by heavy traffic conditions during their daily movement routes, which results in them exhibiting illegal behavior regarding red light running. Also, the more up-to-date about road safety the drivers are the less the recorded offending behaviors. Finally, other factors such as gender, age and income are also important in red light running behavior.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	- 1 -
1.1	Ορισμός φωτεινών σηματοδοτών	- 1 -
1.2	Ιστορική αναφορά	- 1 -
1.3	Σκοπός της εργασίας.....	- 2 -
2.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	- 4 -
2.1	Εισαγωγή.....	- 4 -
2.2	Ερευνητικό υπόβαθρο.....	- 5 -
2.3	Παράμετροι που επηρεάζουν τις παραβιάσεις.....	- 9 -
2.3.1	Συμπεριφορά οδηγού	- 10 -
2.3.2	Οδικό περιβάλλον	- 11 -
2.3.3	Χαρακτηριστικά του οχήματος.....	- 13 -
2.3.4	Καιρικές συνθήκες.....	- 13 -
2.4	Μέτρα αντιμετώπισης παραβιάσεων κόκκινου σηματοδότη	- 13 -
2.4.2	Αύξηση της διάρκειας του κίτρινου σηματοδότη.....	- 14 -
2.4.3	Αύξηση της διάρκειας όλων των κόκκινων σηματοδοτών	- 15 -
2.4.4	Δημιουργία κυκλικών κόμβων ως μέτρο ασφαλείας.....	- 16 -
2.4.5	Φωτισμός.....	- 16 -
2.4.6	Αυτοματοποιημένα συστήματα επιβολής ποινών	- 17 -
3.	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ	- 18 -
3.1	Εισαγωγή.....	- 18 -
3.1.1	Μέθοδος εκδηλωμένων προτιμήσεων.....	- 18 -
3.1.2	Μέθοδος δεδηλωμένων προτιμήσεων	- 19 -
3.2	Μέθοδοι συλλογής δεδομένων – Ερωτηματολόγιο.....	- 19 -
3.2.1	Τύποι ερωτηματολογίων	- 20 -
3.2.2	Δημιουργία ερωτηματολογίου	- 21 -
3.2.3	Τύποι ερωτήσεων	- 23 -
3.2.4	Ερωτηματολόγιο έρευνας πεδίου	- 24 -
3.3	Συλλογή δεδομένων	- 35 -
3.3.1	Η δειγματοληψία	- 35 -
3.3.2	Μέθοδοι δειγματοληψίας.....	- 35 -
3.3.3	Μέγεθος δείγματος.....	- 36 -
3.4	Υλοποίηση έρευνας πεδίου	- 36 -

4.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΣΩ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	- 38 -
4.1	Στατιστική ανάλυση – Χαρακτηριστικά δείγματος	- 38 -
4.2	Ανάλυση διακριτών Επιλογών	- 45 -
4.2.1	Θεωρητικό υπόβαθρο – Μοντέλα διακριτών επιλογών	- 45 -
4.3	Εξατομικευμένα μοντέλα.....	- 46 -
4.3.1	Πολυωνυμικό μοντέλο Logit	- 47 -
4.3.2	Μοντέλο διακριτών επιλογών (Probit)	- 47 -
4.4	Αποτελέσματα ανάλυσης Probit	- 48 -
5.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	- 59 -
5.1	Σύνοψη συμπερασμάτων για τους οδηγούς	- 59 -
5.2	Προτάσεις για περαιτέρω διερεύνηση.....	- 60 -
6.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	- 61 -
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ	- 65 -

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 2.1: Ορισμοί της παραβίασης του κόκκινου σηματοδότη από διάφορες μελέτες	-5-
Πίνακας 2.2: Παράγοντες που επηρεάζουν την παράβαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη	-8-
Πίνακας 4.1 Ταυτότητα δείγματος	-39-
Πίνακας 4.2: Μεταβλητές ανάλυσης ερωτηματολογίου	-49-
Πίνακας 4.3: Αποτελέσματα 1ου μοντέλου probit	-53-
Πίνακας 4.4: Χαρακτηριστικές τιμές	-54-
Πίνακας 4.5: Αποτελέσματα 2ου μοντέλου probit	-56-
Πίνακας 4.6: Αποτελέσματα 3ου μοντέλου probit	-58-

Ευρετήριο Σχημάτων

Σχήμα 2.1: Ποσοστά παγκόσμιας θνησιμότητας ανά αιτία τραυματισμού	-4-
Σχήμα 2.2: Επίδραση του ρυθμού ροής στη συχνότητα παραβίασης της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη	-7-
Σχήμα 2.4: Επίδραση αύξησης της διάρκειας κίτρινου σηματοδότη στη συχνότητα της λειτουργίας του κόκκινου σηματοδότη	-15-
Σχήμα 4.1: Κατανομή δείγματος με βάση την χρήση ζώνης ή κράνους στις διαδρομές	-41-
Σχήμα 4.2: Συχνότητα επιβολής κλήσεων λόγω παραβιάσεων του ΚΟΚ	-42-
Σχήμα 4.3: Συχνότητα παραβίασης της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη	-42-
Σχήμα 4.4: Εμπλοκή σε ατύχημα ύστερα από παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη	-43-
Σχήμα 4.5: Σύνηθες λόγοι που οδηγούν σε παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη	-43-

Σχήμα 4.6: Σύνηθες συνθήκες κατά την παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη.....-44-

Σχήμα 4.7: Άποψη των ερωτηθέντων για τη συμβολή των φωτεινών σηματοδοτών στο οδικό δίκτυο.....-45-

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η οδική ασφάλεια αποτελεί για το σύγχρονο πολιτισμό ένα μεγάλο ζήτημα, καθώς κάθε χρόνο εκτιμάται ότι 1,2 εκατομμύρια άνθρωποι χάνουν τη ζωή τους σε τροχαία ατυχήματα. Οι διασταυρώσεις αποτελούν τα στοιχεία του οδικού δικτύου τα οποία εμφανίζουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα δημιουργίας συγκρούσεων και τροχαίων ατυχημάτων για οδηγούς και πεζούς. Ένα σημαντικό ποσοστό συγκρούσεων συμβαίνει στις διασταυρώσεις και ο καλύτερος τρόπος για να μειωθεί αυτή η πιθανότητα είναι μέσω της χρήσης μιας συσκευής ελέγχου κυκλοφορίας, όπως οι φωτεινοί σηματοδότες (Choi, 2010). Οι φωτεινοί σηματοδότες έχουν σχεδιαστεί για να προσδιορίζουν ποια οχήματα ή πεζοί που προσεγγίζουν σε μια διασταύρωση έχουν προτεραιότητα, καθώς λειτουργούν ως τρόπος εξασφάλισης ομαλής κυκλοφορίας, μείωσης των καθυστερήσεων για τα οχήματα και μείωσης της συχνότητας των τροχαίων ατυχημάτων. Η πιο διαδεδομένη συσκευή ρύθμισης της κυκλοφορίας είναι ο φωτεινός σηματοδότης.

1.1 Ορισμός φωτεινών σηματοδοτών

Είναι συσκευές σημάτων τοποθετημένες σε διασταυρώσεις δρόμων, με στόχο τον έλεγχο της ομαλής ροής της κυκλοφορίας. Οι φωτεινοί σηματοδότες καθορίζουν το τρόπο χρήσης και λειτουργίας ενός οδικού δικτύου με βάση τις τυποποιημένες σε χρώμα ενδείξεις (πράσινο, κίτρινο, κόκκινο) χρησιμοποιώντας έναν παγκόσμιο κώδικα χρωμάτων, ακόμα και για αυτούς που πάσχουν από αχρωματοψία.

1.2 Ιστορική αναφορά

Η ιστορία των φωτεινών σηματοδοτών ξεκινάει πριν τεθεί σε κυκλοφορία το πρώτο αυτοκίνητο. Τότε που στους δρόμους υπήρχαν μόνο κάρα, άμαξες, πεζοί και ποδήλατα. Ο πρώτος φωτεινός σηματοδότης τοποθετήθηκε έξω από τη Βρετανική Βουλή στο Λονδίνο τον Δεκέμβρη του 1868. Το τοποθέτησε εκεί ο μηχανικός τρένων J. P. Knight. Ήταν ένα ανακατασκευασμένο σιδηροδρομικό φανάρι, με σηματοφόρους βραχίονες και με κόκκινες και πράσινες λάμπες. Οι λυχνίες αερίου ελέγχονταν από έναν μοχλό στη βάση τους, ώστε να φαίνεται προς την κυκλοφορία το κατάλληλο φως. Το συγκεκριμένο σύστημα καταστράφηκε από έκρηξη το 1869 τραυματίζοντας τον αστυνομικό που το χειριζόταν εκείνη τη στιγμή. Το ηλεκτρικό αυτόματο φανάρι κατασκευάστηκε στην Αμερική το 1912. Εφευρέτης του θεωρείται ο αστυνομικός Lester Wire από το Οχάιο. Το 1914 η Αμερικάνικη Εταιρεία Φωτεινών Σηματοδοτών τοποθέτησε ένα σύστημα με δύο χρώματα, πράσινο και κόκκινο και έναν βομβητή (buzzer) για να προειδοποιεί για τις αλλαγές. Εμπνευστής του ήταν ο James Hoge. Το συγκεκριμένο σύστημα επέτρεπε στην Αστυνομία και την Πυροσβεστική να ελέγχουν τα φανάρια σε περίπτωση ανάγκης. Ο πρώτος τρίχρωμος φωτεινός σηματοδότης τεσσάρων κατευθύνσεων κατασκευάστηκε από τον αστυνομικό William Potts στο Ντιτρόιτ το 1920. Επειδή ήταν υπάλληλος της κυβέρνησης δεν μπορούσε να πατεντάρει την εφεύρεση του. Έτσι, το 1922 ο T.E. Hayes κατοχύρωσε το "Συνδυασμένο οδηγό κυκλοφορίας και ρυθμιστικού σήματος". Το πρώτο διασυνδεδεμένο σύστημα κυκλοφορίας εγκαταστάθηκε στο Σολτ Λέικ Σίτυ το 1917 σε δρόμο με έξι διασταυρώσεις, και ελεγχόταν από χειροκίνητους διακόπτες. Ο αυτόματος χειρισμός του συστήματος μπήκε τον Μάρτιο του 1922 στο Χιούστον του Τέξας. Το 1923 ο Garrett Morgan πατεντάρισε τη δικιά του έκδοση. Ήταν ένας στύλος σε σχήμα T με τρεις θέσεις: σταμάτημα, ξεκίνημα και

σταμάτημα προς όλες τις κατευθύνσεις. Η τρίτη κατάσταση έδινε στους οδηγούς τη δυνατότητα να σταματήσουν μέχρι να ξεκινήσει η κυκλοφορία του αντίθετου ρεύματος, για την ασφάλεια των πεζών. Το μεγάλο του πλεονέκτημα ήταν η δυνατότητα χειρισμού του από απόσταση μέσω μηχανικής σύζευξης.

Η πρώτη πόλη που συνέδεσε με υπολογιστές το σύστημα φωτεινών σηματοδοτών του οδικού δικτύου της ήταν το Τορόντο το 1963. Τα χρώματα των φαναριών που αναπαριστούν σταμάτημα και ξεκίνημα ενδέχεται να προήλθαν από αυτά που ταυτοποιούσαν το λιμάνι (κόκκινο) και το στρίψιμο προς τα δεξιά (πράσινο) στη ναυσιπλοΐα. Σύμφωνα με τους κανόνες ναυτικής κυκλοφορίας, το πλοίο από τα αριστερά έπρεπε να σταματήσει για αυτό που έρχεται από τα δεξιά - πράγμα που ισχύει πλέον και στην χερσαία κυκλοφορία.

1.3 Σκοπός της εργασίας

Ένας οδηγός παραβιάζει την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη, όταν αυτός ή αυτή εισέρχεται σε μια διασταύρωση αφού η ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη έχει αλλάξει σε κόκκινη. Ενώ οι περισσότεροι οδηγοί συμμορφώνονται με τις ενδείξεις, υπάρχει πιθανότητα παραβιάσεων λόγω, απόσπασης προσοχής του οδηγού, των επιθετικών οδηγικών συμπεριφορών ή μιας σκόπιμης απόφασης να αγνοηθεί η ένδειξη. Οι παραβιάσεις της κυκλοφορίας είναι αρκετά συνηθισμένες. Τα ποσοστά τραυματισμού και θνησιμότητας λόγω αυτού του τύπου παραβατικότητας είναι υψηλότερα στα έθνη χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος. Πάνω από το 90% των θανάτων λόγω τροχαίων ατυχημάτων, οφείλονται σε παραβάσεις των φωτεινών σηματοδοτών (World Health Organization, 2017).

Στην παρούσα διπλωματική εργασία διερευνήθηκαν οι λόγοι και οι παράγοντες που επηρεάζουν τους οδηγούς και τους ωθούν στην παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη, με τη χρήση ερωτηματολογίων καθώς και οι τρόποι με τους οποίους μπορούμε να μειώσουμε αυτές τις συμπεριφορές.

Πιο συγκεκριμένα, στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται ανασκόπηση των ερευνών της διεθνούς βιβλιογραφίας οι οποίες αναφέρονται σε παρεμφερή θέματα και παρέχουν επιπλέον γνώσεις για το αντικείμενο της παρούσας έρευνας. Αρχικά γίνεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση στα αποτελέσματα παρόμοιων ερευνών. Στη συνέχεια, αναλύονται οι παράμετροι που επηρεάζουν τη παραβίαση του ερυθρού σηματοδότη που οδηγούν σε οδικά ατυχήματα όπως η συμπεριφορά του οδηγού, το οδικό περιβάλλον και οι καιρικές συνθήκες. Η τελευταία ενότητα, αφορά τα μέτρα για την αντιμετώπιση αυτών των παραβιάσεων όπως η αύξηση της κόκκινης ένδειξης, η δημιουργία κυκλικών κόμβων για την καλύτερη λειτουργία μιας διασταύρωσης και ο επαρκής φωτισμός σε κομβικά σημεία.

Το τρίτο κεφάλαιο πραγματεύεται τη μεθοδολογία συλλογής δεδομένων, τους τρόπους δειγματοληψίας και τον σχεδιασμό έρευνας πεδίου. Αναλύεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στη παρούσα εργασία για τη διερεύνηση των χαρακτηριστικών των οδηγών που επηρεάζουν την οδηγική τους συμπεριφορά. Ειδικότερα, γίνεται αναφορά στις αρχές σχεδιασμού των ερωτηματολογίων και παρουσιάζεται αναλυτικά το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε στη συγκεκριμένη εργασία. Τέλος περιγράφεται η υλοποίηση της έρευνας πεδίου.

Στο τέταρτο κεφάλαιο αναλύονται τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά την έρευνα πεδίου. Αναφέρονται τα συμπεράσματα της στατιστικής ανάλυσης και διαμορφώνεται η ταυτότητα του δείγματος της έρευνας. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στα μοντέλα των διακριτών

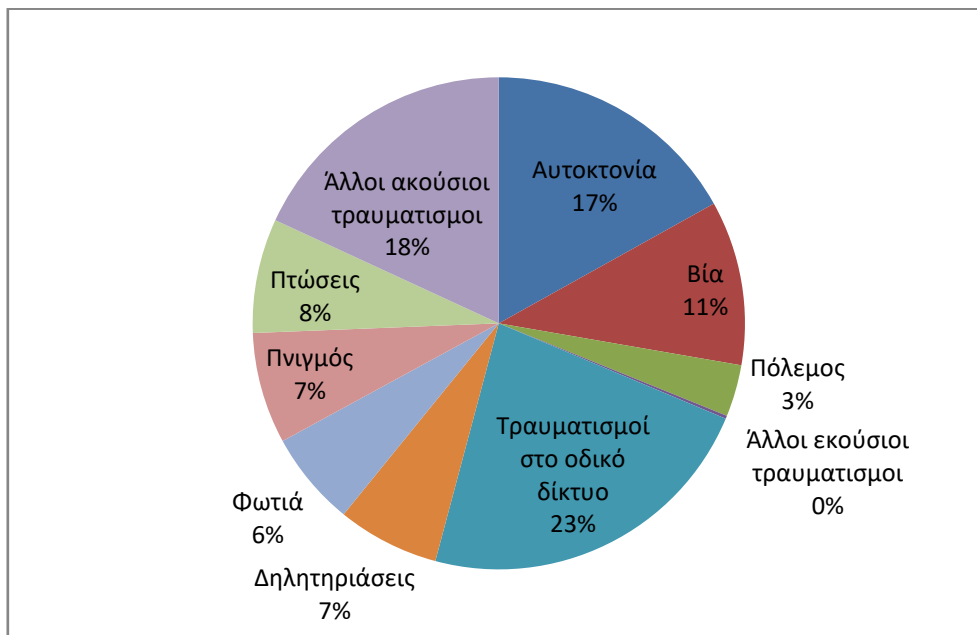
επιλογών τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση των δεδομένων. Ακολουθεί η ανάπτυξη των μοντέλων robit για το σύνολο του πληθυσμού και συγκεκριμένων υποομάδων, η ανάλυση των δεδομένων που προκύπτουν και ο προσδιορισμός των παραμέτρων που φαίνεται να επηρεάζουν την παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη.

Το πέμπτο κεφάλαιο αφορά τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση της συγκεκριμένης έρευνας και τους παράγοντες που βρέθηκε να επηρεάζουν τους οδηγούς και να τους ωθούν σε παραβατικές συμπεριφορές. Επιπλέον, παρουσιάζονται ορισμένες προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, τα τροχαία ατυχήματα είναι μια από τις κυριότερες αιτίες απώλειας ανθρώπινων ζωών. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, το 2016 σημειώθηκαν περίπου 1,24 εκατομμύρια θάνατοι από τροχαία ατυχήματα σε όλο τον κόσμο, που ισοδυναμούν με σχεδόν 3.400 ημερησίως, θέτοντας τα τροχαία ατυχήματα μεταξύ όγδοης και ενδέκατης κύριας αιτίας θνησιμότητας από το 2002 έως το 2010 (Peden et al. 2004 World Health Organization, 2017).



Σχήμα 2.1: Ποσοστά παγκόσμιας θνησιμότητας ανά αιτία τραυματισμού (Πηγή: WHO Global Burden of Disease project, 2002)

Η Ομοσπονδιακή Διοίκηση Αυτοκινητοδρόμων (FHWA) του Υπουργείου Μεταφορών των Ηνωμένων Πολιτειών (MUTCD, 2000), ορίζει τις ενδείξεις του φωτεινού σηματοδότη ως εξής:

- η *πράσινη ένδειξη* υποδεικνύει ότι το όχημα έχει τη δυνατότητα να συνεχίσει τη πορεία του, εκτός αν η κίνηση αυτή τροποποιείται από άλλες πινακίδες σήμανσης, ή σήματα απαγόρευσης.
- η *κίτρινη ένδειξη* υποδεικνύει τη μείωση ταχύτητας με στόχο την ακινητοποίηση του οχήματος καθώς προαναγγέλλει την κόκκινη ένδειξη του ερυθρού σηματοδότη.
- η *κόκκινη ένδειξη* υποδεικνύει ότι το όχημα υποχρεούται να σταματήσει πριν την ειδική γραμμή στάσης, εάν δεν υπάρχει γραμμή στάσης υποχρεούται να σταματήσει σε αρκετή απόσταση από το φωτεινό σηματοδότη ώστε οι ενδείξεις του φωτεινού σηματοδότη να είναι σε αυτόν ορατές.

Με βάση τους παραπάνω ορισμούς, οι οδηγοί πρέπει να είναι προετοιμασμένοι να μειώσουν την ταχύτητα του οχήματος στην κίτρινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη και να

ακίνητοποιήσουν το όχημά τους στην κόκκινη ένδειξη. Δυστυχώς, πολλοί οδηγοί παραβλέπουν τους φωτεινούς σηματοδότες και δεν συμμορφώνονται με τις ενδείξεις τους. Κατά συνέπεια, η παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη αποτελεί συχνό φαινόμενο και κύρια αιτία τροχαίων ατυχημάτων.

Σύμφωνα με έρευνες τα αίτια και οι παράγοντες που οδηγούν σε αυτές τις παραβιάσεις είναι ποικίλα και μπορεί να συσχετίζονται με τα χαρακτηριστικά του οδηγού, το περιβάλλον οδήγησης καθώς και η μικρή διάρκεια των ενδείξεων του φωτεινού σηματοδότη.

Πίνακας 2.1: Ορισμοί της παραβίασης του κόκκινου σηματοδότη από διάφορες μελέτες.

Ορισμός	Μελέτη
Το όχημα εισέρχεται στη διασταύρωση με την ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη σε ερυθρό για περισσότερο από 0,2 δευτερόλεπτα και η ταχύτητα του οχήματος είναι ≥ 30 χλμ/ώρα.	Ruby & Hobeika, 2003
Το όχημα μετακινείται κατά μήκος της γραμμής στάσης αφού η ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη έχει αλλάξει από κίτρινο σε ερυθρό.	Lum & Wong, 2003
	Schattler et al., 2003
	Kamyab et al., 2002; Kamyab et al., 2000
Το όχημα εισέρχεται στη διασταύρωση με την ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη σε ερυθρό για ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα (0,4 δευτερολέπτων) και η ταχύτητα του οχήματος είναι τουλάχιστον 25 χλμ/ώρα.	Retting et al., 1999
Το όχημα εισέρχεται στη διασταύρωση κάθε φορά μετά την ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη σε ερυθρό και κινείται τουλάχιστον με 25 χλμ/ώρα.	Retting et al., 1998
Το όχημα εισέρχεται στη διασταύρωση $\geq 0,5$ δευτερόλεπτα μετά την ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη σε ερυθρό.	Retting & Williams, 1996

Όπως παρατίθεται στον Πίνακα 2.1, δεν υπάρχει συνεπής ορισμός της παραβίασης της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη. Πολλοί παράγοντες που συσχετίζονται με χαρακτηριστικά του περιβάλλοντα χώρου και τα δημογραφικά στοιχεία των οδηγών δύναται να επηρεάζουν τον ορισμό της έννοιας της παραβίασης της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη.

2.2 Ερευνητικό υπόβαθρο

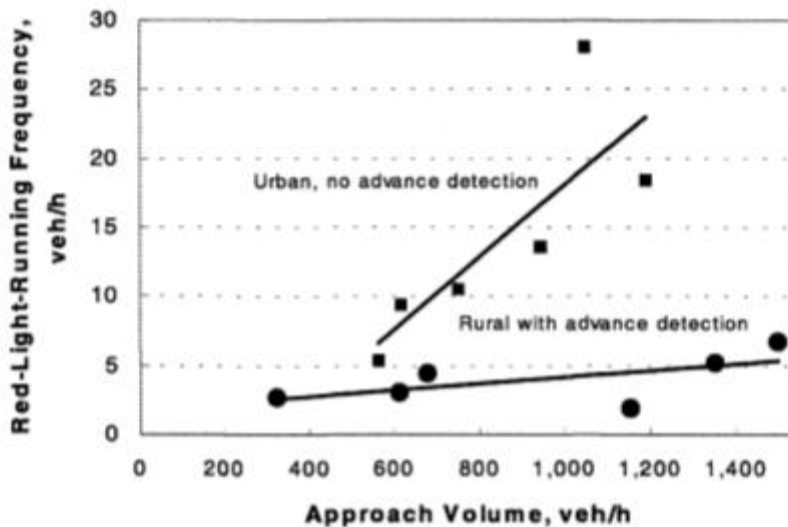
Το 2014, ο ετήσιος αριθμός των νεκρών στα οδικά ατυχήματα ανερχόταν σε 26.000 στην Ευρωπαϊκή Ένωση και σε 800 στην Ελλάδα καθιστώντας τα οδικά ατυχήματα ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα της σύγχρονης κοινωνίας παγκοσμίως. Όπως προκύπτει από την ετήσια μελέτη του 2017 του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (World Health Organization), η παραβατικότητα του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.) αποτελεί σημαντική και αυξανόμενη αιτία τραυματισμού και θανάτου ανά τον κόσμο, καθώς περίπου 1,25 εκατομμύρια άνθρωποι πεθαίνουν ετησίως και 20 με 50 εκατομμύρια περισσότεροι υποφέρουν από τραύματα προερχόμενα από τροχαία ατυχήματα, συμπεριλαμβανομένων των μόνιμων αναπηριών. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (2017) στην έκθεση παγκόσμιας κατάστασης για την οδική ασφάλεια εκτιμά ότι οι τραυματισμοί από την οδική κυκλοφορία είναι η ένατη κύρια αιτία θανάτου. Ωστόσο, ο ΠΟΥ προβλέπει ότι έως το 2030

πρόκειται να κατέχει την πέμπτη θέση αιτίας θανάτου θέση υψηλότερη ακόμη και από αυτήν για τον ιό του HIV. Ο πιο σωστός τρόπος για να διερευνηθούν αυτές οι παραβατικές συμπεριφορές των οδηγών θα ήταν να εντοπιστούν οι παράγοντες που ενθαρρύνουν κάποιον να προβεί σε αυτές τις παραβάσεις. Η οδική κυκλοφορία είναι ένα δυναμικό σύστημα που εξαρτάται από τις ρυθμιζόμενες σχέσεις μεταξύ χρηστών (π.χ. πεζών, οδηγών), οχημάτων και περιβάλλοντος (υποδομή). Αυτός είναι ένας πολύ απλουστευμένος ορισμός, αφού πρόκειται για ένα περίπλοκο σύστημα με σχεδόν αδιόρατο αριθμό μεταβλητών, οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν την πιθανότητα πρόκλησης ατυχημάτων. Σήμερα η οδική ασφάλεια είναι μια από τις βασικές προκλήσεις για την έρευνα στον τομέα των μεταφορών. Η επιστήμη της οδικής ασφάλειας προσπαθεί να αντιμετωπίσει αυτό το θέμα με μια διεπιστημονική προσέγγιση που χρησιμοποιεί διαφορετικές θεωρίες και στατιστικές μεθόδους για να βρει σημαντικούς παράγοντες που σχετίζονται με την οδική ασφάλεια. Ο Svensson (1998) επισημαίνει ότι είναι δυνατόν να λειτουργήσει και να βρεθεί ένας σύνδεσμος μεταξύ των διαφορετικών προσεγγίσεων στις θεωρίες της οδικής ασφάλειας π.χ. με την ανάλυση της σχέσης μεταξύ της ιεράρχησης σοβαρότητας των συμβάντων κυκλοφορίας και της συμπεριφοράς των οδηγών. Ωστόσο, υπάρχει μια ευρεία επιστημονική συναίνεση ότι τα περισσότερα από τα τροχαία ατυχήματα οφείλονται σε ανθρώπινο σφάλμα. Η ποσοτικοποίηση ανθρώπινων παραγόντων που επηρεάζουν την οδική ασφάλεια απαιτεί έγκυρους και αξιόπιστους δείκτες. Υπάρχει μια αυξανόμενη ανάγκη για διεπιστημονικά πρότυπα που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της συμπεριφοράς και της απόδοσης του οδηγού. Ταυτόχρονα, υπάρχουν διαφορετικές μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διερεύνηση της συμπεριφοράς του οδηγού και τους παράγοντες που αλληλεπιδρούν με αυτή, όπως για παράδειγμα ερωτηματολόγια έρευνας πεδίου, καταγραφή συμβάντων σε διασταυρώσεις με φωτεινή σηματοδότηση με κάμερες υψηλής ανάλυσης κ.α. Μεταξύ των δημοφιλέστερων μεθόδων διερεύνησης της οδικής συμπεριφοράς είναι το ερωτηματολόγιο οδικής συμπεριφοράς (DBQ), η κλίμακα οδικής ποιότητας (DQS), η καταγραφή οδικών δεξιοτήτων (DSI), η κλίμακα οδηγικού θυμού (DAS) και το ερωτηματολόγιο θέσης οδηγού (DAQ). Αναμφισβήτητα, το DBQ είναι ένα μέσο διερεύνησης της οδικής συμπεριφοράς που χρησιμοποιείται ευρέως για πάνω από 20 χρόνια σε όλο το κόσμο. Έχει επίσης πολλές εκδόσεις με διαφορετικό αριθμό αντικειμένων. Βασίζεται στη θεωρία του ανθρώπινου σφάλματος που εντοπίζει συμπεριφορές ατυχημάτων στο πλαίσιο σφαλμάτων Reason et al. (1990). Το ερωτηματολόγιο στην πρώτη του έκδοση αποτελείται από 50 ερωτήσεις σχετικά με την τάση του οδηγού να διαπράξει διαφορετικές αποκλίνουσες συμπεριφορές. Η ανάλυση των στοιχείων στο δείγμα ερωτηθέντων οδηγών, μας παραπέμπει σε δύο βασικές δομές: τις ηθελημένες παραβιάσεις και τα ακούσια σφάλματα.

Υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ερευνητών όσον αφορά την επιλογή μεθόδων διερεύνησης της συμπεριφοράς των οδηγών, κυρίως όσον αφορά την αξιολόγηση της χρησιμότητας διάφορων τύπων μεταβλητών και τη δυναμική τους σχέση με την οδική ασφάλεια. Αυτές οι μεταβλητές θα πρέπει να υπολογίζονται σε σχέση με άλλους δείκτες και γενικές συνθήκες κυκλοφορίας όπως ο χρόνος εναλλαγής των φωτεινών σηματοδοτών, ο αριθμός λωρίδων, οι καιρικές συνθήκες και ο κυκλοφοριακός φόρτος.

Σύμφωνα με το Αμερικανικό Ινστιτούτο Ασφάλειας Αυτοκινητοδρόμων, η παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη ήταν υπεύθυνη για 697 θανάτους και 127.000 τραυματισμούς το 2016 μόνο στις Ηνωμένες Πολιτείες (McCarthy, 2015). Η ανθρώπινη συμπεριφορά αποτελεί βασικό παράγοντα για τον κίνδυνο πρόκλησης ατυχημάτων. Η παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη έχει αναγνωριστεί ως η σοβαρότερη μορφή παραβατικής συμπεριφοράς για την οδική ασφάλεια που μπορεί να οδηγήσει σε πολυάριθμες και σοβαρές συγκρούσεις.

Η έρευνα των Bonneson et al. (2001), στο Ινστιτούτο Μεταφορών του Τέξας αναφέρεται στη συχνότητα παραβίασης της ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη και τα ατυχήματα σε διασταυρώσεις με φωτεινή σηματοδότηση. Η συλλογή των δεδομένων έγινε με κάμερες τοποθετημένες σε συγκεκριμένες διασταυρώσεις και με τη χρήση ταχυμέτρων με λέιζερ. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η συχνότητα παραβίασης της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη αυξάνεται αναλογικά με το ποσοστό βαρέων οχημάτων, με τους υψηλούς κυκλοφοριακούς φόρτους που προσεγγίζουν στη διασταύρωση και με τη μικρή διάρκεια της κίτρινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη. Ακόμα, η ανάλυση των δεδομένων δείχνει ότι τα ατυχήματα στη δεξιά πλευρά των οχημάτων αυξάνονται εκθετικά με την αύξηση της παραβίασης της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη.



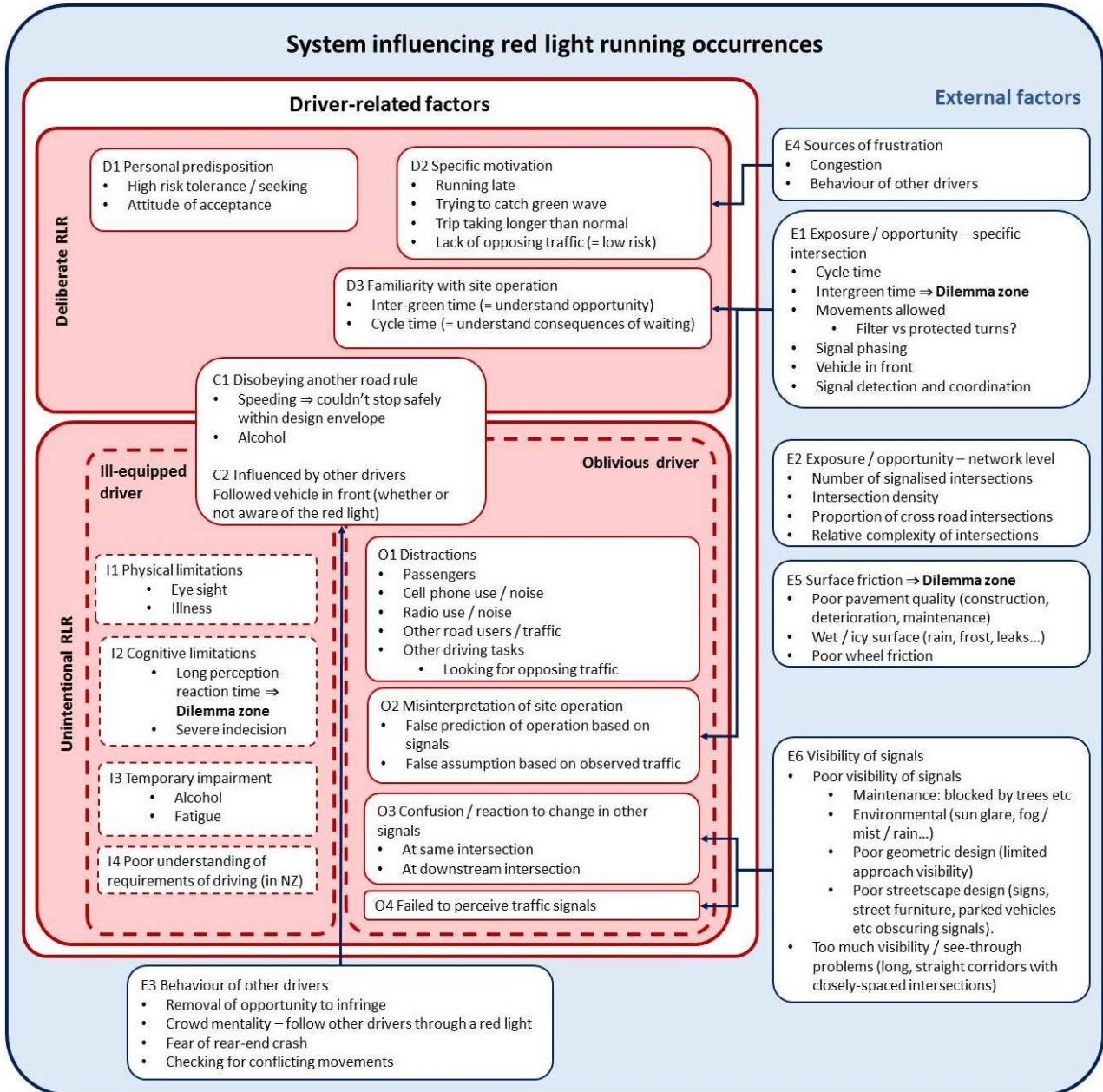
Σχήμα 2.2: Επίδραση του ρυθμού ροής στη συχνότητα παραβίασης της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη (Πηγή: James Bonneson et al. Σεπτέμβριος 2001)

Σε ερευνά τους οι Huan και Yang (2014), σε χώρες της Ασίας, όπως το Βιετνάμ, η Καμπότζη και η Κίνα, κατέγραψαν τη παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη από τους δικυκλιστές σε διασταυρώσεις αστικών περιοχών. Τα δεδομένα της έρευνας συλλέχθηκαν και εδώ από κάμερες τοποθετημένες σε διασταυρώσεις με δείγμα τους δικυκλιστές, λαμβάνοντας υπόψη κάποια χαρακτηριστικά τους όπως το φύλο, η ηλικία, οι συνθήκες κυκλοφορίας την ώρα της καταγραφής και ο τρόπος κίνησης των δικυκλιστών. Το συμπέρασμα ήταν ότι αυξάνεται η πιθανότητα παραβίασης της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη, όσο αυξάνεται ο χρόνος παραμονής στη διασταύρωση. Επίσης, η πιθανότητα παραβίασης της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη και της μη ασφαλούς μετάβασης αυξάνεται όταν αυξάνεται και ο αριθμός δικύκλων στη διασταύρωση.

Σε άλλο ερευνητικό άρθρο των Rowe et al. (2014), η έρευνα του οποίου πραγματοποιήθηκε σε ποικίλα πανεπιστήμια στο Ηνωμένο Βασίλειο σε αρχάριους οδηγούς, διερευνήθηκαν οι παράγοντες οδικών παραβιάσεων σύμφωνα με το DBQ ερωτηματολόγιο (Driver Behavior Questionnaire). Στο πρώτο στάδιο, αναλύθηκε η επικίνδυνη οδηγική συμπεριφορά και συσχετίστηκε με τις σύνηθες παραβιάσεις. Στο δεύτερο στάδιο, συσχετίστηκαν οι παραβιάσεις και η επιθετική οδηγική συμπεριφορά με ακούσια λάθη. Συμπερασματικά, η πιο συχνή παραβίαση είναι η ανάπτυξη υπερβολικής ταχύτητας με στόχο τη διέλευση από τη διασταύρωση πριν την μετάβαση στην κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη. Επίσης σημαντική συχνότητα παρουσίασαν η παραβίαση της λωρίδας κατά την εισαγωγή

σε κυκλικό κόμβο, οι συχνές συγκρούσεις αυτοκινήτων με δικυκλιστές σε αριστερές στροφές και η παραβίαση πινακίδων σήμανσης σε σημεία με χαμηλή ορατότητα.

Η μελέτη των Koorey et al. (2017), στο Πανεπιστήμιο του Auckland στη Νέα Ζηλανδία, περιγράφει τους παράγοντες που επηρεάζουν τους οδηγούς και τους ωθούν στη παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη. Όπως θα δούμε στον παρακάτω πίνακα τους διαχωρίζει σε δύο βασικές κατηγορίες, σε εξωτερικούς παράγοντες και σε αυτούς που έχουν άμεση σχέση με τον οδηγό.



Πίνακας 2.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την παράβαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη

Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα, οι παράγοντες που έχουν άμεση σχέση με τον οδηγό διακρίνονται σε ηθελημένες παραβιάσεις και ακούσια σφάλματα. Οι ηθελημένες παραβιάσεις σύμφωνα με τον πίνακα περιλαμβάνουν:

- την προσωπική προδιάθεση, είναι η τάση ορισμένων ατόμων να υφίστανται και νέο ατύχημα, εάν έχουν υποστεί άλλο στο παρελθόν

- συγκεκριμένα κίνητρα όπως, αργοπορία στην εργασία κ.λ.π.
- την οικειότητα με την περιοχή

Η δεύτερη υποκατηγορία είναι τα ακούσια λάθη των οδηγών κάποια από τα οποία είναι:

- η παράβαση άλλων κανονισμών του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.) όπως, η παραβίαση του ορίου ταχύτητας
- η απόσπαση προσοχής του οδηγού από κάποιο συνεπιβάτη ή η χρήση του κινητού τηλεφώνου
- εσφαλμένη αντίληψη ως προς τους φωτεινούς σηματοδότες ή άλλα σήματα κυκλοφορίας
- η οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ

Εξίσου σημαντικοί είναι και οι εξωτερικοί παράγοντες όπως:

- η χαμηλή ορατότητα λόγω καιρικών συνθηκών
- η συμπεριφορά άλλων οδηγών
- η κακή κατάσταση του οδοστρώματος

Τέλος, η έρευνα των Ren et al. (2016), εστιάζει στην εύρεση των παραγόντων που ωθούν τους οδηγούς να παραβιάσουν την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη. Σε αυτή την έρευνα τα δεδομένα κίνησης των διερχόμενων οχημάτων συλλέχθηκαν από ανιχνευτές βρόγχων υψηλής ανάλυσης από τρεις διασταυρώσεις με φωτεινή σηματοδότηση σε ένα διάστημα εννέα μηνών. Η ανάλυση αυτών των δεδομένων έδειξε ότι εξίσου σημαντικοί παράγοντες είναι ο χρόνος αναμονής στη διασταύρωση, το χρονικό περιθώριο εναλλαγής των ενδείξεων των φωτεινών σηματοδοτών, η διάρκεια της κίτρινης ένδειξης και η παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη από παράπλευρα διερχόμενα οχήματα.

Αντίστοιχη έρευνα του Yagil (2000), στο Τμήμα Ανθρωπίνων Επιστημών του Πανεπιστημίου της Haifa στο Ισραήλ, η οποία πραγματοποιήθηκε με ερωτηματολόγια έρευνας πεδίου, που μοιράστηκαν στους φοιτητές του πανεπιστημίου έδειξε ότι η διαφορά στη λήψη αποφάσεων των πεζών ως προς τις παραβιάσεις επηρεάζεται από το φύλο, το φόρτο της διασταύρωσης και περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως ο επαρκής φωτισμός.

2.3 Παράμετροι που επηρεάζουν τις παραβιάσεις

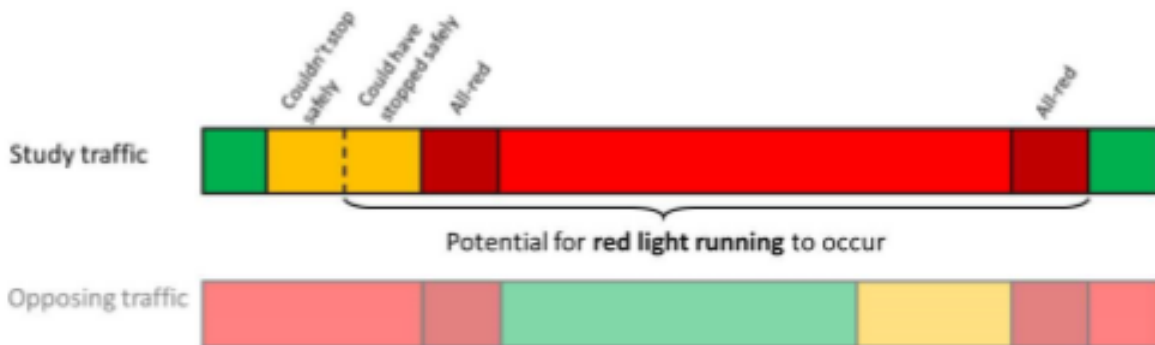
Οι παράγοντες που ευθύνονται για τα οδικά ατυχήματα είναι ο άνθρωπος, το όχημα, το άμεσο οδικό περιβάλλον και οι καιρικές συνθήκες. Από τους παράγοντες αυτούς το μεγαλύτερο ποσοστό ευθύνης έχει, χωρίς αμφιβολία, ο άνθρωπος, ποσοστό που ξεπερνά το 90%. Η σωματική και η ψυχική υγεία των οδηγών, η ηλικία, το διανοητικό επίπεδο, η ικανότητα του οδηγού και ο σεβασμός από μέρους του προς τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ) παίζουν σημαντικό ρόλο στην πρόκληση τροχαίων ατυχημάτων. Η διαπίστωση αυτή είναι χρήσιμη γιατί δείχνει την κύρια κατεύθυνση προς την οποία πρέπει να επικεντρωθεί το παγκόσμιο ενδιαφέρον για τον περιορισμό των τροχαίων ατυχημάτων. Αναφορικά με το όχημα, διάφορες μηχανικές παράμετροι, όπως η ποιότητα της κατασκευής και της συντήρησης του συστήματος οδήγησης και πέδησης, το ανένδοτο των θυρών και η ανάρτηση, διαδραματίζουν σοβαρό ρόλο στη συχνότητα και τη βαρύτητα των τροχαίων ατυχημάτων. Οι ειδικοί αποδίδουν ευθύνες και στο οδικό δίκτυο, ειδικά σε οδικά τμήματα με κακό σχεδιασμό, έχουν ανεπαρκή φωτισμό ή η σηματοδότησή τους δεν είναι σωστή.

2.3.1 Συμπεριφορά οδηγού

Έρευνες υποδεικνύουν ότι ο ανθρώπινος παράγοντας είναι υπεύθυνος για την πρόκληση των περισσότερων τροχαίων ατυχημάτων. Η γενική ιδέα είναι ότι ο τρόπος που ένας οδηγός ζει, τα ενδιαφέροντά του και η προσωπικότητά του θα μπορούσαν να επηρεάσουν τις αντιλήψεις του για την κίνηση και την οδήγηση του οχήματος και κατά συνέπεια τον κίνδυνο τροχαίου ατυχήματος που διατρέχει. Η τάση των οδηγών να δημιουργούν παραβάσεις, η γρήγορη οδήγηση και η έλλειψη συγκέντρωσης κατά τη λήψη απόφασης έχουν βρεθεί να συνδυάζονται με αυξημένο κίνδυνο τροχαίου ατυχήματος. Η συμπεριφορά του οδηγού (συμπεριλαμβανομένης της ταχύτητας και της επιθετικής οδήγησης) είναι ο σημαντικότερος παράγοντας που συμβάλλει στην εμφάνιση παραβιάσεων της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη. Τα οδικά ατυχήματα που ανάγονται στον ανθρώπινο παράγοντα οφείλονται συνήθως στα εξής:

- στην ατελή γνώση των κινδύνων κυκλοφορίας
- σε κακούς χειρισμούς του οχήματος
- στην οδήγηση υπό την επήρεια οινοπνευματωδών ή τοξικών ουσιών
- στην αλαζονική συμπεριφορά κατά την οδήγηση
- σε εσφαλμένες αντιδράσεις σε περίπτωση κινδύνου (επιβράδυνση, επιτάχυνση, ελιγμός)
- σε συνειδητές παραβάσεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.) όπως υπερβολική ταχύτητα, αντικανονική προσπέραση, παραβίαση ενδείξεων φωτεινών σηματοδοτών, παραβίαση προτεραιότητας, επικίνδυνη στάθμευση σε οδούς ταχείας κυκλοφορίας κ.α.

Οι οδηγοί ενδέχεται να επιταχύνουν όταν αντιλαμβάνονται αλλαγή στην ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη, προκειμένου να προλάβουν για να διασχίσουν τη διασταύρωση έστω με κίτρινη ένδειξη. Αν ένας οδηγός κρίνει εσφαλμένα τον χρόνο αλλαγής της κίτρινης ένδειξης, θα εισέλθει στη διασταύρωση με κόκκινη ένδειξη.



Σχήμα 1.3 Ενδεχόμενο παραβίασης της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη κατά την διάρκεια κύκλου σήματος

(Πηγή: Koorey et al – November 2017)

Οι οδηγοί που ξεπερνούν το δηλωμένο όριο ταχύτητας ή οδηγούν με υψηλές ταχύτητες, αυξάνουν την απόσταση που απαιτείται για να σταματήσουν πριν εισέλθουν σε διασταυρώσεις και μειώνουν την απόσταση που είναι διαθέσιμη για να αντιδράσουν σε μια αλλαγή στην ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη. Με άλλα λόγια, η ταχύτητα αυξάνει

σημαντικά τον κίνδυνο παραβίασης της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη και την πιθανότητα εμπλοκής σε μια σύγκρουση εξαιτίας της παραβίασής του.

Σύμφωνα με στοιχεία του ιδρύματος Οδικής Ασφάλειας της Αμερικής, τα περιστατικά βίαιης οδήγησης αυξάνονται περίπου κατά 7% ανά χρόνο από το 1990, ενώ μια έρευνά του εκτιμά πως το 56% από τα θανατηφόρα ατυχήματα που συνέβησαν μεταξύ 2003 και 2007 οφείλονταν σε επιθετική οδηγική συμπεριφορά, με την υψηλή ταχύτητα να αποτελεί την πιο κοινή έκφραση επιθετικής οδήγησης με ποσοστό περίπου 31% του συνόλου των θανατηφόρων ατυχημάτων.

Η επιθετική οδήγηση συνήθως διεγείρεται από την ανυπομονησία, την απογοήτευση ή το θυμό και εκδηλώνεται μέσα από επικίνδυνες συμπεριφορές οδήγησης, όπως η παραβατικότητα της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη. Η μελέτη της επιθετικής συμπεριφοράς οδήγησης είναι σημαντική δεδομένου ότι αυτή η συμπεριφορά αποδείχθηκε ότι αποτελεί κύρια αιτία των τροχαίων ατυχημάτων και η ποσοτικοποίησή της μπορεί να βοηθήσει στο σχεδιασμό προγραμμάτων που στοχεύουν στη μείωση της επιθετικής συμπεριφοράς οδήγησης.

Για πολλούς οδηγούς, η αδιαφορία και η απόσπαση προσοχής μπορεί επίσης να είναι η συμβάλλουσα αιτία. Η νωθρότητα, η συνομιλία με τους επιβάτες, η κατανάλωση τροφής και η χρήση ενός κινητού τηλεφώνου ή άλλων ηλεκτρονικών συσκευών συγκαταλέγονται μεταξύ των πολλών συνήθων περισπασμών που ωθούν τους οδηγούς να μειώσουν την συγκέντρωσή τους στην οδήγηση. Οι απρόσεκτοι ή οι αποσπασμένοι οδηγοί μπορεί να αντιλαμβάνονται την αλλαγή της ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη αργά ή σε μερικές περιπτώσεις και καθόλου.

2.3.2 Οδικό περιβάλλον

Οι ανεπάρκειες στο σχεδιασμό και τη διαμόρφωση των διασταυρώσεων με φωτεινή σηματοδότηση μπορεί να συμβάλλουν σε παραβιάσεις της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη. Ορισμένες συνθήκες σχεδίασης και διαμόρφωσης (γεωμετρία) ενδέχεται να παρέχουν ανεπαρκή απόσταση ακινητοποίησης, μπορεί να προκαλέσουν σύγχυση στον οδηγό ή να περιορίσουν την ορατότητα των διατάξεων ελέγχου της κυκλοφορίας. Όπου αυτές οι συνθήκες σχεδιασμού και διαμόρφωσης μπορούν να εντοπιστούν και να διορθωθούν, ο αριθμός παραβιάσεων των ενδείξεων του φωτεινού σηματοδότη μπορεί να μειωθεί.

Αν μέσα από έρευνες εντοπιστούν αντίμετρα που μπορεί να χρειαστούν αρκετό χρόνο για να σχεδιαστούν και να εφαρμοστούν, τότε πρέπει να λαμβάνονται υπόψη βραχυπρόθεσμες ή προσωρινές λύσεις, ενώ απαιτείται να διερευνώνται και να εφαρμόζονται μακροπρόθεσμες βελτιώσεις. Μια τέτοια μελέτη δύναται να εντοπίσει τις ακόλουθες συνθήκες που μπορεί να υπάρχουν σε μια διασταύρωση με φωτεινή σηματοδότηση και να συμβάλλουν στην παραβατικότητα της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη από τους οδηγούς:

- Ο ρυθμός προσέγγισης της διασταύρωσης μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τον χρόνο και την απόσταση που χρειάζεται ένας οδηγός να σταματήσει το όχημα σε μια διασταύρωση. Αν η διασταύρωση είναι σε κατωφέρεια, οι οδηγοί δεν μπορούν να υπολογίσουν τη μάζα και την ορμή του οχήματος, τα οποία και απαιτούν μεγαλύτερο χρόνο ακινητοποίησης.
- Η ανεπαρκής ορατότητα λόγω έλλειψης φωτισμού και η μειωμένη όραση του οδηγού, μπορεί να αποτρέψει ή να μειώσει την ικανότητά του, να βλέπει και να

αντιδρά, στις προσεγγίσεις σε διασταυρώσεις σε εύλογο χρόνο, σε ενδείξεις φωτεινών σηματοδοτών και σε άλλες συσκευές ελέγχου κυκλοφορίας σε διασταυρώσεις.

- Τα εμπόδια στο δρόμο (π.χ. σταθμευμένα οχήματα, ανάπτυξη βλάστησης, πεζοί) ενδέχεται να εμποδίσουν το πεδίο ορατότητας των οδηγών όσον αφορά στις ενδείξεις των φωτεινών σηματοδοτών, σε σήματα κυκλοφορίας και σε άλλα χαρακτηριστικά στη διασταύρωση, συμβάλλοντας έτσι στη σύγχυση του οδηγού. Οι διασταυρώσεις και οι γειτονικές προσβάσεις θα πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε η στάθμευση στο δρόμο να μην παρεμποδίζει την ορατότητα των ενδείξεων κυκλοφορίας. Επιπλέον οι διασταυρώσεις θα πρέπει να παρακολουθούνται τακτικά και ο περιβάλλον χώρος να καθαρίζεται απ'την υπερβολική ανάπτυξη της βλάστησης.

- Καθώς οι οδηγοί πλησιάζουν σε μια διασταύρωση, η οπτική τους επαφή με τη διασταύρωση πρέπει να είναι ανεμπόδιση. Οποιαδήποτε παρεμπόδιση μπορεί να μειώσει τους χρόνους αντίδρασης ή να επηρεάσει αρνητικά τη συμπεριφορά του οδηγού. Τα προβλήματα ορατότητας συχνά συμβαίνουν σε διασταυρώσεις που βρίσκονται στη βάση ενός λόφου, όπου η σήμανση και οι φωτεινοί σηματοδότες είναι εν μέρει ή πλήρως κρυμμένοι από την οπτική ακτίνα του οδηγού μέχρι να φτάσει στην κορυφή.

- Διάφορες έρευνες έχουν δείξει ότι η ώρα της ημέρας και ο κυκλοφοριακός φόρτος μπορεί να σχετίζονται με αυξημένη συμπεριφορά παραβατικότητας της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη. Όπως παρατηρείται σε περιόδους αιχμής της κυκλοφορίας, ο αυξημένος κυκλοφοριακός φόρτος και η κυκλοφοριακή συμφόρηση συμβάλουν στην αύξηση του αριθμού των οδηγών που αυξάνουν ταχύτητα με σκοπό να διασχίσουν τη διασταύρωση κατά την εναλλαγή από την κίτρινη στην κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη. Οι οδηγοί που μετακινούνται κατά τη διάρκεια αυτών των περιόδων υποβάλλονται συχνά σε καθυστερήσεις λόγω κυκλοφοριακής συμφόρησης οι οποίες μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την οδηγική συμπεριφορά τους. Εάν οι ενδείξεις κυκλοφορίας δεν είναι κατάλληλα σχεδιασμένες για να εξυπηρετήσουν τους αυξημένους κυκλοφοριακούς φόρτους και να συντονιστούν για να βελτιώσουν τις κυκλοφοριακές ροές, οι οδηγοί μπορεί να περιμένουν για δύο ή περισσότερους κύκλους πριν περάσουν από διασταυρώσεις με φωτεινή σηματοδότηση. Οι απογοητευμένοι οδηγοί πιθανώς να επιλέξουν να εισέλθουν στη διασταύρωση με την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη για να αποφευχθεί η αναμονή ενός επιπλέον κύκλου. Στις χρονικές περιόδους όπως αργά το βράδυ και νωρίς το πρωί, ο κυκλοφοριακός φόρτος είναι σχετικά χαμηλότερος. Κατά τη διάρκεια αυτών των περιόδων ο χρόνος εναλλαγής των ενδείξεων του φωτεινού σηματοδότη παρατείνεται με αποτέλεσμα οι οδηγοί να χρειαστεί να παραμείνουν για παραπάνω χρόνο στη διασταύρωση. Οι οδηγοί που αντιμετωπίζουν αυτή τη κατάσταση πιθανώς να εμπλακούν σε μη ασφαλείς ή επιθετικές συμπεριφορές, επιλέγοντας να παραβιάσουν την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη.

- Σε διεθνείς έρευνες έχει διαπιστωθεί ότι το μικρό χρονικό διάστημα εναλλαγής των ενδείξεων του φωτεινού σηματοδότη τείνει να αυξάνει την παραβατικότητα του ερυθρού σηματοδότη από τους οδηγούς στις σηματοδοτημένες διασταυρώσεις. Μέθοδοι για την σχεδίαση των σωστών χρονικών εναλλαγών στις ενδείξεις του φωτεινού σηματοδότη μπορούν να βρεθούν στο εγχειρίδιο συστημάτων ελέγχου της

κυκλοφορίας και στο εγχειρίδιο σχεδιασμού φωτεινών σηματοδοτών που διατίθεται από το ITE (www.ite.org)

2.3.3 Χαρακτηριστικά του οχήματος

Τα χαρακτηριστικά του οχήματος μπορούν να επηρεάσουν την παράβαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη. Τα οχήματα που μεταφέρουν βαριά φορτία χρειάζονται επιπλέον χρόνο για να επιβραδύνουν και να σταματήσουν όταν η ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη αλλάξει σε κίτρινο. Οι οδηγοί οχημάτων με βαριά φορτία ενδέχεται να ξεχάσουν ή να αγνοήσουν την επίδραση των φορτίων στις αποστάσεις στάσης, και αυτό μπορεί να οδηγήσει σε παράβαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη.

Οι μοτοσικλετιστές είναι η πιο ευάλωτη ομάδα σε όλους τους τύπους παραβίασης, καθώς οι μοτοσικλέτες είναι μικρότερες σε μέγεθος, κινούνται πιο γρήγορα και μπορούν εύκολα να μην εντοπιστούν μεταξύ των οχημάτων. Επιπλέον, η μοτοσικλέτα που κινείται με μεγάλη ταχύτητα είναι πολύ πιο δύσκολο να σταματήσει σε σύγκριση με τα αυτοκίνητα, ιδιαίτερα σε μικρή απόσταση σε σηματοδοτημένη διασταύρωση. Οι Retting et al. (1996) παρατήρησαν ότι οι παραβάτες, αφορούσαν κυρίως οδηγούς μικρών και παλιών οχημάτων. Ωστόσο, η μελέτη ταξινόμησε τα οχήματα με βάση το μέγεθος αντί του αριθμού των τροχών (δηλαδή των δύο τροχών κ.λπ.). Η ταξινόμηση έγινε σε τρία διαφορετικά μεγέθη: μικρό (μεταξόνιο $\leq 2,5$ μέτρα), μεσαίο (μεταξόνιο 2,50 – 2,80 μέτρα) και μεγάλο (μεταξόνιο $> 2,80$ μέτρα). Σε προηγούμενη έρευνα των Zador et al. (1985) παρατηρήθηκε υψηλότερος αριθμός παραβιάσεων των μοτοσικλετιστών σε σύγκριση με άλλους τύπους χρηστών του οδικού δικτύου. Ωστόσο, σε αυτή την έρευνα, οι τύποι οχημάτων χωρίστηκαν σε δύο ομάδες: σε δύο τροχούς και σε τέσσερις τροχούς. Η έρευνα αυτή αποδεικνύει την ισχυρή σχέση μεταξύ παραβίασης της κυκλοφορίας και του τύπου οχήματος. Διαπιστώθηκε επίσης ότι οι οδηγοί ενός δικύκλου οχήματος έχουν 4,32 φορές περισσότερες πιθανότητες παραβίασης από ό,τι οι οδηγοί τετράκυκλων οχημάτων, γεγονός που υποδηλώνει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών.

2.3.4 Καιρικές συνθήκες

Η μελέτη των Glen Koorey et al. (2017) διαπίστωσε ότι ο καιρός δεν αποτελεί πρόβλεψη για παράβαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη. Ωστόσο, είναι εύλογο να συναχθεί ότι οι καιρικές συνθήκες, όπως η έντονη βροχή, το χιόνι, το χαλάζι ή οι ισχυροί άνεμοι, μπορεί να αποσπούν τους οδηγούς, να κάνουν τις επιφάνειες του οδοστρώματος επικίνδυνες και ολισθηρές καθώς δύναται να αυξήσουν την απόσταση ακινητοποίησης. Οι καιρικές συνθήκες πιθανώς να επιδεινώνουν τις συνθήκες οδήγησης με μείωση των περιορισμένων αποστάσεων ορατότητας και αύξηση των υψηλών ταχυτήτων προσέγγισης. Η μειωμένη ορατότητα που οφείλεται σε έντονα καιρικά φαινόμενα, ηλιοφάνεια, ή σκόνη και θραύσματα μπορεί επίσης να εμποδίσει έναν οδηγό να παρατηρήσει έγκαιρα τις ενδείξεις του φωτεινού σηματοδότη, ή άλλες σημάσεις κυκλοφορίας. Η τοποθέτηση των φωτεινών σηματοδοτών μη λαμβάνοντας υπόψη την πρωινή και την απογευματινή ηλιοφάνεια μπορεί να μειώσουν την ορατότητα των ενδείξεων.

2.4 Μέτρα αντιμετώπισης παραβιάσεων κόκκινου σηματοδότη

Υπάρχουν πολλά αντίμετρα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μειωθεί η παραβατικότητα της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη, τα οποία χωρίζονται σε

δύο κατηγορίες τεχνικά αντίμετρα και αντίμετρα επιβολής. Τα τεχνικά αντίμετρα συμπεριλαμβάνουν το γεωμετρικό σχεδιασμό ισόπεδων και κυκλικών κόμβων που εστιάζουν στη μείωση της συχνότητας παραβίασης της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη. Από την άλλη τα αντίμετρα επιβολής της νομοθεσίας επικεντρώνονται στη συμμόρφωση του οδηγού με τη νομοθεσία περί οδικής κυκλοφορίας με πρόστιμα ή οποιαδήποτε άλλη ποινή (Bonneson et al., 2001).

2.4.2 Αύξηση της διάρκειας του κίτρινου σηματοδότη

Η αύξηση της χρονικής διάρκειας του κίτρινου σηματοδότη συμβάλλει στη μείωση της παράβασης της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη (Bonneson & Son 2004). Η αύξηση κατά ένα δευτερόλεπτο, από 3 σε 4 σε αστικές περιοχές και από 4 σε 5 σε υπεραστικές περιοχές, μειώνει την συχνότητα παράβασης κατά 50%.

Οι πιο γνωστές και κοινώς χρησιμοποιούμενες μέθοδοι για τον προσδιορισμό της χρονικής διάρκειας του κίτρινου σηματοδότη είναι οι εξισώσεις που συνιστώνται στις κατευθυντήριες γραμμές ITE (ITE, 1989).

- Κίτρινο χρονικό διάστημα (2,1):

$$Y = t + \frac{v}{(2\alpha \pm 2Gg)} \quad (\text{σχέση 2.1})$$

- Κίτρινο χρονικό διάστημα (δεν χρησιμοποιείται ολόκληρη η απόσταση από το κόκκινο διάστημα) (2,2):

$$Y = t + \frac{v}{(2\alpha \pm 2Gg)} + \frac{(W + L)}{v} \quad (\text{σχέση 2.2})$$

όπου t ο χρόνος αντίδρασης οδηγού για διακοπή (λαμβάνεται ως 1δλ), v η ταχύτητα προσέγγισης σε μ/δλ (λαμβάνεται ως ταχύτητα 85^{ου} εκατοστημορίου), α ο ρυθμός επιβράδυνσης για διακοπή (λαμβάνεται ως 3 μ/δλ²), g το ποσοστό βαθμού (διαιρούμενο με 100), G η επιτάχυνση λόγω βαρύτητας (λαμβάνεται 9,8 μ/δλ²), W το πλάτος της τομής σε μ (μετράται από την αντίθετη γραμμή στάσης μέχρι την προς τα κάτω εκτεταμένη ακμή του οδοστρώματος) και L το μήκος του οχήματος εκκαθάρισης (λαμβάνεται ως 6,1 μ).

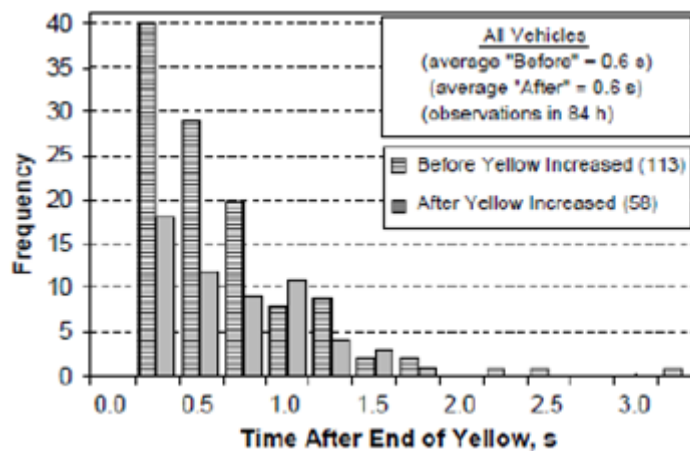
Μολονότι αυτές οι εξισώσεις έχουν χρησιμοποιηθεί για πολλά χρόνια, αρκετοί ερευνητές πρότειναν ότι η διάρκεια του κίτρινου σηματοδότη θα πρέπει να βασίζεται στην πιθανότητα διακοπής, συνιστούν συνεπώς η κίτρινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη να βασίζεται στον χρόνο του 85^{ου} (90^{ου}) εκατοστημορίου της απόστασης του οδηγού από τη γραμμή στάσης (Bonneson & Son, 2004).

Προκειμένου να εκτιμηθεί η επίδραση της αλλαγής του κίτρινου σηματοδότη, οι ερευνητές χρησιμοποίησαν τις συγκρίσεις πριν και μετά. Διαφορετικά αποτελέσματα βρέθηκαν και στις δύο περιπτώσεις, αλλά υποδηλώνουν ότι το όφελος από την αύξηση της ένδειξης του κίτρινου σηματοδότη συμβάλλει στη μείωση της παραβατικότητας της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη.

Οι Bonneson & Son (2004) διεξήγαγαν μια έρευνα που περιελάμβανε 8 τοποθεσίες στο Τέξας, για την χρονική διάρκεια πριν και μετά την αλλαγή της ένδειξης του κίτρινου

σηματοδότη. Η μεταγενέστερη έρευνα διεξήχθη 6 μήνες μετά την αντίστοιχη αρχική. Με 3370 κύκλους σηματοδότησης που συλλέχθηκαν διαπίστωσαν ότι μια αύξηση 1,0 δευτερολέπτου στην ένδειξη του κίτρινου σηματοδότη (λιγότερο από 5,5 δευτερόλεπτα) μείωσε τη συχνότητα παράβασης της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη κατά τουλάχιστον 50%, γεγονός που υποστηρίζει τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών. Επιπλέον, παρατηρήθηκε ότι οι οδηγοί προσαρμόζονται στις αλλαγές του φωτεινού σηματοδότη που δημιουργούν μια ελαφρώς χαμηλότερη πιθανότητα διακοπής κατά την εμφάνιση του κίτρινου. Τα αποτελέσματα της έρευνας που αφορούν την αλλαγή της κίτρινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη και της παραβατικότητας της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη παρουσιάζονται στο Σχήμα 2.2.

Σχήμα 2.4: Επίδραση αύξησης της διάρκειας κίτρινου σηματοδότη στη συχνότητα της λειτουργίας του κόκκινου σηματοδότη.



Πηγή: (Bonneson & Son, 2004)

Οι Schattler et al. (2003) διεξήγαγαν επίσης μια παρόμοια έρευνα για τον προσδιορισμό της επίδρασης της κίτρινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη στην παραβατικότητα της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη. Η έρευνα εξετάζει τρεις διασταυρώσεις στο Μίσιγκαν σε αυτοκινητόδρομους, οι οποίοι διασταυρώνονται με προστασιακές αρτηρίες. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την ανάλυση συνίσταται στη χρήση του ήδη λειτουργούντος προγράμματος φωτεινής σηματοδότησης και την προσαρμογή σύμφωνα με τους υπολογισμούς και τα αποτελέσματα με τις εξισώσεις ITE. Η έρευνα έδειξε αντικρουόμενα αποτελέσματα. Μία από τις διασταυρώσεις κατέγραψε σημαντική μείωση της παραβατικότητας, όταν η διάρκεια της κίτρινης ένδειξης αυξήθηκε από 1 σε 1,5 δευτερόλεπτα. Ωστόσο, στις άλλες δύο διασταυρώσεις, δεν διαπιστώθηκε σημαντική διαφορά από τις αλλαγές πριν και μετά.

2.4.3 Αύξηση της διάρκειας όλων των κόκκινων σηματοδοτών

Μολονότι η κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην εκκαθάριση των διασταυρώσεων και συμβάλλει στη συνολική ασφάλεια των λειτουργιών, ορισμένες έρευνες υποδηλώνουν τη συμβολή της μείωσης του διαστήματος της κόκκινης ένδειξης. Οι Schattler et al. (2003) στην έρευνα αξιολόγησης της αύξησης της χρονικής διάρκειας της κίτρινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη διεξήγαγαν ταυτόχρονα την ανάλυση της επίδρασης όλων των διακυμάνσεων του διαστήματος της κόκκινης ένδειξης. Οι ρυθμοί καθυστερημένης εισόδου, που περιλαμβάνουν παραβίαση της κόκκινης ένδειξης,

μειώθηκαν σημαντικά μετά την αύξηση 2,0 έως 3,0 δευτερολέπτων από το σύνολο των κόκκινων ενδείξεων. Συνεπώς, η συμβολή της αύξησης του συνόλου των κόκκινων ενδείξεων στους φωτεινούς σηματοδότες ήταν αποτελεσματική για τη μείωση της λειτουργίας της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη και του κινδύνου της καθυστερημένης εξόδου των οχημάτων που θα μπορούσαν να αποτελέσουν πρόβλημα ασφάλειας.

Επιπλέον, οι Bonneson & Son (2004) ανέφεραν δύο έρευνες στις οποίες υπάρχουν αντιφατικά αποτελέσματα. Η πρώτη έρευνα δεν βρήκε σημαντική συμβολή στην αύξηση του συνόλου των κόκκινων ενδείξεων του φωτεινού σηματοδότη. Από την άλλη πλευρά, η δεύτερη έρευνα διαπίστωσε ότι μια μικρή αύξηση μείωσε την συχνότητα των συνθηκών ατυχημάτων δεξιάς γωνίας κατά 40%, οι οποίες διαπιστώθηκε ότι σχετίζονται ενδεχομένως με τη συμπεριφορά της κόκκινης ένδειξης.

2.4.4 Δημιουργία κυκλικών κόμβων ως μέτρο ασφαλείας

Οι κόμβοι αποτελούν κρίσιμα σημεία του οδικού δικτύου. Είναι τα σημεία, όπου οι οδηγοί επιλέγουν διαδρομές ώστε να πραγματοποιούνται όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί προελεύσεων-προορισμών με τις ελάχιστες δυνατές διασταυρώσεις.

Οι κόμβοι χαρακτηρίζονται από υψηλότερο ποσοστό ατυχημάτων σε σχέση με άλλα οδικά τμήματα λόγω του μεγαλύτερου αριθμού εν δυνάμει σημείων σύγκρουσης. Για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων, συνήθως προτείνεται ο σχεδιασμός ανισόπεδων κόμβων. Πολλές φορές όμως η κατασκευή τους, για διάφορους λόγους δεν είναι εφικτή. Σε αυτές τις περιπτώσεις, σε πολλά κράτη-μέλη τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να δίνεται βάρος στη κατασκευή κυκλικών κόμβων με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα. Οι περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες έχουν στραφεί στην υιοθέτηση του παραπάνω μέτρου. Συγκεκριμένα, από το 1986 πάνω από 2000 κυκλικοί κόμβοι κατασκευάστηκαν στην Ολλανδία, ενώ η Σουηδία που στις αρχές της δεκαετίας του '80 είχε μόνο 150 κυκλικούς κόμβους, σήμερα έχει φτάσει τους 2000. Χαρακτηριστικό στοιχείο των κυκλικών κόμβων είναι η μείωση ταχύτητας κατά την είσοδο στον κόμβο, καθώς και η μείωση της πιθανότητας ατυχημάτων λόγω μετωπικών ή άλλων συγκρούσεων.

Μία ακόμη δυνατότητα των κυκλικών κόμβων αποτελεί η διευθέτηση και η διοχέτευση μεγαλύτερου αριθμού οχημάτων, συγκριτικά με την απλή διάταξη παραχώρησης προτεραιότητας ή τους κόμβους με φωτεινή σηματοδότηση. Θεωρητικά, ένας οδηγός που προσεγγίζει κυκλικό κόμβο είναι αναγκασμένος να μειώσει περισσότερο την ταχύτητα του οχήματός του, από ότι θα ήταν σε ένα τυπικό κόμβο. Αυτό αμέσως μειώνει και τη σφοδρότητα της σύγκρουσης σε περίπτωση ατυχήματος. Σχετικές έρευνες που έχουν γίνει στη Μεγάλη Βρετανία (NCHRP 2010), έδειξαν ότι με τους ίδιους φόρτους έχουμε λιγότερα ατυχήματα σε κυκλικούς κόμβους από ότι σε σηματοδοτημένους. Φαίνεται λοιπόν σκόπιμη για λόγους ασφαλείας η μετατροπή κόμβων υψηλών φόρτων σε κυκλικούς. Για τους ίδιους λόγους θα πρέπει να γίνονται κυκλικοί και οι κύριοι κόμβοι των κατοικημένων περιοχών.

2.4.5 Φωτισμός

Ο φωτισμός επηρεάζει την ασφάλεια μιας οδού και τη διευκόλυνση και άνεση της κυκλοφορίας πάνω σε αυτή. Η έρευνα των Geraldine P. Felicio et al.,(2015) δείχνει ότι κατά τη διάρκεια της νύχτας, το ποσοστό ατυχημάτων είναι υψηλότερο από ότι το ποσοστό κατά τη διάρκεια της ημέρας. Αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην μειωμένη ορατότητα τη νύχτα. Το περιορισμένο βάθος ορατότητας, η ανικανότητα διάκρισης του περιβάλλοντος

χώρου, η φτωχή αντίθεση του φωτιζόμενου τμήματος, η δυσκολία διάκρισης της οριζόντιας και κατακόρυφης σήμανσης, η θάμβωση και η συνεχής εναλλαγή των φανών του οχήματος, είναι μερικές μόνο από τις καταστάσεις που καθορίζουν το πρόβλημα της νυχτερινής οδήγησης. Για την αντιμετώπιση του εν λόγω προβλήματος επιστρατεύεται ο τεχνητός ηλεκτροφωτισμός, η συμβολή του οποίου στην αναβάθμιση της οδικής ασφάλειας είναι δεδομένη και αποδεδειγμένη. Έτσι, ο σωστός φωτισμός εξασφαλίζει ένα επιθυμητό επίπεδο ορατότητας που επιτρέπει στους χρήστες της οδού να διακρίνουν έγκαιρα με καθαρότητα και σαφήνεια όλες τις απαραίτητες λεπτομέρειες για την ασφαλή τους κίνηση, και κυρίως την τροχιά και το περιβάλλον της οδού, τα εμπόδια στο δρόμο και την κίνηση που βρίσκεται επάνω στην οδό, ή που προτίθεται να εισέλθει σε αυτήν.

2.4.6 Αυτοματοποιημένα συστήματα επιβολής ποινών

Στην εποχή όπου άπαντες χρειάζονται τα πάντα αμέσως, δύναται να ειπωθεί ότι ο κόσμος διευθύνεται από έξυπνες συσκευές και μικροσυσκευές που έχουν προκαλέσει τον ψηφιακό μετασχηματισμό. Οι άνθρωποι τείνουν να μην ακολουθούν τους κανόνες κυκλοφορίας και τις ενδείξεις της φωτεινής σηματοδότησης. Σύμφωνα με τους εμπειρογνώμονες του Εθνικού Κέντρου Σχεδιασμού και Έρευνας Μεταφορών των Η.Π.Α. (NTPRC), ο αριθμός των ατυχημάτων ανά 1000 οχήματα είναι 35, ενώ ο αριθμός των ατυχημάτων κυμαίνεται από 4 έως 10 στις υπόλοιπες ανεπτυγμένες χώρες.

Τα αυτοματοποιημένα συστήματα επιβολής είναι από τα πιο δημοφιλή και αποτελεσματικά αντίμετρα για την παραβατικότητα της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη. Αποτελούνται από συστήματα ψηφιακής κάμερας και ανιχνευτών για τη λήψη φωτογραφιών οχημάτων που παραβιάζουν τη κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη. Η εικόνα χρησιμεύει ως αποδεικτικό στοιχείο για να αναγνωρισθεί το όχημα και να προσδιορισθεί ο ιδιοκτήτης και μετέπειτα να σταλεί το πρόστιμο. Απαιτείται ένα αποτελεσματικό και ενημερωμένο αρχείο καταχώρησης οχημάτων για την αποτελεσματική λειτουργία του συστήματος αυτού.

Σε αυτή την κατεύθυνση, η χρήση ενεργών ετικετών RFID (Radio Frequency Identification) που τοποθετούνται σε μεμονωμένα οχήματα για να παρακολουθούν την κίνηση του οχήματος και να απλοποιήσουν τη διαχείριση της κυκλοφορίας, οι οποίες θα μειώσουν προφανώς τα ποσοστά ατυχημάτων και θα εξαλείψουν επίσης τη διαφθορά από την άλλη πλευρά. Η ανάγκη ενός έργου αυτοματοποιημένης συλλογής ποινών για τη παραβίαση των ενδείξεων των φωτεινών σηματοδοτών και των σημάτων κυκλοφορίας –π.χ. μέσω RFID-, είναι μεγάλη αλλά μπορεί προς το παρόν να λειτουργήσει μόνο για τα σήματα κυκλοφορίας που αυτοματοποιούνται με βάση το χρόνο, όπως οι φωτεινοί σηματοδότες.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1 Εισαγωγή

Η έρευνα είναι μια λογική και συστηματική αναζήτηση νέων και χρήσιμων πληροφοριών για ένα συγκεκριμένο θέμα. Πρόκειται για τη διαδικασία εύρεσης λύσεων σε επιστημονικά και κοινωνικά προβλήματα μέσω αντικειμενικής και συστηματικής ανάλυσης. Συνιστά μια αναζήτηση γνώσης, μια ανακάλυψη κρυφών αληθειών (Isaac & Michael, 1971). Καταγράφεται μία ποικιλία μεθόδων έρευνας όπως είναι οι συνεντεύξεις, η παρατήρηση και τα ερωτηματολόγια.

Με τη μέθοδο του ερωτηματολογίου καθίσταται εφικτή η διερεύνηση της επίδρασης των παραμέτρων που αφορούν τα χαρακτηριστικά του οδηγού σε σχέση με τη συμπεριφορά του. Για το λόγο αυτό η μέθοδος αυτή επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί στη συγκεκριμένη έρευνα.

Η καταγραφή των προτιμήσεων του κοινού μπορεί να γίνει με δύο μεθόδους:

- Μέθοδος εκδηλωμένων προτιμήσεων (revealed preference)
- Μέθοδος δεδηλωμένων προτιμήσεων (stated preference)

Πρόκειται για μεθόδους που χρησιμοποιούνται ευρέως εδώ και πολλά χρόνια και βρίσκουν εφαρμογή και στον τομέα των μεταφορών. Η κατανόηση των δύο αυτών μεθόδων είναι αναγκαία προκειμένου να επιλεγεί η καταλληλότερη για το ερωτηματολόγιο της παρούσας έρευνας.

3.1.1 Μέθοδος εκδηλωμένων προτιμήσεων

Η συλλογή των δεδομένων στις έρευνες εκδηλωμένων προτιμήσεων προέρχεται από παρατηρήσεις πραγματικών αποφάσεων και επιλογών τις οποίες οι ερωτώμενοι τις πραγματοποίησαν στο παρελθόν. Δηλαδή, πρόκειται για συμπεριφορές ήδη εκδηλωμένες στο παρελθόν και όχι για δεδηλωμένες προθέσεις. Αυτό εξάλλου αποτελεί και πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής καθώς δεν τίθεται θέμα ασυμφωνιών μεταξύ των εκδηλωμένων προτιμήσεων και της πραγματικής συμπεριφοράς των ερωτηθέντων. Επομένως, μια τέτοια έρευνα είναι πιο εύκολο να σχεδιαστεί. Ωστόσο, η μέθοδος αυτή παρουσιάζει χαμηλή μεταβλητότητα παρατηρούμενων χαρακτηριστικών πράγμα που καθιστά δύσκολο τον προσδιορισμό συσχετίσεων και τον καθορισμό σχέσεων μεταξύ των παραμέτρων. Για την αντιμετώπιση αυτού του φαινομένου το δείγμα που εξετάζεται πρέπει να είναι μεγαλύτερο άρα και το κόστος της έρευνας υψηλό. Επιπλέον, ορισμένα χαρακτηριστικά των επιλογών που χρησιμοποιούνται στο δείγμα μπορεί να παρουσιάσουν υψηλή συσχέτιση και σαν αποτέλεσμα ο διαχωρισμός των επιπτώσεών τους στην εκτίμηση των συντελεστών του μοντέλου να μην μπορεί να πραγματοποιηθεί. Τέλος, μέσω της μεθόδου αυτής δεν είναι δυνατή η πρόβλεψη επιλογής νέου συστήματος με χαρακτηριστικά εντελώς διαφορετικά των υπάρχοντων συστημάτων.

3.1.2 Μέθοδος δεδηλωμένων προτιμήσεων

Η μέθοδος των δεδηλωμένων προτιμήσεων βρίσκει εφαρμογή ήδη από τα τέλη του 19ου αιώνα στον τομέα των μεταφορών όπου χρησιμοποιήθηκε σε έρευνες όπως αυτή των Steer και Willumsen (1981) στην Αγγλία. Αντικείμενό της είναι η καταγραφή των απόψεων και προτιμήσεων μιας ομάδας πληθυσμού με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά σχετικά με κάποιο θέμα. Η ομάδα αυτή του πληθυσμού αποτελεί το δείγμα της έρευνας, ενώ το θέμα της καταγραφής των απόψεων αποτελεί αντικείμενό της. Είναι μία έρευνα συλλογής δεδομένων τα οποία μετά από ανάλυση και επεξεργασία παρέχουν στον ερευνητή τις πληροφορίες που χρειάζεται. Το είδος των πληροφοριών που παρέχονται εξαρτώνται από τη στατιστική μέθοδο ανάλυσης των δεδομένων. Η μέθοδος των δεδηλωμένων προτιμήσεων είναι κατάλληλη για έρευνες που αφορούν σε υποθετικές καταστάσεις, εφόσον καταγράφεται η αντίδραση του πληθυσμού σε μη υπαρκτές μελλοντικές συνθήκες. Για μεγαλύτερη αξιοπιστία στα αποτελέσματα συνδυάζεται και με τη μέθοδο εκδηλωμένων προτιμήσεων με ερωτήσεις που αφορούν υποθετικές ή ισχύουσες συνθήκες. Παρόλο που και αυτή η μέθοδος απαιτεί ένα επαρκές και αντιπροσωπευτικό δείγμα, το δείγμα αυτό μπορεί να είναι μικρότερο από ένα αντίστοιχο στην έρευνα εκδηλωμένων προτιμήσεων. Η μέθοδος λειτουργεί ακόμα και με μεγάλο αριθμό μεταβλητών παρέχοντας μεγαλύτερη ευελιξία στον ερευνητή, ενώ δεν χρειάζονται χρονοβόρες και δαπανηρές μετρήσεις για την υλοποίησή της. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμη και βρίσκει πολλές εφαρμογές σε κυκλοφοριακές έρευνες για την εκτίμηση της σχετικής βαρύτητας ορισμένων παραγόντων.

Το κυριότερο μειονέκτημα της μεθόδου έγκειται στο γεγονός ότι δεν υπάρχει απόλυτος έλεγχος στις απαντήσεις των ερωτώμενων καθώς δεν μπορεί να αποδειχθεί εάν οι απαντήσεις τους ταυτίζονται με αυτό που θα έπρατταν στην πραγματικότητα. Για το λόγο αυτό, τα αποτελέσματα ερευνών όπου επιδιώκεται μεγάλη ακρίβεια πρέπει να ερμηνευτούν με ιδιαίτερη προσοχή. Εξάλλου, πολύ συχνά οι ερωτώμενοι τείνουν να μεγαλοποιούν τις απαντήσεις τους όταν αντιλαμβάνονται ότι παίρνουν μέρος σε ένα πείραμα (Van der Hoorn et al., 1984; Lin et al., 1986).

3.2 Μέθοδοι συλλογής δεδομένων – Ερωτηματολόγιο

Είναι ένα έντυπο, που περιλαμβάνει μια σειρά δομημένων ερωτήσεων, στις οποίες ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει γραπτά και με μία συγκεκριμένη σειρά. Με τα ερωτηματολόγια συλλέγονται δεδομένα ζητώντας από ανθρώπους να απαντήσουν στο ίδιο ακριβώς σύνολο ερωτήσεων. Χρησιμοποιούνται συνήθως στα πλαίσια μιας ερευνητικής στρατηγικής, προκειμένου να συλλεχθούν περιγραφικά και επεξηγηματικά, δεδομένα για απόψεις, συμπεριφορές, χαρακτηριστικά, στάσεις κ.λπ. Μολονότι υπάρχουν διάφοροι ορισμοί, χρησιμοποιούμε το ερωτηματολόγιο ως ένα γενικό όρο που περιλαμβάνει τεχνικές συλλογής δεδομένων, όπου κάθε ερωτώμενος απαντά στο ίδιο σύνολο ερωτήσεων, με προκαθορισμένη σειρά.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα των ερωτηματολογίων είναι τα εξής:

- είναι οικονομικότερα,
- μπορούν να αποσταλούν σε μεγάλο αριθμό ανθρώπων,
- είναι εύκολη η δημιουργία και η χρήση τους,
- οι ερωτώμενοι μπορούν να εκφραστούν ελεύθερα (έλλειψη άμεσης επικοινωνίας),
- οι τρόποι ανάλυσης του υλικού είναι τυποποιημένοι,

- ο ερευνητής δεν μπορεί να επηρεάσει τις απαντήσεις,
- είναι η λιγότερο χρονοβόρα μέθοδος.

Τα κυριότερα μειονεκτήματα των ερωτηματολογίων είναι τα εξής:

- ο ερευνητής δεν είναι σε θέση να αποσαφηνίσει τις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου,
- υποχρεώνει τον ερωτηθέντα να απαντήσει με έναν συγκεκριμένο τρόπο.

Το ερωτηματολόγιο αποτελεί το μέσο επικοινωνίας μεταξύ ερευνητή και ερωτώμενων, με άμεσο ή έμμεσο τρόπο, ανάλογα με τη μέθοδο συλλογής των δεδομένων. Η δομή του ερωτηματολογίου, λόγω των ιδιοτήτων που έχει, αποτελεί την πλέον κρίσιμη και λεπτή εργασία, καθοριστικής σημασίας για την επιτυχία μιας στατιστικής έρευνας. Σε μια έρευνα, αν εφαρμοστεί αποτελεσματικό σχέδιο δειγματοληψίας ή ακόμη και η πλέον ενδεδειγμένη ανάλυση των στοιχείων, δεν είναι δυνατόν να εξαγάγουμε σωστά συμπεράσματα, αν λάβαμε μη συγκρίσιμες απαντήσεις από ένα ακατάλληλο ερωτηματολόγιο με ασαφείς ερωτήσεις.

3.2.1 Τύποι ερωτηματολογίων

Οι κυριότεροι τύποι ερωτηματολογίων που χρησιμοποιούνται ανάλογα με τη μέθοδο που εφαρμόζουμε για τη συλλογή των δεδομένων είναι:

α) *μέσω ταχυδρομείου* : αποστέλλονται τα ερωτηματολόγια ταχυδρομικά με σκοπό να συμπληρωθούν από τους ερωτώμενους και αναμένεται να ταχυδρομηθούν συμπληρωμένα. Ανάμεσα στα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής συμπεριλαμβάνεται η εύκολη πρόσβαση σε απόμακρες περιοχές, η ευκολία των ερωτώμενων στην απάντηση δύσκολων ερωτημάτων και η ειλικρίνεια τους. Είναι μια οικονομική μέθοδος, η οποία ωστόσο είναι χρονοβόρα και με μεγάλο ποσοστό αποτυχίας αφού πολλά από τα ερωτηματολόγια δεν επιστρέφονται στο φορέα. Επιπλέον, τα ποσοστά απόκρισης είναι πολύ μικρά στα άτομα μεγάλης ηλικίας, άτομα χαμηλού μορφωτικού επιπέδου και άτομα με πολλές ασχολίες. Τέλος, δεν υπάρχει η δυνατότητα αποσαφήνισης των ερωτήσεων, ενώ οι ερωτώμενοι μπορούν να αλλάξουν ανά πάσα στιγμή τις απαντήσεις τους σε προηγούμενες ερωτήσεις.

β) *μέσω τηλεφώνου* : τα ερωτήματα τίθενται στους πιθανούς συνεντευκτές μέσω τηλεφώνου συλλέγοντας έτσι τις απαραίτητες πληροφορίες για την έρευνα. Η μέθοδος αυτή είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη λόγω του χαμηλού της κόστους, της διευκόλυνσης ως προς την επικοινωνία με ερωτώμενους που βρίσκονται ακόμα και πολύ μακριά από τον φορέα, της δυνατότητας επεξήγησης ερωτήσεων και των ειλικρινών απαντήσεων. Τα ποσοστά όμως απόκρισης της μεθόδου δεν είναι μεγάλα και υπάρχει δυσκολία εύρεσης ατόμων τα οποία απουσιάζουν πολλές ώρες από το σπίτι. Επιπλέον, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα οι ερωτώμενοι να κουραστούν και να μην ολοκληρώσουν το ερωτηματολόγιο ή να αποφεύγουν να απαντάνε σε προσωπικές ή άλλες κοινωνικοοικονομικές ερωτήσεις.

γ) *με προσωπική συνέντευξη*: είναι η συνέντευξη που γίνεται πρόσωπο με πρόσωπο είτε στο σπίτι του ερωτώμενου είτε σε οποιοδήποτε άλλο χώρο ο οποίος συνδέεται με την έρευνα (Pearce et al., 2002). Το ερωτηματολόγιο συμπληρώνεται από τον ερευνητή, ο οποίος κάνει και τις ερωτήσεις. Η μέθοδος αυτή έχει πολύ μεγάλα ποσοστά απόκρισης, μεγάλη ευελιξία, έλεγχο δείγματος, δυνατότητα επεξήγησης ασαφών ερωτήσεων και δυνατότητα χρήσης πολυπλοκότερων και δύσκολων ερωτηματολογίων (Ρουιορούλου,

2004). Στα μειονεκτήματα της μεθόδου συμπεριλαμβάνεται το υψηλό κόστος όπως και το γεγονός ότι ο ερευνητής μπορεί να επηρεάσει την απάντηση του ερωτώμενου.

δ) *μέσω διαδικτύου* : στην περίπτωση αυτή το ερωτηματολόγιο σχεδιάζεται ηλεκτρονικά και αναρτάται σε ιστοσελίδα, ενώ παράλληλα αποστέλλεται η διεύθυνση της ιστοσελίδας στο δείγμα μέσω ηλεκτρονικής διεύθυνσης. Είναι μια γρήγορη και εύχρηστη μέθοδος με δυνατότητα πολύπλοκης συνέντευξης ιδιαίτερα χαμηλού κόστους και με δυνατότητα πρόσβασης σε δύσβατες περιοχές. Δεν υπάρχει όμως δυνατότητα επεξήγησης ερωτήσεων στους συμμετέχοντες. Τέλος, άτομα που δεν έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο και άτομα μεγάλης ηλικίας δεν δύναται να συμμετάσχουν στην έρευνα.

Η επιλογή του ερωτηματολογίου επηρεάζεται από μία σειρά παραγόντων, που σχετίζονται με τους σκοπούς της έρευνας. Ειδικότερα, παράγοντες μπορεί να αποτελούν:

- η αξιοπιστία των απαντήσεων, που σχετίζεται με τη σημαντικότητά τους από συγκεκριμένους ανθρώπους. Η προσωπική συνέντευξη, η τηλεφωνική επικοινωνία, το διαδίκτυο κ.λπ. παρέχουν μεγαλύτερη αξιοπιστία.
- το μέγεθος του δείγματος, που εξαρτάται από τους σκοπούς της έρευνας, την ευρύτητα του πληθυσμού και την τεχνική που επιλέγεται.
- το μέγεθος του ερωτηματολογίου: μεγάλα και πιο σύνθετα ερωτηματολόγια μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις προσωπικές συνεντεύξεις.
- ο διαθέσιμος χρόνος,
- η χρηματοδότηση έρευνας,
- η διαθεσιμότητα συνεντευκτών και βοηθητικού προσωπικού.

Για την κατάρτιση του κατάλληλου ερωτηματολογίου θα πρέπει να έχουν προηγηθεί οι ακόλουθες ενέργειες (Παρασκευόπουλος, 1999):

- προσδιορισμός και εξειδίκευση του στόχου της έρευνας,
- επιλογή της μεθόδου συλλογής των δεδομένων,
- κατανόηση των χαρακτηριστικών των ερωτώμενων.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ο προσδιορισμός και η εξειδίκευση του στόχου της έρευνας είναι οι έννοιες που πρέπει να καθοριστούν εξ αρχής, καθώς πάνω σε αυτές θα στηριχτεί η διαμόρφωση των ερωτήσεων. Η επιλογή της μεθόδου συλλογής είναι, επίσης, καθοριστικής σημασίας για τον σχεδιασμό του κατάλληλου ερωτηματολογίου. Τέλος, τα χαρακτηριστικά του ερωτώμενου πληθυσμού πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό των ερωτηματολογίων, και πιο συγκεκριμένα, αυτό αφορά τη διατύπωση των ερωτήσεων και την επιλογή των κατάλληλων λέξεων.

3.2.2 Δημιουργία ερωτηματολογίου

Για τη δημιουργία ενός ερωτηματολογίου πρέπει να λάβουμε υπόψη μας ορισμένα χαρακτηριστικά, ώστε να οδηγηθούμε σε μια επιτυχημένη και ορθή έρευνα. Το ερωτηματολόγιο:

- πρέπει να έχει πληρότητα,

- σαφήνεια,
- συνοχή,
- κατάλληλη δομή,
- να περιλαμβάνει ερωτήματα ελέγχου,
- να είναι όσο το δυνατόν πιο σύντομο,
- να έχει αρτιότητα παρουσίασης από τεχνικής πλευράς,
- να περιλαμβάνει βασικές οδηγίες συμπλήρωσης και εννοιολογικές επεξηγήσεις,
- να επιδέχεται κωδικογραφική και μηχανογραφική επεξεργασία.

Η πληρότητα αναφέρεται στην ανάγκη κάλυψης όλων των πτυχών του ερευνώμενου χαρακτηριστικού, και ήδη έχει γίνει εκτενής αναφορά για αυτή.

Η σαφήνεια δεν αναφέρεται μόνο στο περιεχόμενο των πληροφοριών, αλλά και στο άτομο το οποίο καλείται να δώσει τις απαντήσεις.

Η συνοχή αναφέρεται στην ανάγκη οργανικής σύνδεσης των επιμέρους ερωτημάτων μεταξύ τους. Συγγενή ερωτήματα πρέπει να εμφανίζονται στο ερωτηματολόγιο ομαδοποιημένα και να ερωτώνται μαζί, προκειμένου η σκέψη και η μνήμη του ερωτώμενου να κατευθύνεται ευκολότερα στις σωστές απαντήσεις.

Η κατάλληλη δομή του ερωτηματολογίου, δηλαδή η σειρά με την οποία θα τεθούν οι ομάδες ερωτήσεων, είναι επίσης υψίστης σημασίας για την αύξηση του βαθμού ανταπόκρισης του κοινού. Είναι αυτονόητο, αλλά δεν εφαρμόζεται πάντοτε, ότι προσωπικές ή γενικότερα ερωτήσεις, στις οποίες το κοινό δεν απαντά εύκολα (εισόδημα, ύπαρξη διαζυγίου κ.λπ.) δεν τίθενται στην αρχή ενός ερωτηματολογίου.

Τα ερωτήματα ελέγχου τίθενται για τον έλεγχο της ορθότητας των απαντήσεων σε βασικές ερωτήσεις.

Ένα αποτελεσματικό ερωτηματολόγιο πρέπει να είναι **σύντομο**. Ερωτηματολόγια τα οποία επεκτείνονται σε μεγάλο αριθμό ερωτημάτων, κουράζουν τον ερωτώμενο ή του δημιουργούν την αίσθηση ότι θα χάσει πολύ χρόνο και είναι πιθανό να μην ολοκληρωθούν. Αυτό ισχύει σε μεγαλύτερο βαθμό όταν το ερωτηματολόγιο πρόκειται να συμπληρωθεί από τον ίδιο, τον ερωτώμενο.

Η αρτιότητα εμφάνισης του ερωτηματολογίου από τεχνικής άποψης επηρεάζει εξίσου σημαντικά το βαθμό ανταπόκρισης του κοινού για δύο κυρίως λόγους. Αρχικά, η ποιότητα του χαρτιού, της εκτύπωσης κ.λπ., δημιουργεί ευνοϊκή προδιάθεση για τη σοβαρότητα της έρευνας, με αποτέλεσμα οι ερωτώμενοι να δείχνουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον και να καταβάλλουν μεγαλύτερη προσπάθεια για πλήρεις και σωστές απαντήσεις. Κατά δεύτερο λόγο, η χρήση δύο ή περισσότερων χρωμάτων, η χρήση κατευθυντήριων τόξων και άλλων συμβόλων, καθοδηγούν τον ερευνητή ή τον ερευνώμενο και διευκολύνουν το έργο του.

Με στόχο την **αύξηση του βαθμού ανταπόκρισης** και την υποβοήθηση των ερωτώμενων για όσο το δυνατόν ορθότερες απαντήσεις, συνηθίζεται στο ερωτηματολόγιο να συμπεριλαμβάνονται από κατευθυντήριες, σύντομες οδηγίες για τον τρόπο συμπλήρωσης των ερωτημάτων μέχρι και βασικές έννοιες και ορισμοί για θέματα που ερωτώνται.

Τέλος, σε κάθε ερωτηματολόγιο θα πρέπει να έχουν προβλεφθεί ειδικοί χώροι σε κάθε ερώτηση ανοικτού τύπου για την κωδικογράφηση της κάθε απάντησης, με τέτοιο τρόπο

ώστε να καταστεί δυνατή η εισαγωγή της, υπό μορφή αριθμού, στον ηλεκτρονικό υπολογιστή για περαιτέρω επεξεργασία. Επίσης, το ερωτηματολόγιο θα πρέπει να έχει ειδικό σχεδιασμό, αν πρόκειται να εφαρμοστούν ειδικές μέθοδοι εισαγωγής των δεδομένων στον ηλεκτρονικό υπολογιστή (μέθοδοι οπτικής ανάγνωσης κ.λπ.).

3.2.3 Τύποι ερωτήσεων

Ο ερευνητής έχει τη δυνατότητα επιλογής μεταξύ διαφορετικών τύπων ερωτήσεων. Παρόλα αυτά, η επιλογή δεν είναι τυχαία. Κάθε τύπος ανταποκρίνεται σε ειδικές ανάγκες της έρευνας. Υπάρχουν δύο είδη ερωτήσεων: οι ερωτήσεις ανοικτού τύπου και οι ερωτήσεις κλειστού τύπου (με περαιτέρω υποκατηγορίες). Πιο συγκεκριμένα:

Ερωτήσεις ανοικτού τύπου: Στις ερωτήσεις αυτές ο ερωτώμενος μπορεί να εκφράσει τη γνώμη του ελεύθερα και χωρίς περιορισμούς. Είναι χρήσιμο για τις περιπτώσεις που ο ερευνητής δεν είναι σίγουρος για το είδος των απαντήσεων.

Ερωτήσεις κλειστού τύπου (που συμπεριλαμβάνουν):

Διχοτομικές ερωτήσεις: Οι ερωτήσεις αυτές επιτρέπουν στον ερωτώμενο να επιλέξει μόνο τη μία από τις δύο απαντήσεις που δίνονται. Είναι πολύ ξεκάθαρες και γι' αυτό ακριβώς η επεξεργασία είναι πολύ πιο εύκολη.

Ερωτήσεις Βαθμονόμησης: Στις ερωτήσεις αυτές ο ερωτώμενος μπορεί να απαντήσει σε μία μόνο από τις υπάρχουσες κατηγορίες.

Ερωτήσεις Κατάταξης: Ο ερωτώμενος καλείται να επιλέξει τις απαντήσεις με σειρά προτεραιότητας, ανάλογα με το ποια απάντηση θεωρεί πιο σημαντική.

Ερωτήσεις Διαβαθμισμένης Κλίμακας: Ο ερωτώμενος ζητείται να βαθμολογήσει με μια συγκεκριμένη κλίμακα μια κατηγορία ερωτήσεων.

Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής: Στις ερωτήσεις αυτές ο ερωτώμενος μπορεί να επιλέξει περισσότερες από μία απαντήσεις.

Σειρά ερωτήσεων:

Η σειρά που συνήθως ακολουθείται για τη διάταξη των ερωτήσεων σε ένα ερωτηματολόγιο είναι:

- Εύκολες ερωτήσεις στην αρχή, κατάλληλες να ευαισθητοποιήσουν και να προκαλέσουν το ενδιαφέρον στον ερωτώμενο. Οι δύσκολες ερωτήσεις τίθενται στο τέλος, ώστε να είναι δύσκολο να αρνηθεί να απαντήσει ο ερωτώμενος.
- Οι ερωτήσεις που αναφέρονται στο ίδιο θέμα είναι συγκεντρωμένες σε ενότητες, και οι ερωτήσεις γενικού τύπου προηγούνται των ειδικών, έτσι ώστε το ερωτηματολόγιο να έχει μία όψη συναφή και λογική, για να μη νιώθει ο ερωτώμενος ότι εκτροχιάζεται.
- Ερωτήσεις στοιχείων ταυτότητας (φύλο, ηλικία κ.λπ.) συγκεντρώνονται στην τέλος, έτσι ώστε να απαντηθούν σίγουρα τα πρώτα ερωτήματα που είναι πιο κρίσιμα.

Διατύπωση ερωτήσεων:

Σχετικά με τη διατύπωση των ερωτήσεων που αφορούν το λεξιλόγιο και τη φρασεολογία του ερωτηματολογίου, οι ερωτήσεις προφανώς ακολουθούν τους κανόνες της γραμματικής και του συντακτικού. Ειδικότερα:

- Είναι διατυπωμένες με σαφήνεια και με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι κατανοητές από όλους τους χρήστες.

- Δεν περιέχουν τεχνικούς όρους, ιδιωτισμούς, λέξεις σπάνιες και δύσκολες. Αν παρόλα αυτά πρέπει να υπάρχουν και κάποιοι τεχνικοί όροι, οι οποίοι κρίνεται απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν για τη διατύπωση της ερώτησης, τότε θα πρέπει να δοθεί κάποια επεξήγηση μέσα σε παρένθεση, προκειμένου να κατανοήσουν πλήρως όλοι οι χρήστες τις έννοιες αυτές.
- Από πλευράς περιεχομένου οι ερωτήσεις, είναι απλές και περιεκτικές.

Υλική και τυπογραφική παρουσίαση:

Ένα σύγχρονο ερωτηματολόγιο έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Εύκολο στη χρήση: δηλ. όσον αφορά το σχήμα, τον τρόπο διασύνδεσης των σελίδων κ.λπ.
- Εύκολο στην ανάγνωση: ευανάγνωστοι τυπογραφικοί χαρακτήρες, ερωτηματολόγιο αραιά γραμμένο, ερωτήσεις που διαχωρίζονται καλά μεταξύ τους και απαριθμούνται με απλό τρόπο.
- Εύκολο στη συμπλήρωση: για τις ερωτήσεις κλειστού τύπου προτείνεται να χρησιμοποιούνται τα τετραγωνάκια (□), μέσα στα οποία οι ερωτώμενοι σημειώνουν τις επιλογές τους και για τις ερωτήσεις ανοικτού τύπου να έχει προβλεφθεί πλαίσιο ικανοποιητικών διαστάσεων, ανάλογο με την υπολογιζόμενη έκταση των πιθανών απαντήσεων.
- Αισθητικά όμορφο: ελκύει και προκαλεί το ενδιαφέρον του ερωτώμενου με τη χρήση εικόνων και σχημάτων, τα οποία τραβούν την προσοχή του και συγχρόνως προσθέτουν μια ευχάριστη νότα στο ερωτηματολόγιο.
- Ένας μικρός πρόλογος με εννοιολογικές επεξηγήσεις και ευχαριστίες ολοκληρώνει την αρτιότητα της εμφάνισης ενός ερωτηματολογίου.

3.2.4 Ερωτηματολόγιο έρευνας πεδίου

Όπως αναφέρθηκε, η συλλογή των πρωτογενών δεδομένων της έρευνας πραγματοποιήθηκε μέσω ερωτηματολογίων με τη μέθοδο των εκδηλωμένων προτιμήσεων. Οι τρόποι συλλογής των δεδομένων είναι η προσωπική συνέντευξη, λόγω της άμεσης επικοινωνίας μεταξύ του ερευνητή και των ερωτώμενων καθώς και η μέθοδος της διαδικτυακής έρευνας, λόγω της γρήγορης και εύκολης χρήσης της από τους ερωτώμενους.

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από την εισαγωγή του και τέσσερα μέρη ερωτήσεων. Στην εισαγωγική σελίδα του ερωτηματολογίου δίνεται έμφαση στον αρμόδιο φορέα της έρευνας και το σκοπό της έρευνας. Επιπλέον, επισημαίνεται ότι οι απαντήσεις είναι εμπιστευτικές και προωθούνται για χρήση μόνο από τη συγκεκριμένη έρευνα, ώστε οι συμμετέχοντες να απαντήσουν όσο το δυνατόν πιο ειλικρινά. Συγκεκριμένα, στην εισαγωγή του ερωτηματολογίου, επισημάνθηκε ως φορέας ο Τομέας Έργων Υποδομής και Αγροτικής Ανάπτυξης της Σχολής Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών, του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, και ως σκοπός της έρευνας αναφέρθηκε η διερεύνηση της συμπεριφοράς των οδηγών ως προς τη παραβίαση των σηματοδοτών.

Τέλος το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου είναι σημαντικό να αποτελείται από απλές ερωτήσεις στις οποίες οι ερωτώμενοι είναι πρόθυμοι να απαντήσουν προκειμένου να εξοικειωθούν πιο εύκολα με τη διαδικασία.

Στο παρόν ερωτηματολόγιο οι ερωτήσεις του πρώτου μέρους διερευνούν τα στοιχεία των καθημερινών μετακινήσεων των ερωτώμενων καθώς και τις οδηγικές τους συνήθειες. Επιπλέον, διαμορφώθηκαν ερωτήσεις που αφορούν στην τήρηση των κανόνων ασφαλείας ή τις πιθανές παραβάσεις τους.

Πιο συγκεκριμένα, η πρώτη ερώτηση αφορά το βασικό μέσο μετακίνησης των ερωτώμενων. Η δεύτερη και η τρίτη ερώτηση αφορούν χαρακτηριστικά των καθημερινών μετακινήσεων, όπως η διάρκεια και οι επικρατούσες κυκλοφοριακές συνθήκες κατά τη διάρκεια μιας τυπικής μετακίνησης.

Οι επόμενες ερωτήσεις διερευνούν τη συχνότητα με την οποία οι οδηγοί τηρούν τους κανόνες ασφαλείας φορώντας τη ζώνη ή το κράνος τους. Κάποιες από τις ερωτήσεις αφορούν, το μέσο όρο χιλιομέτρων ανά έτος για τον κάθε οδηγό, την οδήγηση με ή χωρίς συνεπιβάτη, τη λήψη κλήσης για παραβίαση του Κ.Ο.Κ., όπως επίσης και τη παρακολούθηση μαθημάτων ασφαλούς οδήγησης, και έχουν ως στόχο τη διερεύνηση της επικινδυνότητας της συμπεριφοράς των οδηγών.

1ο Μέρος Ερωτηματολογίου

1. Ποιό είναι το κύριο μέσο μετακίνησης σας;

- Ι.Χ. αυτοκίνητο
- Μέσα μαζικής μεταφοράς
- Μοτοσυκλέτα
- Ποδήλατο
- Πεζός/ή
- Ταξί
- Άλλο: _____

2. Ποια είναι η χρονική διάρκεια (σε λεπτά) μιας τυπικής σας μετακίνησης με σκοπό (μια διαδρομή – one way):

Εργασία/Σπουδές: _____

Αγορές/Κοινωνικά: _____

Βραδινή διασκέδαση: _____

3. Αντιμετωπίζετε αυξημένη κίνηση στις καθημερινές σας διαδρομές;

- Ποτέ
- Σπάνια
- Μερικές φορές
- Συχνά

Πάντα

4. Πόσο χιλιόμετρα κατά μέσο όρο οδηγείτε ανά έτος;

Λιγότερα από 10.000

Από 10.000 έως 15.000

15.000 έως 20.000

Περισσότερα από 20.000

5. Οδηγείτε με συνεπιβάτη;

Ποτέ

Σπάνια

Μερικές φορές

Συχνά

Πάντα

6. Πόσο συχνά φοράτε ζώνη ασφαλείας όταν οδηγείτε;

Ποτέ

Σπάνια

Μερικές φορές

Συχνά

Πάντα

7. Πόσο συχνά φοράτε κράνος ασφαλείας όταν οδηγείτε;

Ποτέ

Σπάνια

Μερικές φορές

Συχνά

Πάντα

8. Έχετε πάρει ποτέ κλήση για τροχαία παράβαση;

Όχι

Μία φορά

Μερικές φορές

Πολλές φορές

9. Έχετε παρακολουθήσει ποτέ μια σειρά μαθημάτων ασφαλούς οδήγησης;

Όχι

Ναι

Στο δεύτερο μέρος συναντάμε τη μέθοδο της εκδηλωμένης προτίμησης. Πιο συγκεκριμένα, οι ερωτήσεις αναφέρονται σε ποιες οδηγικές συμπεριφορές και παραβιάσεις έχουν παρατηρήσει στο παρελθόν οι ερωτώμενοι από άλλους οδηγούς. Οι δύο επόμενες ερωτήσεις αφορούν κάποια υποθετικά σενάρια. Ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει π.χ. πόσοι πιστεύετε από τους δέκα οδηγούς θα εμπλακούν σε ατύχημα ύστερα από παράβαση του ερυθρού σηματοδότη. Έτσι, δύναται να διερευνηθεί η συχνότητα και το είδος των παραβιάσεων που συναντάμε στο οδικό δίκτυο.

2ο Μέρος Ερωτηματολογίου

10.	Όταν οδηγείτε ποιές οδηγικές συμπεριφορές βλέπετε από τις παρακάτω σε άλλους οδηγούς;	Ποτέ	Λιγότερο από μια φορά τον μήνα	Μια φορά τον μήνα	Μια φορά την εβδομάδα	Πολλές φορές την εβδομάδα
A.	Οδήγηση σε κατάσταση μέθης ή άλλων ουσιών.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.	Παράνομη κίνηση σε πεζοδρόμιο ή ποδηλατόδρομο.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γ.	Αντίθετη κίνηση σε μονόδρομο.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δ.	Ανάπτυξη υπερβολικής ταχύτητας.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ε.	Παραβίαση της κόκκινης ένδειξης φωτεινού σηματοδότη.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΣΤ	· Κίνηση με αισθητά μειωμένη ταχύτητα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ζ.	Παράνομη κίνηση σε λεωφορειολωρίδα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Η.	Παράνομη κίνηση σε λωρίδα έκτακτης ανάγκης (ΛΕΑ).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Θ.	Μη δήλωση στροφής με τα φώτα αλλαγής πορείας.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ι.	Μη τήρηση των αποστάσεων ασφαλείας.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κ.	Παράνομη στάθμευση επί της οδού με αποτέλεσμα την εμπόδιση της ομαλής κυκλοφορίας.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Λ.	Παραβίαση του σήματος STOP.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Μ.	Αντικανονική χρήση κινητού τηλεφώνου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ν.	Αντικανονική προσπέραση.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ξ.	Παράνομη στάση ή στάθμευση σε διαβάσεις για πεζούς και ΑΜΕΑ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ο.	Χρήση κόρνας λόγω εκνευρισμού.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Έχετε δει ποτέ την αστυνομία να δίνει κλήση σε κάποιον για παραβίαση της κόκκινης ένδειξης φωτεινού σηματοδότη;

Ναι

Όχι

Έχω δει την αστυνομία να μιλά με οδηγούς κοντά σε μια διασταύρωση, αλλά δεν είναι σίγουρος για ποιο λόγο

12. Από τους 10 οδηγούς που παραβιάζουν την κόκκινη ένδειξη φωτεινού σηματοδότη, πόσοι πιστεύετε ότι θα σταματήσουν εάν αντιληφθούν την ύπαρξη αστυνομίας κοντά στη διασταύρωση;

Κανένας

1 έως 3

- 4 έως 6
- 7 έως 9
- Όλο

13. Από τους 10 οδηγούς που παραβιάζουν την κόκκινη ένδειξη φωτεινού σηματοδότη, πόσοι πιστεύετε ότι θα εμπλακούν σε ατύχημα;

- Κανένας
- 1 έως 3
- 4 έως 6
- 7 έως 9
- Όλοι

14. Θυμάστε να βλέπετε ή να ακούτε οποιαδήποτε διαφήμιση σχετικά με την ασφαλή οδήγηση τους τελευταίους τρεις μήνες;

- Ναι
- Όχι
- Δεν είμαι σίγουρος

Το τρίτο μέρος του ερωτηματολογίου εστιάζει στις παραβιάσεις που οι ίδιοι οι ερωτώμενοι έχουν πραγματοποιήσει στο παρελθόν. Έτσι, διερευνήθηκαν τα αίτια των παραβιάσεων και οι συνθήκες υπό τις οποίες οδηγήθηκαν σε αυτή τη συμπεριφορά. Στη συνέχεια, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες η άποψή τους για τη χρησιμότητα και την ορθή λειτουργία των σηματοδοτών. Οι ερωτήσεις αυτές δεν εμφανίζουν κάποιο βαθμό δυσκολίας, ωστόσο επιλέχθηκε να ενταχθούν στο τρίτο μέρος του ερωτηματολογίου όπου οι συμμετέχοντες έχουν ενταχθεί στη λογική της έρευνας και επομένως μπορούν να δώσουν μια πιο ειλικρινή απάντηση (Καραβάς, 2013).

3ο Μέρος Ερωτηματολογίου

15. Πώς καθορίζετε την παραβίαση της κόκκινης ένδειξης φωτεινού σηματοδότη;

- Ένα όχημα εισέρχεται σε διασταύρωση με κίτρινη ένδειξη και η ένδειξη φωτεινού σηματοδότη γίνεται κόκκινη ενώ το αυτοκίνητο βρίσκεται ακόμα στη διασταύρωση.
- Ένα όχημα εισέρχεται σε μια διασταύρωση με κόκκινη ένδειξη φωτεινού σηματοδότη.
- Άλλο: _____

16. Έχετε ποτέ παραβιάσει την κόκκινη ένδειξη φωτεινού σηματοδότη όπως την ορίσατε παραπάνω;

- Ποτέ
- Σπάνια
- Μερικές Φορές
- Συχνά
- Πάντα

17.	Εάν ναι, ποιές ήταν οι συνθήκες;	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές Φορές	Συχνά	Πάντα
A.	Δεν μπορούσα να σταματήσω εγκαίρως.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.	Υπήρχε άλλο αυτοκίνητο πίσω με ταχύτητα και θεώρησα ότι θα με χτυπούσε.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γ.	Από βιασύνη.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δ.	Από απροσεξία.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ε.	Δεν γνώριζα την περιοχή και δεν είδα τον σηματοδότη.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΣΤ	Αποσπάστηκε η προσοχή μου από άλλο κινούμενο όχημα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ζ.	Άλλο:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18.	Παραβιάζετε την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη όταν:	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές Φορές	Συχνά	Πάντα
A.	Είναι πρωί.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.	Είναι βράδυ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γ.	Βρίσκεστε σε κατοικημένη περιοχή.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Δ.	Βρίσκεστε σε κεντρική αρτηρία.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ε.	Υπάρχει συνοδηγός στο όχημα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΣΤ ·	Υπάρχουν παιδιά στο όχημα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ζ.	Οδηγείτε με υψηλή ταχύτητα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Η.	Οδηγείτε με χαμηλή ταχύτητα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Θ.	Οδηγείτε σε συνθήκες υψηλού φόρτου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ι.	Οδηγείτε σε συνθήκες χαμηλού φόρτου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κ.	Δεν υπάρχουν άλλα οχήματα σε κοντινή απόσταση.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Λ.	Άλλο:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19.	Ποια είναι η άποψη σας για τους φωτεινούς σηματοδότες;	Διαφωνώ τελείως	Διαφωνώ	Ούτε διαφωνώ / ούτε συμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ τελείως
Α.	Βοηθάνε στην αποφυγή ατυχημάτων.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Β.	Βοηθάνε στη μείωση των καθυστερήσεων.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γ.	Επιτυγχάνουν καλύτερη διαχείριση της κυκλοφορίας.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δ.	Λειτουργούν σωστά.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ε.	Δεν θα έπρεπε να υπάρχουν.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΣΤ ·	Βοηθάνε στην κίνηση των πεζών.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ζ.	Άλλο:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
----	-------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

20. Από τις 10 περιπτώσεις όπου θα παραβιάζατε την κόκκινη ένδειξη φωτεινού σηματοδότη, πόσες νομίζετε ότι θα οδηγήσουν σε ατύχημα;

- Καμία
- 1 έως 3
- 4 έως 6
- 7 έως 9
- Όλες

Στο τέταρτο μέρος του ερωτηματολογίου οι ερωτήσεις αφορούν κυρίως στα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων τα οποία είναι σημαντικό να καταγράφονται σε κάθε έρευνα για τη δημιουργία της ταυτότητας του δείγματος. Επίσης είναι σημαντικό να διερευνηθεί το κατά πόσο τα χαρακτηριστικά αυτά, όπως για παράδειγμα το φύλο, ή η ηλικία του οδηγού, επηρεάζουν τη συχνότητα και το είδος των παραβιάσεων. Οι ερωτήσεις προσωπικού χαρακτήρα είναι προτιμότερο να τεθούν στο τέλος του ερωτηματολογίου ώστε να μην επηρεάσουν αρνητικά τον ερωτώμενο, φέρνοντάς τον σε δύσκολη θέση ή αποθαρρύνοντάς τον να συνεχίσει να απαντά το ερωτηματολόγιο.

4ο Μέρος Ερωτηματολογίου

21. Φύλο:

- Άνδρας
- Γυναίκα

22. Σε ποιά ηλικιακό γκρουπ ανήκετε (έτη);

- [18-24)
- [25-34)
- [35-44)
- [45-54)
- [55-64)

>65 ετών

23. Χρησιμοποιείτε το όχημα σας για επαγγελματική χρήση;

Ναι

Όχι

24. Πότε πήρατε το δίπλωμα οδήγησης;

Δικύκλου: _____

ΙΧ: _____

Επαγγελματικό: _____

25. Ποιά είναι η οικογενειακή σας κατάσταση;

Ανύπαντρος/η

Παντρεμένος/η

Χήρος/α

Διαζευγμένος/η

26. Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό (οικογένεια) σας;

27. Ποιά είναι το ανώτατο επίπεδο σπουδών που έχετε ολοκληρώσει;

Δημοτικό

Γυμνάσιο

Λύκειο

ΙΕΚ

ΤΕΙ

ΑΕΙ

Μεταπτυχιακό

Διδακτορικό

28. Σε ποιά τομέα απασχολείστε;

- Δημόσιος υπάλληλος
- Ιδιωτικός υπάλληλος
- Φοιτητής/ρια
- Ελεύθερος επαγγελματίας
- Συνταξιούχος
- Οικιακά
- Άνεργος/η

29. Ποιά είναι το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα σας (σε ευρώ);

- [0 - 900)
- [900 - 1.300)
- [1.300 - 1.700)
- [1.700 - 2.100)
- [2.100 - 2.500)
- [2.500 - 2.900)
- [2.900 - 3.300)
- [3.300 - 3.700)
- [3.700 - 4.100)
- [4.100 - 4.500)
- >4.500

3.3 Συλλογή δεδομένων

3.3.1 Η δειγματοληψία

Η συγκέντρωση στατιστικών δεδομένων είναι μια από τις εξαιρετικά σημαντικές ενέργειες που οφείλει να διεξαγάγει ο ερευνητής όταν επιθυμεί να μελετήσει στατιστικά ένα φαινόμενο. Πριν ξεκινήσει η στατιστική έρευνα οφείλουν, οι ερευνητές, να ορίσουν με σαφήνεια το σύνολο που θα μελετήσουν, δηλαδή, τον στατιστικό πληθυσμό, καθώς και τις στατιστικές μονάδες που θα απαρτίζουν τον πληθυσμό. Στατιστική μονάδα είναι δυνατόν να θεωρηθεί ένα αντικείμενο, ένα άτομο, ένα νοικοκυριό κ.α. Δύο είναι οι μέθοδοι συγκέντρωσης στατιστικών στοιχείων:

- οι εξαντλητικές έρευνες,
- οι δειγματοληπτικές έρευνες

Δειγματοληψία είναι η απογραφή ορισμένων συγκεκριμένων χαρακτηριστικών ενός τμήματος του πληθυσμού. Το τμήμα του πληθυσμού που απογράφεται ονομάζεται δείγμα. Σκοπός, τώρα, των δειγματοληπτικών ερευνών είναι να προσδιορίσουμε όσο γίνεται ακριβέστερα ιδιότητες του πληθυσμού, μελετώντας απογραφικά τα στοιχεία του δείγματος. Βάσει θεωρίας δειγματοληψίας ένα σωστά ληφθέν δείγμα κατάλληλου μεγέθους θα αποδώσει αποτελέσματα που μπορούν να εφαρμοστούν στον πληθυσμό στο σύνολό του. Υπάρχουν πολλά στη δήλωση αυτή, αλλά τα δύο θεμελιώδη ερωτήματα για να διασφαλιστεί η γενίκευση είναι (α) πώς λαμβάνεται σωστά το δείγμα και (β) πόσο μεγάλο πρέπει να είναι το δείγμα (Kerlinger & Lee, 1999).

Η συλλογή δεδομένων είναι χρονοβόρα και δαπανηρή, ακόμη και για σχετικά μικρό όγκο δεδομένων. Ως εκ τούτου, είναι πολύ απίθανο να διερευνηθεί ένας πλήρης πληθυσμός. Λόγω των στοιχείων χρόνου και κόστους, το μέγεθος των δεδομένων που συλλέγονται είναι περιορισμένο και ο αριθμός των ατόμων ή των οργανισμών που θα ανταποκριθούν θα είναι μικρός. Επομένως, θα πρέπει να ληφθεί ένα μικρό δείγμα, μια μικρότερη αντιπροσωπευτική ομάδα, από την οποία θα παραχθούν γενικεύσεις για το πληθυσμό (Patton, 1990).

3.3.2 Μέθοδοι δειγματοληψίας

Ο όρος δειγματοληψία σε ποιοτικά σχέδια μπορεί να χρησιμοποιηθεί με δύο διαφορετικούς τρόπους (Stake, 1995):

- 1) Στην αρχή, είναι η ομάδα ατόμων (δείγμα) που επιλέγεται να αντιπροσωπεύει μια μεγαλύτερη ομάδα (πληθυσμό) για μελέτη σε μια έρευνα μιας ερευνητικής ερώτησης.
- 2) Κατόπιν, μετά από διεξαγωγή έρευνας και όταν έγινε μια υπόθεση, επιπρόσθετα άτομα επιλέγονται τυχαία από τον πληθυσμό μιας μελέτης που χρησιμοποιείται για να ελέγξει την υπόθεση.

Οι τεχνικές δειγματοληψίας διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, τη δειγματοληψία με πιθανότητες ή αντιπροσωπευτική δειγματοληψία και τη δειγματοληψία χωρίς πιθανότητες ή δειγματοληψία κρίσης (Φίλιας, 2001). Η δειγματοληψία με πιθανότητα γίνεται σύμφωνα με τους νόμους των πιθανοτήτων, είναι ελεγχόμενη ως προς τις παραμέτρους της και δίνει τη δυνατότητα να γενικευτούν τα συμπεράσματα που εξάγονται από ένα δείγμα, για αυτό και δίνει επιπλέον τη δυνατότητα να υπολογίσουμε και το σφάλμα εκτίμησης. Η δειγματοληψία χωρίς πιθανότητα γίνεται σε περιπτώσεις που δεν είναι εφικτή η δειγματοληψία με πιθανότητα ή όταν ενδιαφέρει να γίνει γρήγορα μια εφαρμογή της έρευνας, για παράδειγμα σε μια πιλοτική μελέτη. Τα αποτελέσματα μιας έρευνας που έχει γίνει με δειγματοληψία

χωρίς πιθανότητα δεν είναι γενικεύσιμα, ούτε δύναται να υπολογισθεί το σφάλμα εκτίμησης, και ως εκ τούτου είναι περιορισμένης χρήσης και εφαρμογής και θα πρέπει να χρησιμοποιούνται προσεκτικά.

Η δειγματοληψία πιθανότητας είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται για να εξασφαλιστεί ότι κάθε στοιχείο σε ένα πλαίσιο δείγματος έχει ίσες πιθανότητες να ενσωματωθεί στο δείγμα. Προς εξασφάλιση ότι παρέχεται η ευκαιρία συμπερίληψης στο δείγμα κάθε στοιχείου σε δείγμα πλαισίου, υπάρχουν μέθοδοι με τις οποίες δύναται να πραγματοποιηθεί δειγματοληψία πιθανότητας. Καθεμιά έχει τα δικά της πλεονεκτήματα και τους περιορισμούς που συνδέονται με αυτά. Ωστόσο, δύναται να συνδυαστούν διαφορετικές διαδικασίες δειγματοληψίας πιθανότητας προκειμένου να ληφθεί το επιθυμητό δείγμα όσο υφίσταται περιορισμός στις τυχαίες διαδικασίες επιλογής (Kerlinger & Lee, 1999).

1) Απλή τυχαία δειγματοληψία: Σε απλή τυχαία δειγματοληψία χρησιμοποιείται μια μη συστηματική διαδικασία τυχαίας επιλογής, δηλαδή προσδιορίζεται κάθε επιθυμητό χαρακτηριστικό που αντιπροσωπεύει το πληθυσμό στην ομάδα δειγμάτων, στη συνέχεια επιλέγεται δείγμα μελών σε κάποια προγραμματισμένη βάση, διασφαλίζοντας ότι κάθε μέλος έχει την ίδια ευκαιρία επιλογής.

2) Συστηματική δειγματοληψία: Η συστηματική δειγματοληψία πραγματοποιείται μέσω ορισμένων κριτηρίων που έχουν ταξινομηθεί, επιλέγοντας στοιχεία από ένα τυχαία τοποθετημένο πλαίσιο δειγματοληψίας.

3.3.3 Μέγεθος δείγματος

Το πρώτο που ενδιαφέρει σε μία δειγματοληπτική έρευνα είναι το πλήθος των παρατηρήσεων, που πρέπει να έχει το δείγμα, ώστε τα αποτελέσματα να έχουν ένα συγκεκριμένο βαθμό αξιοπιστίας. Όσο μεγαλύτερο είναι το δείγμα τόσο καλύτερα αντιπροσωπεύει τον πληθυσμό. Το μεγάλο μέγεθος ωστόσο, δεν είναι ικανό να εγγυηθεί την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Σημασία έχει η σύνθεση του δείγματος, δηλαδή να αντιπροσωπεύονται σε αυτό όλα τα χαρακτηριστικά του πληθυσμού. Εάν υπάρχει ανομοιογένεια στον πληθυσμό, χρειαζόμαστε μεγαλύτερο δείγμα. Σε μικρού μεγέθους δείγματα, βελτίωση στην ακρίβεια επιτυγχάνεται με σχετικά μικρή αύξηση του μεγέθους (2% βελτίωση στην ακρίβεια με αύξηση 56 ατόμων). Το αντίθετο ισχύει για τα μεγάλα δείγματα, όπου βελτίωση στην ακρίβεια επιτυγχάνεται με μεγάλη αύξηση του μεγέθους (0,5% βελτίωση στην ακρίβεια με αύξηση 900 ατόμων). Εάν η στατιστική ανάλυση είναι πολύπλοκη, απαιτείται μεγαλύτερο δείγμα. Σε κάθε περίπτωση, το μέγεθος του δείγματος εκτιμάται με στατιστικές τεχνικές. Πολλές εταιρείες έχουν περιορίσει το δείγμα τους σε 2.000 περιπτώσεις, θεωρώντας ότι μετά από αυτόν τον αριθμό δεν υπάρχει σημαντική μείωση του λάθους. Είναι αυτονόητο ότι ο βαθμός εγκυρότητας του δείγματος μεγαλώνει με την αύξηση του δείγματος. Αν και το κυριότερο μέτρο εγκυρότητας δεν είναι το μέγεθος του δείγματος, αλλά η αντιπροσωπευτικότητά του που προκύπτει από την σωστή επιλογή της μεθόδου.

3.4 Υλοποίηση έρευνας πεδίου

Η έρευνα πεδίου πραγματοποιήθηκε σε διάφορα σημεία της Αθήνας. Κοντά σε κεντρικές διασταυρώσεις με φωτεινή σηματοδότηση, σε σταθμούς μετρό, σε πλατείες, σε μεγάλα εμπορικά κέντρα και σε διαβάσεις με μεγάλο αριθμό πεζών. Πιο συγκεκριμένα, η έρευνα έλαβε χώρα σε περιοχές όπως Σύνταγμα, Μαρούσι, Ζωγράφου, Μαρίνα Φλοίσβου, Σεπόλια και Πειραιάς. Το δείγμα έπρεπε να αποτελείται από άτομα ηλικίας άνω των 18

ετών τα οποία κατέχουν δίπλωμα οδήγησης. Ως μέθοδος δειγματοληψίας επιλέχθηκε η τυχαία δειγματοληψία, προκειμένου το δείγμα να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε τόσο πρωινές ώρες της ημέρας όσο και απογευματινές ώρες ώστε οι ασχολίες και συνήθειες των ατόμων του πληθυσμού να μην επηρεάσουν σε σημαντικό βαθμό τα χαρακτηριστικά του δείγματος. Η διεξαγωγή της έρευνας ξεκίνησε από τον Σεπτέμβριο του 2018 και ολοκληρώθηκε στα τέλη Μαΐου του 2019.

Υπήρξε και το δοκιμαστικό στάδιο πριν την έναρξη της συλλογής των ερωτηματολογίων. Το ερωτηματολόγιο δόθηκε σε ένα ανομοιογενές σύνολο ατόμων ώστε να εντοπισθούν τυχόν ασάφειες και να προσδιοριστεί ο απαιτούμενος χρόνος για την συμπλήρωση του. Ο χρόνος συμπλήρωσης κυμαινόταν μεταξύ 10 και 15 λεπτών. Τελικά συλλέχθηκαν 354 ερωτηματολόγια και τα δεδομένα καταγράφηκαν σε κατάλληλα αρχεία excel για την μετέπειτα ανάλυση τους.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΣΩ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει μεθόδους ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν μέσω ερωτηματολογίων καθώς και τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την ανάλυση τους. Αρχικά παρουσιάζεται η στατιστική ανάλυση του δείγματος, ακολουθεί μια θεωρητική προσέγγιση των διακριτών επιλογών και τέλος μέσω της ανάλυσης των διακριτών επιλογών προσδιορίζονται οι παράμετροι που συμβάλλουν στην παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη από τους οδηγούς.

4.1 Στατιστική ανάλυση – Χαρακτηριστικά δείγματος

Για τον προσδιορισμό της ταυτότητας του δείγματος πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από την οποία προέκυψαν οι κατανομές συχνότητας των χαρακτηριστικών που διερευνήθηκαν μέσω ερωτηματολογίου. Στον πίνακα 4.1 παρουσιάζονται τα κύρια χαρακτηριστικά της ταυτότητας του δείγματος.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΔΕΙΓΜΑ	ΔΕΙΓΜΑ (%)
Φύλο	Άνδρες	170	48
	Γυναίκες	184	52
Ηλικία	18-24	67	18,9
	25-34	116	32,8
	35-44	91	25,7
	45-54	58	16,4
	55-64	17	4,8
	>65	5	1,4
Κύριο μέσο μετακίνησης	Ι.Χ. αυτοκίνητο	241	68,1
	Μέσα μαζικής μεταφοράς	68	19,2
	Μοτοσυκλέτα	23	6,5
	Ποδήλατο	4	1,1
	Πεζός	17	4,8
	Ταξί	1	0,3
Χρήση οχήματος	Ερασιτεχνική	246	69,5
	Επαγγελματική	108	30,5
Εκπαίδευση	Δημοτικό	1	0,3
	Γυμνάσιο	10	2,8

	Λύκειο	58	16,4
	ΙΕΚ	33	9,3
	ΤΕΙ	14	4
	ΑΕΙ	112	31,6
	Μεταπτυχιακό	98	27,7
	Διδακτορικό	28	7,9
Αριθμός μελών οικογένειας	1	53	15,5
	2	78	22,9
	3	70	20,5
	4	109	32
	5	21	6,2
	6	10	2,9
Εμπειρία οδήγησης (έτη)	<5	43	13,1
	5-10	69	21
	>10	216	65,9
Οικογενειακή κατάσταση	Ανύπαντρος/η	196	55,4
	Παντρεμένος/η	136	38,4
	Χήρος/α	3	0,8
	Διαζευγμένος/η	19	5,4
Εργασία	Δημόσιος υπάλληλος	47	13,3
	Ιδιωτικός υπάλληλος	134	37,9
	Φοιτητής/ρια	71	20
	Ελεύθερος επαγγελματίας	70	19,8
	Συνταξιούχος	6	1,7
	Οικιακά	3	0,8
	Άνεργος/η	23	6,5
Οικογενειακό εισόδημα (€)	0-900	104	30,1
	900-1300	76	22
	1300-1700	47	13,6

	1700-2100	24	7
	2100-2500	21	6
	2500-2900	17	5
	2900-3300	14	4
	3300-3700	9	2,6
	3700-4100	6	1,8
	4100-4500	2	0,7
	>4500	25	7,2

Πίνακας 4.1 Ταυτότητα δείγματος

Σύμφωνα με την ανάλυση των πρωτογενών δεδομένων που συλλέχθηκαν, παρατηρείται πως η κατανομή του φύλου στα 354 απαντημένα ερωτηματολόγια είναι ισόποση. Οι άνδρες οριακά κατέχουν μικρότερο ποσοστό της τάξης του 48% και οι γυναίκες αντίστοιχα κατέχουν ποσοστό της τάξης του 52%. Βάση στατιστικών στοιχείων του 2011 του υπουργείου ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ (Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων) η φυλετική κατανομή των Ελλήνων οδηγών ΙΧ αντιστοιχεί σε ποσοστό 65% για τους άνδρες και 35% για τις γυναίκες.

Όσον αφορά την ανάλυση με βάση την ηλικιακή κατανομή, η μεγαλύτερη συμμετοχή στο ερωτηματολόγιο ήταν αυτή της ηλικίας 25-34 με 116 άτομα (32,8%). Ακολουθεί με διαφορά 7,1% η ηλικιακή ομάδα «35-44» με 91 άτομα (25,7%), ενώ το μικρότερο ποσοστό 1,4% (5 άτομα) ανήκει στην ηλικιακή ομάδα «άνω των 65».

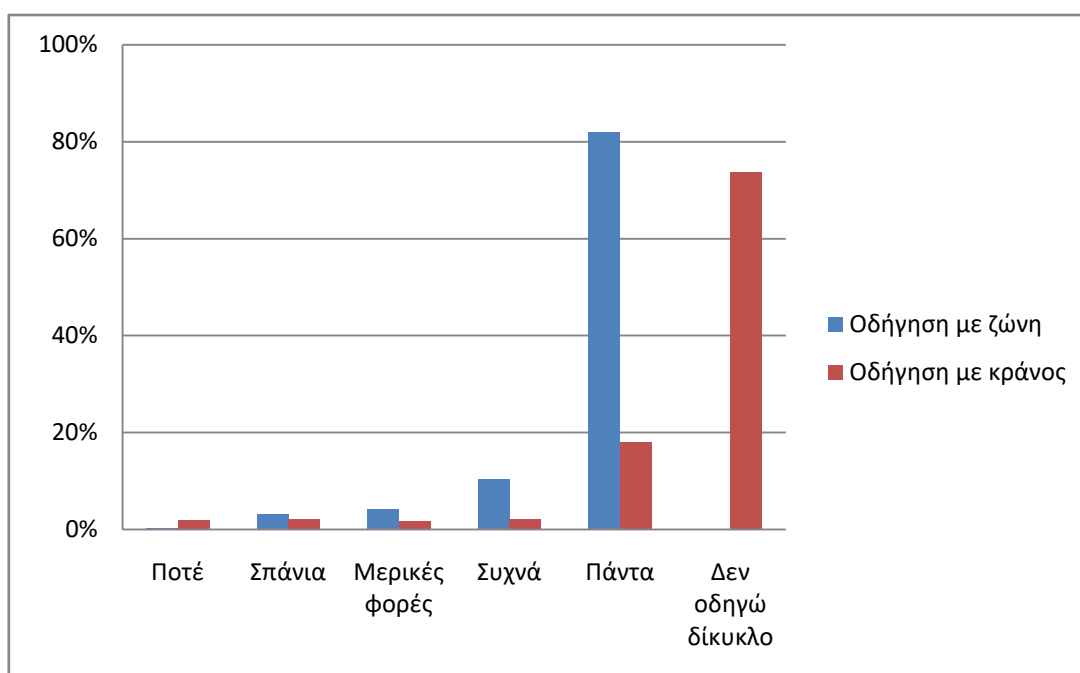
Από την κατανομή με βάση την οικογενειακή κατάσταση προέκυψε πως το δείγμα αποτελείται από 196 ανύπαντρους και 136 παντρεμένους με αντίστοιχα ποσοστά 55,4% και 38,4%. Για τις κατηγορίες χήρος/α και διαζευγμένος/η τα ποσοστά ήταν 0,8% και 5,4% αντίστοιχα.

Οι δηλώσεις των ερωτηθέντων σχετικά με το επίπεδο σπουδών που έχουν ολοκληρώσει διαφοροποιούνται σημαντικά. Παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετεχόντων έχει αποκτήσει κάποιο τίτλο σπουδών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Το 31,6% (112 άτομα) των ερωτηθέντων απάντησαν ότι είναι απόφοιτοι Α.Ε.Ι., το 27,7% (98 άτομα) ότι είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου και το 7,9% (28 άτομα) ότι είναι κάτοχοι διδακτορικού τίτλου. Το ποσοστό των οδηγών που είναι απόφοιτοι λυκείου ανέρχεται στην τάξη του 16,4% (58 άτομα).

Ένα άλλο χαρακτηριστικό που παρατηρήθηκε στην έρευνα αυτή ήταν το κύριο μέσο μετακίνησης των ερωτηθέντων. Σε αυτή την κατηγορία η πλειοψηφία του δείγματος 68,1% (241 άτομα) χρησιμοποιεί το αυτοκίνητο του ως κύριο μέσο και άλλο ένα μεγάλο ποσοστό 19,2% (68 άτομα) κάνει χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς. Τέλος, ένα 6,5% (23 άτομα) των ερωτηθέντων είναι δικυκλιστές. Το μεγάλο ποσοστό χρήσης ΙΧ δικαιολογείται από το γεγονός ότι το δείγμα αποτελείται σε μεγάλο μέρος από άτομα με τετραμελής οικογένειες (32%). Ακολουθούν με ποσοστό 22,9% οικογένειες 2 ατόμων και με ποσοστό 20,5% οι τριμελής οικογένειες, ενώ 53 από τους ερωτηθέντες (15,5%) δήλωσαν ότι ζουν μόνοι. Οι ερωτηθέντες με πενταμελής και εξαμελής οικογένειες συγκεντρώνουν το ποσοστό 6,2% (21 άτομα) και 2,9% (10 άτομα) αντίστοιχα.

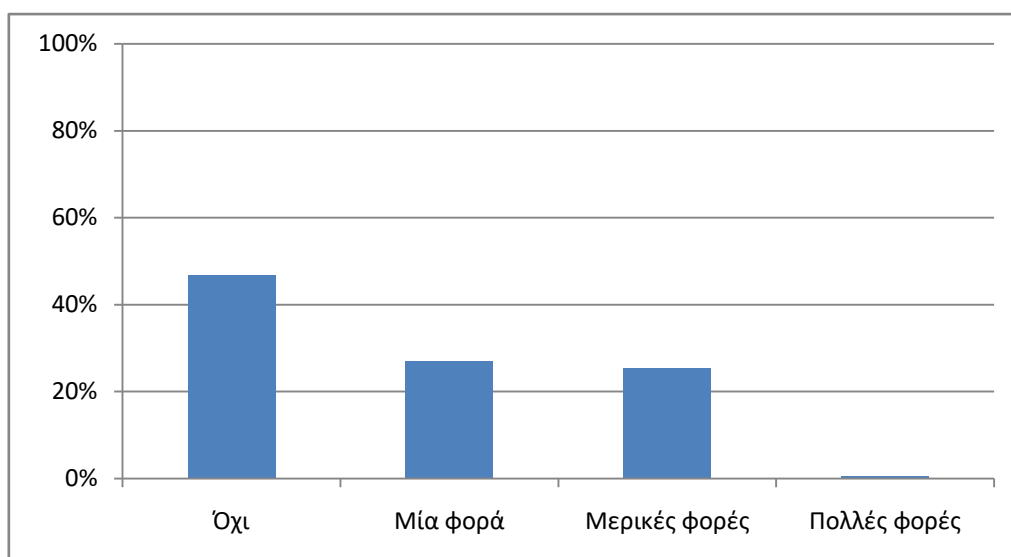
Στη συνέχεια, αναλύοντας τα δεδομένα του παραπάνω δείγματος βλέπουμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό 65,9% (216 άτομα) των ερωτηθέντων είναι έμπειροι οδηγοί με περισσότερο από 10 έτη εμπειρίας. Ακολουθεί η δεύτερη ομάδα με εμπειρία οδήγησης από 5 έως 10 έτη και τέλος η τρίτη ομάδα με εμπειρία κάτω των 5 ετών. Τέλος, ένα ποσοστό της τάξης του 30,5% (148 άτομα) κάνουν και επαγγελματική χρήση του οχήματος τους.

Στο σχήμα 4.1 παρουσιάζεται η κατανομή του δείγματος με βάση τη χρήση ζώνης για τους οδηγούς ή κράνους αντίστοιχα για τους δικυκλιστές. Το ποσοστό του 74% (261 άτομα) δήλωσε ότι δεν οδηγεί δίκυκλο ενώ το 82% (290 άτομα) δήλωσε ότι φοράει πάντα ζώνη κατά την διάρκεια της οδήγησης. Επίσης από το 26% των ερωτηθέντων που οδηγούν δίκυκλο το 69% απάντησε ότι φοράει πάντα κράνος.



Σχήμα 4.1: Κατανομή δείγματος με βάση την χρήση ζώνης ή κράνους στις διαδρομές

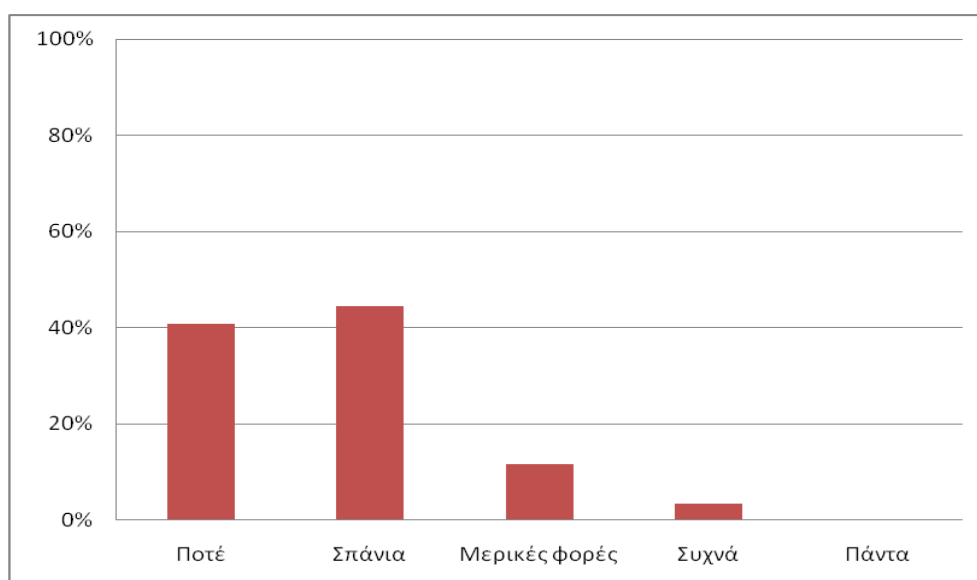
Στο σχήμα 4.2 παρουσιάζεται η συχνότητα με την οποία οι ερωτηθέντες δέχονται κλήση για τις παραβάσεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.) στις οποίες έχουν υποπέσει κατά την διάρκεια της οδήγησης. Η πλειοψηφία του δείγματος 46,9% (166 άτομα) δήλωσε ότι δεν έχει δεχθεί ποτέ κλήση για τις παραβάσεις που έχει υποπέσει, ενώ ισόποσα το 27,1% και 25,4% δήλωσε ότι έχει δεχθεί κλήση μία φορά και μερικές φορές αντίστοιχα.



Σχήμα 4.2: Συχνότητα επιβολής κλήσεων λόγω παραβιάσεων του ΚΟΚ

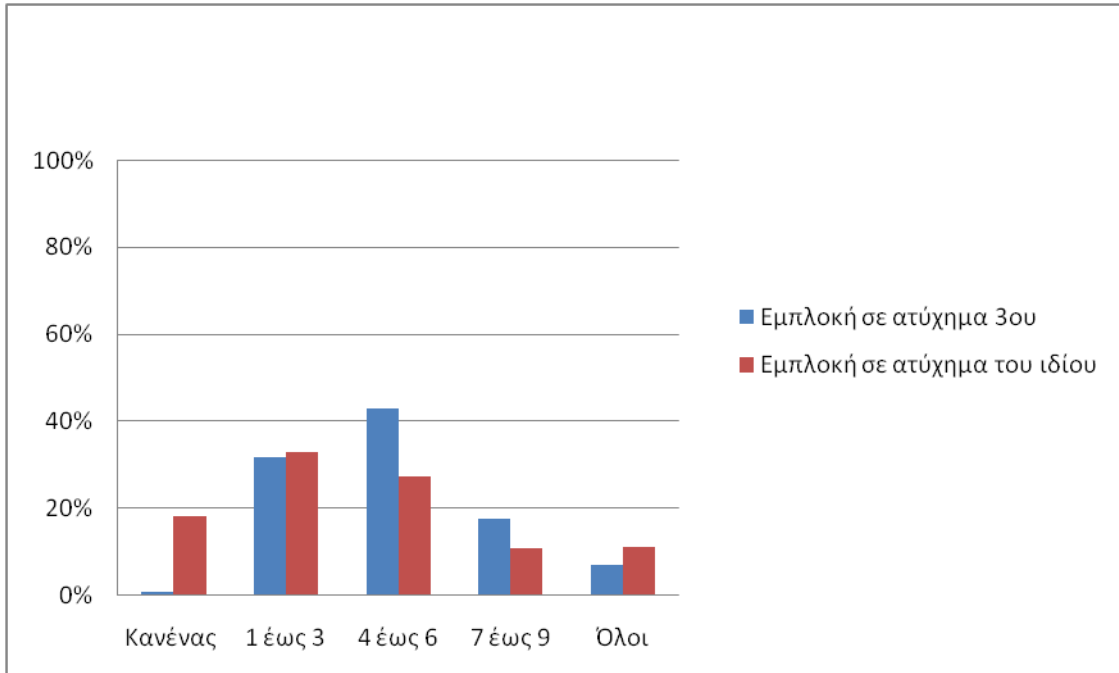
Στην ερώτηση 15 ζητήθηκε από το δείγμα να ορίσει την παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη. Το μεγαλύτερο ποσοστό 67,8% (240 άτομα) θεωρεί παράβαση την είσοδο ενός οχήματος σε μια διασταύρωση με κόκκινη ένδειξη. Το υπόλοιπο ποσοστό 32,2% (114 άτομα) θεωρεί παράβαση την είσοδο του οχήματος στη διασταύρωση με κίτρινη ένδειξη φωτεινού σηματοδότη.

Στο σχήμα 4.3 παρουσιάζεται η συχνότητα με την οποία οι ερωτηθέντες παραβιάζουν την ένδειξη του ερυθρού σηματοδότη. Η πλειοψηφία του δείγματος 44,3% (157 άτομα) δήλωσε ότι σπάνια παραβιάζει την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη, ενώ ισόποσα το 40,7% δήλωσε ότι δεν τον παραβιάζει ποτέ. Το 11,6% δήλωσε ότι παραβιάζει την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη μερικές φορές.

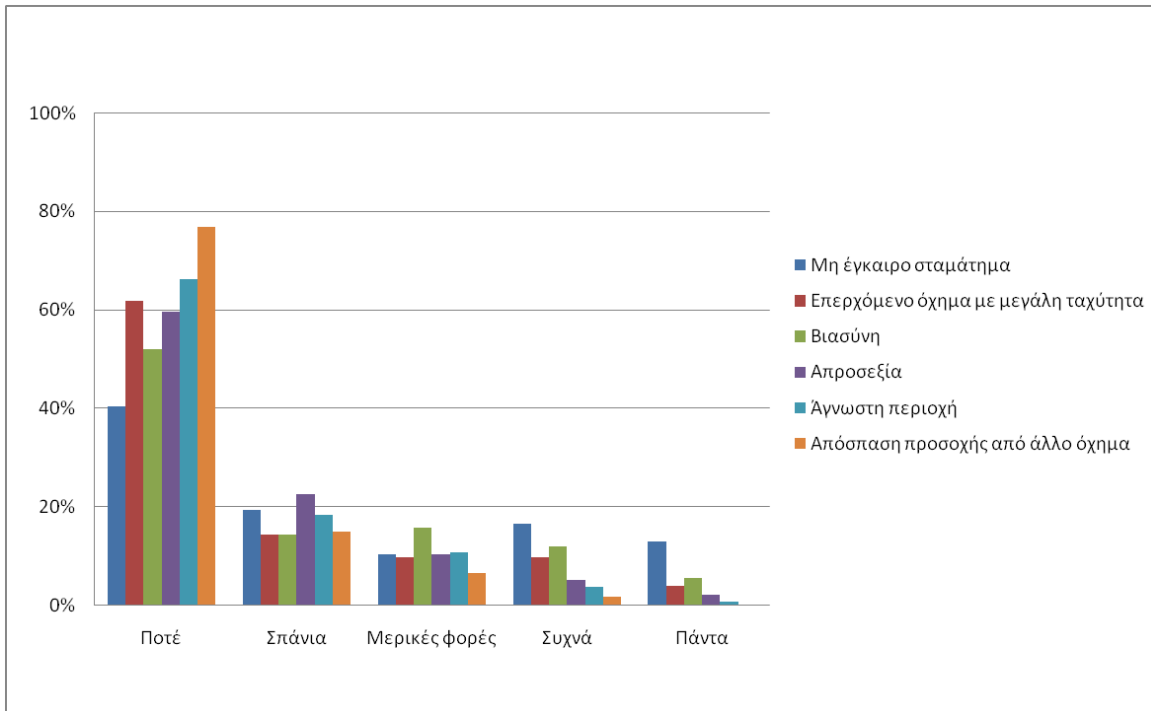


Σχήμα 4.3: Συχνότητα παραβίασης της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη

Στο σχήμα 4.4 παρουσιάζεται η άποψη των ερωτηθέντων στο πόσες φορές θα εμπλέκονταν σε ατύχημα ύστερα από παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη ή πόσες φορές θα εμπλεκόταν κάποιο άλλο όχημα σε ατύχημα λόγω της παραβίασης της κόκκινης ένδειξης. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι οδηγοί πιστεύουν ότι έχουν λιγότερες πιθανότητες να εμπλακούν σε ατύχημα όταν παραβιάζουν την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη «1-3 φορές» (32,7%), ενώ όταν παρατηρούν άλλα οχήματα να παραβιάζουν την κόκκινη ένδειξη πιστεύουν ότι υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα (42,9%) να προκληθεί κάποιο ατύχημα «4-6 φορές».



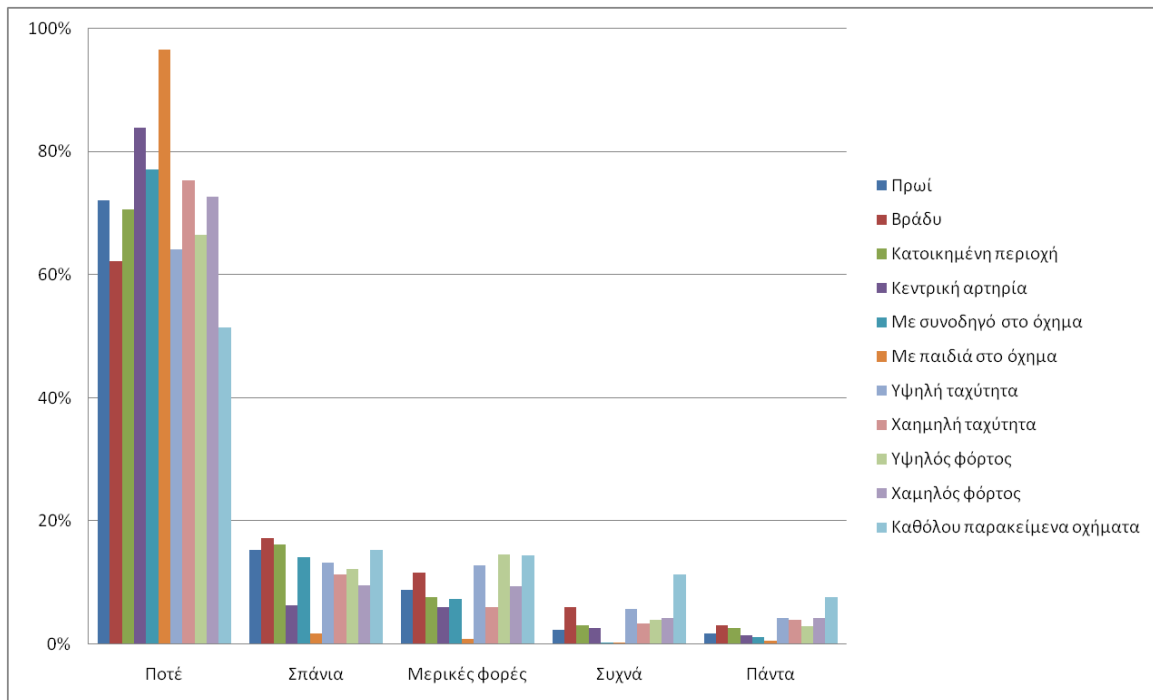
Σχήμα 4.4: Εμπλοκή σε ατύχημα ύστερα από παραβίαση της κόκκινης ένδειξης



Σχήμα 4.5: Σύνηθες λόγοι που οδηγούν σε παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη

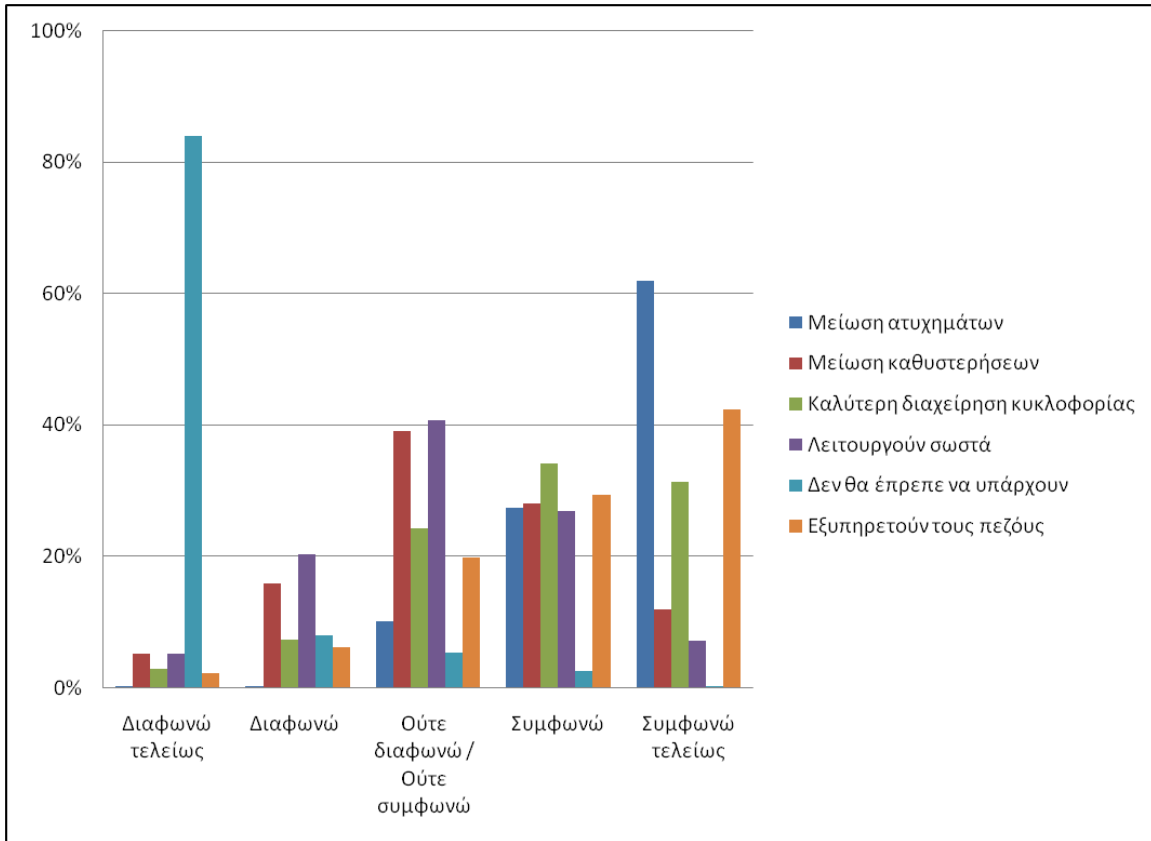
Στο σχήμα 4.5 παρουσιάζονται οι λόγοι για τους οποίους κάποιος από τους οδηγούς υπέπεσε σε παράβαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη. Παρότι η πλειοψηφία δείχνει ότι το δείγμα δεν παραβιάζει την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη, με ποσοστά 40,4%, 61,9%, 52,1%, 59,6%, 66,2% και 76,8%, όταν όμως αυτό συμβαίνει κυρίως οφείλεται σε απροσεξία 22,6%, λόγω καθυστερημένης ακινητοποίησης 19,5% και λόγω οδήγησης σε άγνωστη περιοχή 18,5%. Όλες οι υπόλοιπες αιτίες όπως απόσπαση προσοχής και βιασύνη συγκεντρώνουν ποσοστό γύρω στο 15%.

Στο σχήμα 4.6 παρουσιάζονται οι συνθήκες που επικρατούν κατά την διάρκεια παραβίασης της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη. Και εδώ η πλειοψηφία απάντησε ότι δεν παραβιάζει την κόκκινη ένδειξη ανεξαρτήτως των συνθηκών που επικρατούν. Ωστόσο ένα ποσοστό της τάξης του 17,2% απάντησε ότι σπάνια παραβιάζει την κόκκινη ένδειξη όταν είναι αργά το βράδυ, ένα 16,1% απάντησε ότι σπάνια παραβιάζει την κόκκινη ένδειξη όταν βρίσκεται σε κατοικημένη περιοχή (γειτονιά) και ένα 15,2 % απάντησε ότι επαναλαμβάνει την ίδια παράβαση όταν δεν υπάρχουν καθόλου παρακείμενα οχήματα επί της οδού.



Σχήμα 4.6: Σύνηθες συνθήκες κατά την παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη

Στο σχήμα 4.7 παρουσιάζεται η άποψη των ερωτηθέντων για την συμβολή των φωτεινών σηματοδοτών στο οδικό δίκτυο. Η συντριπτική πλειοψηφία 83,9% (297 άτομα) απάντησε ότι σωστά υπάρχουν σηματοδότες στο οδικό δίκτυο. Επίσης άλλο ένα 61,8% (219 άτομα) πιστεύει ότι οι σηματοδοτημένοι κόμβοι βοηθούν στην μείωση των ατυχημάτων. Ακόμα το 42,4% απάντησε ότι η χρήση φωτεινών σηματοδοτών εξυπηρετεί τους πεζούς στις καθημερινές τους διαδρομές. Τέλος, το 40,7% των ερωτηθέντων (144 άτομα) δεν είναι σίγουρο για την ορθή λειτουργία των φωτεινών σηματοδοτών.



Σχήμα 4.7: Αποψη των ερωτηθέντων για τη συμβολή των φωτεινών σηματοδοτών στο οδικό δίκτυο

Χρήσιμα είναι τα συμπεράσματα από τις απαντήσεις του ερωτήματος 12, όπου 35,5% και 33% αντίστοιχα των ερωτηθέντων πιστεύουν ότι κανένας ή σχεδόν κανένας δεν θα παραβίαζε την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη αν υπήρχε επαρκής αστυνόμευση στο οδικό δίκτυο. Στο ίδιο πλαίσιο είναι και η ερώτηση 11 όπου το δείγμα απαντάει σχετικά με το αν έχει παρατηρήσει επιβολή προστίμου από την αστυνομία για παράβαση της κόκκινης ένδειξης. Το 52% (184 άτομα) απάντησε «όχι», ενώ το 27,4% (97 άτομα) απάντησε ότι έχει δει την αστυνομία να μιλά με οδηγούς σε παρακείμενες διασταυρώσεις χωρίς να γνωρίζει όμως τον ακριβή λόγο. Τέλος, το 20,6% (73 άτομα) απάντησε <<ναι>> ότι έχει δει επίδοση κλήσης της αστυνομίας λόγω παραβατικής συμπεριφοράς.

4.2 Ανάλυση διακριτών Επιλογών

4.2.1 Θεωρητικό υπόβαθρο – Μοντέλα διακριτών επιλογών

Η ανάλυση διακριτών επιλογών είναι ένα βασικό εργαλείο της μελέτης της συμπεριφοράς επιλογής ενός ατόμου και χρησιμοποιείται σε πολλά διαφορετικά πεδία για να διαμορφώσει την καταναλωτική ζήτηση για εμπορεύματα και υπηρεσίες Bhat et al. (2000). Τα μοντέλα διακριτών επιλογών χρησιμοποιούνται ευρέως στα πλαίσια του συγκοινωνιακού σχεδιασμού για την ερμηνεία της συμπεριφοράς των μετακινούμενων. Καθώς ένα άτομο

μετακινείται, καλείται να λάβει μια σειρά αποφάσεων επιλογής, όπως ποια διαδρομή θα επιλέξει και ποιο μέσο μεταφοράς θα χρησιμοποιήσει.

Η ανάγκη για μοντέλα ζήτησης μεταφορών έγινε αντιληπτή από τους αστικούς και συγκοινωνιακούς μελετητές και ερευνητές ήδη από τα μέσα του δέκατου ένατου αιώνα με την μακροοικονομική μοντελοποίηση των χωρικών ροών των ανθρώπων και των εμπορευμάτων Sivakumar, (2007). Πολλά, καλά σχεδιασμένα συστήματα μεταφοράς, που ανταποκρίνονται στις ανάγκες των μετακινούμενων για προσβασιμότητα και κινητικότητα, βασίζονται στην σωστή κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς Goulias, (2003).

Οι πρώτες εφαρμογές των διακριτών μοντέλων επιλογής στις μεταφορές έγιναν για δυαδική επιλογή του τρόπου μετακίνησης, ενώ η έρευνα κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1970 ήταν προσανατολισμένη προς τα μοντέλα με περισσότερες από δύο εναλλακτικές λύσεις και εφαρμογές σχετικές με ταξίδια, όπως προορισμό του ταξιδιού και συχνότητα ταξιδιού BenAkiva et al. (1985). Επιπλέον, υπάρχουν πολλά πακέτα και εργαλεία διαθέσιμα στους αναλυτές για την χρησιμοποίηση αυτών των μοντέλων σε πραγματικές εφαρμογές, καθιστώντας τα μοντέλα διακριτών επιλογών όλο και πιο δημοφιλή.

Ένα μοντέλο διακριτών επιλογών προβλέπει μια απόφαση που λαμβάνεται από ένα άτομο (επιλογή του τρόπου ταξιδιού, επιλογή της διαδρομής, επιλογή παράβασης) ως συνάρτηση ενός οποιουδήποτε αριθμού μεταβλητών. Οι μεταβλητές αυτές, που επηρεάζουν την απόφαση που λαμβάνει ο μετακινούμενος, καθορίζονται από τα προσωπικά του χαρακτηριστικά, τις ανάγκες του και τη φύση των εναλλακτικών επιλογών που του προσφέρονται. Σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των επιλογών του μετακινούμενου διαδραματίζει η ποικιλία των διαθέσιμων εναλλακτικών επιλογών. Οι εναλλακτικές επιλογές θα πρέπει να πληρούν τρεις βασικές προϋποθέσεις:

- Το σύνολο των εναλλακτικών επιλογών θα πρέπει να περιλαμβάνει όλες τις πιθανές εναλλακτικές, να είναι δηλαδή πλήρες. Κατά συνέπεια, ο μετακινούμενος αναγκαστικά θα επιλέξει κάποια εναλλακτική από το σύνολο.
- Το σύνολο πρέπει να περιέχει έναν πεπερασμένο αριθμό εναλλακτικών λύσεων. Αυτή η απαίτηση διακρίνει την διακριτή ανάλυση από την ανάλυση παλινδρόμησης, στην οποία η εξαρτημένη μεταβλητή μπορεί (θεωρητικά) να λαμβάνει έναν άπειρο αριθμό τιμών.
- Οι εναλλακτικές επιλογές πρέπει να είναι αμοιβαία αποκλειόμενες, γεγονός που σημαίνει ότι επιλέγοντας μία εναλλακτική θα πρέπει να αποκλείεται η επιλογή οποιασδήποτε άλλης. Η απαίτηση αυτή συνεπάγεται ότι το άτομο επιλέγει μόνο μία εναλλακτική λύση από το σύνολο.

Τα μοντέλα διακριτών επιλογών εφαρμόζονται στον τομέα του συγκοινωνιακού σχεδιασμού για την μοντελοποίηση της συμπεριφοράς των μετακινούμενων και διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, τα αθροιστικά και τα εξατομικευμένα μοντέλα διακριτών επιλογών. Τα αθροιστικά μοντέλα αντιπροσωπεύουν τη συμπεριφορά περισσότερων του ενός ατόμων, ενώ τα εξατομικευμένα αντιπροσωπεύουν τη συμπεριφορά μεμονωμένων ατόμων Ortuzar et al. (2011).

4.3 Εξατομικευμένα μοντέλα

Τα εξατομικευμένα μοντέλα προσεγγίζουν το πρόβλημα της επιλογής μικροσκοπικά, καθώς αναλύουν τα χαρακτηριστικά και τις εναλλακτικές του κάθε μετακινούμενου και υπολογίζουν την πιθανότητα να πραγματοποιήσει μια συγκεκριμένη επιλογή. Η επιλογή κάθε ατόμου

είναι συνάρτηση των χαρακτηριστικών των διαθέσιμων εναλλακτικών λύσεων και κοινωνικών χαρακτηριστικών του κάθε ατόμου Minal et al. (2014). Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι για την εφαρμογή αυτών των μοντέλων χρησιμοποιούνται στοιχεία από έρευνες χαρακτηριστικών μετακινήσεων σε ατομικό επίπεδο.

4.3.1 Πολυωνυμικό μοντέλο Logit

Το πολυωνυμικό μοντέλο Logit (Multinomial Logit Model - MNL) είναι το πιο απλό και πολυχρησιμοποιημένο μοντέλο ανάλυσης διακριτών επιλογών στην βιβλιογραφία Hensher et al. (2002). Αποτελεί μία γενίκευση του δυαδικού μοντέλου logit και χρησιμοποιείται για να περιγράψει πώς ένα άτομο επιλέγει μεταξύ τριών ή περισσότερων διακριτών εναλλακτικών λύσεων Danielis et al. (1999).

Η γενική έκφραση για την πιθανότητα να επιλεγεί από έναν μετακινούμενο ή μία εναλλακτική “i” (i = 1,2, ..., J) από ένα σύνολο εναλλακτικών λύσεων J είναι Luce, R.D. and P. Suppes (1965):

$$P_{ni} = \frac{\exp(V_{ni})}{\sum_{j=1}^J \exp(V_{nj})}$$

Όπου P_{ni} είναι η πιθανότητα ο μετακινούμενος να επιλέξει την εναλλακτική i και V_{nj} είναι η συστηματική συνιστώσα της ωφέλειας της επιλογής j. Οι προβλεπόμενες πιθανότητες παίρνουν τιμές από μηδέν έως ένα.

4.3.2 Μοντέλο διακριτών επιλογών (Probit)

Τα μοντέλα διακριτών επιλογών (probit) προκύπτουν όταν τα τυχαία σφάλματα ακολουθούν την κανονική κατανομή και επιπλέον αντιλαμβάνονται τη συσχέτιση μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών. Τα μοντέλα Probit χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία δεδομένων που συλλέχθηκαν με τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης, όταν η εξαρτημένη μεταβλητή είναι συνεχής ή διακριτή και οδηγεί στην ανάπτυξη μαθηματικού προτύπου πρόβλεψης. Έτσι, υπολογίζεται η συνάρτηση χρησιμότητας και η πιθανότητα. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές θα πρέπει να μετασχηματιστούν σε πιθανότητες με τιμές μεταξύ 0 και 1 (Pindyck και Rubinfeld, 1991). Κατά τον μετασχηματισμό είναι σημαντικό να διατηρηθεί η επιρροή των ανεξάρτητων μεταβλητών στην εξαρτημένη. Εάν δηλαδή η αύξηση ορισμένων παραμέτρων προκαλούσε αύξηση στην τιμή της πιθανότητας πριν το μετασχηματισμό, αυτό θα πρέπει να διατηρηθεί και μετά. Αντίστοιχα θα πρέπει να συμβαίνει και για τη μείωση της πιθανότητας. Για τον λόγο αυτό γίνεται χρήση της αθροιστικής πιθανότητας, γεγονός που αυξάνει την πολυπλοκότητα της χρήσης του μοντέλου. Τα μοντέλα Probit μέσω της επιλογής «random effects» δίνουν τη δυνατότητα στον ερευνητή να αναλύσει στοιχεία που προέρχονται από ένα συμμετέχοντα λαμβάνοντας υπόψη την συσχέτιση που μπορεί να υπάρχει μεταξύ των απαντήσεων του ίδιου ερωτώμενου. Για τη διερεύνηση των διαφορών μεταξύ των συμμετεχόντων και την επίδρασή τους σε ορισμένες μεταβλητές, ο ερευνητής μπορεί κατά μια προσέγγιση να υποθέσει πως η επίδραση μεταβάλλεται τυχαία στον πληθυσμό, υπολογίζοντας τη διακύμανση των τυχαίων αυτών επιδράσεων για το σύνολο του πληθυσμού και όχι για κάθε παρατήρηση ξεχωριστά (Snijders, 2005).

Η στατιστική σημαντικότητα των μεταβλητών ορίζεται από το δείκτη t-ratio, ο οποίος αναφέρεται ξεχωριστά στη κάθε μια μεταβλητή και ορίζει εάν η μεταβλητή πρέπει να

συμπεριληφθεί στο μοντέλο ή όχι. Ο t-ratio υπολογίζεται κατά τη διαδικασία της επεξεργασίας των δεδομένων από τη διαίρεση της τιμής του συντελεστή με την τυπική απόκλιση. Η τιμή της τυπικής απόκλισης ορίζει και την συνέπεια του t-ratio αφού η πραγματική του τιμή για διάστημα εμπιστοσύνης 95% βρίσκεται στο διάστημα με κέντρο την υπολογιζόμενη τιμή του συντελεστή και άκρα την τιμή +/- την τυπική απόκλιση. Η τιμές του t-ratio μπορεί να κυμαίνονται μεταξύ $-\infty$ και $+\infty$. Η σημαντικότητα της επίδρασης μιας μεταβλητής στο τελικό αποτέλεσμα εξαρτάται από τη διαφορά της πραγματικής τιμής του συντελεστή από το 0 κατά απόλυτη τιμή. Όσο μεγαλύτερη η απόλυτη τιμή τόσο μεγαλύτερη και η επιρροή της μεταβλητής στο τελικό αποτέλεσμα.

4.4 Αποτελέσματα ανάλυσης Probit

Για την ανάλυση των πρωτογενών δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό R (έκδοση 3.6.1) το οποίο διατίθεται δωρεάν και είναι πολύ φιλικό προς το χρήστη. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε περιβάλλον προγραμματισμού του R, το Rstudio. Το λογισμικό αυτό είναι διαθέσιμο για τα περισσότερα λειτουργικά συστήματα (Linux, Windows, Mac κ.α.), απαιτεί πολύ μικρό χώρο αποθήκευσης και είναι αρκετά περιεκτικό.

Για την ανάλυση των δεδομένων δημιουργήθηκε αρχικά μια βάση όπου αποθηκεύτηκαν όλες οι απαντήσεις των ερωτηθέντων σε αρχείο excel.csv. Ύστερα τα δεδομένα εισήχθησαν στο πρόγραμμα για την πραγματοποίηση της ανάλυσης διακριτών επιλογών με το μοντέλο ordered probit. Η συνάρτηση που χρησιμοποιήθηκε από τη βιβλιοθήκη των συναρτήσεων του R ήταν η polr (as.factor (εξαρτημένη μεταβλητή)) ~ as.factor (ανεξάρτητη μεταβλητή1) + as.factor (ανεξάρτητη μεταβλητή2) + + as.factor (ανεξάρτητη μεταβλητή N). Ως βάση, δηλαδή μηδενική τιμή, στην προκειμένη περίπτωση, το μοντέλο λαμβάνει το πρώτο επίπεδο της ανεξάρτητης μεταβλητής και βάση αυτού υπολογίζει τις διαφορές ωφελειών για τα υπόλοιπα επίπεδα των μεταβλητών.

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε εισαγωγή των μεταβλητών στο μοντέλο. Για να προκύψει το τελικό μοντέλο με τις πιο σημαντικές στατιστικά μεταβλητές, έγιναν πολλές δοκιμές κατά τις οποίες εισήχθησαν όλες οι μεταβλητές που αντιστοιχούσαν στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Όσες μεταβλητές δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές ή δεν είχαν μεγάλη συσχέτιση με τις τελικές μεταβλητές αφαιρέθηκαν και έτσι προέκυψε το τελικό μοντέλο. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά οι μεταβλητές.

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΩΤΗΣΗΣ	ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΕΡΩΤΗΣΗΣ
mesometak	1	Ποιο είναι το κύριο μέσο μετακίνησης σας;
gftimejob	2	Ποια είναι η χρονική διάρκεια διαδρομής προς την εργασία σας;
gftimeshop		Ποια είναι η χρονική διάρκεια διαδρομής για τα ψώνια σας;
gftimeentertain		Ποια είναι η χρονική διάρκεια διαδρομής σας για διασκέδαση;
trafficiadromis	3	Αντιμετωπίζετε αυξημένη κίνηση στις διαδρομές σας;
kmperyear	4	Πόσα χιλιόμετρα οδηγείτε ανά έτος;
drivesinepivath	5	Οδηγείτε με συνεπιβάτη;

driveseatbelt	6	Πόσο συχνά φοράτε ζώνη ασφαλείας όταν οδηγείτε;
drivekranos	7	Πόσο συχνά φοράτε κράνος ασφαλείας όταν οδηγείτε;
klhshtroxaias	8	Έχετε πάρει ποτέ κλήση τροχαίας για παράβαση;
mathimataasfaleias	9	Έχετε παρακολουθήσει ποτέ σειρά μαθημάτων ασφαλούς οδήγησης;
odhgmethi	10	Όταν οδηγείτε ποιες οδηγικές συμπεριφορές βλέπετε από τις παρακάτω σε άλλους οδηγούς; Οδήγηση σε κατάσταση μέθης ή άλλων ουσιών.
odhgsepezodr		Παράνομη κίνηση σε πεζοδρόμιο ή ποδηλατόδρομο.
odhgantithetamonodromo		Αντίθετη κίνηση σε μονόδρομο.
ipervolikhtaxutita		Ανάπτυξη υπερβολικής ταχύτητας.
paravashkokkino		Παραβίαση της κόκκινης ένδειξης φωτεινού σηματοδότη.
xamhlhtaxutita		Κίνηση με αισθητά μειωμένη ταχύτητα.
paravashlewforeiolwrida		Παράνομη κίνηση σε λεωφορειολωρίδα.
paravashlea		Παράνομη κίνηση σε λωρίδα έκτακτης ανάγκης (ΛΕΑ).
paravashflas		Μη δήλωση στροφής με τα φώτα αλλαγής πορείας.
oxiapostashasfaleias		Μη τήρηση των αποστάσεων ασφαλείας.
stathmefsi_epiths_odou		Παράνομη στάθμευση επί της οδού με αποτέλεσμα την εμπόδιση της ομαλής κυκλοφορίας.
paravstop		Παραβίαση του σήματος STOP.
paravthlefwno		Αντικανονική χρήση κινητού τηλεφώνου.
paravprosperash		Αντικανονική προσπέραση.
paradiavashkaiamea		Παράνομη στάση ή στάθμευση σε διαβάσεις για πεζούς και ΑΜΕΑ.
xrhshkornas		Χρήση κόρνας λόγω εκνευρισμού.
astunomiaklhshkokkino	11	Έχετε δει ποτέ την αστυνομία να δίνει ποινή σε κάποιον για παραβίαση της κόκκινης ένδειξης φωτεινού σηματοδότη;
iparxhastynomiasstopkokkino	12	Από τους 10 οδηγούς που παραβιάζουν την κόκκινη ένδειξη φωτεινού σηματοδότη, πόσοι πιστεύετε ότι θα σταματήσουν εάν αντιληφθούν την ύπαρξη αστυνομίας κοντά στη διασταύρωση;
paravkokkinoatuxhma	13	Από τους 10 οδηγούς που παραβιάζουν την κόκκινη ένδειξη φωτεινού σηματοδότη, πόσοι πιστεύετε ότι θα εμπλακούν σε ατύχημα;
diafhmhshasfaleias	14	Θυμάστε να βλέπετε ή να ακούτε οποιαδήποτε διαφήμιση σχετικά με την ασφαλή οδήγηση τους τελευταίους τρεις μήνες;
paraviashkokkinopws	15	Πώς καθορίζετε την παραβίαση της κόκκινης ένδειξης φωτεινού σηματοδότη;

paraviashkokkinoself	16	Έχετε ποτέ παραβιάσει την κόκκινη ένδειξη φωτεινού σηματοδότη όπως την ορίσατε παραπάνω;	
oxigrigorostamathma	17	Ποιες ήταν οι συνθήκες παραβίασης;	
megalhtax_aftokpism		Δεν μπορούσα να σταματήσω εγκαίρως.	
viasinh		Υπήρχε άλλο αυτοκίνητο πίσω με ταχύτητα και θεώρησα ότι θα με χτυπούσε.	
aprosexia		Από βιασύνη.	
agnwsthperioxh		Από απροσεξία.	
apospashperioxhs		Δεν γνώριζα την περιοχή και δεν είδα τον σηματοδότη.	
apospashperioxhs		Αποσπάστηκε η προσοχή μου από άλλο κινούμενο όχημα.	
morning	18	Παραβιάζετε την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη όταν:	
night		Είναι πρωί.	
katoikperioxh		Είναι βράδυ.	
kentrikhartiria		Βρίσκεστε σε κατοικημένη περιοχή.	
sinodigosvehicle		Βρίσκεστε σε κεντρική αρτηρία.	
paidiavehicle		Υπάρχει συνοδηγός στο όχημα.	
highspeeddrive		Υπάρχουν παιδιά στο όχημα.	
lowspeeddrive		Οδηγείτε με υψηλή ταχύτητα.	
hightrafficdrive		Οδηγείτε με χαμηλή ταχύτητα.	
lowtrafficdrive		Οδηγείτε σε συνθήκες υψηλού φόρτου.	
novehiclesnear		Οδηγείτε σε συνθήκες χαμηλού φόρτου.	
helppreventaccident		Δεν υπάρχουν άλλα οχήματα σε κοντινή απόσταση.	
helplowerdelay		19	Ποια είναι η άποψη σας για τους φωτεινούς σηματοδότες;
helpmanagetraffic			Βοηθάνε στην αποφυγή ατυχημάτων.
workcorrect	Βοηθάνε στην μείωση των καθυστερήσεων.		
notexist	Επιτυγχάνουν καλύτερη διαχείριση της κυκλοφορίας.		
helppedestrianmove	Λειτουργούν σωστά.		
10redparavaccident	20	Δεν θα έπρεπε να υπάρχουν.	
gender	21	Βοηθάνε στην κίνηση των πεζών.	
	20	Από τις 10 περιπτώσεις όπου θα παραβιάζατε την κόκκινη ένδειξη φωτεινού σηματοδότη, πόσες νομίζετε ότι θα οδηγήσουν σε ατύχημα;	
gender	21	Φύλο.	

age	22	Σε ποιο ηλικιακό γκρουπ ανήκετε (έτη);
professionaldrive	23	Χρησιμοποιείτε το όχημα σας για επαγγελματική χρήση;
gcarlicenseage	24	Πότε πήρατε το δίπλωμα οδήγησης;
motolicenseage		ΙΧ
proflicenseage		Δικύκλου
familycondition	25	Επαγγελματικό
familymembers	26	Ποια είναι η οικογενειακή σας κατάσταση;
educationlvl	27	Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό (οικογένεια) σας;
job	28	Ποιο είναι το ανώτατο επίπεδο σπουδών που έχετε ολοκληρώσει;
gfincome	29	Σε ποιο τομέα απασχολείστε;
		Ποιο είναι το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα σας (μέσος όρος ανά άτομο);

Πίνακας 4.2: Μεταβλητές ανάλυσης ερωτηματολογίου

Συγκεκριμένα, η διερεύνηση των παραμέτρων επιρροής της συμπεριφοράς των οδηγών πραγματοποιήθηκε με βάση 3 μεταβλητές. Αυτές οι μεταβλητές είναι η παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη (ερώτηση 16 του ερωτηματολογίου), όπως επίσης και οι παραβιάσεις κατά την διάρκεια της μέρας και της νύχτας.

Στην πρώτη περίπτωση εξαρτημένη μεταβλητή ορίστηκε η «paraviashkokkinoself» με βάση τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στην ερώτηση 16 του τρίτου μέρους του ερωτηματολογίου, η οποία αφορούσε το πόσο συχνά παραβιάζουν την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη. Οι τιμές της οποίας είναι οι παρακάτω:

- 1 - Ποτέ
- 2 - Σπάνια
- 3 - Μερικές Φορές
- 4 - Συχνά
- 5 - Πάντα

Ως ανεξάρτητες μεταβλητές ορίστηκαν οι παρακάτω:

- **gender:** Αντιπροσωπεύει το φύλο του συμμετέχοντα και παίρνει την τιμή 1 για το επίπεδο «Αντρας» και την τιμή 2 για το επίπεδο «Γυναίκα».
- **gage:** Ομαδοποιημένη παράμετρος για την ηλικία του συμμετέχοντα και παίρνει την τιμή 1 για ηλικίες «18-34», την τιμή 2 για ηλικίες «35-44», την τιμή 3 για ηλικίες «45-54» και την τιμή 4 για ηλικίες «>55».
- **gfincome:** Αντιπροσωπεύει το καθαρό μηνιαίο ατομικό εισόδημα, το οποίο έχει υπολογισθεί ύστερα από διαίρεση του καθαρού μηνιαίου οικογενειακού εισοδήματος (μεταβλητή income) με τον αριθμό μελών της οικογένειας (μεταβλητή familymembers) των ερωτηθέντων. Η μεταβλητή παίρνει την τιμή 1 για το επίπεδο «0-500» την τιμή 2 για το επίπεδο «501-1000», την τιμή 3 για το επίπεδο «1001-1500» την τιμή 4 για το επίπεδο «1501-2000» και την τιμή 5 για το επίπεδο «>2000».

- **mesometak:** Αντιπροσωπεύει το κύριο μέσο μετακίνησης του συμμετέχοντα και παίρνει την τιμή 1 για το επίπεδο «ΙΧ», την τιμή 2 για το επίπεδο «Μέσα μαζικής μεταφοράς», την τιμή 3 για το επίπεδο «Μοτοσυκλέτα», την τιμή 4 για το επίπεδο «Ποδήλατο», την τιμή 5 για το επίπεδο «Πεζός» και την τιμή 6 για το επίπεδο «Ταξί».
- **professionaldrive:** Αντιπροσωπεύει την επαγγελματική χρήση του οχήματος του συμμετέχοντα και παίρνει την τιμή 1 για το επίπεδο «Ναι» και την τιμή 2 για το επίπεδο «Όχι».
- **gtrafficdiadromis:** Αντιπροσωπεύει την αντιμετώπιση αυξημένης κίνησης του συμμετέχοντα στις καθημερινές του διαδρομές και παίρνει την τιμή 1 για «Ποτέ», την τιμή 2 για «Σπάνια», την τιμή 3 για «Μερικές φορές», την τιμή 4 για «Συχνά» και την τιμή 5 για «Πάντα».
- **diafhmhshasfaleias:** Αντιπροσωπεύει την πρόσφατη ενημέρωση του συμμετέχοντα μέσω διαφήμισης σχετικά με την ασφαλή οδήγηση και παίρνει την τιμή 1 για το επίπεδο «Ναι», την τιμή 2 για το επίπεδο «Όχι» και την τιμή 3 για το επίπεδο «Δεν είμαι σίγουρος/η».
- **helplowerdelay:** Αντιπροσωπεύει την άποψη του συμμετέχοντα για τον αν οι φωτεινοί σηματοδότες βοηθούν στη μείωση των καθυστερήσεων και παίρνει την τιμή 1 για «Διαφωνώ τελείως», την τιμή 2 για «Διαφωνώ», την τιμή 3 για «Ούτε διαφωνώ/Ούτε συμφωνώ», την τιμή 4 για «Συμφωνώ» και την τιμή 5 για «Συμφωνώ τελείως».
- **x10redparavaccident:** Αντιπροσωπεύει την άποψη του συμμετέχοντα για το πόσες φορές πιστεύει ότι θα εμπλακεί σε ατύχημα αν παραβιάσει την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη και παίρνει την τιμή 1 για «Καμία», την τιμή 2 για «1-3», την τιμή 3 για «4-6», την τιμή 4 για «7-9» και την τιμή 5 για «Όλες».

Στον πίνακα 4.3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του μοντέλου Probit που δημιουργήθηκε σύμφωνα με τα παραπάνω δεδομένα.

Παράμετροι	Τιμή	t-value
x10redparavaccident [>1-3]	-0,478	-2,912
Diafhmhshasfaleias [Όχι]	0,297	2,042
Gtrafficdiadromis [Σπάνια]	0,874	1,950
Gtrafficdiadromis [Μερικές φορές]	0,928	2,054
Gtrafficdiadromis [Συχνά]	1,154	2,374
Mesometak [Μέσα μαζικής μεταφοράς]	-0,298	-1,693
Mesometak [Πεζός]	-0,766	-2,326
Gender [Γυναίκα]	-0,234	-1,760
Age [35-44]	0,416	2,653
Age [>55]	-0,503	-1,762
Professionaldrive [Όχι]	-0,333	-2,268
Gfincome [1501-2000]	-1,133	-3,031
Gfincome [>2000]	-0,825	-2,118
Helplowerdelay [Διαφωνώ]	-0,438	-1,638
Helplowerdelay [Συμφωνώ]	-0,565	-2,064
Initial log-likelihood	-386,1721	
Final log-likelihood	-332,7627	

AIC		701.5255	
Intercepts	Value	Std. Error	t-value
1/2	-0,6101	0,5593	-1,0909
2/3	0,8507	0,5567	1,5280
3/4	1,6629	0,5666	2,9347

Πίνακας 4.3: Αποτελέσματα 1ου μοντέλου probit

Η τελική μορφή του μοντέλου είναι η εξής:

```
mod1<- polr (as.factor(paraviashkokkinoself) ~ as.factor (X10redparavaccident>=2) + I
(diafthmshasfaleias==2) + as.factor (gtrafficiadiromis) + I (mesometak==2) + I
(mesometak==5) + as.factor (gender) + as.factor (gage==2) + as.factor (gage==4) +
as.factor (professionaldrive) + I (gfincome==4) + I (gfincome==5) + as.factor
(ghelpowerdelay) + as.factor (professionaldrive), data = ALLdata, method=('probit'))
summary(mod1)
```

Ο έλεγχος των αποτελεσμάτων του μοντέλου πραγματοποιείται με βάση τις τιμές και τα πρόσημα των συντελεστών που προκύπτουν από την ανάλυση. Επιπλέον είναι σημαντικό το επίπεδο εμπιστοσύνης των αποτελεσμάτων του μοντέλου να είναι υψηλό. Έτσι για επίπεδο εμπιστοσύνης 95% ή και μεγαλύτερο το μοντέλο θεωρείται πολύ ικανοποιητικό και οι μεταβλητές του είναι στατιστικά σημαντικές. Ωστόσο, ικανοποιητικά θεωρούνται τα αποτελέσματα και στη περίπτωση που το επίπεδο εμπιστοσύνης φτάνει το 90%. Για τον έλεγχο αξιοπιστίας του μοντέλου χρησιμοποιείται το ttest και η τιμή t. Για κάθε τιμή t υπάρχει ένα αντίστοιχο ποσοστό που εκφράζει το επίπεδο εμπιστοσύνης του. Οι χαρακτηριστικές τιμές t που χρησιμοποιούνται στον έλεγχο των αποτελεσμάτων, παρουσιάζονται στον πίνακα 4.4.

Τιμή t	Επίπεδο εμπιστοσύνης
1,65	90%
1,96	95%
2,33	98%
2,58	99%

Πίνακας 4.4: Χαρακτηριστικές τιμές t

Αναλυτικότερα τα αποτελέσματα του κύριου μοντέλου έχουν ως εξής:

- Στην ανεξάρτητη μεταβλητή «**gender**» τέθηκε ως βάση το πρώτο επίπεδο τιμών «Άντρας». Ο συντελεστής όπως προκύπτει από το μοντέλο είναι -0,234 για το επίπεδο «Γυναίκα» και t-value -1,760. Αυτό σημαίνει πως οι γυναίκες είναι λιγότερο πιθανό να παραβιάσουν την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη συγκριτικά με τους άντρες με επίπεδο εμπιστοσύνης πάνω από 90%.
- Στην ανεξάρτητη μεταβλητή «**gage**» τέθηκε ως βάση το επίπεδο 1 τιμών «18-34». Ο συντελεστής 2 «35-44» όπως προκύπτει από το μοντέλο έχει τιμή 0,416 και t-value 2,653. Ακόμα, ο συντελεστής 4 «>55» έχει τιμή -0,503 και t-value -1,762. Αυτό σημαίνει πως οι ηλικίες 35-44 είναι περισσότερο πιθανό να παραβιάσουν την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη συγκριτικά με τις νεαρότερες ηλικίες για επίπεδο εμπιστοσύνης πάνω από 99%. Επίσης, οι ηλικίες «>55» με τιμή -0,503 έχουν λιγότερες πιθανότητες να παραβιάσουν την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού

σηματοδότη σε σχέση με τις νεότερες ηλικίες για επίπεδο εμπιστοσύνης περίπου 90%.

- Η επόμενη μεταβλητή που εξετάστηκε είναι η «**diafhmhshasfaleias**». Ως βάση της μεταβλητής τέθηκε η τιμή «Ναι» και όπως προκύπτει από το μοντέλο με τιμή 0,297 και επίπεδο εμπιστοσύνης 95% είναι πιο πιθανό κάποιος που δεν έχει δει έστω μία διαφήμιση ασφαλούς οδήγησης τους τελευταίους 3 μήνες να παραβιάσει την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη.
- Στην ανεξάρτητη μεταβλητή «**gtrafficediadromis**» τέθηκε ως βάση το πρώτο επίπεδο τιμών «Ποτέ». Οι συντελεστές [Σπάνια] με τιμή 0,874, [Μερικές φορές] με τιμή 0,928 και [Συχνά] με τιμή 1,154 όπως προκύπτει από το μοντέλο μας δείχνουν αύξηση των παραβιάσεων ανάλογα με την αύξηση του φόρτου στις διαδρομές .
- Στην ανεξάρτητη μεταβλητή «**professionaldrive**» τέθηκε ως βάση το πρώτο επίπεδο τιμών «Ναι». Ο συντελεστής όπως προκύπτει από το μοντέλο είναι -0,333 για το επίπεδο «Όχι» και t-value -2,268. Αυτό σημαίνει πως όσοι οδηγοί δεν χρησιμοποιούν το όχημα τους για επαγγελματικούς λόγους είναι λιγότερο πιθανό να παραβιάσουν την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη για επίπεδο εμπιστοσύνης κοντά στο 98%.
- Στην ανεξάρτητη μεταβλητή «**gfincome**» τέθηκε ως βάση το πρώτο επίπεδο τιμών «0-500ευρώ». Ο συντελεστής 4 όπως προκύπτει από το μοντέλο έχει τιμή -1,133 για το επίπεδο «1501-2000» και t-value -3,031 και ο συντελεστής 5 έχει τιμή -0,825 για το επίπεδο «>2000» και t-value -2,118. Κάτι που σημαίνει πως οδηγοί με μεγαλύτερα εισοδήματα είναι λιγότερο πιθανό να παραβιάσουν την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη συγκριτικά με αυτούς με χαμηλά εισοδήματα για επίπεδο εμπιστοσύνης 99% και 95% αντίστοιχα.
- Στην ανεξάρτητη μεταβλητή «**helplowerdelay**» τέθηκε ως βάση το πρώτο επίπεδο τιμών «Διαφωνώ τελείως». Οι συντελεστής όπως προκύπτει από το μοντέλο έχουν τιμές -0,438 για το επίπεδο «Διαφωνώ» και -0,565 για το επίπεδο «Συμφωνώ». Αυτό σημαίνει ότι όσοι συμφωνούν πως οι φωτεινοί σηματοδότες βοηθούν στην μείωση των καθυστερήσεων είναι λιγότερο πιθανό να παραβιάσουν την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη συγκριτικά με όσους διαφωνούν τελείως για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.
- Στην ανεξάρτητη μεταβλητή «**mesometak**» τέθηκε ως βάση το πρώτο επίπεδο «ΙΧ αυτοκίνητο». Οι σημαντικές τιμές που εξετάστηκαν είναι η 2 «Μέσα μαζικής μεταφοράς» και η 5 «Πεζός». Η μεταβλητή 2 έδωσε τιμή -0,298 και t-value -1,693, ενώ η μεταβλητή 5 έδωσε τιμή -0,766 και t-value -2,326. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οδηγοί που χρησιμοποιούν περισσότερα τα μέσα μαζικής μεταφοράς ή κυκλοφορούν πεζοί παραβιάζουν λιγότερο την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη συγκριτικά με όσους χρησιμοποιούν κυρίως το όχημα τους για επίπεδο εμπιστοσύνης 90% και 98% αντίστοιχα.
- Στην ανεξάρτητη μεταβλητή «**x10redparavaccident**» τέθηκε ως βάση το πρώτο επίπεδο «Καμία» και έγινε σύγκριση με τις τιμές «1-3» και περισσότερο. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι συμμετέχοντες που πιστεύουν ότι θα δημιουργήσουν κάποιο ατύχημα παραβιάζοντας την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη έχουν λιγότερες πιθανότητες να το παραβιάσουν σε σχέση με όσους πιστεύουν ότι δεν θα δημιουργήσουν ατύχημα ποτέ για διάστημα εμπιστοσύνης 99%.

Στην δεύτερη περίπτωση εξαρτημένη μεταβλητή ορίστηκε η «**gmorning**» με βάση τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στην ερώτηση νούμερο 18Α του τρίτου μέρους του ερωτηματολογίου, η οποία αφορούσε το πόσο συχνά παραβιάζουν την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη συγκεκριμένα τις πρωινές ώρες. Οι τιμές της οποίας είναι οι παρακάτω:

- 1 - Ποτέ
- 2 - Σπάνια
- 3 - Μερικές Φορές
- 4 - Συχνά
- 5 - Πάντα

Ως ανεξάρτητες μεταβλητές ορίστηκαν οι παρακάτω:

- **gage**: Αντιπροσωπεύει την ηλικία του συμμετέχοντα και παίρνει την τιμή 1 για ηλικίες «18-34», την τιμή 2 για ηλικίες «35-44», την τιμή 3 για ηλικίες «45-54» και την τιμή 4 για ηλικίες «>55».
- **diafhmshasfaleias**: Αντιπροσωπεύει την πρόσφατη ενημέρωση του συμμετέχοντα μέσω διαφήμισης σχετικά με την ασφαλή οδήγηση και παίρνει την τιμή 1 για το επίπεδο «Ναι», την τιμή 2 για το επίπεδο «Όχι» και την τιμή 3 για το επίπεδο «Δεν είμαι σίγουρος/η».
- **professionaldrive**: Αντιπροσωπεύει την επαγγελματική χρήση του οχήματος του συμμετέχοντα και παίρνει την τιμή 1 για το επίπεδο «Ναι» και την τιμή 2 για το επίπεδο «Όχι».
- **klhshtroxaias**: Αντιπροσωπεύει το πόσες φορές έχει δεχθεί κλήση ο συμμετέχοντας για τροχαία παράβαση. Ως βάση τέθηκε το επίπεδο 1 «Καμία» και τα υπόλοιπα επίπεδα είναι το 2 «Μία φορά», το 3 «Μερικές φορές» και το 4 «Πολλές φορές».
- **kmperyear**: : Αντιπροσωπεύει το πόσα χιλιόμετρα οδηγεί ο συμμετέχοντας κατά μέσο όρο ανά έτος. Τιμή βάσης ορίστηκε το επίπεδο 1 «<10000» και τα υπόλοιπα επίπεδα είναι το 2 «10000-15000», το 3 «15000-20000» και το 4 «>20000».

Η τελική μορφή του μοντέλου είναι η εξής:

```
mod1 <- polr as.factor(gmorning) ~ as.factor (professionaldrive) + I (gage==4) + I (diafhmshasfaleias==2) + I (klhshtroxaias==3) + I(kmperyear==3), data = ALLdata, method=('probit')) summary(mod1)
```

Στον πίνακα 4.4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του 2^{ου} μοντέλου Probit:

Παράμετροι	Τιμή	t-value
Diafhshasfaleias [Όχι]	0,563	3,682
Klshstroxaias [Μερικές φορές]	0,324	2,057
Gage [>55]	-0,817	-2,158
Professionaldrive [Όχι]	-0,345	-2,243
Kmperyear [15000-20000]	0,415	2,096
Initial log-likelihood	-250,1367	
Final log-likelihood	-233,6451	
AIC	481,2902	

Intercepts	Value	Std. Error	t-value
1/2	0,6155	0,1496	4,1156
2/3	1,8944	0,1821	10,4009

Πίνακας 4.5: Αποτελέσματα 2ου μοντέλου probit

Αναλυτικότερα τα αποτελέσματα του δεύτερου μοντέλου έχουν ως εξής:

- Στην ανεξάρτητη μεταβλητή «**gage**» τέθηκε ως βάση το επίπεδο 1 τιμών «18-34». Ο συντελεστής 4 «>55» έχει τιμή -0,817 και t-value -2,158. Αυτό σημαίνει πως οι ηλικίες άνω των 55 είναι λιγότερο πιθανό να παραβιάσουν την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη κατά την διάρκεια της μέρας, συγκριτικά με τις νεαρότερες ηλικίες για επίπεδο εμπιστοσύνης πάνω από 95%.
- Η επόμενη μεταβλητή που εξετάστηκε είναι η «**diafhmshasfaleias**». Ως βάση της μεταβλητής τέθηκε η τιμή «Ναι» και όπως προκύπτει από το μοντέλο με τιμή 0,563 και επίπεδο εμπιστοσύνης 99% είναι πιο πιθανό κάποιος που δεν έχει δει έστω μία διαφήμιση ασφαλούς οδήγησης τους τελευταίους 3 μήνες να παραβιάσει την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη κατά τις πρωινές ώρες.
- Στην ανεξάρτητη μεταβλητή «**professionaldrive**» τέθηκε ως βάση το πρώτο επίπεδο τιμών «Ναι». Ο συντελεστής όπως προκύπτει από το μοντέλο είναι -0,345 για το επίπεδο «Όχι» και t-value -2,243. Αυτό σημαίνει πως όσοι οδηγοί δεν χρησιμοποιούν το όχημα τους για επαγγελματικούς λόγους είναι λιγότερο πιθανό να παραβιάσουν την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη κατά τις πρωινές ώρες για επίπεδο εμπιστοσύνης 98%.
- Στην συνέχεια εξετάστηκε η ανεξάρτητη μεταβλητή «**klhshtroxaias**». Επίπεδο βάσης της μεταβλητής ορίστηκε το 1 «Όχι» και στο μοντέλο χρησιμοποιήθηκε βάση σημαντικότητας η τιμή 3 «Μερικές φορές» η οποία έδωσε τιμή 0,324 και t-value 2,057. Αυτό σημαίνει ότι πολλοί συμμετέχοντες στην έρευνα που έχουν μερικές κλήσεις τροχαίας από παραβιάσεις δεν έχουν συμμορφωθεί και έχουν την τάση να παραβιάζουν την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη κατά τις πρωινές ώρες για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.
- Η τελευταία στατιστικά σημαντική μεταβλητή του μοντέλου είναι η «**kmperyear**» με επίπεδο βάσης το 1 «<10000χλμ». Η σύγκριση έγινε με την τιμή 3 «15000-20000χλμ» και έδωσε τιμή 0,415 και t-value 2,096. Το αποτέλεσμα είναι ότι ερωτηθέντες που οδηγούν περισσότερα χιλιόμετρα το χρόνο κατά μέσο όρο είναι πιο πιθανό να έχουν περισσότερες παραβιάσεις για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

Στο τρίτο μοντέλο εξαρτημένη μεταβλητή ορίστηκε η «**gnight**» με βάση τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στην ερώτηση νούμερο 18B του τρίτου μέρους του ερωτηματολογίου, η οποία αφορούσε το πόσο συχνά παραβιάζουν τον ερυθρό σηματοδότη συγκεκριμένα τις βραδυνές ώρες. Οι τιμές της οποίας είναι οι παρακάτω:

- 1 - Ποτέ
- 2 - Σπάνια
- 3 - Μερικές Φορές
- 4 - Συχνά
- 5 - Πάντα

Ως ανεξάρτητες μεταβλητές ορίστηκαν οι παρακάτω:

- **klshstrochaias:** Αντιπροσωπεύει το πόσες φορές έχει δεχθεί κλήση ο συμμετέχοντας για τροχαία παράβαση. Ως βάση τέθηκε το επίπεδο 1 «Καμία» και τα υπόλοιπα επίπεδα είναι το 2 «Μία φορά», το 3 «Μερικές φορές» και το 4 «Πολλές φορές».
- **gtrafficdiadromis:** Αντιπροσωπεύει την αντιμετώπιση αυξημένης κίνησης του συμμετέχοντα στις καθημερινές του διαδρομές και παίρνει την τιμή 1 για «Ποτέ», την τιμή 2 για «Σπάνια», την τιμή 3 για «Μερικές φορές», την τιμή 4 για «Συχνά» και την τιμή 5 για «Πάντα».
- **x10redparavaccident:** Αντιπροσωπεύει την άποψη του συμμετέχοντα για το πόσες φορές πιστεύει θα εμπλακεί σε ατύχημα αν παραβιάσει την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη και παίρνει την τιμή 1 για «Καμία», την τιμή 2 για «1-3», την τιμή 3 για «4-6», την τιμή 4 για «7-9» και την τιμή 5 για «Όλες».
- **diafhmhshasfaleias:** Αντιπροσωπεύει την πρόσφατη ενημέρωση του συμμετέχοντα μέσω διαφήμισης σχετικά με την ασφαλή οδήγηση και παίρνει την τιμή 1 για το επίπεδο «Ναι», την τιμή 2 για το επίπεδο «Όχι» και την τιμή 3 για το επίπεδο «Δεν είμαι σίγουρος/η».
- **gfincome:** Αντιπροσωπεύει το καθαρό μηνιαίο ατομικό εισόδημα, το οποίο έχει υπολογισθεί ύστερα από διαίρεση του καθαρού μηνιαίου οικογενειακού εισοδήματος (μεταβλητή income) με τον αριθμό μελών της οικογένειας (μεταβλητή familymembers) των ερωτηθέντων. Η μεταβλητή παίρνει την τιμή 1 για το επίπεδο «0-500» την τιμή 2 για το επίπεδο «501-1000», την τιμή 3 για το επίπεδο «1001-1500» την τιμή 4 για το επίπεδο «1501-2000» και την τιμή 5 για το επίπεδο «>2000».

Η τελική μορφή του μοντέλου είναι η εξής:

```
mod1 <- polr(as.factor(gnight) ~ I(klshstrochaias==3) + I(gtrafficdiadromis==4) + as.factor(X10redparavaccident>=2) + I(diafhmhshasfaleias==2) + I(gfincome==4) + I(gfincome==5), data = ALLdata, method=('probit')) summary(mod1)
```

Στον πίνακα 4.4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του 3^{ου} μοντέλου Probit:

Παράμετροι	Τιμή	t-value	
Gtrafficdiadromis [Συχνά]	0,244	1,795	
Klshstrochaias [Μερικές φορές]	0,340	2,226	
x10redparavaccident [>1-3]	-0,632	-3,727	
Diafhmhshasfaleias [Όχι]	0,397	2,635	
Gfincome [1501-2000]	-0,649	-1,633	
Gfincome [>2000]	-0,787	-1,749	
Initial log-likelihood	-308,4823		
Final log-likelihood	-272,7712		
AIC	561.5424		
Intercepts	Value	Std. Error	t-value
1/2	0,0371	0,1760	0,2111
2/3	1,1769	0,1868	6,2994

Πίνακας 4.6: Αποτελέσματα 3ου μοντέλου probit

Αναλυτικότερα τα αποτελέσματα του τρίτου μοντέλου έχουν ως εξής:

- Για την ανεξάρτητη μεταβλητή «**klhshtroxaias**» ορίστηκε επίπεδο βάσης το 1 «Όχι» και στο μοντέλο χρησιμοποιήθηκε βάση σημαντικότητας η τιμή 3 «Μερικές φορές» η οποία έδωσε τιμή 0,340 και t-value 2,226. Αυτό σημαίνει ότι πολλοί συμμετέχοντες στην έρευνα που έχουν μερικές κλήσεις τροχαίας από παραβιάσεις δεν έχουν συμμορφωθεί και έχουν την τάση να παραβιάζουν την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη κατά τις βραδινές ώρες για επίπεδο εμπιστοσύνης κοντά στο 98%.
- Στην ανεξάρτητη μεταβλητή «**gtrafficdiadromis**» τέθηκε ως βάση το πρώτο επίπεδο τιμών «Ποτέ». Ο συντελεστής [Συχνά] με τιμή 0,244 και επίπεδο εμπιστοσύνης πάνω από 90% όπως προκύπτει από το μοντέλο μας δείχνει αύξηση των παραβιάσεων κατά την διάρκεια της νύχτας για οδηγούς που συναντούν συμφόρηση στις μετακινήσεις τους.
- Στην ανεξάρτητη μεταβλητή «**x10redparavaccident**» τέθηκε ως βάση το πρώτο επίπεδο «Καμία» και έγινε σύγκριση με τις τιμές «1-3» και περισσότερο. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι συμμετέχοντες που πιστεύουν ότι θα δημιουργήσουν κάποιο ατύχημα παραβιάζοντας την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη έχουν λιγότερες πιθανότητες να το παραβιάσουν την νύχτα σε σχέση με όσους πιστεύουν ότι δεν θα δημιουργήσουν ατύχημα ποτέ για διάστημα εμπιστοσύνης 99%.
- Η επόμενη μεταβλητή που εξετάστηκε είναι η «**diafhmhshasfaleias**». Ως βάση της μεταβλητής τέθηκε η τιμή «Ναι» και όπως προκύπτει από το μοντέλο με τιμή -0,397 και επίπεδο εμπιστοσύνης 99% είναι πιο πιθανό κάποιος που δεν έχει δει έστω μία διαφήμιση ασφαλούς οδήγησης τους τελευταίους 3 μήνες να παραβιάσει την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη κατά τις βραδινές ώρες.
- Η τελευταία μεταβλητή που εξετάστηκε είναι η «**gfincome**». Ως βάση τέθηκε η τιμή «0-500ευρώ». Ο συντελεστής 4 όπως προκύπτει από το μοντέλο έχει τιμή -0,649 και t-value -1,633 και ο συντελεστής 5 έχει τιμή -0,787 και t-value -1,749. Κάτι που σημαίνει πως οδηγοί με μεγαλύτερα εισοδήματα είναι λιγότερο πιθανό να παραβιάσουν την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη συγκριτικά με αυτούς με χαμηλά εισοδήματα κατά τις νυχτερινές διαδρομές για επίπεδο εμπιστοσύνης 90%.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα έρευνα αποσκοπεί στον προσδιορισμό των παραμέτρων που επηρεάζουν την παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη από τους οδηγούς οχημάτων. Διεξήχθη στην περιοχή της Αθήνας με τη χρήση ερωτηματολογίου, ο σχεδιασμός του οποίου πραγματοποιήθηκε με την μέθοδο των εκδηλωμένων προτιμήσεων. Το ερωτηματολόγιο αποτελούνταν από ερωτήσεις σχετικά με τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των οδηγών, την οδηγική τους συμπεριφορά και τη συμπεριφορά τους σχετικά με τις παραβιάσεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.). Στην έρευνα πεδίου που πραγματοποιήθηκε πρόσωπο με πρόσωπο συμμετείχαν 102 οδηγοί οχημάτων οι οποίοι επιλέχθηκαν με τυχαία δειγματοληψία και άλλοι 252 συμμετέχοντες συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο ηλεκτρονικά. Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος των διακριτών επιλογών με την οποία αναπτύχθηκαν μοντέλα probit και προσδιορίστηκαν οι παράμετροι που επηρεάζουν την παραβατικότητα της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη.

Τα κύρια συμπεράσματα που προέκυψαν από την επεξεργασία των δεδομένων παρουσιάζονται συνοπτικά στο παρόν κεφάλαιο. Αναφέρονται επιπλέον προτάσεις για περαιτέρω εμβάθυνση στην έρευνα σχετικά με τις παραμέτρους που επηρεάζουν την παραβατικότητα σε κόμβους με φωτεινούς σηματοδότες.

5.1 Σύνοψη συμπερασμάτων για τους οδηγούς

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δεδομένων της έρευνας με τη χρήση του μοντέλου ordered probit, σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν την παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη έδειξαν πως οι οδηγοί επηρεάζονται κυρίως από τους αυξημένους φόρτους στις καθημερινές τους διαδρομές. Αντίστοιχα αποτελέσματα εντοπίζουμε και στην έρευνα των Koorey et al. (2017). Επιπλέον τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η παραβατικότητα σε σχέση με το φωτεινό σηματοδότη δε συσχετίζεται με τη συμπεριφορά των οδηγών ως προς την παραβατικότητα σε σχέση με τη χρήση ζώνης ή κράνους ή με την εμπειρία οδήγησης. Στην συνέχεια εντοπίστηκε μία συσχέτιση με τους οδηγούς που κάνουν επαγγελματική χρήση του οχήματος τους, οι οποίοι τείνουν να παραβιάζουν περισσότερο την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη σε σχέση με τους υπόλοιπους οδηγούς. Επίσης σημαντική επιρροή δείχνει να υπάρχει σχετικά με την προβολή διαφημίσεων ασφαλούς οδήγησης, καθώς όσο περισσότερα εντοπίζονται ενημερωμένοι οδηγοί τόσο μειώνονται οι παραβατικές συμπεριφορές. Σύμφωνα με τους Agent et al. (1996), συμμετέχοντες που έχουν απαντήσει σε ερωτηματολόγια σχετικά με την οδική ασφάλεια θυμούνται περισσότερο αντίστοιχες διαφημίσεις και έχουν μειωμένο ποσοστό τροχαίων παραβιάσεων. Αντίθετα η αύξηση στον αριθμό των προστίμων από την αστυνομία δεν δείχνει να μεταβάλλει προς το καλύτερο την παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη. Ακόμα παρατηρήθηκε πως σχετικά με τη χρησιμότητα των φωτεινών σηματοδοτών σχεδόν το σύνολο του δείγματος πιστεύει πως βοηθούν στη μείωση ατυχημάτων και στην καλύτερη εξυπηρέτηση των πεζών, αντίθετα δεν είναι τόσο σίγουροι για την προσφορά των σηματοδοτών στη μείωση των καθυστερήσεων και της καλύτερης διαχείρισης της κυκλοφορίας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των ατυχημάτων και των παραβιάσεων καθώς όσο αυξάνεται η άποψη ότι μία παραβίαση φωτεινού σηματοδότη θα οδηγήσει σε τροχαίο ατύχημα τόσο

μειώνονται τα ποσοστά παραβίασης από τους συμμετέχοντες που έχουν εκφραστεί αντίστοιχα. Τέλος, σημαντικό ρόλο στην παραβατική συμπεριφορά των οδηγών παίζουν και άλλες παράμετροι όπως το φύλο, η ηλικία και το εισόδημα. Αναλυτικότερα, παρατηρήθηκε πως οι γυναίκες σε αντίθεση με τους άνδρες παραβιάζουν λιγότερο την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη, ενώ οι μεγαλύτερες ηλικίες και άτομα με μεγαλύτερα εισοδήματα δείχνουν επίσης να την παραβιάζουν λιγότερο. Αναφορικά με το επίπεδο μόρφωσης προέκυψε πως δεν επηρεάζει σημαντικά την παραβατική συμπεριφορά σε σχέση με την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη. Αντίστοιχα αποτελέσματα βλέπουμε και στη βιβλιογραφία (Γιαννής, 2018) όπου εντοπίζεται η αυξημένη επιθετική οδήγηση στους άντρες, αυξημένο ποσοστό ατυχημάτων με εμπλεκόμενους άντρες οδηγούς, καθώς και οδήγηση με υψηλές ταχύτητες.

5.2 Προτάσεις για περαιτέρω διερεύνηση

Η παρούσα έρευνα επικεντρώθηκε στην διερεύνηση των παραμέτρων που επηρεάζουν την παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη από τους οδηγούς οχημάτων. Θα είχε ενδιαφέρον μια μελλοντική έρευνα να επικεντρωθεί στην παραβίαση της κόκκινης ένδειξης του φωτεινού σηματοδότη από οδηγούς δικύκλων καθώς και από επαγγελματίες οδηγούς. Επιπλέον, θα παρουσίαζε ενδιαφέρον η παρούσα έρευνα να διεξαχθεί σε ακόμα μεγαλύτερο δείγμα οδηγών προκειμένου να υπάρξει μεγαλύτερη αξιοπιστία αποτελεσμάτων. Επιπροσθέτως, το μεγαλύτερο δείγμα οδηγών θα μπορούσε να εξασφαλίσει καλύτερη ανάλυση υποσυνόλων όπως για παράδειγμα τη συμπεριφορά των γυναικών στην οδήγηση ή τις παραβιάσεις του Κ.Ο.Κ σχετικά με την ώρα της ημέρας ή τις καιρικές συνθήκες. Η διερεύνηση της συμπεριφοράς των οδηγών οχημάτων αλλά και άλλων κατηγοριών θα είχε ενδιαφέρον να εξεταστεί σε ακόμα περισσότερες περιοχές του λεκανοπεδίου Αττικής συμπεριλαμβανομένων και των μεγάλων οδικών αρτηριών. Οι παραβατικές συμπεριφορές επηρεάζονται από παράγοντες όπως η σχεδίαση, η οδική υποδομή, ο τύπος του οδοστρώματος, η συντήρηση του οδικού δικτύου κλπ. Επομένως, η παρούσα έρευνα θα μπορούσε να αναπτυχθεί περισσότερο εξετάζοντας σε βάθος και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τις παραβάσεις του Κ.Ο.Κ. όπως η ψυχολογία του οδηγού, η απόσπαση προσοχής, οι καιρικές συνθήκες και η χαμηλή ορατότητα. Ακόμα, θα αποτελούσε ενδιαφέρον η συλλογή των δεδομένων να πραγματοποιηθεί με τη μέθοδο των δεδηλωμένων προτιμήσεων, ώστε τα αποτελέσματα των δύο μεθόδων να συνδυαστούν για την καλύτερη αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων που προσφέρουν και τον περιορισμό των μειονεκτημάτων τους.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ανδρικοπούλου, Ε. (2019). Διερεύνηση παραμέτρων επιρροής της κίνησης πεζών με χρήση δεδομένων θέσης από δορυφορικά συστήματα εντοπισμού GNSS χαμηλού κόστους. Μεταπτυχιακή εργασία.

Βαλαβάνης, Β. (2015). Παράμετροι επιλογής του ποδηλάτου ως μέσο μετακίνησης στη πόλη της Αθήνας. Διπλωματική εργασία.

Γεωργίου, Α. (2018). Εντοπισμός θέσης και αναγνώριση σήματος φωτεινών σηματοδοτών οδικής κυκλοφορίας. Διπλωματική εργασία.

Γιαννής, Γ. (2018). Τροχαία Ατυχήματα, Οδική Συμπεριφορά και Ασφάλεια.

Δαμασκού, Ε. (2012) Διαμόρφωση διαδικασίας αξιολόγησης σχεδιασμού κυκλικών κόμβων. Διπλωματική εργασία.

Ιμπερσίμη, Ε. (2018). Απόκριση των οδηγών δικύκλων στα μηνύματα των πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων. Διπλωματική εργασία.

Καραβάς, Μ. (2013). Παράμετροι που επηρεάζουν την απόκριση των οδηγών στην πληροφόρηση των πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων. Διπλωματική εργασία.

Καρκαντζός, Β. (2012). Παράγοντες επικίνδυνης οδηγικής συμπεριφοράς σε υπεραστικές οδούς δύο λωρίδων κυκλοφορίας. Διπλωματική εργασία.

Λινάρδου, Μ. (2017). Διερεύνηση της επιρροής της χρήσης κινητού τηλεφώνου στην οδηγική συμπεριφορά, μέσω πειράματος σε προσομοιωτή οδήγησης. Διπλωματική εργασία.

Παπάνης, Ε., Ρόντος, Κ. (2007). Οι τεχνικές του καλού ερωτηματολογίου. Στατιστική έρευνα-Εκδόσεις Σιδέρη

Παπουτσή, Κ. (2010). Διερεύνηση συμπεριφοράς οδηγών ως προς την ταχύτητα κατά την προσέγγιση σε μη σηματοδοτούμενο κόμβο. Διπλωματική εργασία.

Πρασκευόπουλος, Ι. (1999). Ερωτηματολόγιο διαπροσωπικής και ενδοπροσωπικής προσαρμογής. Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα.

Τασιγιώργου, Α. (2012). Επιπτώσεις του γεωμετρικού σχεδιασμού της οδού στην οδική ασφάλεια και στο περιβάλλον. Διπλωματική εργασία.

Τσιμεντζόγλου, Θ. (2017). Διατακτικά probit και logit μοντέλα. Μεταπτυχιακή εργασία.

Φίλιας, Β. (2001). Εισαγωγή στη Μεθοδολογία και τις τεχνικές των Κοινωνικών Ερευνών. Εκδόσεις Gutenberg.

ΔΙΕΘΝΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Agent, K. & Wagner, D. (1996) Evaluation of red light running campaign, University of Kentucky. Research report.

Baguley, C. (1988). Running the red at signals on high-speed roads. *Traffic Engineering & Control*, 29(7-8), 415-420.

- Bonneson, J. & Son, H. (2004). Prediction of expected red light running frequency at urban intersections. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1830, 38–47.
- Bonneson, J., Brewer, M. & Zimmerman, K. (2001). *Review and evaluation of factors that affect the frequency of red-light-running*. Federal Highway Administration. Publication FHWA/TX-02/0-4027-1. Washington, D.C.
- Bonneson, J., Brewer, M. & Zimmerman, K. (2009). Engineering Countermeasures to Reduce Red Light Running. FHWA-TX-03/ 4027-2.
- Bonneson, J. & Zimmerman, K. (2004). Development of guidelines for identifying and treating locations with a red-light-running problem. Technical report.
- Bryman, A. (2012). *Social research methods*. Oxford university press.
- Choi, E-H. (2010). Crash Factors in Intersection-Related Crashes: An On-Scene Perspective. *DOT HS 811 366*.
- Creswell, J.W. (2012). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage.Cres
- Elmitiny, N., Yan, X., Radwan, E., Russo, C. & Nashar, D. (2010). Classification analysis of driver's stop/go decision and red-light running violation. *Accident Analysis and Prevention*, 42(1), 101-111.
- Giuffrè, T. & Rinelli, S. (2006). Evaluation of proneness to red light violation. A quantitative approach. *Transportation Research Record*, 1969, 112-119.
- Isaac, S., & Michael, W.B. (1971). *Handbook in research and evaluation*.
- ITE Technical Council Committee (1989). Determining vehicle signal change intervals. *ITE Journal*.
- Kamyab, A., McDonald, T., Stribiak, J. & Storm, B. (2000). Red Light Running in Iowa: The Scope, Impact and Possible Implications. Center for Transportation Research and Education, Iowa State University.
- Kerlinger, F.N., & Lee, H.B. (1999). *Foundations of behavioral research*. Wadsworth Publishing.
- Koorey, G. & Fowler, M. & Wilke, A. & Mackie, H. (2017). Factors influencing red light running – a Christchurch investigation. Australasian Transport Resaerch Forum 2017.
- Kotter, J. (1995). Leading change: Why transformation efforts fail. *Harvard Business Review*,73, 59-67.
- Lum, K. & Wong, Y. (2003). Impacts of red light camera on violation characteristics. *Journal of Transportation Engineering*, 129(6), 648-649.
- Mohamedshah, Y., Chen, L. & Council, F. (2000). Association of selected intersection factors with red light running crashes. *Proceedings of the 70th Annual ITE Conference*. Institute of Transportation Engineers, Washington, D.C.
- Patton, M.Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. SAGE Publications.

- Peden, M., Scurfield, R., Sleet, D., Mohan, D., Hyder, A., Jarawan, E. & Mathers, C. (2004). World report on road traffic injury prevention. World Health Organization.
- Persaud, B., Hauer, E., Retting, R., Vallurupalli, R. & Mucsi, K. (1997). Crash reductions related to traffic signal removal in Philadelphia. *Accident Analysis and Prevention*, 29(6), 803-810.
- Porter, B. & England, K. (2000). Predicting Red-Light Running Behavior: A Traffic Safety Study in Three Urban Settings. *Journal of Safety Research*, 31(1), 1–8.
- Reason, J. (2000). Human error: models and management. *Western Journal of Medicine*, 172(6): 393–396.
- Reason, J., Manstead, A., Stradling, S., Baxter, J. & Campbell, K. (1990). Errors and violations on the roads: a real distinction? *Ergonomics*, 33(10-11), 1315-1332.
- Retting, R. & Williams, A. (1996). Characteristics of Red Light Violators: Results of a Field Investigation. *Journal of Safety Research*, 27(1), 9-15.
- Retting, R., Ulmer, R. & Williams, A. (1999). Prevalence and Characteristics of Red Light Running Crashes in the United States. *Accident Analysis and Prevention*, 31(6), 687-694.
- Retting, R.A., Williams A.F., & Greene M. A. (1998). Red-light running and sensible countermeasures, summary of research findings. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 1640, 23–26.
- E., & Poulter, D. (2015). Measuring errors and violations on the road: A bifactor modeling approach to the Driver Behavior Questionnaire. *Accident Analysis & Prevention*, 74, 118-125.
- Rowe, R., Roman, G., McKenna, F., Barker, E., & Poulter, D. (2015). Measuring errors and violations on the road: A bifactor modeling approach to the Driver Behavior Questionnaire. *Accident Analysis & Prevention*, 74, 118-125.
- Ruby, D. & Hobeika, A. (2003). Assessment of Red Light Running Cameras in Fairfax County, Virginia. *Transportation Quarterly*, 57(3), 33-48.
- Schattler, K., Datta, T. & Hill, C. (2003). Change and clearance interval design on red-light running and late exits. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1856, 193–201.
- Stake, R.E. (1995). *The art of case study research*. CA: Sage. [Online].
- Svensson, Å. (1998). A method for analysing the traffic process in a safety perspective. University of Lund, Lund Institute of Technology, Department of Traffic Planning and Engineering, 166.
- Thomas, R., Sargent, L., & Hardy, C. (2011). Managing organizational change: Negotiating meaning and power-resistance relations. *Organization Science*, 22, 22-41.
- Yiyi, C., Xuesong W. & Xiaohong, C. (2009). Investigation of the relationship between red-light-running frequencies and intersection features. *ICCTP 2009: Critical Issues in Transportation Systems Planning, Development, and Management*, 769-776.
- Zador, P., Stein, H., Shapiro, S. & Tarnoff, P. (1985). Effect of signal timing on traffic flow and crashes at signalized intersection. *Transportation Research Record*, 1010, 1-8.

ΔΙΑΔΥΚΤΙΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

AAA Foundation for Traffic Safety (2015). *2014 Traffic Safety Culture Index*. [Online].

American City & County (2001). State Farm Names the 10 Most Dangerous Intersections.

Federal Highway Administration (2000). Manual on Uniform Traffic Control Devices (MUTCD) for Streets and Highways. U.S. Department of Transportation.

McCarthy, N. (2015) . *The Most Dangerous US Cities for Red-light Running*.

World Health Organization (2017). Monitoring Health in the Sustainable Development Goals. [Online]. Ανάκτηση 11 Μαΐου 2018

<http://www.statistics.gr/>

https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page

<https://www.ghsa.org/state-laws/issues/Distracted-Driving>

<http://www.yme.gr/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ & ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΩΝ ΟΔΗΓΩΝ

Η παρούσα έρευνα εκπονείται με σκοπό τη διερεύνηση της συμπεριφοράς των οδηγών. Ειδικότερα, η έρευνα εστιάζει στη συμπεριφορά των οδηγών σε σχέση με την παραβίαση των σηματοδοτών.

Η συμβολή σας στην επιτυχή διεξαγωγή της έρευνας είναι ιδιαίτερα κρίσιμη. Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο, οι πληροφορίες που θα συλλεχθούν θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για το σκοπό της παρούσας έρευνας, ενώ δεν πρόκειται να συλλεχθούν και να δημοσιευτούν τα προσωπικά σας στοιχεία. Σας ευχαριστώ για τη βοήθεια σας και για τον πολύτιμο χρόνο που διαθέτετε.

1. Ποιό είναι το κύριο μέσο μετακίνησης σας;

- Ι.Χ. αυτοκίνητο
- Μέσα μαζικής μεταφοράς
- Μοτοσυκλέτα
- Ποδήλατο
- Πεζός/ή
- Ταξί
- Άλλο: _____

2. Ποια είναι η χρονική διάρκεια (σε λεπτά) μιας τυπικής σας μετακίνησης με σκοπό (μια διαδρομή – one way):

Εργασία/Σπουδές: _____

Αγορές/Κοινωνικά: _____

Βραδινή διασκέδαση: _____

3. Αντιμετωπίζετε αυξημένη κίνηση στις καθημερινές σας διαδρομές;

- Ποτέ
- Σπάνια
- Μερικές φορές
- Συχνά
- Πάντα

4. Πόσο χιλιόμετρα κατά μέσο όρο οδηγείτε ανά έτος;

- Λιγότερα από 10.000
- Από 10.000 έως 15.000
- 15.000 έως 20.000
- Περισσότερα από 20.000

5. Οδηγείτε με συνεπιβάτη;

- Ποτέ
- Σπάνια
- Μερικές φορές
- Συχνά
- Πάντα

6. Πόσο συχνά φοράτε ζώνη ασφαλείας όταν οδηγείτε;

- Ποτέ
- Σπάνια
- Μερικές φορές
- Συχνά
- Πάντα

7. Πόσο συχνά φοράτε κράνος ασφαλείας όταν οδηγείτε;

- Ποτέ
- Σπάνια
- Μερικές φορές
- Συχνά
- Πάντα
- Δεν οδηγώ δίκυκλο

8. Έχετε πάρει ποτέ κλήση για τροχαία παράβαση;

- Όχι
- Μία φορά
- Μερικές φορές
- Πολλές φορές

9. Έχετε παρακολουθήσει ποτέ σειρά μαθημάτων ασφαλούς οδήγησης;

- Όχι
- Ναι

10.	Όταν οδηγείτε ποιές οδηγικές συμπεριφορές βλέπετε από τις παρακάτω σε άλλους οδηγούς;	Ποτέ	Λιγότερο από μια φορά τον μήνα	Μια φορά τον μήνα	Μια φορά την εβδομάδα	Πολλές φορές την εβδομάδα
A.	Οδήγηση σε κατάσταση μέθης ή άλλων ουσιών.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.	Παράνομη κίνηση σε πεζοδρόμιο ή ποδηλατόδρομο.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γ.	Αντίθετη κίνηση σε μονόδρομο.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δ.	Ανάπτυξη υπερβολικής ταχύτητας.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ε.	Παραβίαση της κόκκινης ένδειξης φωτεινού σηματοδότη.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ΣΤ.	Κίνηση με αισθητά μειωμένη ταχύτητα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ζ.	Παράνομη κίνηση σε λεωφορειολωρίδα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Η.	Παράνομη κίνηση σε λωρίδα έκτακτης ανάγκης (ΛΕΑ).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Θ.	Μη δήλωση στροφής με τα φώτα αλλαγής πορείας.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ι.	Μη τήρηση των αποστάσεων ασφαλείας.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κ.	Παράνομη στάθμευση επί της οδού με αποτέλεσμα την εμπόδιση της ομαλής κυκλοφορίας.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Λ.	Παραβίαση του σήματος STOP.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Μ.	Αντικανονική χρήση κινητού τηλεφώνου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ν.	Αντικανονική προσπέραση.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ξ.	Παράνομη στάση ή στάθμευση σε διαβάσεις για πεζούς και ΑΜΕΑ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ο.	Χρήση κόρνας λόγω εκνευρισμού.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. Έχετε δει ποτέ την αστυνομία να δίνει κλήση σε κάποιον για παραβίαση της κόκκινης ένδειξης φωτεινού σηματοδότη;

Ναι

Όχι

Έχω δει την αστυνομία να μιλά με οδηγούς κοντά σε μια διασταύρωση, αλλά δεν είναι σίγουρος για ποιο λόγο

18. Από τους 10 οδηγούς που παραβιάζουν την κόκκινη ένδειξη φωτεινού σηματοδότη, πόσοι πιστεύετε ότι θα σταματήσουν εάν αντιληφθούν την ύπαρξη αστυνομίας κοντά στη διασταύρωση;

Κανένας

1 έως 3

- 4 έως 6
- 7 έως 9
- Όλοι

19. Από τους 10 οδηγούς που παραβιάζουν την κόκκινη ένδειξη φωτεινού σηματοδότη, πόσοι πιστεύετε ότι θα εμπλακούν σε ατύχημα;

- Κανένας
- 1 έως 3
- 4 έως 6
- 7 έως 9
- Όλοι

20. Θυμάστε να βλέπετε ή να ακούτε οποιαδήποτε διαφήμιση σχετικά με την ασφαλή οδήγηση τους τελευταίους τρεις μήνες;

- Ναι
- Όχι
- Δεν είμαι σίγουρος

21. Πώς καθορίζετε την παραβίαση της κόκκινης ένδειξης φωτεινού σηματοδότη;

- Ένα όχημα εισέρχεται σε διασταύρωση με κίτρινη ένδειξη και η ένδειξη φωτεινού σηματοδότη γίνεται κόκκινη ενώ το αυτοκίνητο βρίσκεται ακόμα στη διασταύρωση.
- Ένα όχημα εισέρχεται σε μια διασταύρωση με κόκκινη ένδειξη φωτεινού σηματοδότη.
- Άλλο: _____

22. Έχετε ποτέ παραβιάσει την κόκκινη ένδειξη φωτεινού σηματοδότη όπως την ορίσατε παραπάνω;

- Ποτέ
- Σπάνια
- Μερικές Φορές
- Συχνά
- Πάντα

17.	Εάν ναι, ποιές ήταν οι συνθήκες;	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές	Συχνά	Πάντα
------------	---	------	--------	---------	-------	-------

				Φορές		
A.	Δεν μπορούσα να σταματήσω εγκαίρως.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.	Υπήρχε άλλο αυτοκίνητο πίσω με ταχύτητα και θεώρησα ότι θα με χτυπούσε.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γ.	Από βιασύνη.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δ.	Από απροσεξία.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ε.	Δεν γνώριζα την περιοχή και δεν είδα τον σηματοδότη.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΣΤ ·	Αποσπάστηκε η προσοχή μου από άλλο κινούμενο όχημα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ζ.	Άλλο:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18.	Παραβιάζετε την κόκκινη ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη όταν:	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές Σ Φορές	Συχνά	Πάντα
A.	Είναι πρωί.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B.	Είναι βράδυ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γ.	Βρίσκεστε σε κατοικημένη περιοχή.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δ.	Βρίσκεστε σε κεντρική αρτηρία.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ε.	Υπάρχει συνοδηγός στο όχημα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΣΤ ·	Υπάρχουν παιδιά στο όχημα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ζ.	Οδηγείτε με υψηλή ταχύτητα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Η.	Οδηγείτε με χαμηλή ταχύτητα.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Θ.	Οδηγείτε σε συνθήκες υψηλού φόρτου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ι.	Οδηγείτε σε συνθήκες χαμηλού φόρτου.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κ.	Δεν υπάρχουν άλλα οχήματα σε κοντινή απόσταση.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Λ.	Άλλο:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19.	Ποια είναι η άποψη σας για τους φωτεινούς σηματοδότες;	Διαφωνώ τελείως	Διαφωνώ	Ούτε διαφωνώ / ούτε συμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ τελείως
Α.	Βοηθάνε στην αποφυγή ατυχημάτων.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Β.	Βοηθάνε στη μείωση των καθυστερήσεων.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Γ.	Επιτυγχάνουν καλύτερη διαχείριση της κυκλοφορίας.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Δ.	Λειτουργούν σωστά.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ε.	Δεν θα έπρεπε να υπάρχουν.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΣΤ	Βοηθάνε στην κίνηση των πεζών.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ζ.	Άλλο:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

30. Από τις 10 περιπτώσεις όπου θα παραβιάζατε την κόκκινη ένδειξη φωτεινού σηματοδότη, πόσες νομίζετε ότι θα οδηγήσουν σε ατύχημα;

- Καμία
- 1 έως 3
- 4 έως 6
- 7 έως 9
- Όλες

31. Φύλο:

- Άνδρας
 Γυναίκα

32. Σε ποιά ηλικιακό γκρουπ ανήκετε (έτη);

- [18-24)
 [25-34)
 [35-44)
 [45-54)
 [55-64)
 >65 ετών

33. Χρησιμοποιείτε το όχημα σας για επαγγελματική χρήση;

- Ναι
 Όχι

34. Πότε πήρατε το δίπλωμα οδήγησης;

Δικύκλου: _____

ΙΧ: _____

Επαγγελματικό: _____

35. Ποιά είναι η οικογενειακή σας κατάσταση;

- Ανύπαντρος/η
 Παντρεμένος/η
 Χήρος/α
 Διαζευγμένος/η

36. Πόσα άτομα αποτελούν το νοικοκυριό (οικογένεια) σας;

37. Ποιά είναι το ανώτατο επίπεδο σπουδών που έχετε ολοκληρώσει;

- Δημοτικό
 Γυμνάσιο
 Λύκειο

- ΙΕΚ
- ΤΕΙ
- ΑΕΙ
- Μεταπτυχιακό
- Διδακτορικό

38. Σε ποιά τομέα απασχολείστε;

- Δημόσιος υπάλληλος
- Ιδιωτικός υπάλληλος
- Φοιτητής/ρια
- Ελεύθερος επαγγελματίας
- Συνταξιούχος
- Οικιακά
- Άνεργος/η

39. Ποιά είναι το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα σας (σε ευρώ);

- [0 - 900)
- [900 - 1.300)
- [1.300 - 1.700)
- [1.700 - 2.100)
- [2.100 - 2.500)
- [2.500 - 2.900)
- [2.900 - 3.300)
- [3.300 - 3.700)
- [3.700 - 4.100)
- [4.100 - 4.500)
- >4.500

Ευχαριστώ πολύ για το χρόνο σας!