







**NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS**  
**SCHOOL OF RURAL & SURVEYING ENGINEERING**  
**DEPARTMENT OF INFRASTRUCTURE AND RURAL DEVELOPMENT**

**Diploma Thesis**

**INVESTIGATION OF THE IMPACT OF MOBILE PHONE USE  
ON DRIVERS' BEHAVIOUR**

**Panagiota Koukoudaki**

Supervisor: Spyropoulou Ioanna, Assistant Professor of N.T.U.A.

**LABORATORY OF TRANSPORT ENGINEERING**



*Athens, 2019*



## Διπλωματική Εργασία

# ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΙΝΗΤΟΥ ΤΗΛΕΦΩΝΟΥ ΣΤΗΝ ΟΔΗΓΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ





## Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα κ. Ιωάννα Σπυροπούλου, Επίκουρη Καθηγήτρια της Σχολής Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών Ε.Μ.Π., για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, με την ανάθεση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, για την πολύτιμη καθοδήγηση και υποστήριξή της καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησής της καθώς και για τις γενικότερες γνώσεις που μου μετέδωσε στο πλαίσιο της εξαιρετικής συνεργασίας μας.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τις Ελένη Ανδρικοπούλου και Μαρία Λινάρδου, Διπλωματούχους Αγρονόμους και Τοπογράφους Μηχανικούς Ε.Μ.Π., για τα δεδομένα που μου παρείχαν από την πειραματική διαδικασία και για τις πολύτιμες συμβουλές τους. Ευχαριστώ πάρα πολύ τους φίλους μου Εριόλα Ιμπερσίμη και Νίκο Μποζικά, Διπλωματούχους Αγρονόμους και Τοπογράφους Μηχανικούς Ε.Μ.Π., για την υποστήριξη, ενθάρρυνση και βοήθειά τους τόσο στις εύκολες όσο και στις δύσκολες στιγμές αυτής της εργασίας. Ευχαριστώ επίσης όλους τους συμφοιτητές και φίλους μου για τη συνεχή συμπαράσταση και ενθάρρυνσή τους.

Τέλος, ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στην οικογένειά μου για την υποστήριξη και την υπομονή τους όλα αυτά τα φοιτητικά χρόνια.

Παναγιώτα Κουκουδάκη  
Αθήνα, Μάρτιος 2019

## Περίληψη

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η διερεύνηση της επίδρασης της χρήσης κινητού τηλεφώνου στην οδηγική συμπεριφορά και στην ασφάλεια του οδηγού, κατά τη διάρκεια της οδήγησης, τόσο σε αστικό όσο και σε υπεραστικό περιβάλλον. Η απόσπαση της προσοχής του οδηγού μέσω χρήσης του κινητού τηλεφώνου διερευνήθηκε κατά τη διάρκεια της ημέρας και κατά τη διάρκεια της νύχτας. Ειδικότερα, η παρούσα εργασία εξετάζει τον τρόπο επιρροής στη συμπεριφορά του οδηγού καθώς πραγματοποιείται η τηλεφωνική συνομιλία με δια χειρός χρήση του κινητού, μέσω συστήματος ενσύρματης επικοινωνίας ή με σύστημα ανοιχτής ακρόασης. Η συλλογή των στοιχείων προέκυψε από πείραμα που πραγματοποιήθηκε σε προσομοιωτή οδήγησης όπου οι συμμετέχοντες οδήγησαν σε διαφορετικά σενάρια σε συνθήκες ημέρας και νύχτας, καθώς και από τη συμπλήρωση κατάλληλων ερωτηματολογίων από τους συμμετέχοντες. Τα σενάρια που χρησιμοποιήθηκαν στην πειραματική διαδικασία περιλάμβαναν ένα τμήμα οδήγησης χωρίς απόσπαση προσοχής του οδηγού και ένα τμήμα οδήγησης με χρήση κινητού τηλεφώνου. Στην πειραματική διαδικασία συμμετείχαν 90 οδηγοί ηλικίας από 19 έως 62 ετών. Η συμπεριφορά του εκάστοτε οδηγού αναλύθηκε ως προς το χρόνο αντίδρασής του σε απρόοπτο συμβάν, τη μέγιστη ταχύτητα κίνησης, την επιτάχυνση, και την επιβράδυνση χωρίς και με απρόοπτο συμβάν. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής υποδεικνύουν ότι η χρήση του κινητού τηλεφώνου αποσπά την προσοχή του οδηγού και επηρεάζει την οδηγική συμπεριφορά όπως αυτή αποτυπώνεται από τα προαναφερόμενα μεγέθη. Ειδικότερα, αρχικά πραγματοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης ANOVA για τις μεταβλητές: μέγιστη ταχύτητα κίνησης, χρόνος αντίδρασης, επιτάχυνση και επιβράδυνση οι οποίες εξετάστηκαν ως προς το είδος απόσπασης προσοχής του οδηγού από τη χρήση του κινητού τηλεφώνου. Στη συνέχεια δημιουργήθηκαν μοντέλα διακριτών επιλογών με σκοπό την εκτίμηση της επιρροής τόσο της χρήσης κινητού τηλεφώνου, όσο και άλλων παραμέτρων στις προαναφερθείσες μεταβλητές κατά τη διάρκεια πρωινών και νυχτερινών ωρών. Από τη στατιστική ανάλυση αποδείχτηκε πως η συμπεριφορά του οδηγού και ο τρόπος με τον οποίο αντιδρά επηρεάζονται από τη χρήση κινητού τηλεφώνου. Ειδικότερα, ο χρόνος αντίδρασης αυξάνεται όταν αποσπάται η προσοχή του, ανεξαρτήτως τρόπου χρήσης κινητού, με τη δια χειρός χρήση να επιφέρει τη μεγαλύτερη αύξηση. Παρουσιάζεται ακόμα σημαντική μείωση της μέγιστης ταχύτητας των οδηγών κατά την οδήγηση υπό απόσπαση προσοχής καθώς και οι τιμές της επιτάχυνσης είναι μικρότερες κατά την οδήγηση με χρήση κινητού. Προέκυψε ακόμα ότι οι οδηγοί αντιδρούν πιο αργά σε ένα απρόοπτο συμβάν όταν η προσοχή τους έχει αποσπαστεί από τη χρήση κινητού τηλεφώνου.

*Λέξεις κλειδιά: οδήγηση, απόσπαση προσοχής, οδική ασφάλεια, οδηγική συμπεριφορά, χρόνος αντίδρασης, μέγιστη ταχύτητα, ανάλυση διακριτών επιλογών, προσομοιωτής οδήγησης, κινητό τηλέφωνο.*



## Abstract

The purpose of this thesis is to investigate the impact of mobile phone use on driving behavior and driver's safety during driving in urban and rural environments. Driver distraction through the use of the mobile phone was investigated during the day and during the night. In particular, this thesis examines driver's behavior, when a mobile phone conversation is conducted via the handheld, wired earphone or speaker mode. Data was collected in experiment which was conducted at a driving simulator. Participants drove a variety of day and night scenarios, and filled-in appropriately designed questionnaires. The scenarios used in the experimental process included a driving section where no distraction occurred and a driving section where the driver was distracted while taking on the mobile phone. The experimental process involved 90 drivers aged 19 to 62 years. The behavior of each driver was analyzed considering reaction time when an unexpected event occurred, maximum speed, acceleration, and deceleration without and with the occurrence of an unexpected event. The results of this research indicate that the use of the mobile phone distracts the driver's attention and affects driving behavior. In particular, the variance analysis ANOVA was initially performed for the variables: maximum speed, reaction time, acceleration and deceleration, which were examined considering the use mode of the mobile phone. Discrete choice models were developed to assess the influence of both mobile phone use and other parameters on the aforementioned variables during day and night. Statistical analysis has shown that driver's behavior and the way he/she reacts are affected by the use of a mobile phone during driving. In particular, reaction time is increased when driver's attention is distracted, regardless of the mobile phone use mode, with the hand-held mode resulting in the greatest increase. A significant reduction in the maximum speed also occurs when driving under distraction, and acceleration values are lower when driving using a mobile phone. It also emerged that drivers are reacting more slowly to an unexpected event when their attention is distracted from using a mobile phone.

*Keywords: driving, distraction, road safety, driving behavior, reaction time, maximum speed, discrete choice analysis, driving simulator, mobile phone.*

## Πίνακας περιεχομένων

1. Εισαγωγή.....	1
2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	2
2.1. Απόσπαση προσοχής.....	2
2.2. Στοιχεία οδικής ασφάλειας.....	7
2.3. Χρήση κινητού και οδηγική συμπεριφορά.....	10
2.4. Επιρροή κινητού στην οδήγηση.....	14
3. Μεθοδολογία.....	18
3.1. Μέθοδος Συλλογής Δεδομένων.....	18
3.2. Σχεδιασμός Πειράματος.....	19
3.2.1. Προσομοιωτής Οδήγησης.....	20
3.2.2. Επιλογή σεναρίων.....	21
3.2.3. Διενέργεια του πειράματος.....	24
3.2.4. Δείγμα.....	25
3.3. Σχεδιασμός και Επεξεργασία Ερωτηματολογίου.....	25
3.3.1. Ερωτηματολόγιο.....	25
3.3.2. Βασικές αρχές σχεδιασμού ερωτηματολογίου.....	26
3.3.3. Σχεδιασμός ερωτηματολογίου πειράματος.....	27
4. Στατιστική ανάλυση δεδομένων - Θεωρία διακριτών μοντέλων.....	31
4.1. Ανάλυση διακριτών επιλογών.....	31
4.1.1. Θεωρητικό υπόβαθρο.....	31
4.2. Στατιστική ανάλυση δεδομένων.....	34
4.2.1. Γενικά.....	34
4.2.2. Χαρακτηριστικά και ανάλυση δείγματος.....	34
4.3. Δεδομένα οδηγικής συμπεριφοράς.....	43
4.3.1. Ανάλυση διακύμανσης (ANOVA).....	43
4.4. Μαθηματικά μοντέλα- Στατιστική ανάλυση δεδομένων.....	49
4.4.1. Κατηγοριοποίηση εξαρτημένων μεταβλητών.....	49
5. Αποτελέσματα.....	56
5.1. Χρόνος Αντίδρασης.....	57
5.2. Μέγιστη ταχύτητα.....	62
5.3. Επιτάχυνση.....	68
5.4. Επιβράδυνση με συμβάν.....	72
5.5. Επιβράδυνση χωρίς συμβάν.....	77
6. Συμπεράσματα.....	80
6.1. Συμπεράσματα που προέκυψαν από εξέταση των μεταβλητών απόκρισης.....	81
6.2. Προτάσεις για βελτίωση οδικής ασφάλειας.....	83
6.3. Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.....	83
Αναφορές.....	85
Διεθνείς βιβλιογραφικές αναφορές.....	85
Ελληνικές βιβλιογραφικές αναφορές.....	87
Άλλες αναφορές.....	88
Παράρτημα – Ερωτηματολόγιο I.....	89
Παράρτημα – Ερωτηματολόγιο II.....	95

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 3.1: Driving Simulator FPF της εταιρείας FOERST.....	20
Εικόνα 4.1: Γράφημα καμπύλης probit και logit- Κατανομή σφαλμάτων στα μοντέλα probit και logit .....	32

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2.1: Νομοθεσία σχετικά με τη χρήση κινητών τηλεφώνων στις χώρες της Ε.Ε.....	6
Πίνακας 2.2: ανάλυση θανατηφόρων ατυχημάτων.....	12
Πίνακας 4.1: Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά του Δείγματος.....	35
Πίνακας 4.2: Χρόνος αντίδρασης (ANOVA) .....	44
Πίνακας 4.3: Χρόνος αντίδρασης (ANOVA) .....	44
Πίνακας 4.4: Μέγιστη ταχύτητα (ANOVA) .....	45
Πίνακας 4.5: Μέγιστη ταχύτητα (ANOVA) .....	45
Πίνακας 4.6: Επιτάχυνση (ANOVA).....	46
Πίνακας 4.7: Επιτάχυνση (ANOVA).....	46
Πίνακας 4.8: Επιβράδυνση χωρίς συμβάν (ANOVA) .....	47
Πίνακας 4.9: Επιβράδυνση χωρίς συμβάν (ANOVA) .....	47
Πίνακας 4.10: Επιβράδυνση με συμβάν (ANOVA) .....	48
Πίνακας 4.11: Επιβράδυνση με συμβάν (ANOVA) .....	48
Πίνακας 4.12: Κατηγορίες Εξαρτημένων μεταβλητών, μοντέλων διακριτών επιλογών (total) .....	49
Πίνακας 4.13: Κατηγορίες μεταβλητής (day-night).....	50
Πίνακας 5.1: Μοντέλο Probit για το χρόνο αντίδρασης.....	57
Πίνακας 5.2: Μοντέλο Probit για το χρόνο αντίδρασης (μέρα) .....	59
Πίνακας 5.3: Μοντέλο Probit για το χρόνο αντίδρασης (νύχτα) .....	60
Πίνακας 5.4: Μοντέλο Probit για την ταχύτητα κίνησης .....	62
Πίνακας 5.5: Μοντέλο Probit για την ταχύτητα κίνησης (μέρα) .....	64
Πίνακας 5.6: Μοντέλο Probit για την ταχύτητα κίνησης (νύχτα).....	66
Πίνακας 5.7: Μοντέλο Probit για την επιτάχυνση .....	68
Πίνακας 5.8: Μοντέλο Probit για την επιτάχυνση (μέρα).....	69
Πίνακας 5.9: Μοντέλο Probit για την επιτάχυνση (νύχτα) .....	70
Πίνακας 5.10: Μοντέλο Probit για την επιβράδυνση _event12 .....	72
Πίνακας 5.11: Μοντέλο Probit για την επιβράδυνση _event12_(μέρα) .....	74
Πίνακας 5.12: Μοντέλο Probit για την επιβράδυνση _event12_(νύχτα) .....	75
Πίνακας 5.13: Μοντέλο Probit για την επιβράδυνση _noevent .....	77
Πίνακας 5.14: Μοντέλο Probit για την επιβράδυνση _noevent_(μέρα).....	78
Πίνακας 5.15: Μοντέλο Probit για την επιβράδυνση _noevent_(νύχτα) .....	79

## Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 2.1: Αριθμός τροχαίων ατυχημάτων και παθόντων Ιανουάριος 2011 – Νοέμβριος 2017.....	9
Διάγραμμα 2.2: Αριθμός τροχαίων ατυχημάτων 2015 –2017 .....	9
Διάγραμμα 2.3: Παραβάσεις Κ.Ο.Κ. (σύγκριση: 2014-2015) .....	9
Διάγραμμα 2.4: Ανάλυση θανατηφόρων ατυχημάτων (έτη 2014 - 2017) στοιχεία από την τροχαία Αθηνών .....	11
Διάγραμμα 3.1: Σενάρια οδήγησης (κατά τη διάρκεια της ημέρας και κατά τη διάρκεια της νύχτας).....	23
Διάγραμμα 4.1: Κατανομή κύριου μέσου μετακίνησης .....	36
Διάγραμμα 4.2: Κατανομή κατοχής και διάθεσης Ι.Χ. αυτοκινήτου.....	36

Διάγραμμα 4.3: Κατανομή συχνότητας οδήγησης .....	37
Διάγραμμα 4.4: Κατανομή οδηγών με βάση τη συχνότητα χρήσης ζώνης ασφαλείας κατά τη νυχτερινή οδήγηση.....	37
Διάγραμμα 4.5: Κατανομή οδηγών με βάση τη συχνότητα συνομιλίας με διαφορετικούς τρόπους χρήσης του κινητού τηλεφώνου .....	39
Διάγραμμα 4.6: Κατανομή οδηγών με βάση τη συχνότητα υπέρβασης του ορίου ταχύτητας.....	40
Διάγραμμα 4.7: Κατανομή συχνότητας παραβίασης κόκκινου σηματοδότη....	41
Διάγραμμα 4.8: Κατανομή εξοικείωσης με το κινητό τηλέφωνο .....	41
Διάγραμμα 4.9: Κατανομή αισθήματος ασφάλειας χρήσης κινητού κατά τη νυχτερινή οδήγηση .....	42
Διάγραμμα 4.10: Κατανομή της διαφοροποίησης της οδηγικής συμπεριφοράς λόγω χρήσης κινητού τηλεφώνου.....	42
Διάγραμμα 4.12: Χρόνος αντίδρασης (δλ) .....	51
Διάγραμμα 4.11: Μέγιστη ταχύτητα κίνησης οδηγών (χλμ/ώρα).....	52
Διάγραμμα 4.13: Μέγιστη επιτάχυνση ( $\mu/\delta\lambda^2$ ) .....	53
Διάγραμμα 4.14: Μέγιστη Επιβράδυνση σε απρόοπτο συμβάν ( $\mu/\delta\lambda^2$ ) .....	54
Διάγραμμα 4.15: Μέγιστη Επιβράδυνση χωρίς απρόοπτο συμβάν ( $\mu/\delta\lambda^2$ ) .....	55

## 1. Εισαγωγή

Η **απόσπαση της προσοχής** κατά τη διάρκεια της οδήγησης συμβάλλει στην αύξηση της επικινδυνότητας και κατ' επέκταση επηρεάζει την **οδική ασφάλεια**. Μία από τις πιο σημαντικές πηγές απόσπασης της προσοχής του οδηγού κατά τη διάρκεια της οδήγησης είναι η χρήση κινητού τηλεφώνου. Η οδική ασφάλεια αποτελεί βασικό στοιχείο της βιωσιμότητας ενός συστήματος μεταφορών, ενώ ταυτόχρονα ο σημαντικός αριθμός θανάτων που οφείλονται στα οδικά ατυχήματα αποτελεί πρόβλημα της σύγχρονης εποχής.

Η χρήση του κινητού τηλεφώνου αποτελεί ένα από τα κυρίαρχα μέσα επικοινωνίας και επηρεάζει σημαντικά την οδική ασφάλεια. Με τη χρήση του κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση παρατηρείται αύξηση του χρόνου αντίδρασης των οδηγών, οι οδηγοί τείνουν να μειώνουν την ταχύτητά τους και να αυξάνουν τις αποστάσεις ασφαλείας από τα προπορευόμενα οχήματα.

**Στόχο** της παρούσας εργασίας αποτελεί η διερεύνηση της επιρροής του κινητού τηλεφώνου στην οδηγική συμπεριφορά κατά τη διάρκεια της ημέρας και κατά τη διάρκεια της νύχτας. Πιο συγκεκριμένα, η παρούσα διπλωματική εργασία, εξετάζει πως ο τρόπος πραγματοποίησης της τηλεφωνικής συνομιλίας συντελεί στην απόσπαση της προσοχής του οδηγού και πως επηρεάζεται η συμπεριφορά του. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκε ένα πείραμα σε προσομοιωτή οδήγησης και εξετάστηκαν οι μεταβλητές που επηρεάζουν την ταχύτητα οδήγησης, τον χρόνο αντίδρασης, την επιτάχυνση και την επιβράδυνση του οχήματος.

Η εργασία αποτελείται από έξι κεφάλαια και ακολουθεί την εξής **δομή**:

Στο δεύτερο κεφάλαιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης γίνεται μια αναφορά των σχετικών εγχώριων και διεθνών ερευνών που έχουν ως αντικείμενο την επιρροή της χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην απόσπαση της προσοχής του οδηγού, καθώς και στοιχεία που αφορούν στη χρήση του κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση και στη συσχέτισή της με την οδική ασφάλεια.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναπτύσσεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε.

Το τέταρτο κεφάλαιο περιγράφει τη διαδικασία της στατιστικής επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων.

Το πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνει την ανάλυση των αποτελεσμάτων, που προέκυψαν.

Στο έκτο κεφάλαιο συνοψίζεται το περιεχόμενο της εργασίας.

## 2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η διερεύνηση της συμπεριφοράς των οδηγών κατά τη διάρκεια της οδήγησης και συγκεκριμένα οι αντιδράσεις τους όταν διασπάται η προσοχή τους. Στο κεφάλαιο που ακολουθεί πραγματοποιείται μια συνοπτική παρουσίαση συναφών επιστημονικών ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο και αφορούν στην απόσπαση της προσοχής κατά την οδήγηση και στον αντίκτυπο που έχει αυτή στη συμπεριφορά των οδηγών. Οι περισσότερες, των ερευνών αυτών, διενεργήθηκαν μέσω πειράματος σε προσομοιωτή οδήγησης, μέσω έρευνας πεδίου ή ακόμα και μέσω ερωτηματολογίου. Σημαντικός αριθμός των ερευνών έχει δείξει ότι η χρήση του κινητού τηλεφώνου κατά τη διάρκεια της οδήγησης προκαλεί απόσπαση της προσοχής και αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο ατυχήματος. Παρουσιάζονται ακόμα εργασίες οι οποίες αποτέλεσαν το θεωρητικό υπόβαθρο της παρούσας εργασίας και συνέβαλαν στην ουσιαστική κατανόηση βασικών όρων, εννοιών και διαδικασιών. Οι έρευνες που παρουσιάζονται συνοπτικά (στόχος, μεθοδολογία, αποτελέσματα) στη συνέχεια αφορούν στην οδική ασφάλεια κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας, στην επίδραση της χρήσης κινητού τηλεφώνου στην οδηγική συμπεριφορά και στις επιπτώσεις της απόσπασης προσοχής κατά την οδήγηση.

### 2.1. Απόσπαση προσοχής

Σε αυτήν την ενότητα παρουσιάζονται έρευνες που αφορούν στην αλλαγή της οδικής συμπεριφοράς των οδηγών λόγω της απόσπασης της προσοχής του. Οι περισσότερες από αυτές τις έρευνες εξετάζουν την επίδραση στην οδηγική συμπεριφορά διαφόρων πηγών απόσπασης προσοχής και ιδιαίτερα της χρήσης κινητού τηλεφώνου.

Μια από τις κυριότερες αιτίες πρόκλησης ατυχημάτων είναι η **απόσπαση προσοχής** του οδηγού. Πολλές έρευνες μελετούν την επιρροή της απόσπασης προσοχής στην οδική συμπεριφορά και ασφάλεια, η οποία και ευθύνεται για την πρόκληση των ατυχημάτων. Η απόσπαση της προσοχής του οδηγού, είναι ένας σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει κατά πολύ στην αύξηση της πιθανότητας εμπλοκής σε τροχαία σύγκρουση. Ένας από τους συχνότερους παράγοντες, απόσπασης της προσοχής των οδηγών, είναι η χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση.

Ένας ορισμός για την απόσπαση της προσοχής είναι ο ακόλουθος: «Η απόσπαση της προσοχής σχετίζεται με την απόκλιση της προσοχής από την οδήγηση, διότι ο οδηγός είναι προσωρινά προσηλωμένος σε ένα αντικείμενο, άτομο, θέμα ή γεγονός μη σχετικό με την οδήγηση, με αποτέλεσμα να μειώνεται η προσοχή του, η ικανότητα λήψης αποφάσεων, και/ή η απόδοση του,

οδηγώντας σε αυξημένου ρίσκου διορθωτικές ενέργειες, παραλίγο ατυχήματα, ή ατυχήματα» (Tasca 2005, Hedlund et al. 2006).

Η απόσπαση της προσοχής του οδηγού είναι μια μορφή έλλειψης προσοχής και θεωρείται ότι αποτελεί παράγοντα που προκαλεί περισσότερες από τις μισές συγκρούσεις λόγω απροσεξίας (Stutts et al. 2001, Wang et al. 1996). Η απόσπαση μπορεί να έχει τις εξής τέσσερις μορφές: οπτική, νοητική, εμβιομηχανική και ακουστική (Ranney et al. 2001).

Σύμφωνα με την έρευνα των Lironac et al. (2017) η οποία είναι αποτελέσματα 60 ερευνών που δημοσιεύθηκαν από το 1994-2013, το 25% των οδικών ατυχημάτων προκαλούνται από την απόσπαση της προσοχής του οδηγού. Η απόσπαση της προσοχής των οδηγών που σχετίζεται με τη χρήση κινητού τηλεφώνου, μπορεί να οριστεί ως φυσική απόσπαση της προσοχής, που παρατηρείται όταν ένας οδηγός χρειάζεται να χρησιμοποιήσει το ένα ή και τα δύο χέρια του για να καλέσει έναν αριθμό ή να απαντήσει ή να απορρίψει μία εισερχόμενη κλήση. Επίσης διάσπαση προσοχής λόγω του τηλεφώνου μπορεί να γίνει ακόμα και κατά τη διάρκεια του κουδουνίσματος του κινητού τηλεφώνου ή κατά τη διάρκεια μιας συνομιλίας. Ως συνέπεια αυτών παρατηρούνται παραλείψεις στην προσοχή και την κρίση του οδηγού.

Η απόσπαση της προσοχής του οδηγού σύμφωνα με έρευνα των Yannis et al. (2013) αποτελεί σημαντικό παράγοντα αύξησης κίνδυνου οδικού ατυχήματος παγκοσμίως. Ενώ η βασική αιτία (65-95%) των τροχαίων ατυχημάτων είναι ο ανθρώπινος παράγοντας, από έρευνα προέκυψε ότι το 30% των οδηγών που συμμετείχαν σε ένα αυτοκινητιστικό ατύχημα είχε αποσπαστεί η προσοχή τους από την οδήγηση πριν από αυτό.

Οι σημαντικότεροι **παράγοντες απόσπασης της προσοχής** κατατάσσονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, αυτοί που προέρχονται από το εσωτερικό του οχήματος (in-vehicle) και αυτοί που προέρχονται από το εξωτερικό περιβάλλον (external). Η χρήση κινητών τηλεφώνων είτε συνομιλώντας με ή και χωρίς ελεύθερα χέρια, είτε μέσω μηνυμάτων, η χρήση συστημάτων πλοήγησης (GPS), η ακρόαση ραδιοφώνου, η συνομιλία με συνεπιβάτες, το κάπνισμα και η κατανάλωση φαγητού και ποτού είναι παράγοντες απόσπασης προσοχής που προέρχονται από το εσωτερικό του οχήματος. Αντίστοιχα οι εξωτερικοί παράγοντες που αποσπών την προσοχή του οδηγού μπορεί να είναι το τοπίο, ο έλεγχος της κυκλοφορίας, η σήμανση, οι διαφημιστικές πινακίδες και επιγραφές. Ακόμα στην απόσπαση της προσοχής των οδηγών συμβάλουν η κατανάλωση αλκοόλ και η ανάπτυξη υπερβολικής ταχύτητας (Γιαννής, 2011). Ωστόσο μεγαλύτερη επίδραση στη συμπεριφορά και την ασφάλεια του οδηγού έχουν οι παράγοντες που προέρχονται από το εσωτερικό του οχήματος, συγκριτικά με τους εξωτερικούς παράγοντες. (Bellinger et al. 2008, Horberry et al. 2006, Johnson et al. 2004, Lesch & Hancock 2004, Neyens & Boyle 2008, Strayer et al. 2003, Yannis et al. 2010).

Σύμφωνα με έρευνα η χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση αποσπά την προσοχή του οδηγού και επηρεάζει δυσμενώς την οδική ασφάλεια (Erso, 2015). Ο χρόνος αντίδρασης του οδηγού είναι κατά 30% υψηλότερος όταν χρησιμοποιεί το κινητό τηλέφωνο κατά την οδήγηση. Η χρήση κινητών τηλεφώνων χωρίς χέρια προκαλεί τόσο σημαντική απόσπαση της προσοχής του οδηγού όσο και η χρήση φορητών τηλεφώνων. Οι τηλεφωνικές συνομιλίες στο αυτοκίνητο κατά την οδήγηση μπορούν να βλάψουν τους οδηγούς περισσότερο από το ραδιόφωνο ή τη συνομιλία με τους στους επιβάτες. Η ανταλλαγή μηνυμάτων κειμένου έχει επιπτώσεις στην ασφάλεια της οδήγησης, όπως στη διατήρηση της λωρίδας κυκλοφορίας.

Με βάση το **νομοθετικό πλαίσιο** που ισχύει στην Ελλάδα σχετικά με τη χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση, ο οδηγός κάθε οχήματος υποχρεούται να έχει πλήρη ελευθερία των κινήσεων του, για να ενεργεί ελεύθερα τους αναγκαίους χειρισμούς. Ιδιαίτερα, απαγορεύεται να χρησιμοποιεί εν κινήσει ακουστικά που έχουν συνδεθεί με φορητά ραδιόφωνα, μαγνητόφωνα και άλλες παρεμφερείς ηχητικές συσκευές, καθώς και τηλεόραση. Η εν κινήσει χρήση του κινητού τηλεφώνου επιτρέπεται μόνο όταν αυτό είναι τοποθετημένο σε ειδική θέση (βάση στήριξης) για ανοιχτή ακρόαση ή όταν χρησιμοποιείται με ακουστικό ασύρματης επικοινωνίας (Bluetooth). [Άρθρο 13 παρ. 2 Νόμος 2696/1999 (ΦΕΚ 57/Α' /23. 3.1999), όπως τροπ. με Ν3542/07, Ν. 3904/10 και ισχύει με Ν. 4153/13 «περί Κ.Ο.Κ.». Στην περίπτωση που εντοπιστεί αντικανονική χρήση κινητού τηλεφώνου, χρήση ακουστικών συνδεδεμένων με ηχητικές συσκευές ή χρήση τηλεόρασης, το επιβαλλόμενο πρόστιμο στον οδηγό είναι 100 ευρώ, ενώ επιπλέον επιβάλλεται αφαίρεση άδειας οδήγησης για 30 ημέρες και 3 βαθμοί ποινής στο Σύστημα Ελέγχου Συμπεριφοράς Οδηγών (Σ.Ε.Σ.Ο.).

Σύμφωνα με το νέο Κ.Ο.Κ., η χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση επιτρέπεται μόνον όταν αυτό είναι τοποθετημένο σε ειδική θέση για ανοιχτή ακρόαση ή όταν χρησιμοποιείται με ακουστικό ασύρματης επικοινωνίας (Bluetooth) (ΕΕΤΤ, 2018).

Η χρήση κινητού τηλεφώνου και φορητών ηχητικών συσκευών κατά την οδήγηση απαγορεύεται από τους κανονισμούς οδικής κυκλοφορίας στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες (ETSC, 2010), ωστόσο υπάρχουν αρκετές διαφορές στις σχετικές νομοθεσίες σε διάφορες χώρες όπως παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα. Σύμφωνα με αναφορά του IGES Institute GmbH, από τα 27 κράτη μέλη της Ε.Ε., 26 χώρες έχουν ειδική νομοθεσία για τη χρήση κινητού τηλεφώνου. Η ειδική νομοθεσία αναφέρει ρητά τα κινητά τηλέφωνα και/ή άλλες συσκευές επικοινωνίας και καθορίζει συγκεκριμένες απαιτήσεις όπως η χρήση ενσύρματων ακουστικών (Handsfree). Όλες οι χώρες εκτός της Σουηδίας επιτρέπουν τη χρήση εξοπλισμού Handsfree κατά την οδήγηση (είτε όταν είναι σε λειτουργία το όχημα είτε όταν κινείται), σε ορισμένες χώρες όπως η Ελλάδα,



## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

η Ιταλία, το Λουξεμβούργο και η Σλοβενία, απαιτείται το τηλέφωνο να είναι τοποθετημένο σε ειδική βάση στήριξης αυτοκινήτου.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η ισχύουσα Νομοθεσία σχετικά με τη χρήση κινητών τηλεφώνων στις 29 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, σύμφωνα με το IGES Institut. ITSLeeds, ETSC (2010).

Κεφάλαιο 2ο: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Κωδικοί Χωρών	Χώρα	Νομοθεσία	Απαγορεύεται η δια χειρός χρήση κινητού		Προϋποθέσεις για χρήση κινητού		Η χρήση Handsfree επιτρέπεται για		Απαγορεύεται			Προϋποθέσεις σχετικά με		
			Χρήση hands-free εξοπλισμού	Όταν το όχημα βρίσκεται σε λειτουργία	Όταν το όχημα κινείται	Χρήση συστήματος ενσύρματης/ ασύρματης	Βάση στήριξης αυτοκινήτου	Λειτουργία κινητού	Άλλες λειτουργίες	Αποστολή γραπτού μηνύματος	Όλες οι διαδικασίες που απαιτούν διαρκή	Χρήση ακουστικών	Θέση συσκευής	Τρόπος
AT	Αυστρία		x		x	x		x						
BE	Βέλγιο		x	x		x		x	x					
BG	Βουλγαρία		x		x	x		x	x					
CY	Κύπρος		x		x	x	x	x		x				
CZ	Τσεχία		x		x	x	x	x	x					
DE	Γερμανία		x	x		x	x	x	x	x				
DK	Δανία		x	x		x	x	x	x					
EE	Εσθονία		x		x	x	x	x						
EL	Ελλάδα		x		x		x	x	x	x				x
ES	Ισπανία		x	x			x	x				x		
FI	Γαλλία		x		x	x	x	x	x		x			
FR	Φινλανδία		x		x	x	x	x	x	x				
HU	Ουγγαρία		x	x		x	x	x						
IE	Ιρλανδία		x	x		x	x	x						
IT	Ιταλία		x		x		x	x	x	x				
LT	Λιθουανία		x	x		x	x	x	x		x			
LU	Λουξεμβούργο		x		x		x	x		x	x			x
LV	Λετονία		x		x	x	x	x		x				
MT	Μάλτα		x		x		x	x						
NL	Ολλανδία		x		x	x	x	x	x					
PL	Πολωνία		x		x	x	x	x	x					
PT	Πορτογαλία		x		x	x	x	x	x	x				
RO	Ρουμανία		x		x	x	x	x						
SE	Σουηδία													
SI	Σλοβενία		x		x		x	x	x	x				
SK	Σλοβακία		x		x	x		x	x					
UK	Ηνωμένο Βασίλειο		x	x		x		x	x					
CH	Ελβετία		x		x	x		x	x	x				
IS	Ισλανδία		x	x	x	x		x						

Πίνακας 2.1: Νομοθεσία σχετικά με τη χρήση κινητών τηλεφώνων στις χώρες της Ε.Ε.

Πηγή: [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/sites/roadsafety/files/erso-synthesis-2015-cellphone-detail\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/erso-synthesis-2015-cellphone-detail_en.pdf)

## 2.2. Στοιχεία οδικής ασφάλειας

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα της σημερινής η κοινωνίας είναι το πρόβλημα της οδικής ασφάλειας και η αντιμετώπισή του. Η ανάγκη για βελτίωση της οδικής ασφάλειας είναι άμεση και επιτακτική και αυτό επιβεβαιώνεται από τον μεγάλο αριθμό δυστυχημάτων που έχουν συμβεί και συμβαίνουν τόσο στο ελληνικό οδικό δίκτυο αλλά και στο οδικό δίκτυο άλλων χωρών. Ένα μείζον πρόβλημα της **οδικής ασφάλειας** είναι η απόσπαση της προσοχής του οδηγού. Οι πιθανότητες πρόκλησης ατυχημάτων αυξάνονται όταν αποσπάται η προσοχή κατά τη διάρκεια της οδήγησης και απειλείται η ασφάλεια των χρηστών της οδού. Η οδική ασφάλεια έχει ως στόχους την ασφαλή οδήγηση των οχημάτων, την ασφαλή μεταφορά εμπορευμάτων με οχήματα και την ασφαλή μετακίνηση των πεζών.

Η οδική ασφάλεια αποτελεί αντικείμενο εθνικών, περιφερειακών και τοπικών τεκμηριωμένων παρεμβάσεων που στοχεύουν τόσο στην παθητική όσο και στην ενεργητική πρόληψη (Petridou et al. 2007).

Οι **δείκτες της οδικής ασφάλειας** είναι η **συχνότητα**, η **σοβαρότητα** και η **επικινδυνότητα** των ατυχημάτων.

Η **οδική ασφάλεια** είναι ένα σημαντικό κοινωνικό ζήτημα, επηρεάζεται από τρεις βασικές παραμέτρους:

- τον παράγοντα «**Άνθρωπο**», ο οποίος εξαρτάται από τη συμπεριφορά, την εκπαίδευση, την ψυχροσύνθεση του οδηγού, την όραση τα φυσικά χαρακτηριστικά του, την κόπωση, την κατανάλωση αλκοόλ ή φαρμάκων και από τον βαθμό συγκέντρωσης και αντίδρασης του οδηγού,
- τον παράγοντα «**όχημα**», που εξαρτάται από την εργοστασιακή ενεργητική και παθητική ασφάλεια, την παλαιότητα και τη συντήρηση του οχήματος, τον όγκο και το βάρος του και
- τον παράγοντα «**οδός - περιβάλλον**», ο οποίος επηρεάζεται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού, την κατασκευαστική διαμόρφωση της, τον οδικό εξοπλισμό, τις κυκλοφοριακές ρυθμίσεις και τη διαχείριση της κυκλοφορίας, τη συντήρηση της οδού και τις περιβαλλοντικές συνθήκες (Elnik, 2008).

Συνήθως δύο ή και οι τρεις από τους παραπάνω παράγοντες συμβάλλουν στα οδικά ατυχήματα.

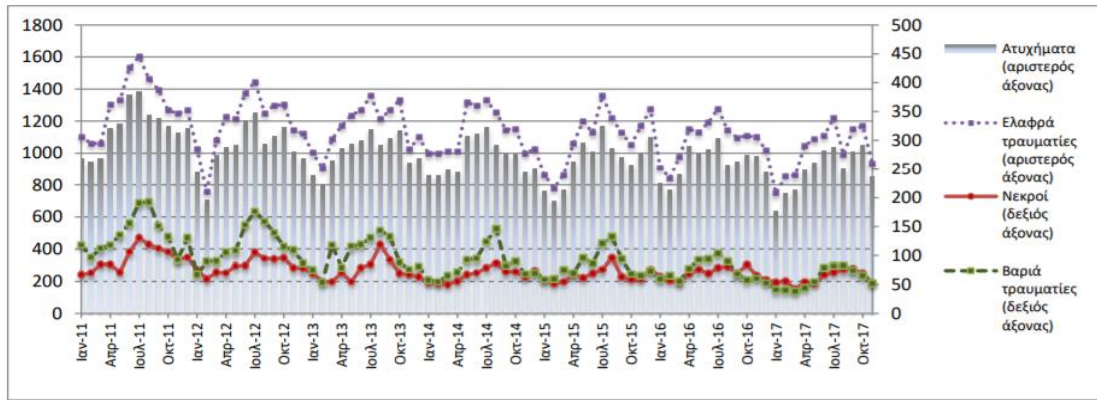
Σύμφωνα με τους Lammi et al.(2004) πολλοί παράγοντες επηρεάζουν την οδική συμπεριφορά και ασφάλεια. Αυτοί κυρίως είναι:

- **Ανθρώπινοι παράγοντες** όπως η λανθασμένη εκτίμηση των ιδιοτήτων της οδού, της κυκλοφορίας, της ταχύτητας, η έλλειψη εμπειρίας οδήγησης (κυρίως στους νέους οδηγούς), η οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ, καθώς και δυσκολίες που μπορούν να παρουσιαστούν κυρίως στους μεγαλύτερους σε ηλικία οδηγούς.
- **Η γεωμετρία της οδού.** Ο συνδυασμός της οριζοντιογραφίας, της μηκοτομής και των διατομών ως προς το βαθμό ανάπτυξης των παρόδιων χρήσεων και του επιπέδου πρόσβασης.
- **Η ύπαρξη αυξημένου κυκλοφοριακού φόρτου** σε συνδυασμό με τις ποιοτικές και χρονικές της διαφοροποιήσεις.
- **Περιβαλλοντικοί παράγοντες** όπως οι καιρικές συνθήκες (βροχή, χιόνι, πάγος).
- **Χαρακτηριστικά του οχήματος,** όπως τα ελαστικά, το σύστημα πέδησης, το σύστημα ανάρτησης και η παλαιότητα του.

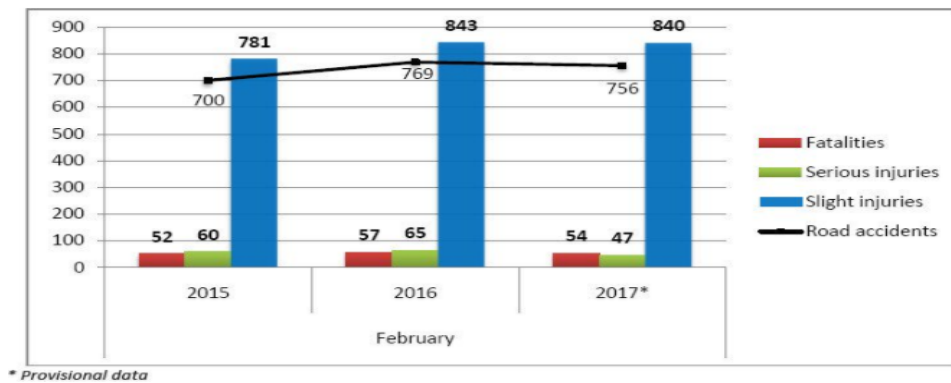
Σύμφωνα με επίσημα στοιχεία των φορέων οδικής ασφάλειας τα οδικά ατυχήματα αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό των ατυχημάτων στις μεταφορές (Φραντζεσκάκης & Γκόλιας, 1994). Στην Ελλάδα, η οποία κατέχει τη δεύτερη θέση μεταξύ των χωρών της Ε.Ε στην Οδική Ασφάλεια, καταγράφονται κάθε χρόνο πάνω από 16.000 οδικά ατυχήματα με θύματα που προκαλούν πάνω από 1.500 νεκρούς και 19.000 τραυματίες, πέρα από τις σημαντικές υλικές ζημιές.

Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζονται τα οδικά τροχαία ατυχήματα των τελευταίων ετών όπως έχουν καταγραφεί από την Ελληνική Στατιστική αρχή.

## Κεφάλαιο 2ο: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

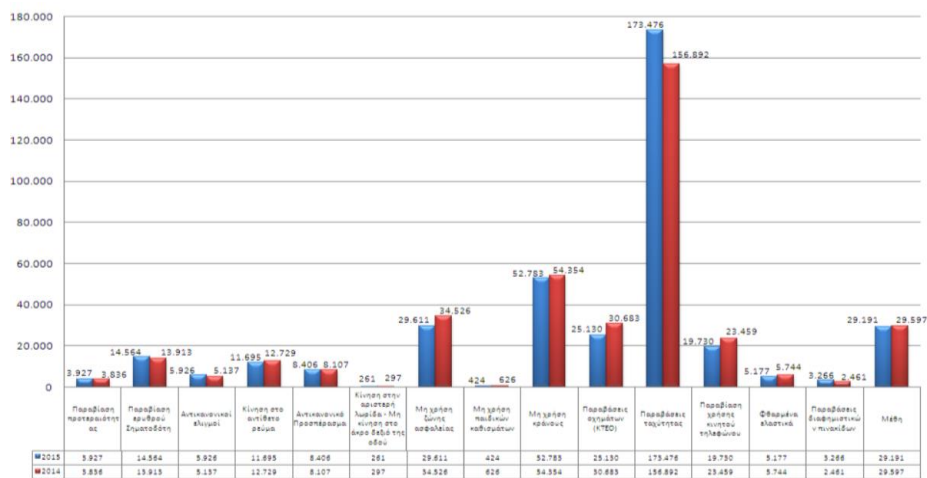


**Διάγραμμα 2.1: Αριθμός τροχαίων ατυχημάτων και παθόντων Ιανουάριος 2011 – Νοέμβριος 2017**  
πηγή: Ελληνική στατιστική αρχή



**Διάγραμμα 2.2: Αριθμός τροχαίων ατυχημάτων 2015 –2017**

Σύμφωνα με τα Στατιστικά στοιχεία τροχαίας Αθηνών το έτος 2014 οι παραβάσεις της χρήσης του κινητού τηλεφώνου ανέρχονται σε 23.459 και το έτος 2015 σε 19.730, όπως αποτυπώνεται στο ακόλουθο σχήμα.



**Διάγραμμα 2.3: Παραβάσεις Κ.Ο.Κ. (σύγκριση: 2014-2015)**  
πηγή: Ελληνική αστυνομία

Ο αριθμός των τροχαίων ατυχημάτων στη χώρα μας παραμένει σταθερά υψηλός από το 2013 μέχρι σήμερα, κάθε χρόνο ως αποτέλεσμα τροχαίων ατυχημάτων περίπου 1,3 εκατομμύρια άνθρωποι πεθαίνουν και 50 εκατομμύρια άνθρωποι τραυματίζονται.

Σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρόγραμμα δράσης για την οδική ασφάλεια 2001-2010, ο στόχος που τέθηκε το 2001, αλλά δεν είχε επιτευχθεί, ήταν να μειωθεί στο μισό ο αριθμός των θανάτων από τροχαία ατυχήματα μέχρι το 2010. Το αντίστοιχο πρόγραμμα δράσης για την οδική ασφάλεια 2011 – 2020 στοχεύει στη μείωση των θανάτων στην Ευρώπη κατά το ήμισυ κατά την επόμενη δεκαετία.

Στις περισσότερες χώρες ο αριθμός των τροχαίων ατυχημάτων και των θανάτων μειώθηκε την τελευταία δεκαετία (CARE 2011; International Road Traffic and Accident Database 2010), παρόλα αυτά είναι αναγκαίο να μελετηθούν σε βάθος οι παράγοντες οδικής ασφάλειας που συντελούν στην ασφάλεια των χρηστών του οδικού δικτύου και να βελτιωθούν. Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την οδική ασφάλεια είναι ο οδηγός, το όχημα και το οδικό δίκτυο.

### **2.3. Χρήση κινητού και οδηγική συμπεριφορά**

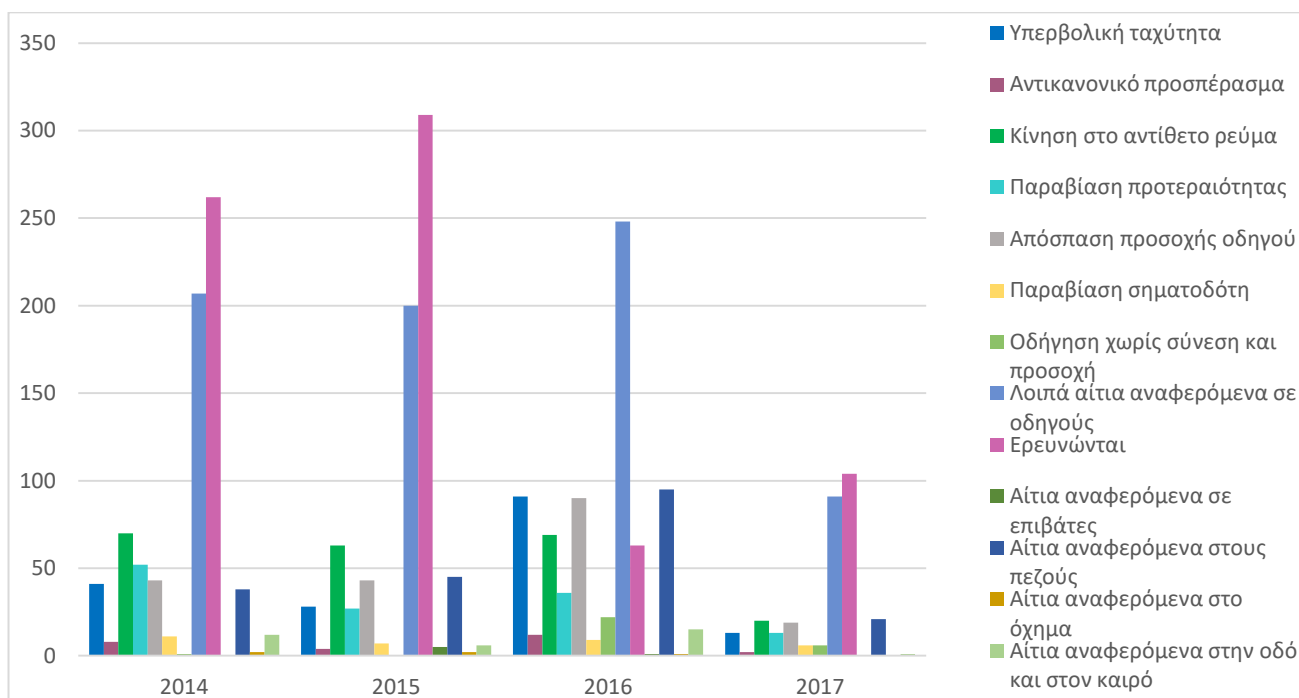
Η χρήση του κινητού τηλεφώνου κατά τη διάρκεια της οδήγησης προκαλεί απόσπαση της προσοχής και αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο ατυχήματος. Υπάρχουν διάφοροι τύποι απόσπασης προσοχής του οδηγού, αλλά η χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση είναι πρωταρχικής σημασίας. Οι οδηγοί που χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο, δεν έχουν καλή αντίληψη του τι συμβαίνει στο οδικό περιβάλλον, δεν προσέχουν τις πινακίδες, δεν διατηρούν την κατάλληλη θέση στη λωρίδα κυκλοφορίας και σταθερή ταχύτητα, είναι πιθανό να μη διατηρούν την απόσταση ασφαλείας από το προπορευόμενο όχημα, δεν έχουν καλά αντανακλαστικά και αισθάνονται περισσότερο άγχος (EETT, 2018).

Στην επόμενη ενότητα γίνεται αναφορά σε προγενέστερες έρευνες οι οποίες διερευνούν την επίδραση της χρήσης κινητού τηλεφώνου στην οδηγική συμπεριφορά. Ο χρόνος αντίδρασης των οδηγών που κρατούν κινητό τηλέφωνο είτε μιλάνε μέσω συστήματος ενσύρματης επικοινωνίας («hands-free») είτε όχι είναι μεγαλύτερος συγκριτικά με εκείνους που οδηγούν χωρίς να αποσπάται η προσοχή τους με αποτέλεσμα να μην έχουν καλή αντίληψη του οδικού περιβάλλοντος και να αυξάνεται ο κίνδυνος πρόκλησης ατυχήματος.

Από τις περισσότερες έρευνες προκύπτει ότι η χρήση κινητών τηλεφώνων χωρίς φυσική επαφή ή η δια χειρός χρήση αποσπά σημαντικά την προσοχή του οδηγού από την οδήγηση. (Caird et al. 2005, 2008, Dragutinovic & Twisk, 2005). Ενώ η χρήση των κινητών τηλεφώνων μέσω συστήματος ενσύρματης επικοινωνίας «hands-free» ή με άλλες λειτουργίες όπως η γρήγορη κλήση ή η φωνητική αποσπά την προσοχή του οδηγού σε μικρότερο βαθμό.

## Κεφάλαιο 2ο: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Ένα μεγάλο ποσοστό των θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων σύμφωνα με τα στοιχεία της τροχαίας οφείλεται στην απόσπαση της προσοχής των οδηγών. Αυτό παρουσιάζεται στο διάγραμμα που ακολουθεί. Με βάση τα στοιχεία των τελευταίων ετών η απόσπαση προσοχής του οδηγού αποτελεί μια σημαντική αιτία πρόκλησης δυστυχημάτων.



**Διάγραμμα 2.4: Ανάλυση θανατηφόρων ατυχημάτων (έτη 2014 - 2017) στοιχεία από την τροχαία Αθηνών**

Σύμφωνα με στοιχεία της τροχαίας Αθηνών η απόσπαση της προσοχής των οδηγών αποτελεί ένα μεγάλο ποσοστό αιτίας πρόκλησης τροχαίων δυστυχημάτων με το ποσοστό να φτάνει κοντά στο 12% το έτος 2016, ποσοστό που είναι σχεδόν το διπλάσιο από το αντίστοιχο των προηγούμενων ετών. Η απόσπαση της προσοχής φαίνεται να είναι η τρίτη σημαντικότερη αιτία πρόκλησης τροχαίων δυστυχημάτων. Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τα στοιχεία των θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων ανά αιτία πρόκλησης για τα έτη 2014 έως και 2017 στην Ελλάδα.

Ανάλυση θανατηφόρων ατυχημάτων								
	2017		2016		2015		2014	
Υπερβολική ταχύτητα	13	4,40%	91	12,10%	28	3,79%	41	5,49%
Αντικανονικό προσπέρασμα	2	0,70%	12	1,60%	4	0,54%	8	1,07%
Κίνηση στο αντίθετο ρεύμα	20	6,80%	69	9,18%	63	8,53%	70	9,37%
Παραβίαση προτεραιότητας	13	4,40%	36	4,79%	27	3,65%	52	6,96%
Απόσπαση προσοχής οδηγού	19	6,40%	90	11,97%	43	5,82%	43	5,76%
Παραβίαση σηματοδότη	6	2,00%	9	1,20%	7	0,95%	11	1,47%
Οδήγηση χωρίς σύνεση και προσοχή	6	2,00%	22	2,93%			1	0,13%
Λοιπά αίτια αναφερόμενα σε οδηγούς	91	30,70%	248	32,98%	200	27,06%	207	27,71%
Ερευνώνται	104	35,10%	63	8,38%	309	41,81%	262	35,07%
Αίτια αναφερόμενα σε επιβάτες	0	0,00%	1	0,13%	5	0,68%		
Αίτια αναφερόμενα στους πεζούς	21	7,10%	95	12,63%	45	6,09%	38	5,09%
Αίτια αναφερόμενα στο όχημα	0	0,00%	1	0,13%	2	0,27%	2	0,27%
Αίτια αναφερόμενα στην οδό και στον καιρό	1	0,30%	15	1,99%	6	0,81%	12	1,61%
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ</b>	<b>296</b>		<b>752</b>		<b>739</b>		<b>747</b>	

Πίνακας 2.2: ανάλυση θανατηφόρων ατυχημάτων

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στον Καναδά με ερωτηματολόγιο (36.078 συμμετέχοντες) και σε προσομοιωτή (1.000 συμμετέχοντες), προέκυψε ότι ο κίνδυνος ατυχημάτων με τραυματισμούς είναι υψηλότερος για τους χρήστες κινητών τηλεφώνων, σε σύγκριση με τους οδηγούς που δε χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο κατά την οδήγηση (Laberge-Nadeau et al. 2002).

Η χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση έχει συσχετισθεί με μειωμένο έλεγχο του οχήματος και αυξημένο χρόνο αντίδρασης του οδηγού όπως αποδεικνύεται και από την έρευνα πεδίου που πραγματοποιήθηκε στη Νέα Ζηλανδία όπου σε διάστημα 6 μηνών διανεμήθηκαν 1.700 ερωτηματολόγια και παρατηρήθηκε η συμπεριφορά των οδηγών σε αστικές και επαρχιακές οδούς. Αν και έχει αποδειχθεί ότι η χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο εμπλοκής σε ατύχημα, το 57,3% των συμμετεχόντων χρησιμοποιεί το κινητό τηλέφωνο κατά την οδήγηση έστω και περιστασιακά, συγκεκριμένα το 82,8% των συμμετεχόντων μιλάει κρατώντας το κινητό, το 17,2% μιλάει στο κινητό τηλέφωνο με σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας («hands-free») και το 62,5% επιλέγει να μιλήσει με ανοιχτή ακρόαση. (Sullman & Baas, 2003).

Οι Gras et al. (2006) στην έρευνα που πραγματοποίησαν μέσω ερωτηματολογίου εξέτασαν την αλλαγή στη συμπεριφορά των οδηγών κατά τη χρήση κινητού τηλεφώνου στην ομιλία και τη χρήση μηνυμάτων SMS. Η έρευνα έγινε στην Ισπανική περιφέρεια της Καταλονίας σε ένα τυχαίο δείγμα 600 ατόμων 22 έως 75 ετών από τους οποίους το 52,8% ήταν γυναίκες και το 47,2% άνδρες. Από την έρευνα αυτή προέκυψε ότι τόσο οι γυναίκες όσο και οι άνδρες χρησιμοποιούν κινητά τηλέφωνα με την ίδια συχνότητα. Όμως οι άνδρες είναι πιθανότερο να χρησιμοποιήσουν το κινητό τηλέφωνο για να μιλήσουν στον αυτοκινητόδρομο.



Οι Shi et al. (2015) διεξήγαγαν έρευνα μέσω ερωτηματολογίου στην οποία συμμετείχαν 414 άτομα από τα οποία οι 200 ήταν άνδρες και οι 214 ήταν γυναίκες, ηλικίας από 18 έως 55 ετών, (το 38,9% των συμμετεχόντων ήταν ηλικίας μεταξύ 26 και 30 ετών). Σκοπός της έρευνας ήταν η ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν την επιλογή των οδηγών σε σχέση με το αν θα ασχοληθούν ή όχι με κινητό τηλέφωνο ενώ οδηγούν στο Πεκίνο. Ως εκ τούτου προέκυψε ότι οι περισσότεροι οδηγοί στο Πεκίνο, παρά το γεγονός ότι γνωρίζουν ότι η χρήση τηλεφώνου κατά την οδήγηση είναι παράνομη και επικίνδυνη, εξακολουθούν να επιλέγουν να μιλήσουν στο τηλέφωνο σε μια σημαντική κλήση καθώς θεωρούν ότι όταν στέλνουν γραπτά μηνύματα ο κίνδυνος είναι μεγαλύτερος.

Αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασία της Αργυροπούλου (2017) αποτέλεσε η διερεύνηση και η προτυποποίηση της επιρροής της χρήσης κινητού τηλεφώνου στη συμπεριφορά του οδηγού, αξιοποιώντας λεπτομερή δεδομένα από αισθητήρες έξυπνων κινητών τηλεφώνων. Οι επιμέρους στόχοι της διπλωματικής ήταν πρώτον, κατά πόσο τα χαρακτηριστικά οδήγησης που καταγράφηκαν από τους αισθητήρες έξυπνων κινητών τηλεφώνων επηρεάζουν τα απότομα συμβάντα κατά την οδήγηση και δεύτερον, η δυνατότητα πρόβλεψης της χρήσης ή μη του κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση μέσα από την καταγραφή σχετικών μεγεθών. Η συλλογή των στοιχείων έγινε από 100 οδηγούς με τη χρήση προσομοιωτή σε πείραμα οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες για χρονικό διάστημα τεσσάρων μηνών. Προέκυψε ότι οι παράγοντες που επηρεάζουν τα απότομα συμβάντα κατά την οδήγηση είναι η αύξηση της διάρκειας χρήσης του κινητού τηλεφώνου, η μέση ποσοστιαία υπέρβαση του ορίου ταχύτητας, η απόσταση οδήγησης εντός αστικού και υπεραστικού δικτύου και αυτοκινητοδρόμου, με κυριότερο παράγοντα τη μέση ταχύτητα οδήγησης. Αντίστοιχα η πρόβλεψη της χρήσης ή μη του κινητού τηλεφώνου επηρεάζεται από τη μέση ταχύτητα οδήγησης, τη μέση στρωφική ταχύτητα και τα απότομα συμβάντα και τη μέση ποσοστιαία υπέρβαση του ορίου ταχύτητας (Bruyas et al. 2009).

Η έρευνα των Lironac et al. (2017) προσδιορίζει τη σύνδεση μεταξύ της χρήσης κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση και την οδική ασφάλεια, εξετάζοντας τους κινδύνους που συνδέονται με τη χρήση των κινητών τηλεφώνων στην κυκλοφορία. Στην έρευνα εξετάζονται η συχνότητα χρήσης κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση, τα χαρακτηριστικά των οδηγών που χρησιμοποιούν συχνότερα κινητά τηλέφωνα, η σύνδεση μεταξύ του κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση και του κινδύνου σύγκρουσης των αυτοκινήτων, συνδέοντας τη χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση και την αντίληψη του κινδύνου, καθώς και οι επιπτώσεις στην απόδοση οδήγησης με τη χρήση κινητής τηλεφωνίας με διάφορους τρόπους ("hands-free" ή "hands-held"). Ακόμα ερευνώνται οι ψυχολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν την απόφαση του οδηγού να χρησιμοποιήσει κινητό τηλέφωνο κατά την οδήγηση. Από την έρευνα προέκυψε ότι οι νεότεροι άνδρες οδηγοί τείνουν να χρησιμοποιούν κινητά τηλέφωνα συχνότερα κατά την οδήγηση από ό, τι γυναίκες και οι μεγαλύτεροι σε ηλικία

άνδρες. Η έρευνα αναλύει τα αποτελέσματα των μελετών που δημοσιεύθηκαν σε 60 εργασίες από το 1994 έως το 2013. Η ανάλυση των εγγράφων επιβεβαιώνει τις επιζήμιες επιπτώσεις του κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση. Αρχικά αναλύεται η συχνότητα χρήσης κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση. Στη συνέχεια προσδιορίζονται τα χαρακτηριστικά των οδηγών που τείνουν να χρησιμοποιούν περισσότερο κινητά τηλέφωνα κατά την οδήγηση. Επιπλέον, αναλύονται οι επιπτώσεις στην απόδοση οδήγησης με τη χρήση κινητής τηλεφωνίας με διαφόρους τρόπους ("hands-free" ή "hands-held") και τέλος ερευνώνται οι κίνδυνοι από τη χρήση κινητού τηλεφώνου κατά τη διάρκεια της οδήγησης.

## 2.4. Επιρροή κινητού στην οδήγηση

Έχει αποδειχτεί ότι αυξάνεται ο κίνδυνος πρόκλησης ατυχήματος και ότι αποσπάται η προσοχή του οδηγού κάνοντας χρήση του κινητού τηλεφώνου κατά τη διάρκεια της οδήγησης. Η επίδραση της χρήσης κινητού τηλεφώνου στην οδηγική συμπεριφορά αποτελεί αντικείμενο πολλών ερευνών. Οι οδηγοί που χρησιμοποιούν το κινητό τους τηλέφωνο έχουν μειωμένη αντίληψη του οδικού περιβάλλοντος, δεν έχουν καλά αντανακλαστικά, δε διατηρούν τη θέση του οχήματος στη λωρίδα κυκλοφορίας ούτε σταθερή ταχύτητα, ενώ επίσης είναι πιθανό να μη διατηρούν την απόσταση ασφαλείας από το προπορευόμενο όχημα και έχουν πολλές πιθανότητες να προκαλέσουν ατύχημα. Όπως προκύπτει από τα παραπάνω ο κίνδυνος δε μειώνεται ιδιαίτερα με τη χρήση του κινητού τηλεφώνου σε ανοικτή ακρόαση ή με τη χρήση εξαρτημάτων Bluetooth κατά τη διάρκεια της οδήγησης. Αντίθετα η οδήγηση υπό απόσπαση προσοχής είναι μία αυξανόμενη απειλή για την οδική ασφάλεια. Με την ταχεία εισαγωγή των νέων συστημάτων επικοινωνίας μέσα στα οχήματα, το πρόβλημα είναι πιθανό να κλιμακωθεί παγκοσμίως τα επόμενα χρόνια.

Τα διαφορετικά χαρακτηριστικά οδηγών, όπως η ηλικία των οδηγών, το φύλο τους αλλά και η οδηγική τους εμπειρία, επιδρούν σε διαφορετικό βαθμό στην οδική ασφάλεια και σχετίζονται άμεσα με το βαθμό επιρροής της χρήσης κινητού τηλεφώνου ως μέσο απόσπασης προσοχής στην οδηγική συμπεριφορά. Εκτός από τα χαρακτηριστικά των οδηγών σημαντικό ρόλο στην οδική ασφάλεια παίζει και η πολυπλοκότητα του οδικού περιβάλλοντος, όπως για παράδειγμα αν είναι σε αστική ή υπεραστική περιοχή, αν ο χρήστης της οδού είναι νέος, αν επικρατούν δυσμενείς καιρικές συνθήκες ή αυξημένος κυκλοφοριακός φόρτος.

Πολλές έρευνες έχουν ως αντικείμενο την επίδραση της χρήσης κινητού τηλεφώνου στην απόσπαση της προσοχής από την οδήγηση και τη μελέτη της συμπεριφοράς των οδηγών μέρος των οποίων παρουσιάζεται παρακάτω.

Σε έρευνες που έγιναν με τη χρήση προσομοιωτή οδήγησης παρατηρήθηκε αλλαγή στη συμπεριφορά των οδηγών, είτε αυτοί είναι επαγγελματίες οδηγοί είτε όχι, κατά τη διάρκεια χρήσης του τηλεφώνου καθώς **αυξάνεται ο χρόνος**

**αντίδρασής τους, μεγαλώνουν τα κενά** μεταξύ των οχημάτων, **αλλάζει η θέση** του αυτοκινήτου στη λωρίδα και **μειώνεται η ταχύτητα οδήγησης**.

Οι Alm και Nilsson (1993) θέλοντας να ερευνήσουν τις πιθανές αλλαγές της **συμπεριφοράς των οδηγών** με τη χρήση κινητού τηλεφώνου με λειτουργία συστήματος ενσύρματης επικοινωνίας "hands-free", πραγματοποίησαν έρευνα σε **προσομοιωτή** σε 40 έμπειρους οδηγούς (20 γυναίκες και 20 άνδρες) οι οποίοι κλήθηκαν να απαντήσουν και σε ένα **ερωτηματολόγιο**. Η έρευνα έλαβε χώρα στη Σουηδία όπου οι συμμετέχοντες οδήγησαν για 80 χλμ χωρίς να μιλάνε και καθώς μιλούσαν στο κινητό τηλέφωνο με τη λειτουργία "hands-free". Από την έρευνα προέκυψε ότι η χρήση κινητού τηλεφώνου κατά τη διάρκεια της οδήγησης επηρεάζει τον οδηγό καθώς **αυξάνει τον χρόνο αντίδρασης του, επηρεάζει τη θέση** του αυτοκινήτου στη λωρίδα και **μειώνει την ταχύτητα**.

Αντίστοιχα οι Rakauskas et al. (2004) με σκοπό να προσδιορίσουν την επίδραση που έχουν οι συζητήσεις, ανάλογα με το επίπεδο δυσκολίας, μέσω κινητού τηλεφώνου κατά τη διάρκεια της οδήγησης στην απόδοση των οδηγών, διεξήγαγαν πείραμα σε **προσομοιωτή** οδήγησης. Στην έρευνα συμμετείχαν 24 οδηγοί (12 άνδρες και 12 γυναίκες) ηλικίας 18 έως 32 ετών. Από τη μελέτη προέκυψε ότι η χρήση του τηλεφώνου οδήγησε τους συμμετέχοντες να κινούνται πιο αργά με περισσότερες μεταβολές στην ταχύτητα ανεξάρτητα από το επίπεδο δυσκολίας συνομιλίας. Η κόπωση λόγω κυκλοφοριακής συμφόρησης, η απόσπαση της προσοχής από τη χρήση κινητού τηλεφώνου και το πρόσθετο άγχος της τηλεφωνικής συνομιλίας, είναι εξίσου σημαντικός παράγοντας απόσπασης της προσοχής των οδηγών. Μια συνομιλία με χρήση κινητού τηλεφώνου ανοιχτής ακρόασης κατά την οδήγηση μπορεί να προκαλέσει **μειώσεις στην απόδοση συντήρησης ταχύτητας**, ενώ η οδήγηση γίνεται με **μειωμένες μέσες ταχύτητες**.

Οι Tornros & Bolling (2005) με έρευνα που πραγματοποίησαν στη Σουηδία μέσω **προσομοιωτή** διερεύνησαν τις επιπτώσεις της χρήσης κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση. Πήραν μέρος 58 επαγγελματίες οδηγοί (24 άνδρες και 34 γυναίκες) ηλικίας 24-54 ετών οι οποίοι οδήγησαν απόσταση περίπου 70 χλμ σε επαρχιακές και αστικές οδούς. Από την έρευνα προέκυψε για ακόμα μία φορά ότι οι τηλεφωνικές συνομιλίες **αυξάνουν τον χρόνο αντίδρασης** των οδηγών οι οποίοι **μειώνουν την ταχύτητα** κατά 2,8 χλμ/ώρα και **αποκλίνουν από τη θέση** στη λωρίδα κατά 6,5 εκ.

Παρόμοια αποτελέσματα προέκυψαν και από έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Αυστραλία σε **προσομοιωτή** οδήγησης, όπου εξετάστηκε η απόκριση στην **οδική συμπεριφορά των** νέων οδηγών, ηλικίας 18-20 ετών με μέσο όρο εμπειρίας οδήγησης 4,5 χρόνια, κατά τη διάρκεια τηλεφωνικής κλήσης. Οι 32 συμμετέχοντες οδήγησαν για 80 χλμ μια διαδρομή στην οποία εμφανίζονταν αυτοκίνητα στην πορεία τους, η οδήγηση έγινε με τέσσερις τρόπους, χωρίς να μιλάνε στο τηλέφωνο, καθώς μιλούσαν κρατώντας το κινητό τηλέφωνο,

μιλώντας στο τηλέφωνο με “hands-free” και μιλώντας με ανοιχτή συνομιλία. Παρατηρήθηκε αύξηση στο χρόνο αντίδρασης κατά 0,33 δλ για τη συνομιλία με ανοικτή ακρόαση και 0,75 δλ για χειροκίνητη τηλεφωνική συνομιλία. Επίσης, παρατηρήθηκε αλλαγή στη συμπεριφορά των οδηγών οι οποίοι άφηναν **μεγαλύτερους χρονικούς διαχωρισμούς** μεταξύ των οχημάτων, απέκλιναν από τη **θέση** τους στη λωρίδα και **μείωναν την ταχύτητά τους** (Saifuzzaman et al., 2014).

Σε αντίστοιχη έρευνα που πραγματοποιήθηκε μέσω **ερωτηματολογίου** και σε **προσομοιωτή** διερευνήθηκε η επιρροή της χρήσης κινητού τηλεφώνου στην οδήγηση και συγκεκριμένα ο χρόνος αντίδρασης στην πέδηση των νέων οδηγών όταν δουν έναν πεζό σε μια διασταύρωση. Η έρευνα έγινε στην Αυστραλία στην οποία πήραν μέρος 32 συμμετέχοντες (16 άνδρες και 16 γυναίκες) ηλικίας 18-26 ετών. Από την έρευνα προέκυψε ότι οι τηλεφωνικές συνομιλίες **αυξάνουν τους χρόνους αντίδρασης** των νεαρών οδηγών. (Haque & Washington, 2014).

Αντίστοιχα οι Papadakaki et al. (2016), εξέτασαν τις επιδόσεις οδήγησης των επαγγελματιών οδηγών, σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Ελλάδα μέσω **προσομοιωτή** στην οποία πήραν μέρος 50 συμμετέχοντες (άνδρες και γυναίκες) ηλικίας 27–35 ετών. Από την έρευνα προέκυψε ότι η επιρροή της χρήσης κινητού τηλεφώνου στην **οδήγηση αυξάνει τους χρόνους αντίδρασης** των επαγγελματιών οδηγών.

Σε μία ακόμα έρευνα που διεξήχθη στην Ινδία με **προσομοιωτή** και με **ερωτηματολόγιο** εξετάστηκε η αντίδραση των οδηγών σε γεγονότα που συμβαίνουν στο περιβάλλον οδήγησης, τα οποία ενδέχεται να οδηγήσουν σε ατυχήματα. Η έρευνα έγινε σε δείγμα 100 συμμετεχόντων τριών διαφορετικών ηλικιακών ομάδων: νέοι (ηλικίας <30 ετών), μεσήλικες (30 ετών <50 ετών) και ηλικιωμένοι (>50 ετών) από τους οποίους οι 27 ήταν επαγγελματίες οδηγοί που εργάζονταν σε εταιρεία μεταφορών. Προέκυψε ως αποτέλεσμα ότι η χρήση του τηλεφώνου κατά την οδήγηση προκαλεί **μείωση της επίγνωσης της κατάστασης** και **αυξάνει τον χρόνο αντίδρασης των οδηγών** κατά 0,25 δλ (Choudhary & Velaga, 2017).

Το 2017, πραγματοποιήθηκαν έρευνες με στόχο τη διερεύνηση της επιρροής του κινητού τηλεφώνου στην οδηγική συμπεριφορά σε αστικό και υπεραστικό περιβάλλον κατά τη διάρκεια της μέρας Λινάρδου (2017) και κατά τη διάρκεια της νύχτας Ανδρικοπούλου (2017). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν, όπως ήταν αναμενόμενο, η επιρροή της χρήσης του κινητού τηλεφώνου στα τρία χαρακτηριστικά μεγέθη της οδηγικής συμπεριφοράς που εξετάστηκαν ήταν σημαντική, προκαλώντας **μείωση της μέγιστης ταχύτητας** κίνησης, **αύξηση του χρόνου αντίδρασης** του οδηγού σε απρόοπτο συμβάν και **αύξηση** της τυπικής **απόκλισης της πλευρικής θέσης** του οχήματος. Αρχικά οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν ένα **ερωτηματολόγιο** που αφορούσε στα περιγραφικά

χαρακτηριστικά και στην οδηγική τους συμπεριφορά σε σχέση με τη χρήση κινητού τηλεφώνου κατά τη διάρκεια της οδήγησης. Στη συνέχεια έλαβαν μέρος σε ένα πείραμα που έγινε σε **προσομοιωτή** οδήγησης, εξετάστηκε η αντίδρασή τους οδηγώντας χωρίς τη χρήση του κινητού τηλεφώνου καθώς και χρησιμοποιώντας το κινητό τους τηλέφωνο. Χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν και στις δύο αυτές έρευνες ήταν τα:

Χαρακτηριστικά οδηγού: ηλικία, φύλλο, οδηγική εμπειρία, συχνότητα που χρησιμοποιεί το κινητό τηλέφωνο κατά τη διάρκεια της οδήγησης κ.α.

Χαρακτηριστικά οδού: αστική, υπεραστική.

Περιβαλλοντικές συνθήκες: οδήγηση κατά τη διάρκεια της ημέρας και οδήγηση κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Οι Yannis et al. (2013) πραγματοποίησαν έρευνά με σκοπό την παραγωγή μιας συνολικής εικόνας των επιπτώσεων στην οδική ασφάλεια της απόσπασης της προσοχής του οδηγού από τη χρήση κινητών τηλεφώνων. Για το σκοπό αυτό, η οδήγηση πραγματοποιήθηκε, με παρατηρήσεις που έγιναν εντός του οχήματος, **παρατηρήσεις πεδίου** και πειράματα σε **προσομοιωτή** οδήγησης. Οι παράγοντες απόσπασης του οδηγού μπορούν να υποδιαιρεθούν σε εκείνους που συμβαίνουν εκτός του οχήματος και σε εκείνους που εμφανίζονται στο εσωτερικό του οχήματος. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά τη χρήση κινητού τηλεφώνου (μιλώντας στο τηλέφωνο, γραπτά μηνύματα, πλοήγηση κλπ.), πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι η χρήση κινητών τηλεφώνων έχει δυσμενείς συνέπειες στη συμπεριφορά του οδηγού και αυξάνει την πιθανότητα να εμπλακεί σε ατύχημα. Τα αποτελέσματα της σχετικής έρευνας επιβεβαιώνουν ότι η χρήση κινητού τηλεφώνου έχει ως αποτέλεσμα **αυξημένο κίνδυνο ατυχήματος**, ιδιαίτερα όταν συμβαίνουν απρόβλεπτα περιστατικά. Η χρήση κινητού τηλεφώνου μπορεί να είναι η σημαντικότερη αιτία απόσπασης της προσοχής για τους οδηγούς. Οι οδηγοί οι οποίοι χρησιμοποιούν το κινητό τους τηλέφωνο κατά την οδήγηση παρουσιάζουν έως και 4 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο να εμπλακούν σε ατύχημα.

Επιπλέον, πολλές μελέτες έχουν διαπιστώσει ότι η συνομιλία με σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας («hands-free») κατά την οδήγηση δεν είναι ασφαλέστερη από τη δια χειρός χρήση του τηλεφώνου, η προσοχή των οδηγών αποσπάται ιδιαίτερα όταν στέλνουν γραπτά μηνύματα και κάπως λιγότερο όταν λαμβάνουν μηνύματα. Τα μέτρα κατά της απόσπασης της προσοχής του οδηγού μπορεί να εστιάζουν:

- στην επιβολή κανόνων κυκλοφορίας,
- σε εκστρατείες ευαισθητοποίησης των οδηγών και
- στην εκπαίδευση των οδηγών, ειδικά για ομάδες υψηλού κινδύνου (π.χ. αρχάριοι οδηγοί, συχνές παραβάτες κ.λπ.).

### 3. Μεθοδολογία

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι να συμβάλλει στη διερεύνηση της επίδρασης της συνομιλίας μέσω κινητού τηλεφώνου στην οδηγική συμπεριφορά.

Η παρούσα εργασία βασίζεται στην καταγραφή της συμπεριφοράς των οδηγών κατά τη διάρκεια συνομιλίας με τη χρήση κινητού τηλεφώνου και διερευνά την επίδραση της χρήσης κινητού τηλεφώνου στην οδηγική συμπεριφορά σε συνδυασμό με τα διαφορετικά χαρακτηριστικά του οδηγού και του οδικού περιβάλλοντος. Είναι χρήσιμο να τονιστεί ότι η βάση δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε είναι αποτέλεσμα πειράματος σε προσομοιωτή οδήγησης που πραγματοποιήθηκε σε συνθήκες ημέρας και νύχτας καθώς και δεδομένων που συλλέχθηκαν από τη συμπλήρωση ερωτηματολογίων. Τα δεδομένα αφορούσαν την οδηγική συμπεριφορά σε συνθήκες απόσπασης προσοχής λόγω χρήσης κινητού τηλεφώνου, σε αστικό και υπεραστικό περιβάλλον.

#### 3.1. Μέθοδος Συλλογής Δεδομένων

Όπως είναι γνωστό, για τη διεξαγωγή μια έρευνας είναι απαραίτητη η συλλογή δεδομένων. Μεταξύ των μεθόδων συλλογής δεδομένων είναι τα ερωτηματολόγια και οι επιτόπιες μετρήσεις, π.χ. πείραμα σε ρεαλιστικές συνθήκες ή πείραμα σε προσομοιωτή οδήγησης.

Με τα ερωτηματολόγια γίνεται η συλλογή πληροφοριών που αφορούν στις συνήθειες και εμπειρίες του συμμετέχοντα και στα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά του. Ομοίως, μια έρευνα, μπορεί να στηριχθεί σε βάσεις δεδομένων που έχουν δημιουργηθεί στο παρελθόν. Μια ακόμη μέθοδος συλλογής δεδομένων είναι η συλλογή από επιτόπιες μετρήσεις οι οποίες διεξάγονται είτε σε πραγματικό περιβάλλον είτε συλλέγονται από πείραμα σε προσομοιωτή οδήγησης (Ανδρικοπούλου, 2017, Λινάρδου, 2017).

Η συλλογή δεδομένων για την παρούσα εργασία έγινε συνδυαστικά δηλαδή μέσω επεξεργασίας δεδομένων από πείραμα που έγινε σε προσομοιωτή οδήγησης καθώς και δεδομένων που είχαν προέλθει από συμπλήρωση ερωτηματολογίων.

### 3.2. Σχεδιασμός Πειράματος

Στόχο της διπλωματικής εργασίας αποτελεί η διερεύνηση των επιπτώσεων της χρήσης κινητού τηλεφώνου στη συμπεριφορά του οδηγού. Για να επιτευχθεί ο στόχος αυτός εξετάστηκαν οι αντιδράσεις των οδηγών και η οδηγική συμπεριφορά σε προσομοιωτή οδήγησης σε αστική και υπεραστική οδό κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας.

Τα βασικά ερωτήματα της διπλωματικής εργασίας είναι αν η χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση, επηρεάζει την οδηγική συμπεριφορά, και αν ναι, ποια μεγέθη επηρεάζονται και με ποιον τρόπο. Εξετάζεται ακόμα αν υπάρχει διαφοροποίηση μεταξύ της συμπεριφοράς των οδηγών όταν η οδήγηση γίνεται κατά τη διάρκεια της ημέρας ή κατά τη διάρκεια της νύχτας. Αν υπάρχει διαφοροποίηση στη συμπεριφορά των οδηγών ανάλογα με τις συνθήκες υπό τις οποίες πραγματοποιείται η συνομιλία και αν υπάρχει διαφοροποίηση ανάλογα με το περιβάλλον οδήγησης (αστικό – υπεραστικό). Τέλος διερευνάται με ποιο τρόπο επηρεάζουν την οδηγική συμπεριφορά τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά του οδηγού. Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα των πειραμάτων σε προσομοιωτή οδήγησης (Ανδρικοπούλου 2017, Λινάρδου 2017).

Τα πειράματα αυτά αφορούσαν ένα πλήθος σεναρίων, η διαμόρφωση των οποίων βασίστηκε στην επιλογή:

- ✓ του οδικού περιβάλλοντος (αυτοκινητόδρομος, αστικό, υπεραστικό),
- ✓ της γεωμετρίας της οδού (ευγραμμία, απότομες στροφές, ύπαρξη έντονων ή ήπιων κλίσεων),
- ✓ του κυκλοφοριακού φόρτου (χαμηλός, μεσαίος, υψηλός),
- ✓ των επιτρεπόμενων ορίων ταχύτητας,
- ✓ των συνθηκών οδήγησης (μέρα, νύχτα, βροχή, ομίχλη),
- ✓ της ύπαρξης ή μη διαφημιστικών πινακίδων και κυκλοφοριακής σήμανσης και της θέσης αυτών,
- ✓ της εμφάνισης ή μη αναπάντεχων για τον οδηγό συμβάντων, του είδους και της θέσης αυτών,
- ✓ του είδους της απόσπασης προσοχής.

Αξίζει να υπενθυμίσουμε ότι στο πείραμα εξετάστηκαν τρεις διαφορετικοί τρόποι συνομιλίας με χρήση κινητού τηλεφώνου: δια χειρός χρήση (hand-held), μέσω συστήματος ενσύρματης επικοινωνίας (hands-free) και μέσω συστήματος ανοιχτής ακρόασης (speaker).

### 3.2.1. Προσομοιωτής Οδήγησης

Ο προσομοιωτής οδήγησης που χρησιμοποιήθηκε στο συγκεκριμένο πείραμα, «Driving Simulator FPF» της γερμανικής εταιρείας FOERST είναι τοποθετημένος σε ειδική αίθουσα του εργαστηρίου Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Ο προσομοιωτής αποτελείται από μια μονοθέσια καμπίνα οδήγησης διαστάσεων 230×180εκ, βάρους 170 κιλών, τρεις οθόνες LCD 40" με οπτικό πεδίο από 60 έως 180 μοίρες, και μία βάση υποστήριξης με πλάτος 78εκ. Διαθέτει ρυθμιζόμενο κάθισμα οδήγησης, τιμόνι διαμέτρου 27εκ, ποδόπληκτρο χειρισμού (γκάζι, φρένο, συμπλέκτης), πίνακα οργάνων οχήματος (ταχογράφος, στροφόμετρο) καθώς και δύο εξωτερικούς καθρέφτες και έναν κεντρικό, οι οποίοι εμφανίζονται στις πλάγιες και στην κεντρική οθόνη αντίστοιχα και απεικονίζουν σε πραγματικό χρόνο, αντικείμενα και συμβάντα που συμβαίνουν πίσω από το όχημα. Τα χειριστήρια που έχει στη διάθεσή του ο οδηγός είναι: μοχλός 5 ταχυτήτων και όπισθεν, φλας, υαλοκαθαριστήρες, φώτα, κόρνα, χειρόφρενο και μίζα. Μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή που συνδέεται με τον προσομοιωτή απεικονίζεται το οδόστρωμα και το οδικό περιβάλλον.



Εικόνα 3.1: Driving Simulator FPF της εταιρείας FOERST

πηγή: FOERST Driving Simulator FPF, (<https://www.fahrsimulatoren.eu/en/>)

Ο προσομοιωτής οδήγησης παρέχει τη δυνατότητα προσομοίωσης πολλών καταστάσεων μεταξύ εναλλακτικών τύπων οδών (αστική – υπεραστική οδός, αυτοκινητόδρομος) σε διαφορετικές κυκλοφοριακές συνθήκες (χαμηλός –



μεσαίος – υψηλός κυκλοφοριακός φόρτος) και υπό διαφορετικό περιβάλλον οδήγησης (ευμενείς καιρικές συνθήκες – καλοκαιρία, ομίχλη, βροχή, χιόνι, νύχτα).

Κάποια από τα **πλεονεκτήματα** που προσφέρει ένα πείραμα που γίνεται σε προσομοιωτή οδήγησης είναι οι συνθήκες ασφάλειας και διασφάλιση κοινών συνθηκών οδήγησης για όλους τους συμμετέχοντες στην πειραματική διαδικασία. Ένα ακόμα πλεονέκτημα της χρήσης προσομοιωτή είναι η συλλογή μεγάλου πλήθους δεδομένων και η δυνατότητα διερεύνησης πληθώρας παραγόντων που επηρεάζουν την οδική συμπεριφορά. Επίσης παρέχεται η δυνατότητα προγραμματισμού συμβάντων για την εξέταση των αντιδράσεων των οδηγών. Τέλος δίνεται η επιλογή των συνθηκών οδήγησης (αστικό / υπεραστικό περιβάλλον / αυτοκινητόδρομος, μέρα / νύχτα, βροχόπτωση / ομίχλη / καλοκαιρία κλπ.).

Αντιθέτως στα **μειονεκτήματα** του πειράματος σε προσομοιωτή οδήγησης συγκαταλέγεται η απόκλιση του οδικού περιβάλλοντος που προσομοιώνεται από το πραγματικό περιβάλλον οδήγησης. Η απόκλιση του τρόπου οδήγησης των συμμετεχόντων, το αίσθημα ζάλης που μπορεί να δημιουργεί η οδήγηση σε προσομοιωτή και το υψηλό κόστος αγοράς του εξοπλισμού.

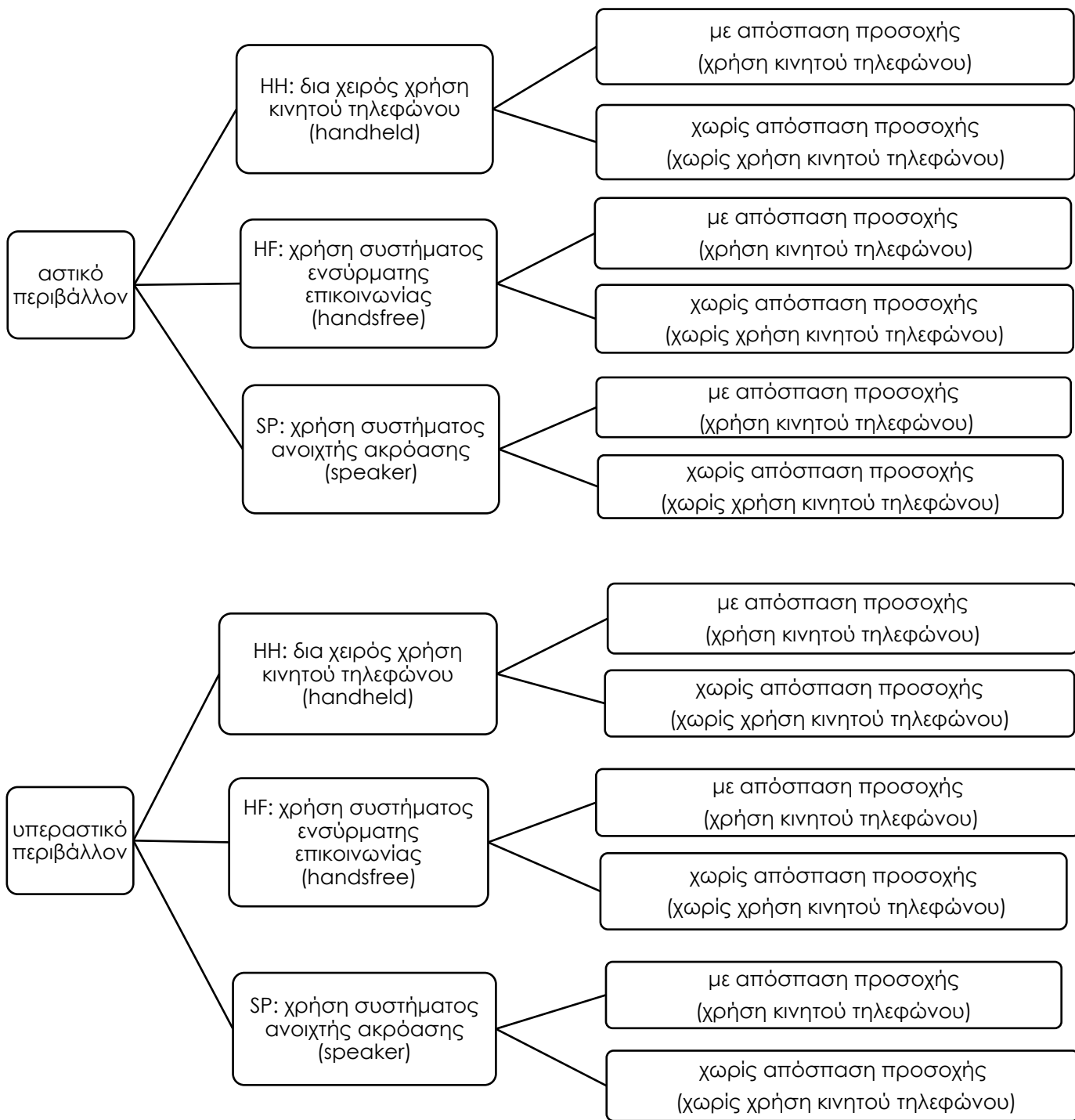
### 3.2.2. Επιλογή σεναρίων

Τα σενάρια που τελικά επιλέχθηκαν και κλήθηκαν να οδηγήσουν οι συμμετέχοντες περιλάμβαναν οδήγηση σε υπεραστική και σε αστική οδό με μεσαίο κυκλοφοριακό φόρτο, κατά τη διάρκεια της ημέρας (Λινάρδου, 2017) και κατά τη διάρκεια της νύχτας (Ανδρικοπούλου, 2017). Ένα τμήμα αφορούσε σε οδήγηση χωρίς απόσπαση προσοχής (base) και ένα τμήμα σε οδήγηση με απόσπαση προσοχής μέσω χρήσης κινητού τηλεφώνου (distraction). Η απόσπαση της προσοχής έγινε με τη χρήση κινητού τηλεφώνου με τρεις τρόπους: δια χειρός χρήση, με χρήση ενσύρματης επικοινωνίας και με σύστημα ανοιχτής ακρόασης.

Τα σενάρια διαμορφώθηκαν σε περιβάλλον αστικής (urban) και υπεραστικής (rural) οδού, τα οποία εναλλάσσονταν διαδοχικά και περιλάμβαναν οδήγηση με χρήση κινητού τηλεφώνου (Distr) και χωρίς τη χρήση κινητού τηλεφώνου (Base). Κατά τη διάρκεια της οδήγησης προγραμματίστηκαν να συμβαίνουν απρόοπτα συμβάντα. Πιο συγκεκριμένα, προγραμματίστηκε η εμφάνιση μιας εικόνας με την ένδειξη «STOP» στην κεντρική οθόνη σε τυχαία σημεία της διαδρομής με σκοπό τον υπολογισμό του χρόνου αντίδρασης των συμμετεχόντων οδηγών και της μέγιστης επιβράδυνσης του οχήματος. Μόλις εμφανιζόταν η ένδειξη «STOP» ο οδηγός έπρεπε να ακινητοποιήσει το όχημα ακαριαία.

Η ένδειξη «STOP» εμφανίστηκε συνολικά 24 φορές σε κάθε συμμετέχοντα, δηλαδή δύο φορές σε κάθε σενάριο οδήγησης σε διαφορετικό σημείο της οθόνης και σε διαφορετικό σημείο της διαδρομής. Οι διαδρομές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν δύο και εμφανιζόντουσαν με τυχαία σειρά σε κάθε σενάριο. Με αυτόν τον τρόπο ο οδηγός δεν μπορούσε να προβλέψει την εμφάνιση και θέση του σήματος στην οθόνη. Για τη διασφάλιση του ορθού υπολογισμού του χρόνου αντίδρασης αποφεύχθηκε η εμφάνιση του σήματος «STOP» σε θέσεις πριν και μετά από φωτεινό σηματοδότη, ενώ εμφανίστηκε σε τυχαία σημεία της διαδρομής λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος.

Δημιουργήθηκαν έξι σενάρια, για οδήγηση σε αστική και υπεραστική περιοχή, ανά τρία υπήρχε εναλλαγή οδήγησης χωρίς και με χρήση κινητού τηλεφώνου. Η διαδρομή του κάθε σεναρίου ήταν περίπου 2 με 2.5 χλμ. Η οδήγηση με τους διαφορετικούς τρόπους χρήσης του κινητού έγινε με τυχαία σειρά για την αποφυγή συστηματικών σφαλμάτων. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνονται σχηματικά τα σενάρια οδήγησης που επιλέχθηκαν.



**Διάγραμμα 3.1: Σενάρια οδήγησης (κατά τη διάρκεια της ημέρας και κατά τη διάρκεια της νύχτας)**

### 3.2.3. Διενέργεια του πειράματος

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε μεταξύ Οκτωβρίου 2016 και Ιανουαρίου 2017 κατά τη διάρκεια α) της ημέρας (Λινάρδου, 2017) και β) των απογευματινών και βραδινών ωρών (Ανδρικοπούλου, 2017), σε ειδική αίθουσα του Εργαστηρίου Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Από το πείραμα αναλύθηκε η συμπεριφορά του οδηγού, όταν αποσπάται η προσοχή του λόγω χρήσης του κινητού τηλεφώνου και χωρίς καμία απόσπαση προσοχής. Η συμπεριφορά του οδηγού αναλύθηκε με βάση τον χρόνο αντίδρασής του, τη μέγιστη ταχύτητα κίνησης, την επιτάχυνση, την επιβράδυνση και την επιβράδυνση σε απρόοπτο συμβάν. Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο κατά το οποίο κλήθηκαν να απαντήσουν σε ερωτήσεις σχετικά με τις οδηγικές τους συνήθειες και τα κοινωνικοοικονομικά τους χαρακτηριστικά.

Την πειραματική διαδικασία αποτέλεσαν τέσσερα στάδια. Στο πρώτο στάδιο έγινε μια τη σύντομη ενημέρωση του συμμετέχοντα σχετικά με το σκοπό της έρευνας, μια ενημέρωση σχετικά με τις λειτουργίες του προσομοιωτή καθώς και τη διαδικασία που θα ακολουθηθεί. Ο οδηγός έπρεπε να τοποθετηθεί σε κατάλληλη θέση δίπλα του το κινητό του τηλέφωνο και το σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας (Hands-free).

Αρχικά, στο δεύτερο στάδιο επιδιώχθηκε η εξοικείωση του συμμετέχοντα με τον προσομοιωτή οδήγησης οδηγώντας μία δοκιμαστική διαδρομή λίγων λεπτών σε ελεύθερη οδήγηση χωρίς τη χρήση του κινητού τηλεφώνου σε αστική και υπεραστική οδό, όπου ο οδηγός κλήθηκε για πρώτη φορά να αντιδράσει στην εμφάνιση της εικόνας «STOP». Και στη συνέχεια λύθηκαν τυχόν απορίες του συμμετέχοντα και δόθηκαν από τον ερευνητή απαραίτητες υποδείξεις, με σκοπό να προσπαθήσουν οι συμμετέχοντες να οδηγήσουν με όμοιο τρόπο με αυτόν που οδηγούν στην καθημερινότητά τους.

Στο τρίτο στάδιο του πειράματος κάθε συμμετέχοντας οδήγησε έξι τυχαία επιλεγμένα σενάρια μεταξύ των οποίων υπήρχαν διαλείμματα όπου ο συμμετέχων είχε στη διάθεσή του λίγο χρόνο να ξεκουραστεί. Πριν από κάθε σενάριο δίνονταν οδηγίες στο συμμετέχοντα σχετικά με τον τρόπο που θα συνομιλήσει μέσω του κινητού (δια χειρός χρήση, σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας, σύστημα ανοιχτής ακρόασης ή ελεύθερη οδήγηση). Οι τηλεφωνικές συζητήσεις έγιναν μεταξύ του συμμετέχοντα και του ερευνητή, ο οποίος βρισκόταν σε μία διπλανή αίθουσα. Τα θέματα συζήτησης κατά τη διάρκεια της τηλεφωνικής συνομιλίας ήταν προκαθορισμένα εξαρχής και παρόμοια για όλους τους συμμετέχοντες, αφορούσαν κάποιες βασικές αναγνωριστικές ερωτήσεις μεταξύ των δύο συνομιλητών και έπειτα ερωτήσεις

σχετικά με τα ενδιαφέροντα και τις ασχολίες του οδηγού καθώς και θέματα επικαιρότητας.

Στο τέταρτο και τελευταίο στάδιο του πειράματος κάθε συμμετέχων συμπλήρωσε ένα ερωτηματολόγιο όπως αυτό παρουσιάζεται στο παράρτημα.

### 3.2.4. Δείγμα

Στα πειράματα πήραν μέρος 90 συμμετέχοντες (54 άνδρες και 36 γυναίκες) που κατέχουν δίπλωμα οδήγησης, ηλικίας 20 έως 62 ετών, από τους οποίους οι 15 συμμετέχοντες (11 άνδρες και 4 γυναίκες) πήραν μέρος και στα δύο πειράματα. Οι εθελοντές οδηγοί κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο και να οδηγήσουν έξι φορές στον προσομοιωτή οδήγησης στα διαφορετικά σενάρια που περιγράφονται παραπάνω. Το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος δεν είχε παρόμοια εμπειρία οδήγησης σε περιβάλλον προσομοιωτή.

## 3.3. Σχεδιασμός και Επεξεργασία Ερωτηματολογίου

### 3.3.1. Ερωτηματολόγιο

Το ερωτηματολόγιο είναι ένα σημαντικό εργαλείο στα προβλήματα έρευνας. Είναι ένα έντυπο το οποίο περιέχει μια σειρά ερωτήσεων που ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει γραπτώς.

Το ερωτηματολόγιο είναι μια οικονομική μέθοδος συλλογής δεδομένων μέσω των απαντήσεων στις ερωτήσεις, η οποία καθιστά εφικτή τη διερεύνηση της επίδρασης των παραμέτρων που αφορούν τα χαρακτηριστικά του οδηγού σε σχέση με τη συμπεριφορά του. Αποτελεί το μέσο επικοινωνίας μεταξύ του ερευνητή και των ερωτώμενων. Σκοπός του ερωτηματολογίου είναι η συλλογή των απαραίτητων δεδομένων για την απάντηση των ερωτημάτων της έρευνας. Περιλαμβάνει μια σειρά δομημένων ερωτήσεων και χρησιμοποιείται για τη συλλογή περιγραφικών και επεξηγηματικών δεδομένων για απόψεις, συμπεριφορές, στάσεις, χαρακτηριστικά κλπ.

Τα **πλεονεκτήματα** της μεθόδου συλλογής δεδομένων μέσω ερωτηματολογίου είναι τα εξής:

- είναι μια οικονομική μέθοδος,
- είναι εύκολη η δημιουργία και η χρήση του,
- μπορεί να συμπληρωθεί από μεγάλο αριθμό ατόμων,
- προσφέρει ελευθερία έκφρασης στους ερωτώμενους με τις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου,
- είναι η λιγότερο χρονοβόρα μέθοδος.

Τα **μειονεκτήματα** του ερωτηματολογίου είναι τα εξής:

- υποχρεώνει τον ερωτώμενο να απαντήσει με έναν συγκεκριμένο τρόπο με τις ερωτήσεις κλειστού τύπου,
- παρουσιάζονται δυσκολίες στον ερευνητή για την αποσαφήνιση των ερωτήσεων ανοικτού τύπου,
- οι απαντήσεις δεν είναι απαραίτητο ότι είναι αντιπροσωπευτικές της πραγματικότητας.

Τα ερωτηματολόγια μιας έρευνας είναι μια μέθοδος συλλογής στοιχείων και μπορεί να συμπληρωθούν είτε με προσωπική συνέντευξη, είτε μέσω τηλεφώνου, είτε μέσω ταχυδρομείου, ή και μέσω διαδικτύου.

### 3.3.2. Βασικές αρχές σχεδιασμού ερωτηματολογίου

Κάθε ερωτηματολόγιο πρέπει να σχεδιάζεται λαμβάνοντας υπόψη τις βασικές αρχές σχεδιασμού με βάση τις οποίες πρέπει να ανταποκρίνεται στους στόχους της έρευνας, να είναι σύντομο και απλό, να έχει πληρότητα, σαφήνεια και ακρίβεια. Πρέπει ακόμα να έχει συνοχή και κατάλληλη δομή η οποία επιτυγχάνεται με την ομαδοποίηση παρεμφερών ερωτήσεων. Οφείλει να περιλαμβάνει ερωτήματα ελέγχου έτσι ώστε να μπορεί να ελέγχεται η ορθότητα των απαντήσεων. Καλό θα είναι να έχει αρτιότητα παρουσίασης από τεχνικής πλευράς, να περιλαμβάνει βασικές οδηγίες συμπλήρωσης και εννοιολογικές επεξηγήσεις και να επιδέχεται κωδικογραφική και μηχανογραφική επεξεργασία.

Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει ερωτήσεις ανοικτού τύπου οι οποίες προσφέρουν μεγαλύτερη ελευθερία στις απαντήσεις και ερωτήσεις κλειστού τύπου.

Οι ερωτήσεις κλειστού τύπου είναι συνήθως της παρακάτω μορφής:

- διχοτομικές ερωτήσεις, των οποίων οι απαντήσεις είναι πιο ξεκάθαρες και ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει θετικά είτε αρνητικά (Ναι / Όχι),
- ερωτήσεις βαθμονόμησης - συχνότητας, όπου ο ερωτώμενος καλείται να κατατάξει την απάντησή του σε μία από τις υπάρχουσες κατηγορίες π.χ. (Καθόλου / Ελάχιστα / Μέτρια / Αρκετά / Πάρα πολύ) και
- ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, όπου ο ερωτώμενος καλείται να επιλέξει μεταξύ ενός αριθμού προκαθορισμένων εναλλακτικών απαντήσεων π.χ. (Αυτοκίνητο / Πεζός / Μοτοσικλέτα / Μ.Μ.Μ. / Ποδήλατο).

### 3.3.3. Σχεδιασμός ερωτηματολογίου πειράματος

Με βάση τα παραπάνω έγινε η σχεδίαση του ερωτηματολογίου που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα, το οποίο περιλαμβάνει τόσο ποιοτικές όσο και ποσοτικές ερωτήσεις, έτσι ώστε να συλλεχθούν τα απαραίτητα στοιχεία για τη διερεύνηση της επίδρασης της χρήσης του κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση.

Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκαν για τη συγκεκριμένη έρευνα αποτελούνται από 39 και 40 ερωτήσεις αντίστοιχα για το πείραμα κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας και χωρίζονται σε τρία διακριτά μέρη. Ως τρόπος συλλογής επιλέχθηκε η προσωπική συνέντευξη. Το μεγαλύτερο μέρος του ερωτηματολογίου αποτελείται από ερωτήσεις κλειστού τύπου και τα τρία μέρη του αφορούν:

- το πρώτο μέρος σχετίζεται με τις οδηγικές συνήθειες και εμπειρίες του συμμετέχοντα,
- το δεύτερο μέρος αφορά τη χρήση του κινητού με έμφαση στη χρήση του κατά τη διάρκεια της οδήγησης, και τέλος
- το τρίτο μέρος περιλαμβάνει προσωπικά στοιχεία και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά του ερωτώμενου.

Πιο συγκεκριμένα, το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου αποτελείται από απλές ερωτήσεις, που αφορούν στην εμπειρία των οδηγών τις οποίες οι ερωτώμενοι απαντούν εύκολα προκειμένου να εξοικειωθούν με τη διαδικασία. Οι ερωτήσεις του πρώτου μέρους αφορούν τον κύριο τρόπο μετακίνησης, την οδηγική εμπειρία και την πιθανή εμπειρία των ερωτώμενων σε προσομοιωτή οδήγησης. Καλούνται ακόμα να απαντήσουν αν τους αρέσει η οδήγηση, αν προτιμούν τη νυχτερινή οδήγηση, τις αποστάσεις που διανύουν εβδομαδιαίως, αν έχουν εμπλακεί σε οδικό ατύχημα τα τελευταία χρόνια. Τέλος υπάρχουν ερωτήσεις που αφορούν στη χρήση της ζώνης ασφαλείας, στο όριο ταχύτητας και στην παραβίαση του φωτεινού σηματοδότη.

<u>Μεταβλητή</u>	<u>διατύπωση ερώτησης</u>
<b>main.vehicle</b>	Ποιο είναι το κύριο μέσο μετακίνησής σας; (α) την ημέρα (β) τη νύχτα
<b>prof.license</b>	Είστε κάτοχος επαγγελματικού διπλώματος οδήγησης;
<b>dr.exp</b>	Οδηγική Εμπειρία (έτη)
<b>love.driv</b>	Πόσο ευχάριστο σας είναι να οδηγείτε τη νύχτα;
<b>freq.urban</b>	Πόσο συχνά οδηγείτε τη νύχτα
<b>freq.rural</b>	(α) Σε αστική περιοχή;(β) Σε υπεραστική περιοχή;
<b>km/week</b>	Τι απόσταση περίπου διανύετε, ως οδηγός, εβδομαδιαίως με Ι.Χ. όχημα;
<b>km/weekatnight</b>	Τι απόσταση περίπου διανύετε, ως οδηγός, εβδομαδιαίως με Ι.Χ. όχημα τη νύχτα;
<b>crash.3y</b>	Έχετε εμπλακεί, ως οδηγός, σε οδικό/ά ατύχημα/τα τα τελευταία 3 χρόνια ;
<b>no.crashes</b>	Αν ναι, αναφέρετε τον αριθμό των ατυχημάτων και αν προκλήθηκε από αυτό τραυματισμός, υλικές ζημιές ή απώλεια ανθρώπινης ζωής.
<b>type.crashes</b>	
<b>seatbelt.urban</b>	Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τη ζώνη ασφαλείας κατά την οδήγηση τη νύχτα
<b>seatbelt.rural</b>	(α) Σε αστική περιοχή; (β) Σε υπεραστική περιοχή;
<b>sp.limit.urban</b>	Πόσο συχνά υπερβαίνετε το όριο ταχύτητας όταν οδηγείτε νύχτα
<b>sp.limit.rural</b>	(α) Σε αστική περιοχή; (β) Σε υπεραστική περιοχή;
<b>tr.light.urban</b>	Πόσο συχνά παραβιάζετε τον κόκκινο φωτεινό σηματοδότη κατά την οδήγηση τη νύχτα
<b>tr.light.rural</b>	(α) Σε αστική περιοχή; (β) Σε υπεραστική περιοχή;
<b>simul.exp</b>	Πόσες φορές έχετε στο παρελθόν οδηγήσει σε προσομοιωτή οδήγησης;

Το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου αφορά την κατοχή, εξοικείωση και χρήση του κινητού με έμφαση στη χρήση του κατά τη διάρκεια της οδήγησης. Σε αυτό το μέρος ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει αν έχει κινητό τηλέφωνο, αν αυτό έχει οθόνη αφής, ενσύρματα ή ασύρματα ακουστικά και πόσο εξοικειωμένος είναι με τη χρήση του. Υπάρχουν ερωτήσεις που αφορούν στη συχνότητα χρήσης του κινητού τηλεφώνου κατά τη οδήγηση την ημέρα και τη νύχτα σε αστική και υπεραστική περιοχή και όταν υπάρχουν άλλοι συνεπιβάτες, ενήλικες ή ανήλικοι. Ακόμα υπάρχουν ερωτήσεις που αφορούν στο αίσθημα της ασφάλειας που νιώθει ο οδηγός καθώς μιλάει στο τηλέφωνο και αν επηρεάζεται η οδηγική του συμπεριφορά κατά τη συνομιλία.



Κεφάλαιο 3ο: Μεθοδολογία

<u>Μεταβλητή</u>	<u>διατύπωση ερώτησης</u>
<b>cellphone</b>	Έχετε στην κατοχή σας κινητό τηλέφωνο;
<b>touchscreen</b>	Το κινητό σας έχει οθόνη αφής;
<b>HF</b>	Είστε κάτοχος συστήματος ενσύρματων ακουστικών («hands-free»);
<b>Bluetooth</b>	Είστε κάτοχος συστήματος ασύρματων ακουστικών (Bluetooth);
<b>Speaker.base</b>	Είστε κάτοχος βάσης στήριξης αυτοκινήτου για κινητά τηλέφωνα;
<b>cellph.exp</b>	Είστε κάτοχος βάσης στήριξης αυτοκινήτου για κινητά τηλέφωνα;
<b>driv.cell.use</b>	Χρησιμοποιείτε το κινητό σας τηλέφωνο όταν οδηγείτε; (α) την ημέρα (β) τη νύχτα
<b>HH.freq.urban</b>	Κατά την οδήγηση σε αστική περιοχή τη νύχτα, πόσο συχνά κάνετε χρήση κινητού τηλεφώνου: (α) Κρατώντας το με το χέρι (β) Με σύστημα ενσύρματων ακουστικών («hands-free») (γ) Με σύστημα ασύρματων ακουστικών (Bluetooth) (δ) Σε ανοιχτή ακρόαση (ε) Συνομιλία μέσω γραπτών μηνυμάτων (στ) Πλοήγηση στο διαδίκτυο.
<b>HF.freq.urban</b>	
<b>Bl.freq.urban</b>	
<b>Sp.freq.urban</b>	
<b>txt.freq.urban</b>	
<b>surf.req.urban</b>	
<b>HH.freq.rural</b>	Κατά την οδήγηση σε υπεραστική περιοχή νύχτα, πόσο συχνά κάνετε χρήση κινητού τηλεφώνου: (α) Κρατώντας το με το χέρι (β) Με σύστημα ενσύρματων ακουστικών («hands-free») (γ) Με σύστημα ασύρματων ακουστικών (Bluetooth) (δ) Σε ανοιχτή ακρόαση (ε) Συνομιλία μέσω γραπτών μηνυμάτων (στ) Πλοήγηση στο διαδίκτυο.
<b>HF.freq.rural</b>	
<b>Bl.freq.rural</b>	
<b>Sp.freq.rural</b>	
<b>txt.freq.rural</b>	
<b>surf.req.rural</b>	
<b>use.percent.urban</b>	Κατά τη διάρκεια νυχτερινής οδήγησης κάνοντας ταυτόχρονα χρήση κινητού, τι ποσοστό του συνολικού χρόνου διαδρομής αποτελεί συνήθως η ενασχόληση σας με το κινητό σας τηλέφωνο; (α) Σε αστική περιοχή (β) Σε υπεραστική περιοχή
<b>use.percent.rural</b>	
<b>adult.pass</b>	Κάνετε χρήση κινητού κατά την οδήγηση όταν υπάρχουν στο όχημα: (α) Ενήλικοι συνεπιβάτες; (β) Ανήλικοι συνεπιβάτες;
<b>child.pass</b>	
<b>safe.urban</b>	Ποσό ασφαλής νιώθετε όταν κατά τη νυχτερινή οδήγηση, κάνετε χρήση κινητού τηλεφώνου: (α) Σε αστική περιοχή (β) Σε υπεραστική περιοχή
<b>safe.rural</b>	
<b>perf.change</b>	Με ποιο τρόπο αλλάζετε την οδική σας συμπεριφορά όταν συνομιλείτε μέσω κινητού;
<b>cell.crash</b>	Έχετε εμπλακεί στο παρελθόν σε οδικό ατύχημα ενώ συνομιλείτε μέσω του κινητού σας τηλεφώνου;
<b>cell.fine</b>	Έχετε δεχθεί πρόστιμο για χρήση κινητού κατά την οδήγηση;
<b>legislation</b>	Γνωρίζετε εάν η νομοθεσία της χώρας στην οποία διαμένετε επιτρέπει τη χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση; Αν ναι, υπό ποιες προϋποθέσεις; (πχ. Κρατώντας το κινητό με το χέρι, με σύστημα ενσύρματων ακουστικών, αποστολή γραπτών μηνυμάτων κτλ.) Αξιολόγηση απαντήσεων: 1. Δε γνωρίζω/Λάθος απάντηση, 2. Γνωρίζω/Μερικώς σωστή απάντηση, 3. Γνωρίζω/Σωστή απάντηση

### Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>: Μεθοδολογία

Το τρίτο μέρος περιλαμβάνει προσωπικά στοιχεία και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά του ερωτώμενου τα οποία καταγράφονται προκειμένου να δημιουργηθεί η ταυτότητα του δείγματος.

Η διαδικασία επεξεργασίας των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τα ερωτηματολόγια και αφορούν τόσο στα δημογραφικά χαρακτηριστικά όσο και στις συνήθειες των συμμετεχόντων κατά την οδήγηση είχε ως εξής, τα δεδομένα των ερωτηματολογίων καταχωρήθηκαν σε ένα πίνακα με 105 γραμμές, όσα ήταν και τα πειράματα στον προσομοιωτή οδήγησης και προέκυψαν οι συνεχείς και διακριτές μεταβλητές και για να είναι άμεσα συγκρίσιμες κάθε μεταβλητή κωδικοποιήθηκε σε διακριτή τιμή, είχε δηλαδή πιθανές τιμές έναν ακέραιο αριθμό.

<b>Μεταβλητή</b>	<b>Διατύπωση ερώτησης</b>
<b>gender</b>	Φύλο
<b>age</b>	Ποια είναι η ηλικία σας;
<b>status</b>	Ποια είναι η οικογενειακή σας κατάσταση;
<b>family</b>	Από πόσα μέλη αποτελείται το νοικοκυριό σας;
<b>car.owner</b>	Είστε κάτοχος οχήματος Ι.Χ.;
<b>car.user</b>	Έχετε στη διάθεσή σας όχημα Ι.Χ.;
<b>contact.lenses</b>	Χρειάζεται να φοράτε γυαλιά μυωπίας ή φακούς επαφής κατά την οδήγηση;
<b>health.prob</b>	Έχετε κάποιο πρόβλημα υγείας που επηρεάζει την οδηγική σας ικανότητα; Αν ναι, αναφέρετέ το
<b>occupation</b>	Ποια είναι η ενασχόλησή σας;
<b>education</b>	Ποιο είναι το έως τώρα επίπεδο σπουδών σας;
<b>income</b>	Σε ποια από τις παρακάτω κατηγορίες θα κατατάσσατε το καθαρό μηνιαίο εισόδημα του νοικοκυριού σας;

## 4. Στατιστική ανάλυση δεδομένων - Θεωρία διακριτών μοντέλων

### 4.1. Ανάλυση διακριτών επιλογών

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί αναλύονται τα δεδομένα που προέκυψαν τόσο από το πείραμα όσο και από τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων. Επισημαίνεται ότι η ανάλυση της οδηγικής συμπεριφοράς των συμμετεχόντων έγινε με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος R Statistics με τη συνάρτηση `rglm` (panel generalized linear model) και το μοντέλο Probit.

Συγκεκριμένα, η διερεύνηση της επίδρασης της χρήσης κινητού τηλεφώνου στη συμπεριφορά των οδηγών πραγματοποιήθηκε με βάση τον **χρόνο αντίδρασης** του οδηγού, και τις διαμήκεις συνιστώσες της κίνησης, τη **μέγιστη ταχύτητα** κίνησης, τη **μέγιστη επιτάχυνση** και τη **μέγιστη επιβράδυνση με απρόοπτο συμβάν και χωρίς συμβάν**. Για καθεμία από τις παραπάνω μεταβλητές δημιουργήθηκαν τρία μαθηματικά μοντέλα, ένα για τη διερεύνηση της απόσπασης της προσοχής του οδηγού κατά την οδήγηση σε συνθήκες ημέρας, ένα για το σύνολο των τιμών του δείγματος και τέλος ένα σε συνθήκες νύχτας.

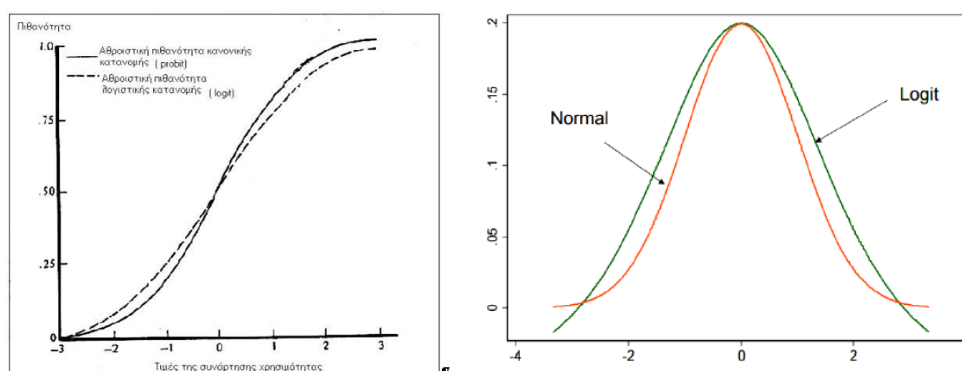
#### 4.1.1. Θεωρητικό υπόβαθρο

Η ανάλυση διακριτών επιλογών στοχεύει στη δημιουργία ενός μοντέλου συμπεριφοράς, στο οποίο θα περιγράφονται οι αποφάσεις που λαμβάνει ένα άτομο μεταξύ διαφορετικών εναλλακτικών επιλογών. Αυτές οι αποφάσεις λαμβάνονται με βάση τα προσωπικά χαρακτηριστικά αλλά και τη φύση των προσφερόμενων εναλλακτικών επιλογών, όπως είναι για παράδειγμα η επιλογή ή όχι της χρήσης του κινητού του τηλεφώνου κατά τη διάρκεια της οδήγησης.

Ανάλογα με το επίπεδο της ανάλυσης έχουμε δύο κατηγορίες μοντέλων τα **Αθροιστικά** και τα **Εξατομικευμένα**. Τα αθροιστικά μοντέλα (μακροσκοπική θεώρηση του προβλήματος) είναι λιγότερο λεπτομερή, εξετάζουν τα χαρακτηριστικά όλου του πληθυσμού, αναλύουν τη μέση συμπεριφορά στο σύνολο του πληθυσμού και έχουν χαμηλό κόστος για τη συλλογή των στοιχείων. Τα εξατομικευμένα μοντέλα (μικροσκοπική θεώρηση του προβλήματος) προσφέρουν μεγαλύτερη λεπτομέρεια ανάλυσης, εξετάζουν τις επιλογές μεμονωμένων ατόμων και όχι πληθυσμών, σε σχέση με τα χαρακτηριστικά των ατόμων και τα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών επιλογών.

Επομένως, με τη χρήση αθροιστικών μοντέλων υπολογίζονται απόλυτα μέσα μεγέθη ζήτησης ή ποσοστά, ενώ τα με τη χρήση εξατομικευμένων μοντέλων υπολογίζεται η πιθανότητα μιας συγκεκριμένης επιλογής.

Η καμπύλη στην περίπτωση της πιθανότητας logit είναι σιγμοειδής. Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζονται οι καμπύλες αθροιστικών πιθανοτήτων κανονικής (probit) και λογιστικής (logit) κατανομής. Αν η αντιπροσωπευτική ωφέλεια μιας επιλογής είναι χαμηλή σε σχέση με την αντιπροσωπευτική ωφέλεια των υπόλοιπων εναλλακτικών, τότε μικρή αύξηση αυτής συνεπάγεται αντίστοιχα μικρή αύξηση της πιθανότητας επιλογής της συγκεκριμένης εναλλακτικής. Αντίθετα, αν η ωφέλεια μιας εναλλακτικής είναι, συγκριτικά με την ωφέλεια των υπόλοιπων διαθέσιμων εναλλακτικών, σημαντικά μεγαλύτερη, τότε μια μικρή περαιτέρω αύξηση αυτής επιφέρει σημαντική αύξηση της πιθανότητας επιλογής της (Train, 2003).



**Εικόνα 4.1: Γράφημα καμπύλης probit και logit - Κατανομή σφαλμάτων στα μοντέλα probit και logit**

Πηγή: Pindyck & Rubinfeld, 1991 – Sharyn O’Halloran

Η αξιολόγηση του μοντέλου πραγματοποιείται βάση κριτηρίων που αφορούν τη στατιστική του σημαντικότητα, την ποιότητά του, το δείκτη AIC, το σφάλμα της εξίσωσης και τις τιμές των συντελεστών βί της εξίσωσης. Η αξιολόγηση με βάση τους συντελεστές βί πραγματοποιείται βάσει της ερμηνείας τόσο των τιμών όσο και των πρόσημων τους. Όταν το πρόσημο του συντελεστή είναι θετικό συνεπάγεται πως όσο αυξάνεται η ανεξάρτητη μεταβλητή τόσο αυξάνεται και η εξαρτημένη. Στην περίπτωση αρνητικού πρόσημου, η μείωση της ανεξάρτητης μεταβλητής δηλώνει αύξηση της εξαρτημένης. Η αύξηση της τιμής της ανεξάρτητης μεταβλητής κατά μια μονάδα επιφέρει αύξηση της ανεξάρτητης μεταβλητής κατά βί μονάδες.

### **Πολυωνυμικό Μοντέλο Logit- (κατανομή σφάλματος Gumbel)- Πολυωνυμικό Μοντέλο Probit - (κατανομή σφάλματος Normal)**

Το απλούστερο μοντέλο διακριτής επιλογής που χρησιμοποιείται ευρέως είναι το Πολυωνυμικό μοντέλο logit (Logistic Probability Unit), το οποίο είναι από τα πιο διαδεδομένα μοντέλα δεδομένου ότι περιγράφεται από μια αναλυτική σχέση και επιλύεται εύκολα. Η πιθανότητα ένα συγκεκριμένο άτομο να διαλέξει μια εναλλακτική ανάμεσα σε ένα σύνολο C εναλλακτικών, εάν τα σφάλματα

κατανέμονται κατά Gumbel με παράμετρο θέσης  $\omega=0$  και με παράμετρο κλίμακας  $\mu$ , δίνεται από τη σχέση:  $Pn(i/C) = \frac{e^{-\mu V_i}}{\sum_{j \in C} e^{-\mu V_j}} \forall j \in C$

Στην παραπάνω σχέση το  $\mu$  σχετίζεται με την τυπική απόκλιση της κατανομής Gumbel μέσω της σχέσης:  $\mu = \frac{\pi^2}{6\sigma^2}$ . Οι μέγιστες των τυχαία εξαγόμενων τιμών της κατανομής ακολουθούν την ίδια κατανομή με τις ποσότητες από τις οποίες έχουν εξαχθεί. Η ιδιότητα αυτή της κατανομής τυχαίων σφαλμάτων δεν παρατηρείται στην κανονική κατανομή όπου οι μέγιστες τιμές που προκύπτουν από την κατανομή δεν είναι κανονικά κατανομημένες. Η θεώρηση κατανομής σφαλμάτων με τη συγκεκριμένη ιδιότητα απλοποιεί τη διαδικασία εκτίμησης του προτύπου.

Τα μοντέλα Probit διαφέρουν από τα μοντέλα Logit ως προς την κατανομή των σφαλμάτων, παρόλο ότι δεν υπόκεινται σε πολλούς από τους περιορισμούς των μοντέλων logit, δεν περιγράφονται από μια αναλυτική σχέση, είναι πολύ δυσκολότερο να επιλυθούν, ιδίως όταν ο αριθμός των εναλλακτικών επιλογών είναι μεγάλος. 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 τη συσχέτιση που μπορεί να υπάρχει μεταξύ των απαντήσεων του ίδιου ερωτώμενου. Για τη διερεύνηση των διαφορών μεταξύ των συμμετεχόντων και της επίδρασής 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).

## 4.2. Στατιστική ανάλυση δεδομένων

### 4.2.1. Γενικά

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των στατιστικών μοντέλων όπως αυτά σχεδιάστηκαν χρησιμοποιώντας το λογισμικό R Statistics. Η στατιστική ανάλυση αφορά στα πρωτογενή δεδομένα που συλλέχθηκαν μέσω του ερωτηματολογίου, ώστε να γίνει λεπτομερής περιγραφή του δείγματος, με βάση τα κυριότερα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων και τις οδηγικές συνήθειές τους, καθώς και σε αυτά που προέκυψαν από την πειραματική διαδικασία.

Στην αρχή παρουσιάζονται μέσω διαγραμμάτων τα κύρια κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά της ταυτότητας και η κατανομή του δείγματος όπως αυτή προέκυψε από τα ερωτηματολόγια των συμμετεχόντων. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η κατηγοριοποίηση των εξαρτημένων μεταβλητών καθώς και τα αποτελέσματα της ανάλυσης της οδηγικής συμπεριφοράς των συμμετεχόντων από τα δεδομένα που προέκυψαν τόσο από το πείραμα όσο και από τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων.

### 4.2.2. Χαρακτηριστικά και ανάλυση δείγματος

Μέσω του ερωτηματολογίου που δόθηκε στους συμμετέχοντες, ώστε να γίνει λεπτομερής περιγραφή του δείγματος, προέκυψαν οι κατανομές σχετικών συχνοτήτων εμφάνισης διάφορων χαρακτηριστικών του δείγματος. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 90 οδηγοί, από τους οποίους οι 36 οδήγησαν κατά τη διάρκεια της ημέρας, οι 39 τη νύχτα και οι 15 ήταν μέρος και στα δύο πειράματα, με το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος (46,7%) να αποτελείται από άτομα κάτω των 25 ετών. Επισημαίνεται ότι 2 από τα άτομα του δείγματος είναι κάτοχοι επαγγελματικού διπλώματος οδήγησης. Αναλυτικότερα, έλαβαν μέρος 36 γυναίκες (40%) και 54 άντρες (60%).

Αξίζει να αναφερθεί πως το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος δεν είχε οδηγήσει ξανά σε προσομοιωτή οδήγησης ενώ μόλις το 5% του δείγματος έχει οδηγήσει σε προσομοιωτή οδήγησης περισσότερες από 2 φορές.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα κύρια κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά της ταυτότητας του δείγματος. Σχεδόν το 50% του δείγματος αποτελείται από άτομα ηλικίας από 18-24 ετών και μόλις το 3% του δείγματος αποτελείται από άτομα άνω των 55 ετών.

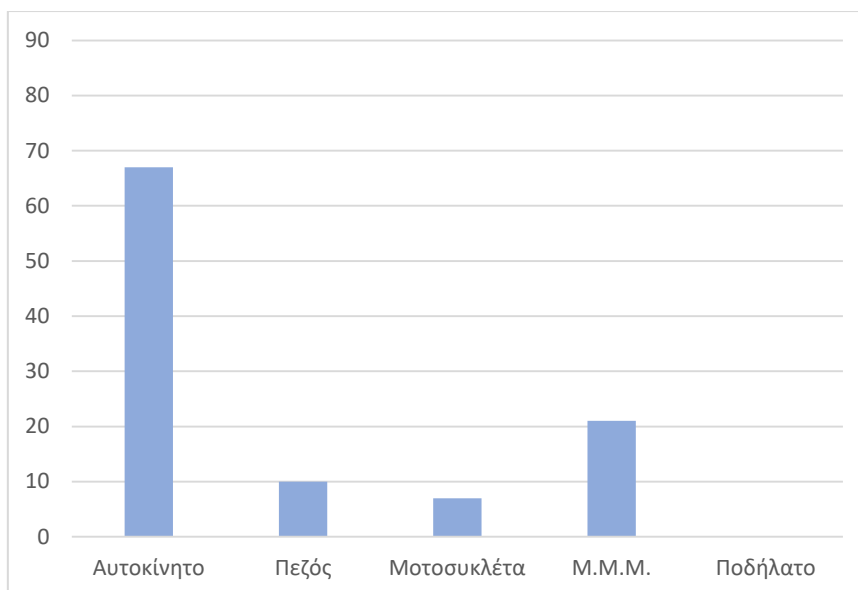
Χαρακτηριστικά δείγματος					
Συμμετέχοντες	90		κατανομή αριθμού μελών οικογένειας		
<b>Φύλο</b>			1	13	14,4%
Άνδρες	54	60,0%	2	13	14,4%
Γυναίκες	36	40,0%	3	18	20,0%
<b>Ηλικία</b>			4	34	37,8%
18-24	42	46,7%	5+	12	13,3%
25-34	24	26,7%	<b>κατανομή οικογενειακής κατάστασης</b>		
35-44	13	14,4%	Άγαμος/η	66	73,3%
45-54	8	8,9%	Παντρεμένος/η	21	23,3%
55-64	3	3,3%	Διαζευγμένος/η	3	3,3%
>64	0	0,0%	Χήρος/α	0	0,0%
<b>κατανομή επιπέδου σπουδών</b>			<b>κατανομή καθαρού μηνιαίου εισοδήματος</b>		
Υποχρεωτική Φοίτηση	3	3,3%	<1500 €	39	43,3%
Απόφοιτος Λυκείου	50	55,6%	1500-3000 €	40	44,4%
Πτυχίο (ΑΕΙ/ΤΕΙ)	33	36,7%	3000-4500 €	11	12,2%
Μεταπτυχιακός τίτλος	17	18,9%	>4500 €	0	0,0%
Διδακτορικός Τίτλος	2	2,2%	<b>κατανομή ενασχόλησης</b>		
<b>κατανομή οδηγικής εμπειρίας σε έτη</b>			Δημόσιος Υπάλληλος	3	3,3%
1-4 έτη	30	33,3%	Ιδιωτικός Υπάλληλος	21	23,3%
5-9 έτη	28	31,1%	Ελεύθερος επαγγελματίας	13	14,4%
10-14 έτη	8	8,9%	Συνταξιούχος	5	5,6%
>15 έτη	24	26,7%	Φοιτητής/ρια	42	46,7%
			Άνεργος/η	4	4,4%
			Οικιακά	2	2,2%

Πίνακας 4.1: Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά του Δείγματος

Όσον αφορά στην κατανομή του **επιπέδου σπουδών** των συμμετεχόντων, παρατηρείται ότι ένα μικρό ποσοστό 36,7%, δηλώνει κάτοχος πτυχίου ΑΕΙ/ΤΕΙ, ενώ οι μεταπτυχιακοί φοιτητές που έλαβαν μέρος στο πείραμα αποτελούσαν το 18,9% των συμμετεχόντων. Το γεγονός ότι ένα μεγάλο μέρος του δείγματος (55,6%) είναι απόφοιτοι λυκείου εξηγείται από το ότι κατά τη διαδικασία του πειράματος συμμετείχε ένας μεγάλος αριθμός, φοιτητών (46,7%).

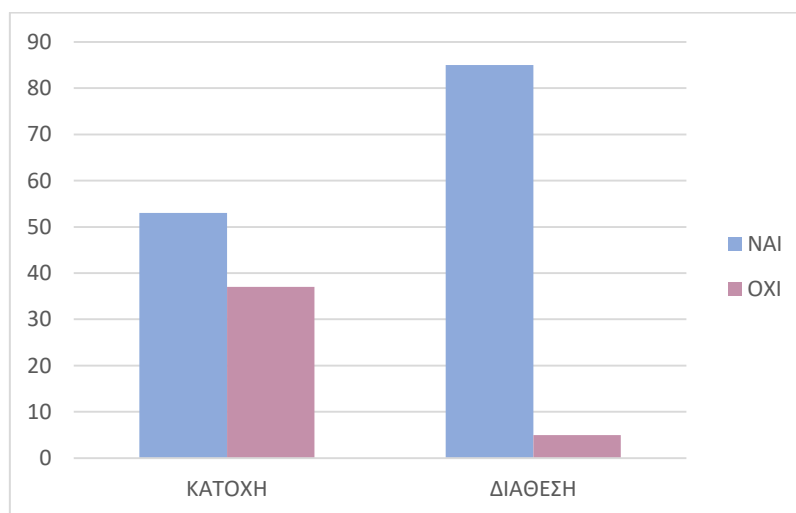
Παρατηρείται ακόμα ότι το μεγαλύτερο ποσοστό 33,3% των ερωτηθέντων είχαν μικρή **εμπειρία στην οδήγηση** 1 -4 έτη και το 31,1% οδηγεί 5 -9 έτη το οποίο είναι αναμενόμενο λόγω της ηλικιακής κατανομής του δείγματος.

Επισημαίνεται ότι κανένας από τους συμμετέχοντες δεν **παρουσιάζει κάποιο πρόβλημα υγείας**, ενώ το 50% του δείγματος χρειάζεται να φοράει γυαλιά μυωπίας ή φακούς επαφής κατά την οδήγηση.



**Διάγραμμα 4.1: Κατανομή κύριου μέσου μετακίνησης**

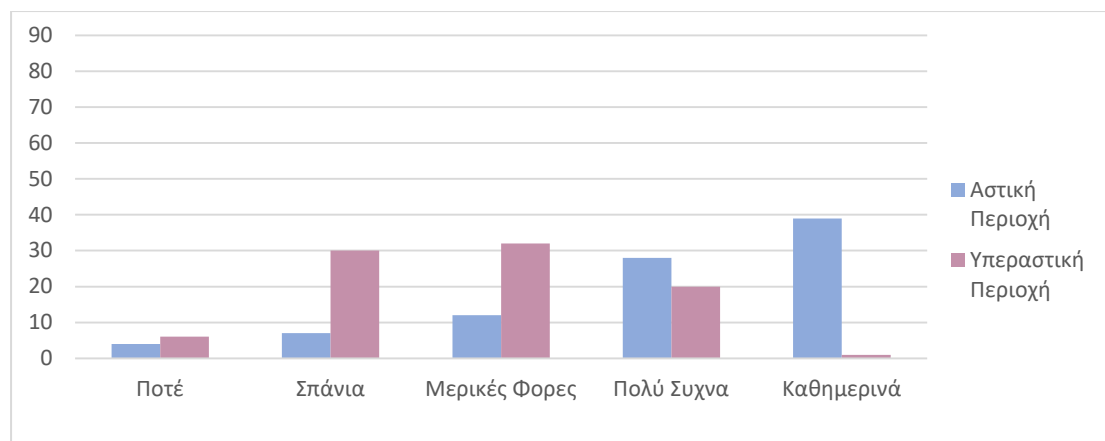
Από το παραπάνω διάγραμμα προκύπτει το εξής: η πλειοψηφία των συμμετεχόντων χρησιμοποιεί ως κύριο μέσο μετακίνησης το αυτοκίνητο ενώ κανένας δε χρησιμοποιεί το ποδήλατο. Πιο συγκεκριμένα, 60 άτομα (ποσοστό 66,7%) μετακινούνται με το αυτοκίνητο, 9 άτομα (ποσοστό 10,0%) μετακινούνται με τα πόδια, 5 άτομα (ποσοστό 5,6%) με μοτοσυκλέτα και 16 άτομα (ποσοστό 17,8%) χρησιμοποιούν τα Μέσα Μαζική Μεταφοράς για τις μετακινήσεις τους.



**Διάγραμμα 4.2: Κατανομή κατοχής και διάθεσης Ι.Χ. αυτοκινήτου**

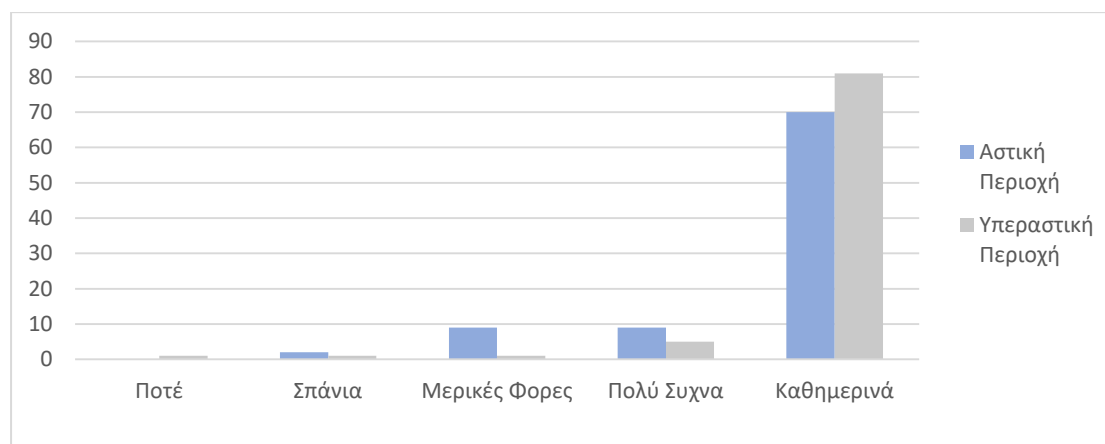
Όσον αφορά στην **κατανομή της κατοχής** Ι.Χ. αυτοκινήτου, παρατηρείται ότι οι 85 από τους συμμετέχοντες έχουν στη διάθεση τους όχημα Ι.Χ., ενώ μόνο 53 από αυτούς έχουν στην κατοχή τους όχημα Ι.Χ., γεγονός που εξηγείται από τη συμμετοχή στο πείραμα αρκετών ατόμων νεαρής ηλικίας.





**Διάγραμμα 4.3: Κατανομή συχνότητας οδήγησης**

Στο παραπάνω διάγραμμα κατανομής των οδηγών με βάση τη συχνότητα οδήγησης φαίνεται ότι καθημερινά 39 άτομα οδηγούν σε αστική περιοχή και μόλις 1 άτομο σε υπεραστική.



**Διάγραμμα 4.4: Κατανομή οδηγών με βάση τη συχνότητα χρήσης ζώνης ασφαλείας κατά τη νυχτερινή οδήγηση**

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα συμπεραίνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των οδηγών δήλωσε ότι χρησιμοποιεί τη ζώνη ασφαλείας κατά τη διάρκεια της οδήγησης.

Συγκρίνοντας τα παρακάτω διαγράμματα παρατηρεί κανείς την **κατανομή των οδηγών με βάση τη συχνότητα συνομιλίας με διαφορετικούς τρόπους χρήσης του κινητού τηλεφώνου.**

Το 10,1% των συμμετεχόντων στο πείραμα απάντησαν ότι καθημερινά μιλάνε στο κινητό τηλέφωνο είτε οδηγούν σε αστική είτε σε υπεραστική περιοχή.

Παραπάνω από τους μισούς (58,2%) απάντησαν ότι δε χρησιμοποιούν ποτέ το Handsfree είτε οδηγούν στην αστική είτε σε υπεραστική περιοχή.

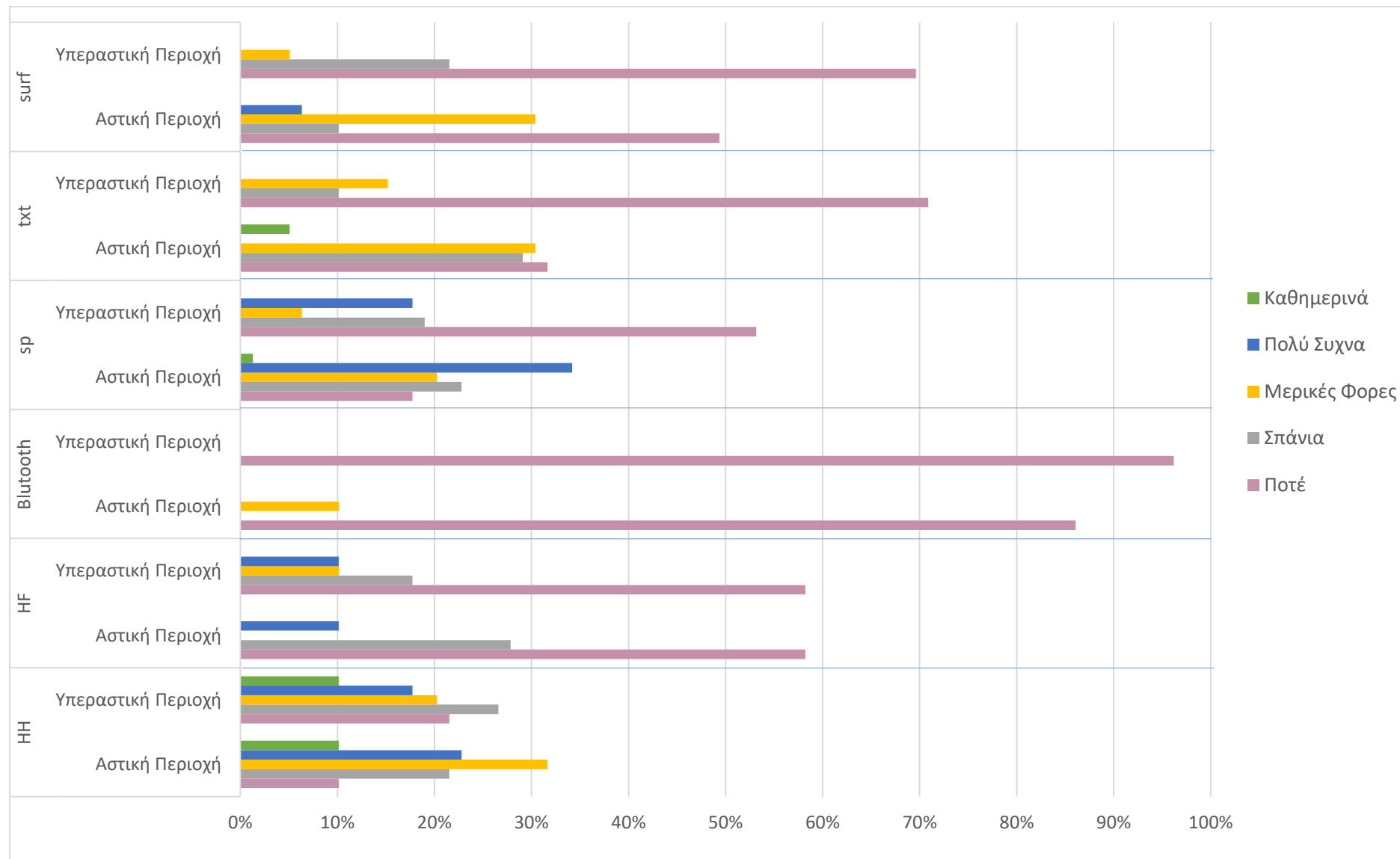
Σε ανοιχτή ακρόαση μιλάει πολύ συχνά το 34,2% των ερωτηθέντων στην αστική περιοχή.

Η χρήση του Bluetooth κατά τη διάρκεια της οδήγησης δεν είναι διαδεδομένη, περίπου το 90% των ερωτηθέντων (86,1% για τη αστική και 96,2% για την υπεραστική περιοχή) απάντησαν ότι δεν το χρησιμοποιούν.

Το 91,1% του δείγματος απάντησε ότι δε στέλνουν μηνύματα ποτέ, είτε στέλνουν σπάνια ή και μερικές φορές και μόλις το 5,1% απάντησε ότι στέλνουν καθημερινά μηνύματα κατά την οδήγηση σε αστική περιοχή. Αντίστοιχα για την οδήγηση σε υπεραστική περιοχή το 70,9% του δείγματος απάντησε ότι δε στέλνουν μηνύματα ποτέ, το 10,1% στέλνουν σπάνια και το 15,2% μερικές φορές.

Όσον αφορά στη χρήση του διαδικτύου κατά τη διάρκεια της οδήγησης, το μεγαλύτερο ποσοστό δεν το χρησιμοποιεί είτε οδηγεί σε αστική (49,4%) είτε σε υπεραστική περιοχή (69,6%).

Κεφάλαιο 4ο: Στατιστική ανάλυση δεδομένων- Θεωρία διακριτών μοντέλων



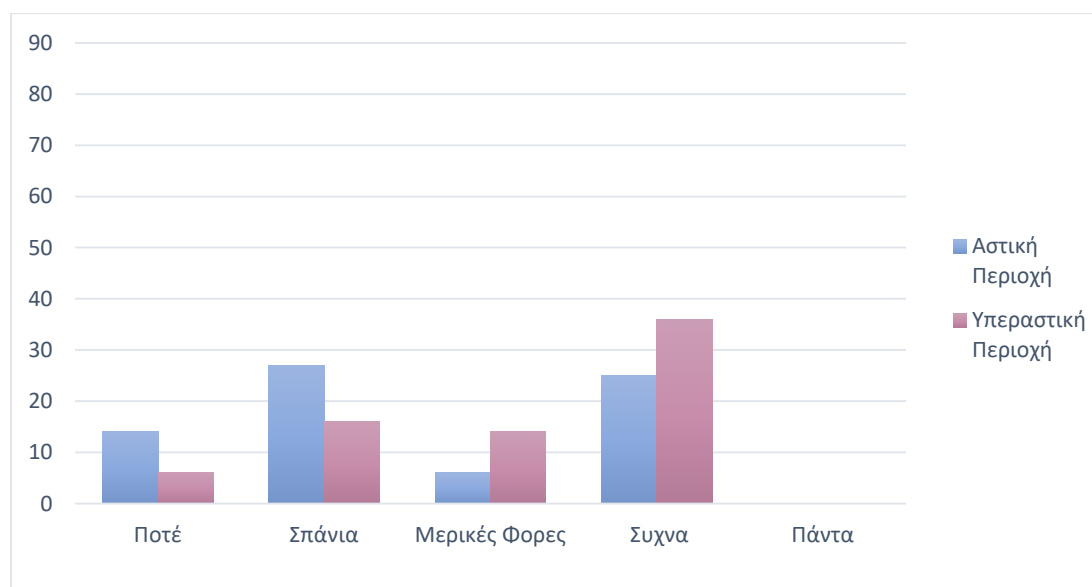
Διάγραμμα 4.5: Κατανομή οδηγών με βάση τη συχνότητα συνομιλίας με διαφορετικούς τρόπους χρήσης του κινητού τηλεφώνου

Στο παραπάνω διάγραμμα παρουσιάζεται η κατανομή της συχνότητας χρήσης κινητού τηλεφώνου εν ώρα οδήγησης σε αστική και υπεραστική περιοχή.

Η χρήση κινητού τηλεφώνου περιλαμβάνει τη συνομιλία:

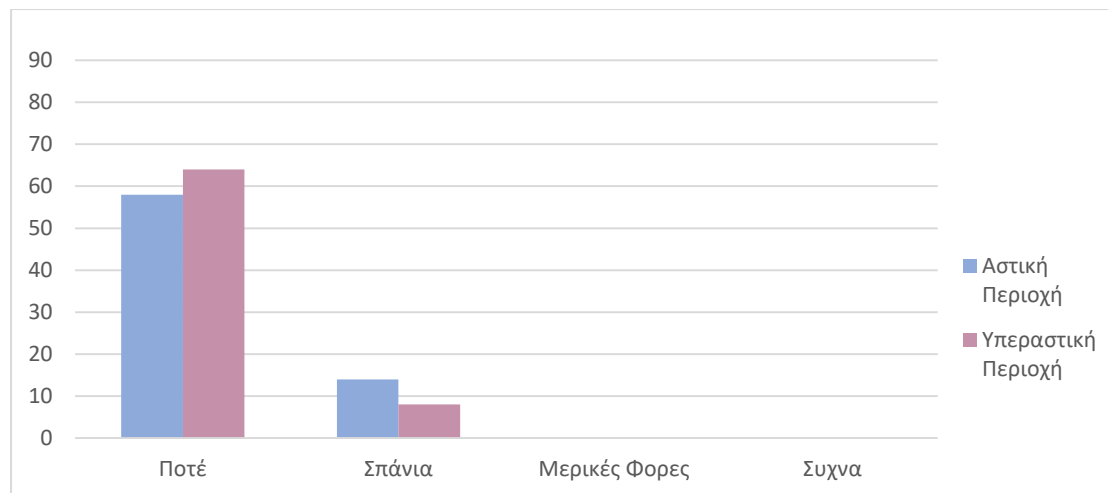
- δια χειρός χρήση του κινητού,
- ασύρματο σύστημα επικοινωνίας (Bluetooth),
- σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας («hands-free»),
- ή συστήματος ανοιχτής ακρόασης,
- αλλά και την επικοινωνία μέσω γραπτών μηνυμάτων και πλοήγηση στο διαδίκτυο.

Από τους συμμετέχοντες που απάντησαν ότι κάνουν χρήση του κινητού τηλεφώνου εν ώρα οδήγησης, οι περισσότεροι απάντησαν πως δε χρησιμοποιούν σύστημα ασύρματων ακουστικών (Bluetooth) κατά την οδήγηση είτε σε αστική είτε σε υπεραστική περιοχή. Επίσης πολύ λίγα άτομα επέλεξαν την απάντηση «Καθημερινά» για οποιαδήποτε από τις επιλογές χρήσης κινητού τηλεφώνου. Ιδιαίτερα υψηλά είναι τα ποσοστά και αυτών που απάντησαν ότι επικοινωνία μέσω γραπτών μηνυμάτων «Σπάνια» και αυτών που «Μερικές Φορές» κάνουν χρήση του κινητού τηλεφώνου με δια χειρός χρήση του κινητού.



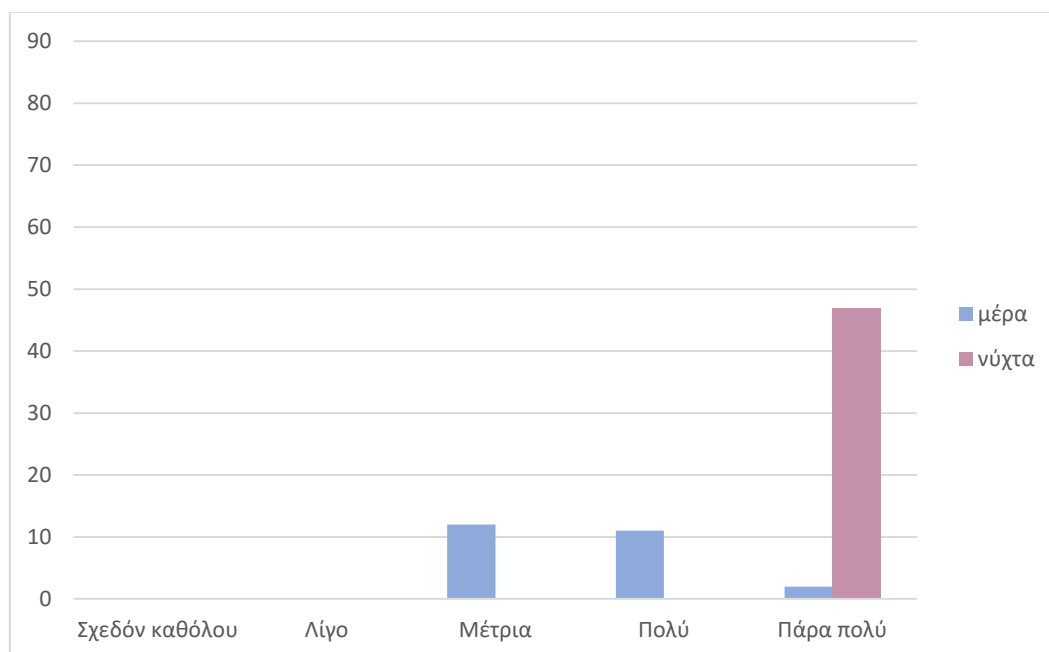
**Διάγραμμα 4.6: Κατανομή οδηγών με βάση τη συχνότητα υπέρβασης του ορίου ταχύτητας**

Σχετικά με την κατανομή με βάση τη συχνότητα υπέρβασης του ορίου ταχύτητας το μεγαλύτερο ποσοστό απάντησε ότι συχνά υπερβαίνουν το όριο ταχύτητας όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα.



**Διάγραμμα 4.7: Κατανομή συχνότητας παραβίασης κόκκινου σηματοδότη**

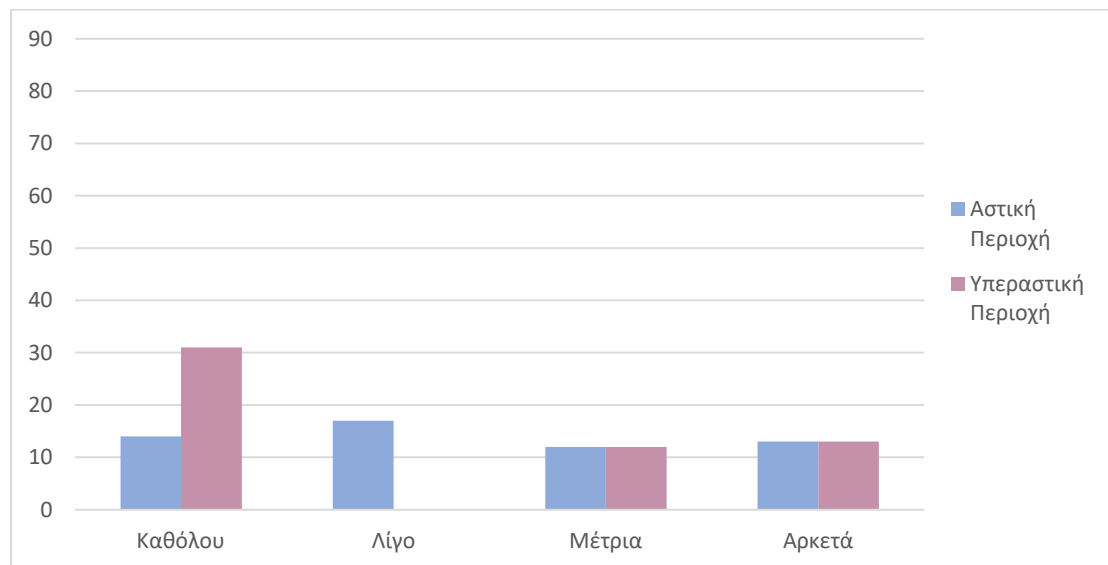
Αντίστοιχα σχετικά με την κατανομή συχνότητας υπέρβασης παραβίασης κόκκινου σηματοδότη το μεγαλύτερο ποσοστό (80,6% σε αστική και 88,9% σε υπεραστική περιοχή) απάντησε ότι δεν παραβιάζει ποτέ τον κόκκινο σηματοδότη. Αντιθέτως το 19,4% σε αστική και 11,1% σε υπεραστική περιοχή δήλωσε ότι σπάνια περνάει με κόκκινο.



**Διάγραμμα 4.8: Κατανομή εξοικείωσης με το κινητό τηλέφωνο**

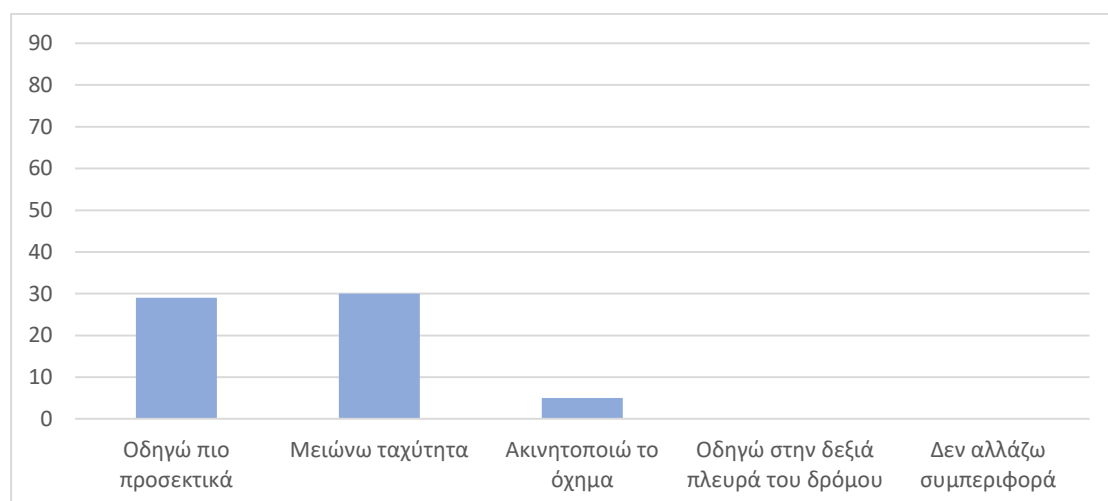
Το μεγαλύτερο ποσοστό (68,1%) του δείγματος είναι πάρα πολύ εξοικειωμένοι με το κινητό τους τηλέφωνο όπως αυτό απεικονίζεται παραπάνω.

Αξιοπρόσεχτο είναι το ποσοστό των συμμετεχόντων που χρησιμοποιούν το κινητό τους τηλέφωνο κατά την οδήγηση, το οποίο ανέρχεται στο 88,9% ενώ μόλις το 11,1% δε χρησιμοποιούν το κινητό τους τηλέφωνο όταν οδηγούν.



**Διάγραμμα 4.9: Κατανομή αισθήματος ασφάλειας χρήσης κινητού κατά τη νυχτερινή οδήγηση**

Σε ερώτηση που αφορά το αίσθημα ασφαλείας των οδηγών όταν χρησιμοποιούν το κινητό του τηλέφωνο κατά την οδήγηση, η πλειοψηφία των οδηγών απάντησε πως νιώθει αρκετά ασφαλής ενώ το 48.4% των οδηγών δήλωσαν ότι αισθάνονται ασφάλεια όταν δε χρησιμοποιούν το κινητό τους τηλέφωνο κατά την οδήγηση σε υπεραστική περιοχή.



**Διάγραμμα 4.10: Κατανομή της διαφοροποίησης της οδηγικής συμπεριφοράς λόγω χρήσης κινητού τηλεφώνου**

Στο παραπάνω διάγραμμα απεικονίζεται η κατανομή της διαφοροποίησης της οδηγικής συμπεριφοράς λόγω χρήσης κινητού τηλεφώνου με το μεγαλύτερο ποσοστό να οδηγεί πιο προσεκτικά ή να μειώνει ταχύτητα.

### 4.3. Δεδομένα οδηγικής συμπεριφοράς

#### 4.3.1. Ανάλυση διακύμανσης (ANOVA)

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή της **μεθόδου Ανάλυσης Διακύμανσης ή ανάλυσης διασποράς (ANalysis Of VAriance – ANOVA)**. Η Ανάλυση Διακύμανσης είναι μία στατιστική μέθοδος πειραματικών σχεδιασμών, η οποία αποσκοπεί στο να ανιχνεύσει διαφορές μεταξύ των μέσων τιμών που υπάρχουν σε ένα σύνολο δεδομένων, με στόχο την κατανόηση της σημαντικότητας των διαφορετικών πηγών προέλευσης τους. Η Ανάλυση Διακύμανσης πραγματοποιεί έλεγχο υποθέσεων με στόχο να ανιχνευθούν εάν υπάρχουν διαφορές στις μέσες τιμές περισσότερων από δύο πληθυσμών. Για τον σκοπό αυτό γίνεται ένας έλεγχος υποθέσεων με μηδενική υπόθεση  $H_0$ , σύμφωνα με την οποία όλα τα δείγματα προέρχονται από πληθυσμούς με την ίδια μέση τιμή έναντι μιας εναλλακτικής υπόθεσης ότι τουλάχιστον δύο μέσες τιμές και κατ' επέκταση είναι διαφορετικοί οι πληθυσμοί. Έτσι δίνεται η δυνατότητα να δοκιμασθεί η υπόθεση ότι οι μέσες τιμές διαφόρων πληθυσμών είναι ίσες (Ανάλυση διακύμανσης κατά ένα παράγοντα).

Για την κατανόηση της συμπεριφοράς των οδηγών και κατ' επέκταση τη δόμηση των μοντέλων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης κατά έναν παράγοντα single factor (one-way) ANOVA. Εξετάστηκε αρχικά αν η χρήση ή όχι κινητού τηλεφώνου επηρεάζει τη συμπεριφορά του οδηγού ως προς τον χρόνο αντίδρασης οδηγού, τη μέγιστη ταχύτητα, τη μέγιστη επιτάχυνση και τη μέγιστη επιβράδυνση με και χωρίς συμβάν. Και στη συνέχεια πιο αναλυτικά αν μία παράμετρος (η απόσπαση προσοχής που λαμβάνει 4 τιμές) επηρεάζει την εκάστοτε παράμετρο συμπεριφοράς οδήγησης (τον χρόνο αντίδρασης οδηγού, τη μέγιστη ταχύτητα, τη μέγιστη επιτάχυνση και τη μέγιστη επιβράδυνση με και χωρίς συμβάν).

### Χρόνος Αντίδρασης

*Distr (Base, HF, HH, Sp)*

Ομάδες	Πλήθος	Άθροισμα	Μέσος Όρος	Διακύμανση
Base	207	194406,33	939,16	32028,38
HF	202	206881,50	1024,16	90389,19
HH	204	208293,50	1021,05	74250,52
Sp	203	207468,50	1022,01	76403,08

Προέλευση Διακύμανσης	SS	Βαθμοί Ελευθερίας	MS	F	Τιμή P	Κριτήριο F
Between Ομάδες	1071525,92	3	357175,31	5,247	0,00137	2,6159
Within Ομάδες	55272351,84	812	68069,40			
Total	56343877,76	815				

**Πίνακας 4.2: Χρόνος αντίδρασης (ANOVA)**

Η ανάλυση διακύμανσης με έναν παράγοντα χρησιμοποιήθηκε για να ελεγχθεί πώς διαφοροποιείται ο **χρόνος αντίδρασης** (εξαρτημένη μεταβλητή) ανάλογα με το είδος απόσπασης της προσοχής του οδηγού. Η ανεξάρτητη μεταβλητή, με δηλαδή είδος απόσπασης προσοχής είχε τέσσερα επίπεδα: Base, HF, HH, Sp, όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι ο χρόνος αντίδρασης διαφέρει μεταξύ των διαφορετικών σεναρίων οδήγησης. Επιπλέον η ανεξάρτητη μεταβλητή συσχετίστηκε με το είδος απόσπασης προσοχής είχε δύο επίπεδα (ναι, όχι) όπως παρουσιάζεται παρακάτω.

*Basedistr (1 όχι, 2 ναι)*

Ομάδες	Πλήθος	Άθροισμα	Μέσος Όρος	Διακύμανση
1	207	194406,33	939,16	32028,38
2	609	622643,50	1022,40	80058,45

Προέλευση Διακύμανσης	SS	Βαθμοί Ελευθερίας	MS	F	Τιμή P	Κριτήριο F
Between Ομάδες	1070491,86	1	1070491,86	15,765	0,00008	3,8529
Within Ομάδες	55273385,90	814	67903,42			
Total	56343877,76	815				

**Πίνακας 4.3: Χρόνος αντίδρασης (ANOVA)**

Εφαρμόζοντας την ανάλυση διακύμανσης, προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των χρόνων αντίδρασης των οδηγών για κανονικές συνθήκες οδήγησης και για οδήγηση υπό απόσπαση προσοχής για επίπεδο εμπιστοσύνης μεγαλύτερο του 95 %.



### Μέγιστη Ταχύτητα Κίνησης

*Distr (Base, HF, HH, Sp)*

Ομάδες	Πλήθος	Άθροισμα	Μέσος Όρος	Διακύμανση
Base	207	15035,97	72,64	252,54
HF	202	14544,60	72,00	265,96
HH	204	13771,30	67,51	238,82
Sp	203	14454,33	71,20	239,45

Προέλευση Διακύμανσης	SS	Βαθμοί Ελευθερίας	MS	F	Τιμή P	Κριτήριο F
Between Ομάδες	3235,94	3	1078,65	4,329	0,00488	2,6159
Within Ομάδες	202330,43	812	249,18			
Total	205566,38	815				

**Πίνακας 4.4: Μέγιστη ταχύτητα (ANOVA)**

Η ανάλυση διακύμανσης με έναν παράγοντα χρησιμοποιήθηκε για να ελεγχθεί πώς διαφοροποιείται η **μέγιστη ταχύτητα κίνησης** (εξαρτημένη μεταβλητή) ανάλογα με το είδος απόσπασης της προσοχής του οδηγού. Η ανεξάρτητη μεταβλητή, δηλαδή το είδος απόσπασης προσοχής είχε τέσσερα επίπεδα: Base, HF, HH, Sp, όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η μέγιστη ταχύτητα κίνησης διαφέρει μεταξύ των διαφορετικών σεναρίων οδήγησης. Επιπλέον η ανεξάρτητη μεταβλητή συσχετίστηκε με το είδος απόσπασης προσοχής είχε δύο επίπεδα (ναι, όχι) όπως παρουσιάζεται παρακάτω.

*Basedistr (1 όχι, 2 ναι)*

Ομάδες	Πλήθος	Άθροισμα	Μέσος Όρος	Διακύμανση
1	207	15035,97	72,64	252,54
2	609	42770,23	70,23	251,06

Προέλευση Διακύμανσης	SS	Βαθμοί Ελευθερίας	MS	F	Τιμή P	Κριτήριο F
Between Ομάδες	895,24	1	895,24	3,560	0,0595	3,8530
Within Ομάδες	204671,13	814	251,44			
Total	205566,38	815				

**Πίνακας 4.5: Μέγιστη ταχύτητα (ANOVA)**

Εφαρμόζοντας την ανάλυση διακύμανσης, προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της μέγιστης ταχύτητας κίνησης για κανονικές συνθήκες οδήγησης και οδήγηση υπό απόσπαση προσοχής για επίπεδο εμπιστοσύνης μεγαλύτερο του 90 %.

### Μέγιστη επιτάχυνση

Η επιτάχυνση για μη απόσπαση προσοχής είναι υψηλότερη από τα σενάρια οδήγησης ανεξαρτήτου τύπου απόσπασης προσοχής.

*Distr (Base, HF, HH, Sp)*

Ομάδες	Πλήθος	Άθροισμα	Μέσος Όρος	Διακύμανση
Base	207	996,82	4,82	0,13
HF	202	930,26	4,61	0,19
HH	204	939,54	4,61	0,19
Sp	203	944,17	4,65	0,33

Προέλευση Διακύμανσης	SS	Βαθμοί Ελευθερίας	MS	F	Τιμή P	Κριτήριο F
Between Ομάδες	6,15	3	2,05	9,664	0,000003	2,6159
Within Ομάδες	172,27	812	0,21			
Total	178,42	815				

**Πίνακας 4.6: Επιτάχυνση (ANOVA)**

Η ανάλυση διακύμανσης με έναν παράγοντα χρησιμοποιήθηκε για να ελεγχθεί πώς διαφοροποιείται η **μέγιστη επιτάχυνση** (εξαρτημένη μεταβλητή) ανάλογα με το είδος απόσπασης της προσοχής του οδηγού. Η ανεξάρτητη μεταβλητή, δηλαδή το είδος απόσπασης προσοχής είχε τέσσερα επίπεδα: Base, HF, HH, Sp, όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η μέγιστη επιτάχυνση διαφέρει μεταξύ των διαφορετικών σεναρίων οδήγησης. Επιπλέον η ανεξάρτητη μεταβλητή συσχετίστηκε με το είδος απόσπασης προσοχής είχε δύο επίπεδα (ναι, όχι) όπως παρουσιάζεται παρακάτω.

*Basedistr (1όχι, 2 ναι)*

Ομάδες	Πλήθος	Άθροισμα	Μέσος Όρος	Διακύμανση
1	207	996,82	4,82	0,13
2	609	2813,97	4,62	0,24

Προέλευση Διακύμανσης	SS	Βαθμοί Ελευθερίας	MS	F	Τιμή P	Κριτήριο F
Between Ομάδες	5,87	1	5,86	27,683	0,0000002	3,8529
Within Ομάδες	172,55	814	0,21			
Total	178,42	815				

**Πίνακας 4.7: Επιτάχυνση (ANOVA)**

Εφαρμόζοντας την ανάλυση διακύμανσης, προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της μέγιστης επιτάχυνσης για κανονικές συνθήκες οδήγησης και οδήγηση υπό απόσπαση προσοχής για επίπεδο εμπιστοσύνης μεγαλύτερο του 95 %.

### Μέγιστη επιβράδυνση χωρίς συμβάν

*Distr (Base, HF, HH, Sp)*

Ομάδες	Πλήθος	Άθροισμα	Μέσος Όρος	Διακύμανση
Base	207	-1498,44	-7,24	6,36
HF	202	-1462,94	-7,24	7,43
HH	204	-1471,51	-7,21	6,82
Sp	203	-1445,23	-7,12	7,60

Προέλευση Διακύμανσης	SS	Βαθμοί Ελευθερίας	MS	F	Τιμή P	Κριτήριο F
Between Ομάδες	2,02	3	0,67	0,095	0,96253	2,6159
Within Ομάδες	5723,93	812	7,05			
Total	5725,95	815				

**Πίνακας 4.8: Επιβράδυνση χωρίς συμβάν (ANOVA)**

Η ανάλυση διακύμανσης με έναν παράγοντα χρησιμοποιήθηκε για να ελεγχθεί πώς διαφοροποιείται η **μέγιστη επιβράδυνση χωρίς συμβάν** (εξαρτημένη μεταβλητή) ανάλογα με το είδος απόσπασης της προσοχής του οδηγού. Η ανεξάρτητη μεταβλητή, δηλαδή το είδος απόσπασης προσοχής είχε τέσσερα επίπεδα: Base, HF, HH, Sp, όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η μέγιστη επιβράδυνση χωρίς συμβάν δε διαφέρει μεταξύ των διαφορετικών σεναρίων οδήγησης. Επιπλέον η ανεξάρτητη μεταβλητή συσχετίστηκε με το είδος απόσπασης προσοχής είχε δύο επίπεδα (ναι, όχι) όπως παρουσιάζεται παρακάτω.

*Basedistr (1όχι, 2 ναι)*

Ομάδες	Πλήθος	Άθροισμα	Μέσος Όρος	Διακύμανση
1	207	-1498,44	-7,24	6,36
2	609	-4379,68	-7,19	7,26

Προέλευση Διακύμανσης	SS	Βαθμοί Ελευθερίας	MS	F	Τιμή P	Κριτήριο F
Between Ομάδες	0,34	1	0,34	0,0490	0,82487	3,8529
Within Ομάδες	5725,60	814	7,03			
Total	5725,95	815				

**Πίνακας 4.9: Επιβράδυνση χωρίς συμβάν (ANOVA)**

Εφαρμόζοντας την ανάλυση διακύμανσης, δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της μέγιστης επιβράδυνσης χωρίς συμβάν για κανονικές συνθήκες οδήγησης και οδήγηση υπό απόσπαση προσοχής.

**Μέγιστη επιβράδυνση με συμβάν***Distr (Base, HF, HH, Sp)*

Ομάδες	Πλήθος	Άθροισμα	Μέσος Όρος	Διακύμανση
Base	414	-4006,39	-9,68	0,42
HF	404	-3923,24	-9,71	0,29
HH	408	-3945,02	-9,67	0,41
Sp	406	-3876,40	-9,55	1,00

Προέλευση Διακύμανσης	SS	Βαθμοί Ελευθερίας	MS	F	Τιμή P	Κριτήριο F
Between Ομάδες	6,20	3	2,07	3,900	0,0086	2,6104
Within Ομάδες	862,69	1628	0,53			
Total	868,89	1631				

**Πίνακας 4.10: Επιβράδυνση με συμβάν (ANOVA)**

Η ανάλυση διακύμανσης με έναν παράγοντα χρησιμοποιήθηκε για να ελεγχθεί πώς διαφοροποιείται η **μέγιστη επιβράδυνση με συμβάν** (εξαρτημένη μεταβλητή) ανάλογα με το είδος απόσπασης της προσοχής του οδηγού. Η ανεξάρτητη μεταβλητή, δηλαδή το είδος απόσπασης προσοχής είχε τέσσερα επίπεδα: Base, HF, HH, Sp, όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η μέγιστη επιβράδυνση με συμβάν διαφέρει μεταξύ των διαφορετικών σεναρίων οδήγησης. Επιπλέον η ανεξάρτητη μεταβλητή συσχετίστηκε με το είδος απόσπασης προσοχής είχε δύο επίπεδα (ναι, όχι) όπως παρουσιάζεται παρακάτω

*Basedistr (1 όχι, 2 ναι)*

Ομάδες	Πλήθος	Άθροισμα	Μέσος Όρος	Διακύμανση
1	414	-4006,39	-9,68	0,42
2	1218	-11744,66	-9,64	0,57

Προέλευση Διακύμανσης	SS	Βαθμοί Ελευθερίας	MS	F	Τιμή P	Κριτήριο F
Between Ομάδες	0,37	1	0,37	0,698	0,4035	3,8472
Within Ομάδες	868,52	1630	0,53			
Total	868,89	1631				

**Πίνακας 4.11: Επιβράδυνση με συμβάν (ANOVA)**

Εφαρμόζοντας την ανάλυση διακύμανσης, δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της μέγιστης επιβράδυνσης με συμβάν για κανονικές συνθήκες οδήγησης και οδήγηση υπό απόσπαση προσοχής.

## 4.4. Μαθηματικά μοντέλα- Στατιστική ανάλυση δεδομένων

### 4.4.1. Κατηγοριοποίηση εξαρτημένων μεταβλητών

Από την πειραματική διαδικασία προέκυψαν οι μεταβλητές ως το σύνολο των μέσων όρων των συνεχών τιμών της κάθε μεταβλητής, για κάθε σενάριο οδήγησης. Στα μοντέλα διακριτών επιλογών χρησιμοποιήθηκαν κατηγοριοποιημένες οι μεταβλητές. Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά η κατηγοριοποίηση των εξαρτημένων μεταβλητών. Αρχικά οι τιμές της κάθε εξαρτημένης μεταβλητής διατάχθηκαν σε αύξουσα σειρά, και στη συνέχεια, κάθε μία από τις μεταβλητές κατηγοριοποιήθηκε σε τρεις κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία η οποία αποτελείται από το 25% των τιμών αφορά σε χαμηλές τιμές της μεταβλητής, η δεύτερη σε μεσαίες τιμές, η οποία αποτελείται από το υπόλοιπο 50% και η τρίτη κατηγορία η οποία αποτελείται από το 25% των υψηλότερων τιμών. Η κατηγοριοποίηση των μεταβλητών στο σύνολο των τιμών παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Επεξήγηση	Μεταβλητή	Επίπεδα Μεταβλητής
Μέγιστη ταχύτητα κίνησης	speed	<61 χλμ/ώρα →1
		61 χλμ/ώρα ως 80 χλμ/ώρα →2
		>=81 χλμ/ώρα →3
Χρόνος αντίδρασης	rt	<0,875 δλ →1
		0,875 δλ ως 1,3 δλ →2
		>=1.3 δλ →3
Επιτάχυνση	accel	<4.21 μ/δλ <sup>2</sup> →1
		4,21 μ/ δλ <sup>2</sup> ως 5,02 μ/δλ <sup>2</sup> →2
		>=5,02 μ/δλ <sup>2</sup> →3
Επιβράδυνση event 1&2	decel12	<-9,95 μ/δλ <sup>2</sup> →1
		-9,95 μ/ δλ <sup>2</sup> ως -9,68μ/δλ <sup>2</sup> →2
		>=-9,68 /δλ <sup>2</sup> →3
Επιβράδυνση no event	decel_noevent	<-1,13 μ/δλ <sup>2</sup> →1
		-1,13 μ/ δλ <sup>2</sup> ως-0,67 μ/δλ <sup>2</sup> →2
		>=-0,67 μ/ δλ <sup>2</sup> →3

Πίνακας 4.12: Κατηγορίες Εξαρτημένων μεταβλητών, μοντέλων διακριτών επιλογών (total)

Αντίστοιχα στη συνέχεια έγινε κατηγοριοποίηση των ίδιων μεταβλητών για τη διάρκεια της μέρας και της νύχτας και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω:

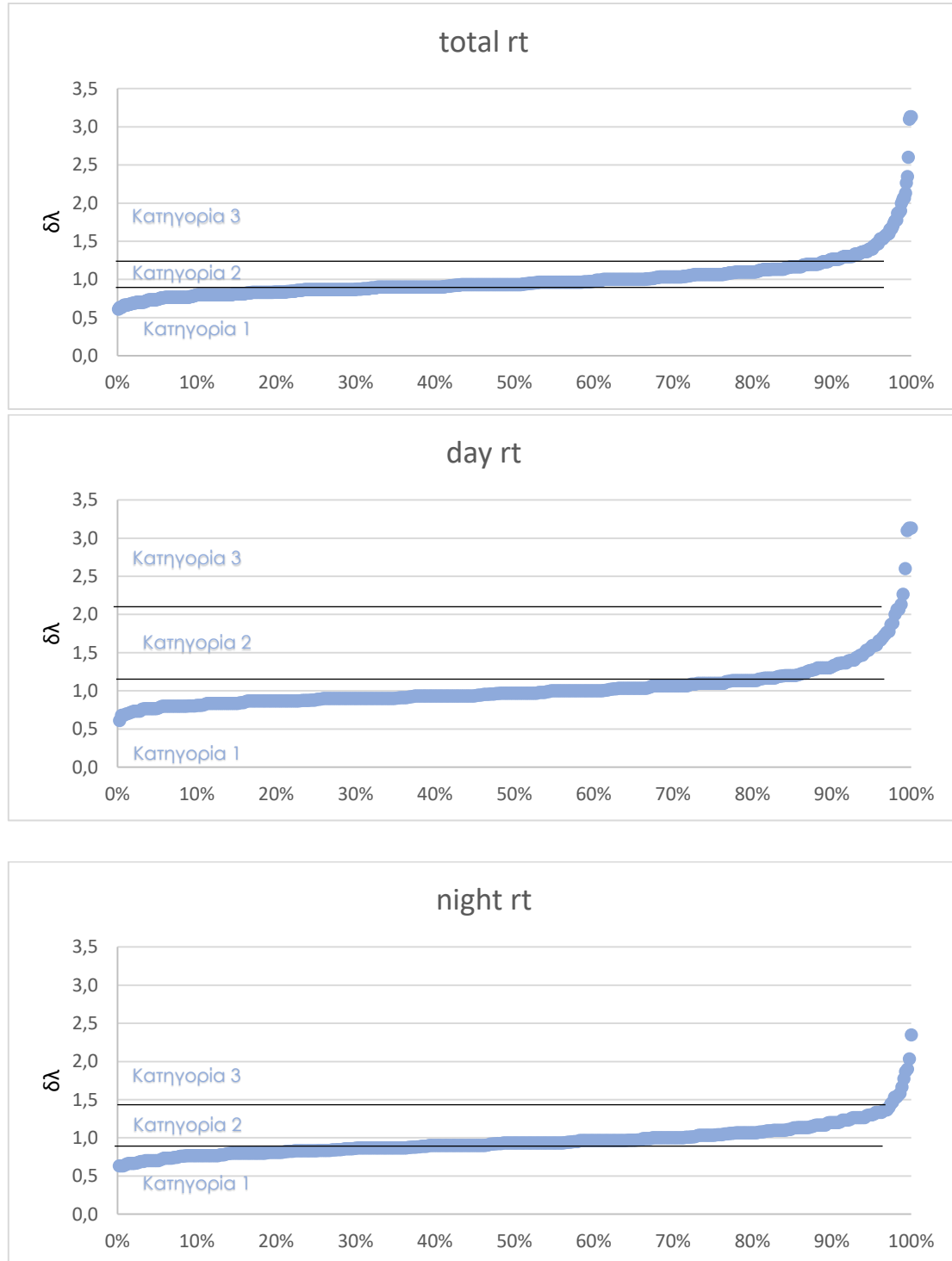
Επεξήγηση	Επίπεδα Μεταβλητής day	Επίπεδα Μεταβλητής night
Μέγιστη ταχύτητα κίνησης	<57,3 χλμ/ώρα →1	<56,2 χλμ/ώρα →1
	από 57,3 χλμ/ώρα ως 83,3 χλμ/ώρα →2	από 56,2 χλμ/ώρα ως 90,7 χλμ/ώρα →2
	>=83,3 χλμ/ώρα →3	>=90,7 χλμ/ώρα →3
Χρόνος αντίδρασης	<0,789 δλ →1	<0,711 δλ →1
	από 0,789 δλ ως 0,200 δλ →2	από 0,711 δλ ως 1,442 δλ →2
	>0,200 δλ →3	>1,442 δλ →3
Επιτάχυνση	<4,56 μ/ δλ <sup>2</sup> →1	<4,56 μ/δλ <sup>2</sup> →1
	από 4,56 μ/δλ <sup>2</sup> ως 5,05 μ/δλ <sup>2</sup> →2	από 4,56 μ/δλ <sup>2</sup> ως 5,02 μ/δλ <sup>2</sup> →2
	>=5,05 μ/δλ <sup>2</sup> →3	>5,02 μ/δλ <sup>2</sup> →3
Επιβράδυνση event 1&2	<-9,71 μ/δλ <sup>2</sup> →1	<-9,71 μ/δλ <sup>2</sup> →1
	από -9,71 μ/δλ <sup>2</sup> ως -9,54 μ/δλ <sup>2</sup> →2	από -9,71 μ/δλ <sup>2</sup> ως -9,68 μ/δλ <sup>2</sup> →2
	>=-9,54 μ/δλ <sup>2</sup> →3	>-9,68 μ/δλ <sup>2</sup> →3
Επιβράδυνση no event	<-1,10 μ/δλ <sup>2</sup> →1	<-1,14 μ/δλ <sup>2</sup> →1
	από -1,10 μ/δλ <sup>2</sup> ως -0,66 μ/δλ <sup>2</sup> →2	από -1,14 μ/δλ <sup>2</sup> ως -0,69 μ/δλ <sup>2</sup> →2
	>=-0,66 μ/δλ <sup>2</sup> →3	>-0,69 μ/δλ <sup>2</sup> →3

Πίνακας 4.13: Κατηγορίες μεταβλητής (day-night)

Επιπλέον η κατηγοριοποίηση διαφοροποιήθηκε με βάση την κατανομή των τιμών της κάθε μεταβλητής. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά την κατηγοριοποίηση για τη μέγιστη ταχύτητα κατά τη διάρκεια της μέρας η πρώτη κατηγορία αφορά τις χαμηλές τιμές μέχρι το 15% της μεταβλητής, η δεύτερη σε μεσαίες τιμές, η οποία αποτελείται από το 15 έως το 80% και η τρίτη κατηγορία η οποία αποτελείται από το 20% των υψηλότερων τιμών. Αντίστοιχα για την κατηγοριοποίηση για τη μέγιστη ταχύτητα κατά τη διάρκεια της νύχτας η πρώτη κατηγορία αφορά τις χαμηλές τιμές μέχρι το 10% της μεταβλητής, η δεύτερη σε μεσαίες τιμές, η οποία αποτελείται από το 10 έως το 91% και η τρίτη κατηγορία η οποία αποτελείται από τις υψηλότερες τιμές από 98% και πάνω. Όσον αφορά την κατηγοριοποίηση για τον χρόνο αντίδρασης των οδηγών κατά τη διάρκεια της μέρας και της νύχτας η πρώτη κατηγορία αφορά τις χαμηλές τιμές μέχρι το 5% της μεταβλητής, η δεύτερη σε μεσαίες τιμές, η οποία αποτελείται από το 5 έως το 98% και η τρίτη κατηγορία η οποία αποτελείται από το 20% των υψηλότερων τιμών.

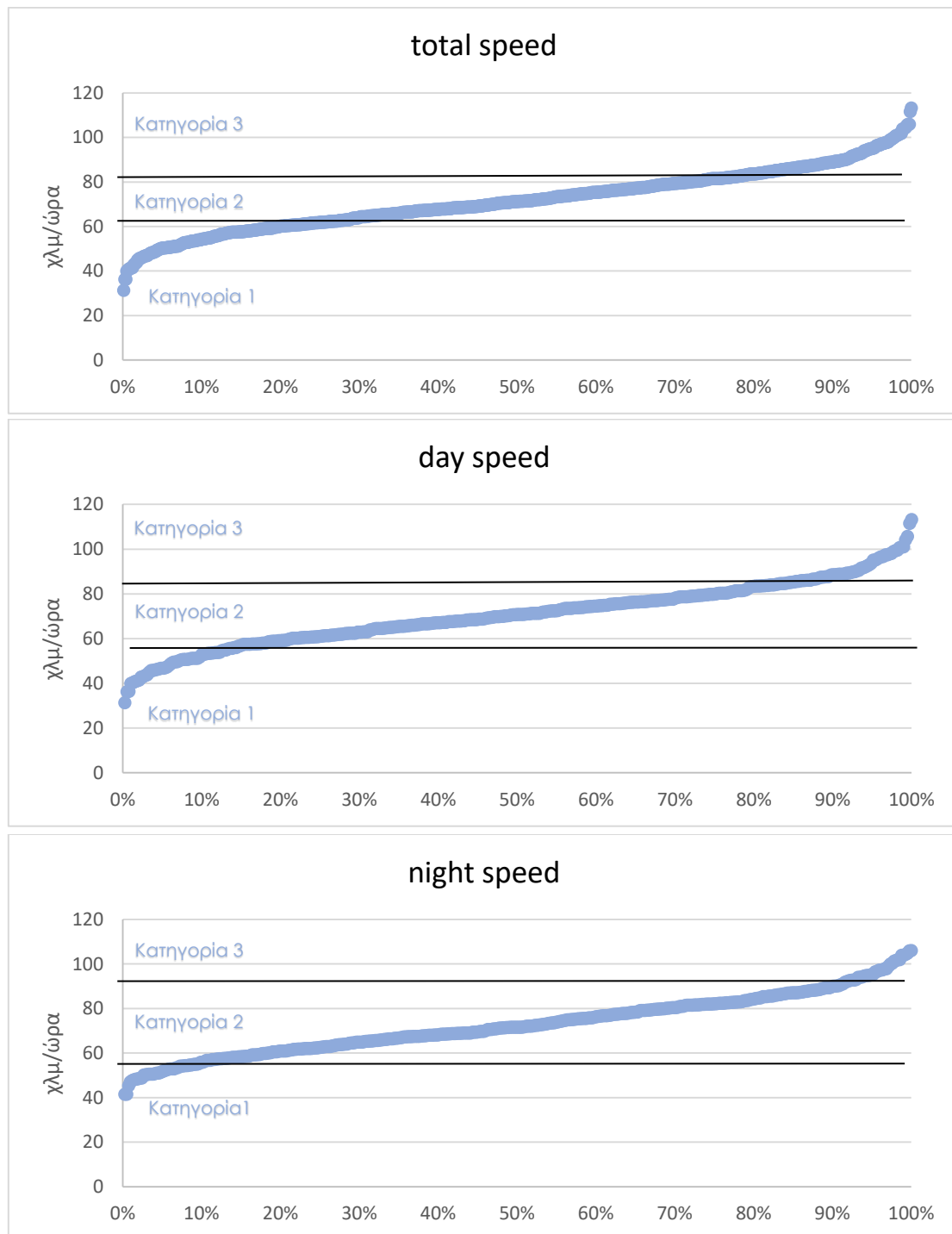
Πιο αναλυτικά, παρουσιάζεται η κατανομή των τιμών κάθε εξαρτημένης μεταβλητής.

- **Χρόνος αντίδρασης** σε αστικό και υπεραστικό περιβάλλον



**Διάγραμμα 4.12: Χρόνος αντίδρασης (δλ)**

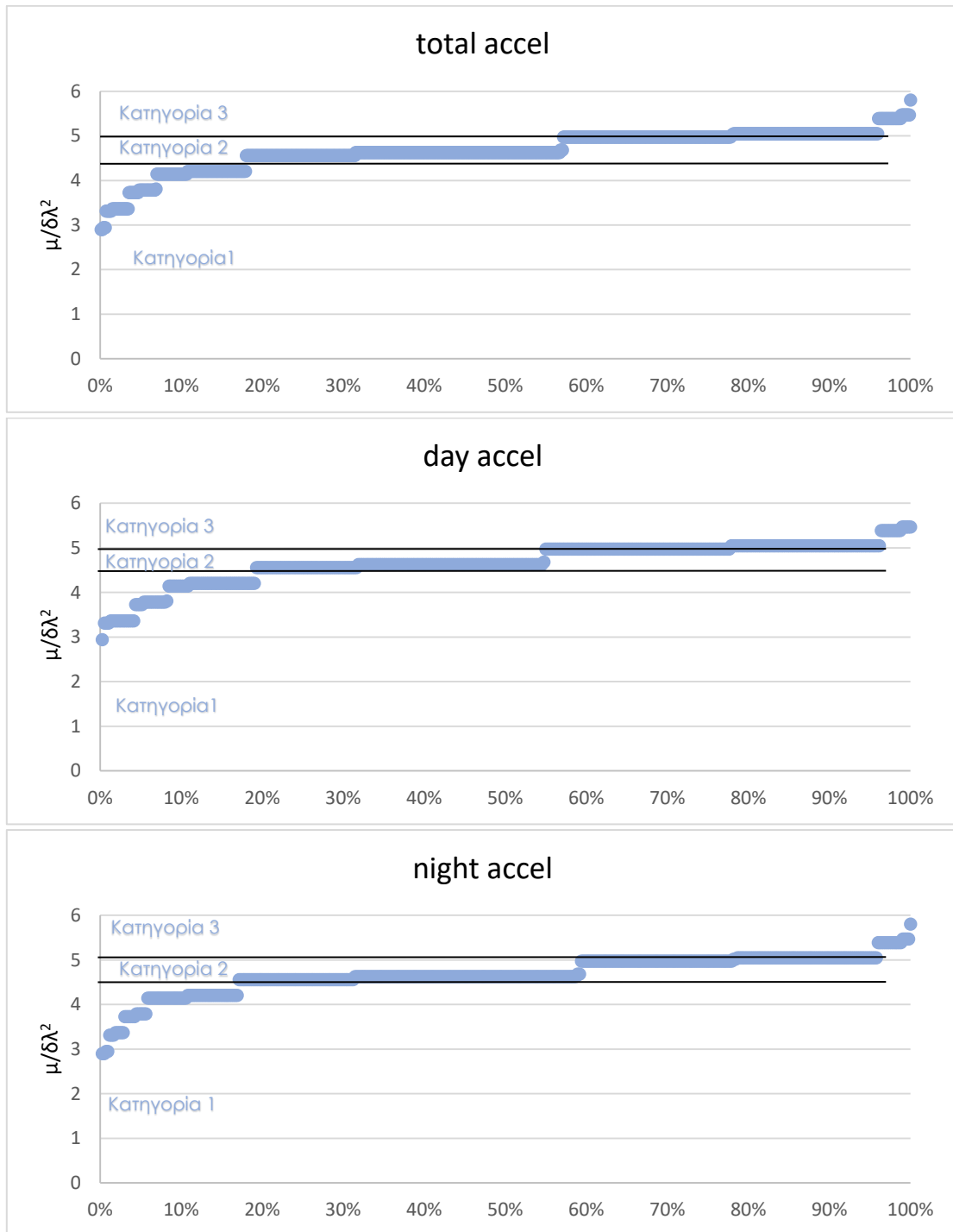
- **Μέγιστη ταχύτητα κίνησης** σε αστικό και υπεραστικό περιβάλλον



Διάγραμμα 4.11: Μέγιστη ταχύτητα κίνησης οδηγών (χλμ/ώρα)

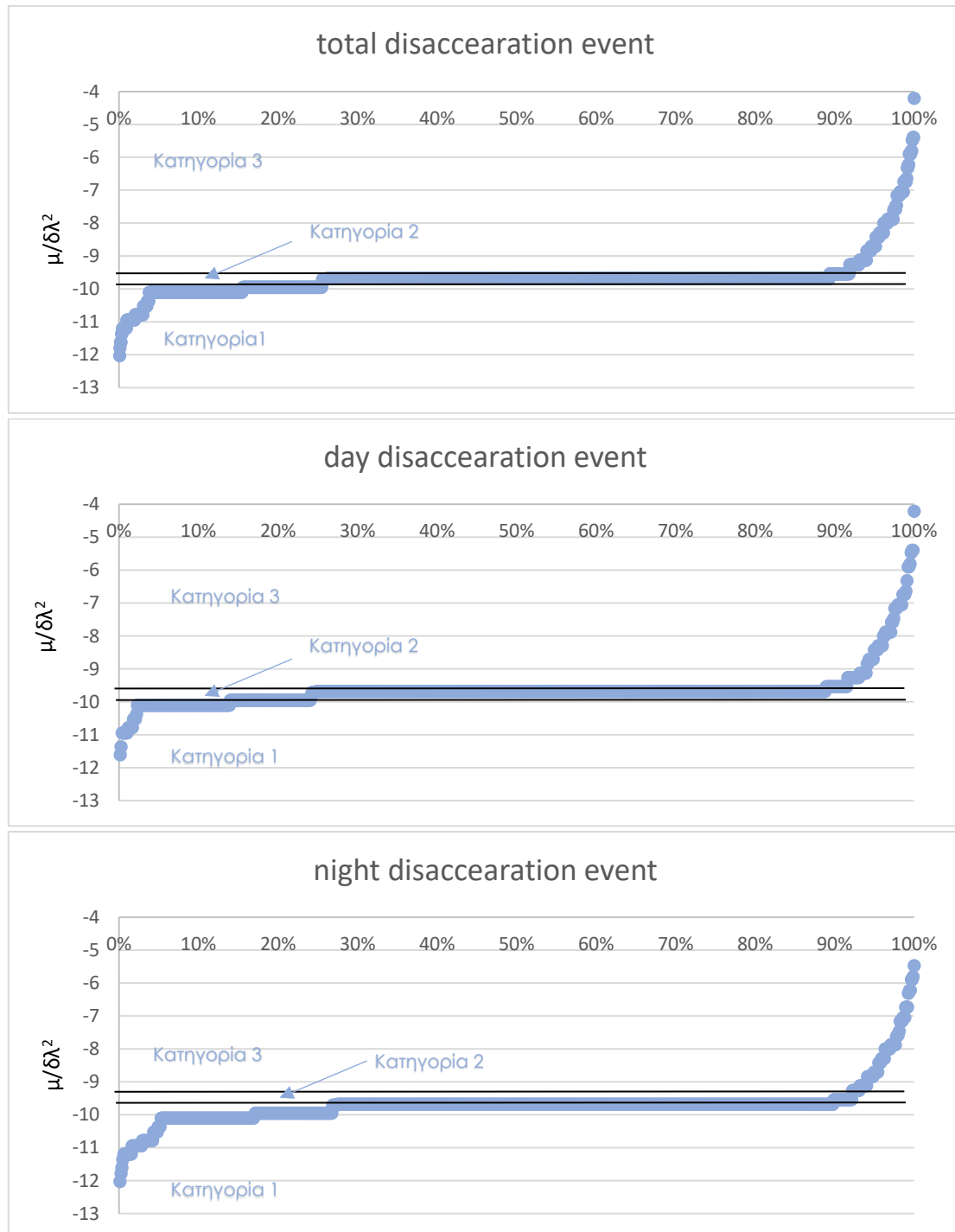


- **Επιτάχυνση**



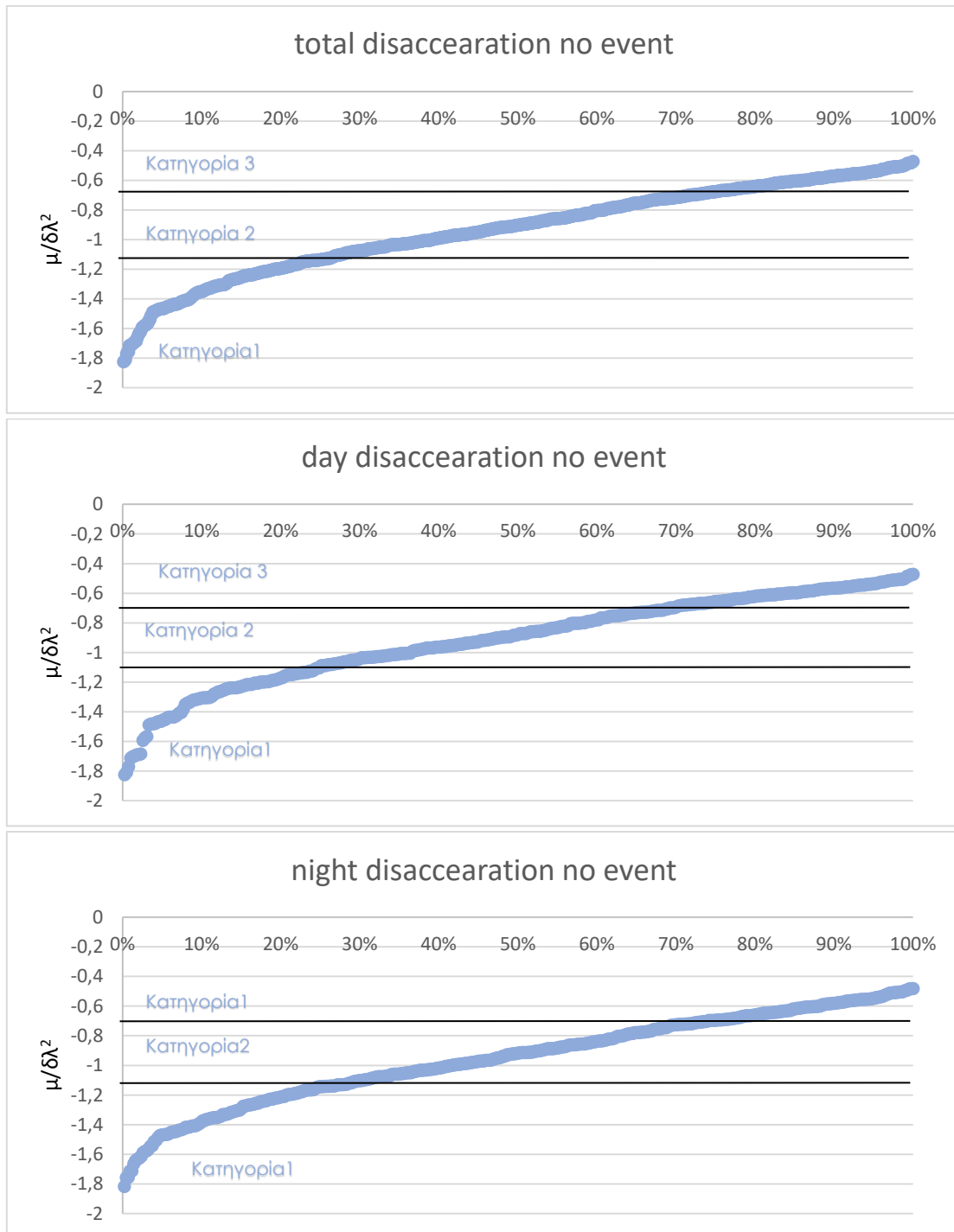
**Διάγραμμα 4.13: Μέγιστη επιτάχυνση ( $\mu/\delta\lambda^2$ )**

- **Επιβράδυνση σε συμβάν**



**Διάγραμμα 4.14: Μέγιστη Επιβράδυνση σε απρόοπτο συμβάν ( $\mu/\delta\lambda^2$ )**

- **Επιβράδυνση σε μη συμβάν**



**Διάγραμμα 4.15: Μέγιστη Επιβράδυνση χωρίς απρόοπτο συμβάν (μ/δλ²)**

## 5. Αποτελέσματα

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά τα μαθηματικά μοντέλα διακριτών επιλογών, τα οποία δημιουργήθηκαν για την καλύτερη ανάλυση της οδηγικής συμπεριφοράς των συμμετεχόντων. Οι μεταβλητές, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για τη διερεύνηση της επίδρασης της χρήσης κινητού τηλεφώνου στη συμπεριφορά των οδηγών είναι **ο χρόνος αντίδρασης** του οδηγού σε απρόοπτο συμβάν, **η μέγιστη ταχύτητα** κίνησης, **η επιτάχυνση** και **η επιβράδυνση με και χωρίς απρόοπτο συμβάν**. Για κάθε μεταβλητή δημιουργήθηκαν τρία μαθηματικά μοντέλα, που αφορούσαν στη διερεύνηση της επιρροής της τηλεφωνικής συνομιλίας στην οδηγική συμπεριφορά κατά τη διάρκεια της ημέρας, κατά τη διάρκεια της νύχτας και στο σύνολο των παρατηρήσεων. Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο Probit, με τη συνάρτηση τη  $\text{rglm}$  με προσθήκη της επιλογής "random". Για κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή, λαμβάνεται ως επίπεδο αναφοράς η πρώτη τιμή της μεταβλητής και με βάση αυτή την τιμή υπολογίζεται ο βαθμός επίδρασης των υπόλοιπων τιμών της.

Με βάση το πρόσημο του συντελεστή της κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής και την τιμή t-value γίνεται η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Η αξιολόγηση αντιπροσωπεύει το επίπεδο εμπιστοσύνης για το οποίο η κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική. Ειδικότερα, το πρόσημο του συντελεστή της κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής υποδηλώνει θετική ή αρνητική συσχέτιση της εξαρτημένης με την ανεξάρτητη μεταβλητή, ενώ η τιμή του συντελεστή εκφράζει το μέγεθος που μία ανεξάρτητη μεταβλητή επηρεάζει την εξαρτημένη. Τιμή t-value ίση με 1.65 αντιστοιχεί σε επίπεδο εμπιστοσύνης 90% και η τιμή 1.96 αντιστοιχεί σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95%. Τα τελικά μαθηματικά μοντέλα που δημιουργήθηκαν για τον χρόνο αντίδρασης του οδηγού σε απρόοπτο συμβάν, τη μέγιστη ταχύτητα κίνησης, την επιτάχυνση και την επιβράδυνση με και χωρίς απρόοπτο συμβάν παρουσιάζονται αναλυτικά στους παρακάτω πίνακες.

Στα μαθηματικά μοντέλα διακριτών επιλογών χρησιμοποιήθηκαν οι μεταβλητές που παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά για επίπεδο εμπιστοσύνης μεγαλύτερο του 90%. Τα τελικά μαθηματικά μοντέλα που δημιουργήθηκαν για τη μέγιστη ταχύτητα κίνησης, το χρόνο αντίδρασης του οδηγού σε απρόοπτο συμβάν και την επιτάχυνση και την επιβράδυνση του οχήματος προέκυψαν ύστερα από δοκιμές εισαγωγής διαφόρων μεταβλητών, οι οποίες προήλθαν από την ανάλυση των αποτελεσμάτων του προσομοιωτή και των ερωτηματολογίων, έτσι ώστε να είναι στατιστικά σημαντικές σε σχέση με τις εξαρτημένες μεταβλητές. Όσες μεταβλητές δεν παρουσίαζαν στατιστικά σημαντική διαφορά με τις εξαρτημένες μεταβλητές ή εμφάνιζαν υψηλή συσχέτιση με κάποια άλλη επιλεγμένη μεταβλητή δε συμπεριλήφθηκαν στα μαθηματικά μοντέλα.

## 5.1. Χρόνος Αντίδρασης

Όπως φαίνεται στα ακόλουθα μοντέλα ο **χρόνος αντίδρασης** των οδηγών επηρεάζεται από τις παρακάτω παραμέτρους: το είδος απόσπασης της προσοχής, το περιβάλλον της οδήγησης, το διάστημα της ημέρας, την αγάπη για την οδήγηση, την εμπειρία οδήγησης, την υπέρβαση του ορίου ταχύτητας, την εμπειρία οδήγησης, την υπέρβαση του ορίου ταχύτητας σε αστική περιοχή και τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά του συμμετέχοντα.

Δημιουργήθηκαν τα αντίστοιχα μοντέλα για τη μέρα, τη νύχτα καθώς και για το σύνολο των παρατηρήσεων με εξαρτημένη μεταβλητή **τον χρόνο αντίδρασης**, τα οποία υποδεικνύουν την επίδραση που ασκεί στην οδηγική συμπεριφορά ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου (δια χειρός χρήση, μέσω συστήματος ενσύρματης επικοινωνίας, μέσω συστήματος ανοιχτής ακρόασης). Το μοντέλα αυτά παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες:

### Μοντέλο για τον χρόνο αντίδρασης

<b>total</b>			
<b>Εξαρτημένη μεταβλητή: reaction time</b>			
	<b>Μεταβλητή</b>	<b>Συντελεστής</b>	<b>t value</b>
	<b>(Intercept)</b>	2.34579	6.247
Χαρακτηριστικά σεναρίου οδήγησης	<i>distrid (2)</i>	0.58533	4.286
	<i>distrid (3)</i>	0.43262	3.176
	<i>distrid (4)</i>	0.55388	4.053
	<i>env (2)</i>	0.24748	2.570
	<i>timeofday(2)</i>	-0.66905	-4.164
Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά συμμετέχοντα	<i>gage_group ==2</i>	-0.43739	-1.787
Οδηγικές συνήθειες	<i>dr_exp ==2</i>	-0.81297	-4.609
	<i>glove_driv (2)</i>	-0.92800	-2.631
	<i>glove_driv (3)</i>	-1.04251	-2.777
	<i>glove_driv (4)</i>	-1.19803	-3.194
	<i>gsp_limit_urban ==3</i>	-0.55949	-3.030
Χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση	<i>gsafe_rural (2)</i>	-0.47286	-1.942
	<i>gsafe_rural (3)</i>	-0.30587	-1.452
	<i>gsafe_rural (4)</i>	-0.51453	-1.667
<b>mu_1</b>		<b>3,02559</b>	<b>20,969</b>
<b>sigma</b>		<b>1,37746</b>	<b>10,355</b>
<b>Αριθμός παρατηρήσεων</b>		<b>17</b>	
<b>Initial log – likelihood</b>		<b>-582,1609</b>	
<b>Final log – likelihood</b>		<b>-539,3219</b>	
<b>AIC</b>		<b>1170,322</b>	

Πίνακας 5.1: Μοντέλο Probit για το χρόνο αντίδρασης

Ειδικότερα, ο χρόνος αντίδρασης των οδηγών επηρεάζεται από τις παρακάτω μεταβλητές:

- **το είδος απόσπασης της προσοχής (distrid):** ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην οδήγηση επηρεάζει τον χρόνο αντίδρασης των οδηγών, παρατηρείται αύξηση του χρόνου αντίδρασης των οδηγών όταν αυτοί χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο είτε με σύστημα ανοιχτής ακρόασης, με σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας είτε κάνοντας δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου.

- **το περιβάλλον (env):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «υπεραστικό» και «αστικό», όπως φαίνεται στον πίνακα το περιβάλλον οδήγησης επηρεάζει τον χρόνο αντίδρασης του οδηγού, με τον οδηγό να αντιδρά πιο γρήγορα σε υπεραστική περιοχή σε σχέση με την αστική

- **το διάστημα της ημέρας (timeofday):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «Ημέρα» και «Νύχτα», όπως φαίνεται και από την αρνητική τιμή της μεταβλητής στον πίνακα ο χρόνος αντίδρασης του οδηγού κατά τη διάρκεια της νύχτας είναι μεγαλύτερος από τον χρόνο αντίδρασης του κατά τη διάρκεια της ημέρας.

- **την ηλικία του οδηγού (age\_group):** όπου έγινε μια κατηγοριοποίηση των τιμών της μεταβλητής σε τέσσερα επίπεδα: επίπεδο 1<sup>ο</sup>: ηλικίες 18 – 24 ετών,

επίπεδο 2<sup>ο</sup>: ηλικίες 25 – 34 ετών,

επίπεδο 3<sup>ο</sup>: ηλικίες 35 – 44 ετών,

επίπεδο 4<sup>ο</sup>: ηλικίες άνω των 45 ετών,

όπως προκύπτει από τις αρνητικές τιμές των παραμέτρων ο χρόνος αντίδρασης των οδηγών είναι μικρότερος σε οδηγούς ηλικίας 25 – 34 συγκριτικά με τους οδηγούς ηλικίας 18 – 24 ετών.

- **την εμπειρία οδήγησης (dr\_exp):** έγινε κατηγοριοποίηση των τιμών της μεταβλητής σε «1-4 έτη», «5-9 έτη», «10-14 έτη» και «>15 έτη» και προέκυψε ότι οι οδηγοί με εμπειρία οδήγησης 5 - 9 έτη έχουν μικρότερο χρόνο αντίδρασης από οδηγούς με 1-4 έτη εμπειρίας οδήγησης.

- **την αγάπη για την οδήγηση (glovedriv):** Από τις τιμές της μεταβλητής «Καθόλου», «Λίγο», «Μέτρια», «Πολύ» και «Πάρα πολύ» προέκυψε ότι οι απαντήσεις «Λίγο» και «Μέτρια» που ομαδοποιήθηκαν, «Πολύ» και «Πάρα πολύ» επηρεάζουν τον χρόνο αντίδρασης των οδηγών, οι οδηγοί οι οποίοι αγαπούν την οδήγηση παρουσιάζουν μικρότερους χρόνους αντίδρασης σε σχέση με αυτούς που απάντησαν ότι δεν τους αρέσει να οδηγούν.

- **την υπέρβαση του ορίου ταχύτητας σε αστική περιοχή (gsp\_limit\_urban):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «Ποτέ», «Σπάνια», «Μερικές Φορές», «Συχνά» και «Πάντα» όπου έγινε μια κατηγοριοποίηση των τιμών της μεταβλητής σε τρία επίπεδα: επίπεδο 1<sup>ο</sup>: «Ποτέ», επίπεδο 2<sup>ο</sup>: «Σπάνια» και «Μερικές Φορές» και επίπεδο 3<sup>ο</sup> «Συχνά» και «Πάντα», απ' όπου προέκυψε ότι όσοι απάντησαν «Συχνά» ή «Πάντα» υπερβαίνουν το όριο ταχύτητας σε αστική περιοχή αντιδρούν γρηγορότερα συγκριτικά με αυτούς που δεν το υπερβαίνουν.

- **την ασφάλεια σε αστική περιοχή (gsafe\_rural):** Από τις τιμές της μεταβλητής «Καθόλου», «Λίγο», «Μέτρια», «Πολύ» και «Πάρα πολύ» προέκυψε ότι οι

απαντήσεις «Λίγο», «Μέτρια» και «Πολύ» συσχετίζεται το αίσθημα ασφάλειας. Σύμφωνα με το αρνητικό πρόσημο των τιμών ο χρόνος αντίδρασης των οδηγών, που νιώθουν ασφαλείς «Λίγο», «Μέτρια» και «Πολύ» σε αστική περιοχή, είναι μικρότερος σε σχέση με αυτούς που δε νιώθουν ασφαλείς σε αστική περιοχή.

**Μοντέλο για τον χρόνο αντίδρασης κατά τη διάρκεια της ημέρας**

day			
Εξαρτημένη μεταβλητή: reaction time			
	Μεταβλητή (Intercept)	Συντελεστής	t value
Χαρακτηριστικά σεναρίου οδήγησης	distrid (2)	0.4654	2.385
	distrid (3)	0.2462	1.270
	distrid (4)	0.4597	2.353
	env (2)	0.4675	3.342
Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά συμμετέχοντα	gage_group ==2	-0.9534	-3.579
Οδηγικές συνήθειες	glove_driv (2)	-1.9235	-3.730
	glove_driv (3)	-1.6105	-2.961
	glove_driv (4)	-1.9235	-2.899
<b>mu_1</b>		<b>2.9840</b>	<b>16.142</b>
<b>sigma</b>		<b>1.6096</b>	<b>8.882</b>
<b>Αριθμός παρατηρήσεων</b>		<b>11</b>	
<b>Initial log – likelihood</b>		<b>-280,42</b>	
<b>Final log – likelihood</b>		<b>-265,9285</b>	
<b>AIC</b>		<b>566,840</b>	

**Πίνακας 5.2: Μοντέλο Probit για το χρόνο αντίδρασης (μέρα)**

Πιο συγκεκριμένα, ο χρόνος αντίδρασης των οδηγών την ημέρα επηρεάζεται από τις παρακάτω μεταβλητές:

- **το είδος απόσπασης της προσοχής (distrid):** ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην οδήγηση επηρεάζει τον χρόνο αντίδρασης των οδηγών, παρατηρείται αύξηση του χρόνου αντίδρασης των οδηγών όταν αυτοί χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο είτε με σύστημα ανοιχτής ακρόασης, με σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας είτε κάνοντας δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου.
- **το περιβάλλον (env):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «υπεραστικό» και «αστικό», όπως φαίνεται στον πίνακα το περιβάλλον οδήγησης επηρεάζει τον χρόνο αντίδρασης του οδηγού, με τον οδηγό να αντιδρά πιο αργά σε αστική περιοχή σε σχέση με την υπεραστική
- **την ηλικία του οδηγού (age):** όπου έγινε μια κατηγοριοποίηση των τιμών της μεταβλητής σε τέσσερα επίπεδα: επίπεδο 1<sup>ο</sup>: ηλικίες 18 – 24 ετών,  
επίπεδο 2<sup>ο</sup>: ηλικίες 25 – 34 ετών,  
επίπεδο 3<sup>ο</sup>: ηλικίες 35 – 44 ετών,  
επίπεδο 4<sup>ο</sup>: ηλικίες άνω των 45 ετών,

και το δεύτερο επίπεδο επηρεάζει σημαντικά το μοντέλο, όπως προκύπτει από τις αρνητικές τιμές των παραμέτρων ο χρόνος αντίδρασης των οδηγών είναι μικρότερος σε οδηγούς ηλικίας 25 – 34 ετών συγκριτικά με τους οδηγούς ηλικίας 18 – 24 ετών.

- **την αγάπη για την οδήγηση (lovedriv):** Από τις τιμές της μεταβλητής «Καθόλου», «Λίγο», «Μέτρια», «Πολύ» και « Πάρα πολύ» προέκυψε ότι οι απαντήσεις «Λίγο», «Μέτρια» και «Πολύ» επηρεάζουν τον χρόνο αντίδρασης των οδηγών. Οι οδηγοί οι οποίοι αγαπούν την οδήγηση παρουσιάζουν μικρότερους χρόνους αντίδρασης σε σχέση με αυτούς που απάντησαν ότι δεν τους αρέσει να οδηγούν.

**Μοντέλο για τον χρόνο αντίδρασης κατά τη διάρκεια της νύχτας**

night			
Εξαρτημένη μεταβλητή: reaction time			
	Μεταβλητή	Συντελεστής	t value
	<b>(Intercept)</b>	1,5952	5,641
Χαρακτηριστικά σεναρίου οδήγησης	distrid (2)	0,7363	3,777
	distrid (3)	0,6430	3,299
	distrid (4)	0,6809	3,488
Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά συμμετέχοντα	gage_group ==2	-0,6054	-2,284
Οδηγικές συνήθειες	gdr_exp ==2	-0,7501	-3,084
	glove_driv (3)	-0,8288	-2,9000
	glove_driv (4)	-1,0296	-2,9240
	sp_limit_urban (3)	-0,7947	-2,6700
	sp_limit_urban (4)	-0,9154	-3,0560
	sp_limit_urban (5)	-0,8632	-1,7890
Χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση	safe_urban==5	-1,5444	-2,7160
<b>mu_1</b>		<b>3,1111</b>	<b>14,096</b>
<b>sigma</b>		<b>1,1248</b>	<b>5,486</b>
<b>Αριθμός παρατηρήσεων</b>		<b>15</b>	
<b>Initial log – likelihood</b>		<b>-295,3508</b>	
<b>Final log – likelihood</b>		<b>-267,7013</b>	
<b>AIC</b>		<b>596,702</b>	

**Πίνακας 5.3: Μοντέλο Probit για το χρόνο αντίδρασης (νύχτα)**

Ειδικότερα, ο χρόνος αντίδρασης των οδηγών κατά τη νυχτερινή οδήγηση επηρεάζεται από τις παρακάτω μεταβλητές:

- **το είδος απόσπασης της προσοχής (distrid):** ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην οδήγηση επηρεάζει τον χρόνο αντίδρασης των οδηγών, παρατηρείται αύξηση του χρόνου αντίδρασης των οδηγών όταν αυτοί χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο είτε με σύστημα ανοιχτής ακρόασης, με



σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας είτε κάνοντας δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου.

- **την ηλικία του οδηγού (age)**: όπου έγινε μια κατηγοριοποίηση των τιμών της μεταβλητής σε τέσσερα επίπεδα: επίπεδο 1<sup>ο</sup>: ηλικίες 18 – 24 ετών,

επίπεδο 2<sup>ο</sup>: ηλικίες 25 – 34 ετών,

επίπεδο 3<sup>ο</sup>: ηλικίες 35 – 44 ετών,

επίπεδο 4<sup>ο</sup>: ηλικίες άνω των 45 ετών,

και το δεύτερο επίπεδο επηρεάζει σημαντικά το μοντέλο, όπως προκύπτει από τις αρνητικές τιμές της παραμέτρου ο χρόνος αντίδρασης των οδηγών είναι μικρότερος σε οδηγούς ηλικίας 25 – 34 ετών συγκριτικά με τους οδηγούς ηλικίας 18 – 24 ετών.

- **την εμπειρία οδήγησης (gdr\_exp)**: έγινε κατηγοριοποίηση των τιμών της μεταβλητής σε «1-4 έτη», «5 – 9 έτη», «10 – 14 έτη» και «>15 έτη» και προέκυψε ότι η εμπειρία οδήγησης 5 - 9 έτη επηρεάζει τον χρόνο αντίδρασης των οδηγών.

- **την αγάπη για την οδήγηση (lovedriv)**: Από τις τιμές της μεταβλητής «Καθόλου», «Λίγο», «Μέτρια», «Πολύ» και «Πάρα πολύ» προέκυψε ότι οι απαντήσεις «Μέτρια» και «Πολύ» επηρεάζουν τον χρόνο αντίδρασης των οδηγών. Οι οδηγοί οι οποίοι αγαπούν την οδήγηση παρουσιάζουν μικρότερους χρόνους αντίδρασης σε σχέση με αυτούς που απάντησαν ότι δεν τους αρέσει να οδηγούν.

- **την υπέρβαση του ορίου ταχύτητας σε αστική περιοχή (sp\_limit\_urban)**: οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «Ποτέ», «Σπάνια», «Μερικές Φορές», «Συχνά» και «Πάντα». Προέκυψε ότι όσοι απάντησαν ότι «Μερικές Φορές», «Συχνά» ή «Πάντα» υπερβαίνουν το όριο ταχύτητας σε αστική περιοχή αντιδρούν πιο αργά σε σχέση με όσους δεν το υπερβαίνουν.

- **την ασφάλεια σε υπεραστική περιοχή (gsafe\_urban)**: Από τις τιμές της μεταβλητής «Καθόλου», «Λίγο», «Μέτρια», «Πολύ» και «Πάρα πολύ» προέκυψε ότι η απάντηση «Πάρα Πολύ» επηρεάζει το μοντέλο, και σύμφωνα με το αρνητικό πρόσημο της τιμής ο χρόνος αντίδρασης των οδηγών, που νιώθουν ασφαλείς σε αστική περιοχή, είναι μικρότερος για αυτούς σε σχέση με τους οδηγούς που δε νιώθουν ασφαλείς κατά την οδήγηση με ταυτόχρονη χρήση κινητού τηλεφώνου.

## 5.2. Μέγιστη ταχύτητα

Όπως φαίνεται στα ακόλουθα μοντέλα η **μέγιστη ταχύτητα** των οδηγών επηρεάζεται από τις παρακάτω παραμέτρους: το είδος απόσπασης της προσοχής, το περιβάλλον της οδήγησης, τη σειρά σεναρίου οδήγησης, το διάστημα της ημέρας, την αγάπη για την οδήγηση, την υπέρβαση του ορίου ταχύτητας, την εμπειρία οδήγησης, την υπέρβαση του ορίου ταχύτητας σε αστική περιοχή τη χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση και τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά του συμμετέχοντα.

Δημιουργήθηκαν τα αντίστοιχα μοντέλα για τη μέρα, τη νύχτα καθώς και για το σύνολο των παρατηρήσεων με εξαρτημένη μεταβλητή τη **μέγιστη ταχύτητα**, τα οποία υποδεικνύουν την επίδραση που ασκεί στην οδηγική συμπεριφορά ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου (δια χειρός χρήση, μέσω συστήματος ενσύρματης επικοινωνίας, μέσω συστήματος ανοιχτής ακρόασης). Το μοντέλα αυτά παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες:

### Μοντέλο για τη μέγιστη ταχύτητα

<b>total</b>			
<b>Εξαρτημένη μεταβλητή: speed</b>			
	<b>Μεταβλητή</b>	<b>Συντελεστής</b>	<b>t value</b>
	<b>(Intercept)</b>	<b>-1,244372</b>	<b>-2,385</b>
Χαρακτηριστικά σεναρίου οδήγησης	distrid (2)	0,018373	0,130
	distrid (3)	0,007711	0,054
	distrid (4)	-0,674128	-4,561
	env (2)	-1,847243	-15,311
	trial (2)	0,516406	3,330
	trial (3)	0,422299	3,391
	timeofday(2)	0,408857	2,560
Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά συμμετέχοντα	gage_group ==4	-2,573402	-5,802
Οδηγικές συνήθειες	glove_driv (3)	2,370234	4,764
	glove_driv (4)	2,669223	5,220
	sp_limit_urban(2)	1,406474	6,183
	sp_limit_urban(3)	1,138862	5,418
	sp_limit_urban(4)	1,750099	5,608
	sp_limit_urban(5)	2,011207	5,986
Χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση	drivcelluse (2)	-0,766936	-4,786
<b>mu_1</b>		<b>2,635082</b>	<b>20,197</b>
<b>sigma</b>		<b>1,745489</b>	<b>11,468</b>
<b>Αριθμός παρατηρήσεων</b>		<b>18</b>	
<b>Initial log - likelihood</b>		<b>-750,4169</b>	
<b>Final log - likelihood</b>		<b>-558,0057</b>	
<b>AIC</b>		<b>1506,834</b>	

Πίνακας 5.4: Μοντέλο Probit για την ταχύτητα κίνησης

Πιο συγκεκριμένα, η μέγιστη ταχύτητα των οδηγών επηρεάζεται από τις παρακάτω μεταβλητές:

- **το είδος απόσπασης της προσοχής (distrid):** ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην οδήγηση επηρεάζει τη μέγιστη ταχύτητα των οδηγών, παρατηρείται μείωση της μέγιστης ταχύτητας των οδηγών όταν αυτοί χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο είτε με σύστημα ανοιχτής ακρόασης, με σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας είτε κάνοντας δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου.

- **το περιβάλλον (env):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «υπεραστικό» και «αστικό», όπως φαίνεται στον πίνακα το περιβάλλον οδήγησης επηρεάζει τη μέγιστη ταχύτητα κίνησης, η οποία είναι μεγαλύτερη στην υπεραστική περιοχή σε σχέση με την αστική.

- **τη σειρά σεναρίου οδήγησης (trial):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «πρώτο», «δεύτερο» και «τρίτο» παρατηρείται αύξηση της μέγιστης ταχύτητας των οδηγών όταν αυτοί οδηγού δευτέρα και τρίτη φορά συγκριτικά με την πρώτη φορά σεναρίου οδήγησης,

- **το διάστημα της ημέρας (timeofday):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «Ημέρα» και «Νύχτα», όπως φαίνεται και από τη θετική τιμή της μεταβλητής στον πίνακα η μέγιστη ταχύτητα κατά τη διάρκεια της νύχτας είναι μεγαλύτερη από η μέγιστη ταχύτητα κατά τη διάρκεια της ημέρας.

- **την ηλικία του οδηγού (gage\_group):** όπου έγινε μια κατηγοριοποίηση των τιμών της μεταβλητής σε τέσσερα επίπεδα: επίπεδο 1<sup>ο</sup>: ηλικίες 18 – 24 ετών,

επίπεδο 2<sup>ο</sup>: ηλικίες 25 – 34 ετών,

επίπεδο 3<sup>ο</sup>: ηλικίες 35 – 44 ετών,

επίπεδο 4<sup>ο</sup>: ηλικίες άνω των 45 ετών,

και το τέταρτο επίπεδο επηρεάζει σημαντικά το μοντέλο, οι οδηγοί άνω των 45 ετών έχουν μικρότερες μέγιστες ταχύτητες συγκριτικά με τους οδηγούς ηλικίας 18 – 24 ετών.

- **την αγάπη για την οδήγηση (lovedriv):** Από τις τιμές της μεταβλητής «Καθόλου», «Λίγο», «Μέτρια», «Πολύ» και «Πάρα πολύ» έγινε μια κατηγοριοποίηση των τιμών της μεταβλητής σε τρία επίπεδα: επίπεδο 1<sup>ο</sup>: «Καθόλου», επίπεδο 2<sup>ο</sup>: «Λίγο», επίπεδο 3<sup>ο</sup>: «Μέτρια» και «Πολύ» και επίπεδο 4<sup>ο</sup>: «Πάρα πολύ» απ' όπου προέκυψε ότι οι απαντήσεις «Μέτρια» και «Πολύ» επηρεάζουν τη μέγιστη ταχύτητα των οδηγών, οι οδηγοί οι οποίοι αγαπούν την οδήγηση παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές μέγιστης ταχύτητας σε σχέση με αυτούς που απάντησαν ότι δεν τους αρέσει να οδηγούν.

- **την υπέρβαση του ορίου ταχύτητας σε αστική περιοχή (sp\_limit\_urban):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «Ποτέ», «Σπάνια», «Μερικές Φορές», «Συχνά» και «Πάντα» προέκυψε ότι όσοι απάντησαν ότι υπερβαίνουν το όριο ταχύτητας σε αστική περιοχή οδηγούν με μεγαλύτερη μέγιστη ταχύτητα συγκριτικά με αυτούς που δεν το υπερβαίνουν.

- **τη χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση (drivcelluse):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «Ναι» και «Όχι», προέκυψε ότι όσοι απάντησαν ότι δε χρησιμοποιούν το κινητό τους τηλέφωνο κατά την

οδήγηση, οδηγούν με μικρότερη μέγιστη ταχύτητα σε σχέση με αυτούς που το χρησιμοποιούν.

**Μοντέλο για τη μέγιστη ταχύτητα κατά τη διάρκεια της ημέρας**

day			
Εξαρτημένη μεταβλητή: speed			
	Μεταβλητή	Συντελεστής	t value
	<b>(Intercept)</b>	<b>-1,6494</b>	<b>3,730</b>
Χαρακτηριστικά σεναρίου οδήγησης	<i>distrid (2)</i>	-0,3034	-1,490
	<i>distrid (3)</i>	-0,3180	-1,569
	<i>distrid (4)</i>	-1,0287	-4,855
	<i>env (2)</i>	-1,9564	-10,929
Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά συμμετέχοντα	<i>gage_group ==3</i>	1,2032	3,770
	<i>gender</i>	-0,5967	-3,046
Οδηγικές συνήθειες	<i>dr_exp==4</i>	-1,0454	-3,330
	<i>sp_limit_urban(2)</i>	1,5152	3,964
	<i>sp_limit_urban(3)</i>	1,8077	4,632
	<i>sp_limit_urban(4)</i>	2,6269	6,292
	<i>sp_limit_urban(5)</i>	3,2839	5,905
Χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση	<i>cellph_exp (4)</i>	-0,6074	-2,022
	<i>cellph_exp (5)</i>	-0,6705	-2,115
<b>mu_1</b>		<b>2,9028</b>	<b>14,151</b>
<b>sigma</b>		<b>1,9630</b>	<b>9,211</b>
<b>Αριθμός παρατηρήσεων</b>		<b>16</b>	
<b>Initial log – likelihood</b>		<b>-355,4583</b>	
<b>Final log – likelihood</b>		<b>-250,6033</b>	
<b>AIC</b>		<b>716,9165</b>	

**Πίνακας 5.5: Μοντέλο Probit για την ταχύτητα κίνησης (μέρα)**

Ειδικότερα, η ταχύτητα κίνησης την ημέρα επηρεάζεται από τις παρακάτω μεταβλητές:

- **το είδος απόσπασης της προσοχής (distrid):** ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην οδήγηση επηρεάζει τη μέγιστη ταχύτητα των οδηγών. Παρατηρείται μείωση της μέγιστης ταχύτητας των οδηγών όταν αυτοί χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο κάνοντας δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου.
- **το περιβάλλον (env):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «υπεραστικό» και «αστικό», όπως φαίνεται στον πίνακα το περιβάλλον οδήγησης επηρεάζει τη μέγιστη ταχύτητα κίνησης, η οποία είναι μικρότερη στην αστική περιοχή σε σχέση με την υπεραστική
- **την ηλικία του οδηγού (age):** όπου έγινε μια κατηγοριοποίηση των τιμών της μεταβλητής σε τέσσερα επίπεδα: επίπεδο 1<sup>ο</sup>: ηλικίες 18 – 24 ετών, επίπεδο 2<sup>ο</sup>: ηλικίες 25 – 34 ετών,

επίπεδο 3<sup>ο</sup>: ηλικίες 35 – 44 ετών,

επίπεδο 4<sup>ο</sup>: ηλικίες άνω των 45 ετών,

και το τρίτο επίπεδο επηρεάζει σημαντικά το μοντέλο, οι οδηγοί ηλικίας 35 – 44 ετών έχουν μεγαλύτερες μέγιστες ταχύτητες συγκριτικά με τους οδηγούς ηλικίας 18 – 24 ετών.

- **το γένος του οδηγού (gender)**: οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «Άνδρας» και «Γυναίκα», προέκυψε ότι οι άνδρες οδηγοί παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές στη μέγιστη ταχύτητα από τις γυναίκες.

- **την εμπειρία οδήγησης (gdr\_exp)**: έγινε κατηγοριοποίηση των τιμών της μεταβλητής σε «1-4 έτη», «5-9 έτη», «10-14 έτη» και «>15 έτη» και προέκυψε ότι η εμπειρία οδήγησης πάνω από 15 έτη επηρεάζει τη μέγιστη ταχύτητα των οδηγών, οι οδηγοί με εμπειρία μεγαλύτερη από 15 χρόνια οδηγούν με μικρότερη ταχύτητα σε σχέση με τους οδηγούς με εμπειρία 1-4 έτη.

- **την υπέρβαση του ορίου ταχύτητας σε αστική περιοχή (sp\_limit\_urban)**: οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «Ποτέ», «Σπάνια», «Μερικές Φορές», «Συχνά» και «Πάντα». Προέκυψε ότι όσοι απάντησαν ότι υπερβαίνουν το όριο ταχύτητας σε αστική περιοχή οδηγούν με μεγαλύτερη μέγιστη ταχύτητα συγκριτικά με αυτούς που δεν το υπερβαίνουν.

- **την εξοικείωση με το κινητό τηλέφωνο (cellph\_exp)**: οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «Σχεδόν καθόλου», «Λίγο», «Μέτρια», «Πολύ» και «Πάρα πολύ» προέκυψε ότι όσοι απάντησαν ότι έχουν εξοικείωση με το κινητό τους τηλέφωνο οδηγούν με μικρότερη μέγιστη ταχύτητα συγκριτικά με αυτούς που απάντησαν ότι δεν είναι «Σχεδόν καθόλου», εξοικειωμένοι με το κινητό τους τηλέφωνο.

## Μοντέλο για τη μέγιστη ταχύτητα κατά τη διάρκεια της νύχτας

night			
Εξαρτημένη μεταβλητή: speed			
	Μεταβλητή	Συντελεστής	t value
	<b>(Intercept)</b>	<b>-0,7656</b>	<b>-1,346</b>
Χαρακτηριστικά σεναρίου οδήγησης	<i>distrid (2)</i>	-0,1721	-0,882
	<i>distrid (3)</i>	-0,1909	-0,993
	<i>distrid (4)</i>	-0,8314	-4,149
	<i>env (2)</i>	-1,7669	-11,178
	<i>trial (2)</i>	0,5866	3,365
	<i>trial (3)</i>	0,5189	3,056
Οδηγικές συνήθειες	<i>love_driv (2)</i>	2,0713	3,385
	<i>love_driv (3)</i>	1,8153	3,210
	<i>love_driv (4)</i>	2,5994	4,684
	<i>love_driv (5)</i>	2,2381	3,755
	<i>sp_limit_urban(2)</i>	1,4505	4,156
	<i>sp_limit_urban(3)</i>	0,6185	2,431
	<i>sp_limit_urban(4)</i>	0,8382	2,421
	<i>sp_limit_urban(5)</i>	1,2427	3,160
Χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση	<i>drivcelluse (2)</i>	-0,4212	-2,083
<b>mu_1</b>		<b>2,4703</b>	<b>15,019</b>
<b>sigma</b>		<b>1,7065</b>	<b>10,575</b>
<b>Αριθμός παρατηρήσεων</b>		<b>18</b>	
<b>Initial log – likelihood</b>		<b>-393,9695</b>	
<b>Final log – likelihood</b>		<b>-296,5782</b>	
<b>AIC</b>		<b>793,939</b>	

Πίνακας 5.6: Μοντέλο Probit για την ταχύτητα κίνησης (νύχτα)

Πιο συγκεκριμένα, η ταχύτητα κίνησης τη νύχτα επηρεάζεται από τις παρακάτω μεταβλητές:

- **το είδος απόσπασης της προσοχής (distrid):** ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην οδήγηση επηρεάζει τη μέγιστη ταχύτητα των οδηγών. Παρατηρείται μείωση της μέγιστης ταχύτητας των οδηγών κάνοντας δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου.
- **το περιβάλλον (env):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «υπεραστικό» και «αστικό», όπως φαίνεται στον πίνακα το περιβάλλον οδήγησης επηρεάζει τη μέγιστη ταχύτητα κίνησης, η οποία είναι μικρότερη στην αστική περιοχή σε σχέση με την υπεραστική.
- **τη σειρά σεναρίου οδήγησης (trial):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «πρώτο», «δεύτερο» και «τρίτο» παρατηρείται αύξηση της μέγιστης ταχύτητας των οδηγών όταν αυτοί οδηγού δεύτερη και τρίτη φορά συγκριτικά με την πρώτη φορά σεναρίου οδήγησης.

- **την αγάπη για την οδήγηση (lovedriv):** Από τις τιμές της μεταβλητής «Καθόλου», «Λίγο», «Μέτρια», «Πολύ» και «Πάρα πολύ» προέκυψε ότι οι απαντήσεις «Λίγο», «Μέτρια» «Πολύ» και « Πάρα πολύ» επηρεάζουν τη μέγιστη ταχύτητα των οδηγών, οι οδηγοί οι οποίοι αγαπούν την οδήγηση παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές μέγιστης ταχύτητας σε σχέση με αυτούς που απάντησαν ότι δεν τους αρέσει να οδηγούν.

- **την υπέρβαση του ορίου ταχύτητας σε αστική περιοχή (sp\_limit\_urban):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «Ποτέ», «Σπάνια», «Μερικές Φορές», «Συχνά» και «Πάντα» προέκυψε ότι όσοι απάντησαν ότι υπερβαίνουν το όριο ταχύτητας σε αστική περιοχή οδηγούν με μεγαλύτερη μέγιστη ταχύτητα συγκριτικά με τους οδηγούς που απάντησαν ότι δεν υπερβαίνουν το όριο ταχύτητας σε αστική περιοχή.

- **τη χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση (drivcelluse):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «Ναι» και «Όχι», προέκυψε ότι όσοι απάντησαν ότι δε χρησιμοποιούν το κινητό τους τηλέφωνο κατά την οδήγηση, οδηγούν με μικρότερη μέγιστη ταχύτητα σε σχέση με αυτούς που χρησιμοποιούν το κινητό τους τηλέφωνο κατά την οδήγηση.

### 5.3. Επιτάχυνση

Όπως φαίνεται στα ακόλουθα μοντέλα η **επιτάχυνση** των οδηγών επηρεάζεται από τις παρακάτω παραμέτρους: το είδος απόσπασης της προσοχής την κατοχή η όχι επαγγελματικής άδειας οδήγησης, το αίσθημα ασφάλειας σε υπεραστική περιοχή και τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά του συμμετέχοντα.

Δημιουργήθηκαν τα αντίστοιχα μοντέλα για τη μέρα, τη νύχτα καθώς και για το σύνολο των παρατηρήσεων με εξαρτημένη μεταβλητή **την επιτάχυνση**, τα οποία υποδεικνύουν την επίδραση που ασκεί στην οδηγική συμπεριφορά ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου (δια χειρός χρήση, μέσω συστήματος ενσύρματης επικοινωνίας, μέσω συστήματος ανοιχτής ακρόασης). Το μοντέλα αυτά παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες:

#### Μοντέλο για την επιτάχυνση

<b>total</b>			
<b>Εξαρτημένη μεταβλητή: accel</b>			
	<b>Μεταβλητή</b>	<b>Συντελεστής</b>	<b>t value</b>
	<b>(Intercept)</b>	<b>0,85072</b>	<b>2,899</b>
Χαρακτηριστικά σεναρίου οδήγησης	<i>distrid (2)</i>	-0,48489	-4,051
	<i>distrid (3)</i>	-0,68089	-5,600
	<i>distrid (4)</i>	-0,67889	-5,616
Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά συμμετέχοντα	<i>gage_group ==3</i>	0,39924	1,814
Οδηγικές συνήθειες	<i>prof_license</i>	0,59037	2,204
Χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση	<i>gsafe_urban ==3</i>	0,28626	1,688
<b>mu_1</b>		<b>2,12687</b>	<b>24,185</b>
<b>sigma</b>		<b>0,97676</b>	<b>9,504</b>
<b>Αριθμός παρατηρήσεων</b>		<b>9</b>	
<b>Initial log – likelihood</b>		<b>-725.4514</b>	
<b>Final log – likelihood</b>		<b>-699.8862</b>	
<b>AIC</b>		<b>1456,903</b>	

Πίνακας 5.7: Μοντέλο Probit για την επιτάχυνση

Η επιτάχυνση επηρεάζεται από τις παρακάτω μεταβλητές:

- **το είδος απόσπασης της προσοχής (distrid)**: ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην οδήγηση επηρεάζει την επιτάχυνση των οδηγών. Παρατηρείται μεγάλη μείωση της επιτάχυνσης των οδηγών όταν αυτοί χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο είτε με σύστημα ανοιχτής ακρόασης, με σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας είτε κάνοντας δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου.



- **την ηλικία του οδηγού (gage\_group):** όπου έγινε μια κατηγοριοποίηση των τιμών της μεταβλητής σε τρία επίπεδα: επίπεδο 1<sup>ο</sup>: «ηλικίες 18 – 24 ετών», επίπεδο 2<sup>ο</sup>: «ηλικίες 25 – 34 ετών», επίπεδο 3<sup>ο</sup> «ηλικίες άνω των 35 ετών» απ' όπου προέκυψε ότι οι μεγαλύτερες ηλικίες από 35 ετών και πάνω επηρεάζουν σημαντικά το μοντέλο, οι μεγαλύτεροι σε ηλικία οδηγοί επιταχύνουν περισσότερο συγκριτικά με τους οδηγούς ηλικίας 18 – 24 ετών.
- **την κατοχή η όχι επαγγελματικής άδειας οδήγησης (prof\_license):** και προέκυψε ότι όσοι κατέχουν επαγγελματική άδεια οδήγησης παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές επιτάχυνσης από τους οδηγούς που δεν κατέχουν επαγγελματική άδεια.
- **την ασφάλεια σε υπεραστική περιοχή (gsafe\_urban):** Από τις τιμές της μεταβλητής «Καθόλου», «Λίγο», «Μέτρια», «Πολύ» και «Πάρα πολύ». Προέκυψε ότι οι απαντήσεις «Λίγο» και «Μέτρια» επηρεάζουν το μοντέλο, και σύμφωνα με το θετικό πρόσημο των τιμών όσοι νιώθουν λίγο ή μέτρια ασφαλείς σε αστική περιοχή, έχουν μεγαλύτερες τιμές μέγιστης επιτάχυνσης σε σχέση με αυτούς που δε νιώθουν ασφαλείς σε αστική περιοχή.

**Μοντέλο για την επιτάχυνση κατά τη διάρκεια της ημέρας**

day			
Εξαρτημένη μεταβλητή: accel			
	Μεταβλητή	Συντελεστής	t value
	<b>(Intercept)</b>	<b>0,34748</b>	<b>0,655</b>
Χαρακτηριστικά σεναρίου οδήγησης	distrid (2)	-0,01413	-0,083
	distrid (3)	-0,59153	-3,393
	distrid (4)	-0,51305	-2,978
	env(2)	-0,61701	-4,954
Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά συμμετέχοντα	gage_group (2)	0,50677	2,204
	gage_group (3)	0,60782	1,739
	gage_group (4)	1,17833	1,974
Οδηγικές συνήθειες	prof_license (2)	1,14366	2,297
<b>mu_1</b>		<b>2,07419</b>	<b>16,492</b>
<b>sigma</b>		<b>0,79986</b>	<b>5,451</b>
<b>Αριθμός παρατηρήσεων</b>		<b>11</b>	
<b>Initial log – likelihood</b>		<b>-359,6684</b>	
<b>Final log – likelihood</b>		<b>-332,1546</b>	
<b>AIC</b>		<b>725,3367</b>	

**Πίνακας 5.8: Μοντέλο Probit για την επιτάχυνση (μέρα)**

Η επιτάχυνση την ημέρα επηρεάζεται από τις παρακάτω μεταβλητές:

- **το είδος απόσπασης της προσοχής (distrid):** ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην οδήγηση επηρεάζει την επιτάχυνση των οδηγών, παρατηρείται μείωση της επιτάχυνσης των οδηγών όταν αυτοί χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο είτε με σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας είτε με σύστημα ανοιχτής ακρόασης.

- **το περιβάλλον (env):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «υπεραστικό» και «αστικό», όπως φαίνεται στον πίνακα το περιβάλλον οδήγησης επηρεάζει την επιτάχυνση, η οποία είναι μικρότερη στην αστική περιοχή σε σχέση με την υπεραστική.

- **την ηλικία του οδηγού (age\_group):** όπου έγινε μια κατηγοριοποίηση των τιμών της μεταβλητής σε τέσσερα επίπεδα: επίπεδο 1<sup>ο</sup>: ηλικίες 18 – 24 ετών,

επίπεδο 2<sup>ο</sup>: ηλικίες 25 – 34 ετών,

επίπεδο 3<sup>ο</sup>: ηλικίες 35 – 44 ετών,

επίπεδο 4<sup>ο</sup>: ηλικίες άνω των 45 ετών,

όπως προκύπτει από τις θετικές τιμές των παραμέτρων η επιτάχυνση των οδηγών είναι μεγαλύτερη σε οδηγούς ηλικίας 25 – 34, 35 – 44 και άνω των 45 ετών συγκριτικά με τους οδηγούς ηλικίας 18 – 24 ετών.

- **την κατοχή η όχι επαγγελματικής άδειας οδήγησης (prof\_license):** προέκυψε ότι όσοι κατέχουν επαγγελματική άδεια οδήγησης παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές επιτάχυνσης συγκριτικά με αυτούς που δεν κατέχουν επαγγελματική άδεια.

#### Μοντέλο για την επιτάχυνση κατά τη διάρκεια της νύχτας

night			
Εξαρτημένη μεταβλητή: accel			
	Μεταβλητή	Συντελεστής	t value
	(Intercept)	1,5537	7,495
Χαρακτηριστικά σεναρίου οδήγησης	distrid (2)	-1,1474	-6,066
	distrid (3)	-0,9459	-5,088
	distrid (4)	-1,0441	-5,543
	env(2)	0,9475	6,942
Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά συμμετέχοντα	gage_group==4	1,3420	2,508
Οδηγικές συνήθειες	safe_urban==5	0,8809	2,699
mu_1		2,6958	16,216
sigma		1,3744	7,713
Αριθμός παρατηρήσεων		9	
Initial log – likelihood		-363,8148	
Final log – likelihood		-313,3804	
AIC		733,6297	

Πίνακας 5.9: Μοντέλο Probit για την επιτάχυνση (νύχτα)

Η επιτάχυνση τη νύχτα επηρεάζεται από τις παρακάτω μεταβλητές:

- **το είδος απόσπασης της προσοχής (distrid):** ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην οδήγηση επηρεάζει την επιτάχυνση των οδηγών. Παρατηρείται μείωση της επιτάχυνσης των οδηγών όταν αυτοί χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο είτε με σύστημα ανοιχτής ακρόασης, με σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας είτε κάνοντας δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου.

- **το περιβάλλον (env):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «υπεραστικό» και «αστικό», όπως φαίνεται στον πίνακα το περιβάλλον οδήγησης επηρεάζει την επιτάχυνση, η οποία είναι μεγαλύτερη στην αστική περιοχή σε σχέση με την υπεραστική.

- **την ηλικία του οδηγού (age\_group):** όπου έγινε μια κατηγοριοποίηση των τιμών της μεταβλητής σε τέσσερα επίπεδα: επίπεδο 1<sup>ο</sup>: ηλικίες 18 – 24 ετών,

επίπεδο 2<sup>ο</sup>: ηλικίες 25 – 34 ετών,

επίπεδο 3<sup>ο</sup>: ηλικίες 35 – 44 ετών,

επίπεδο 4<sup>ο</sup>: ηλικίες άνω των 45 ετών,

από όπου προέκυψε ότι οι ηλικίες από 45 ετών και πάνω επηρεάζουν σημαντικά το μοντέλο. Οι μεγαλύτεροι σε ηλικία οδηγοί επιταχύνουν περισσότερο συγκριτικά με τους οδηγούς ηλικίας 18 – 24 ετών.

- **την ασφάλεια σε υπεραστική περιοχή (gsafe\_urban):** Από τις τιμές της μεταβλητής «Καθόλου», «Λίγο», «Μέτρια», «Πολύ» και «Πάρα πολύ». Προέκυψε ότι η απάντηση «Πολύ» επηρεάζει το μοντέλο, και σύμφωνα με το θετικό πρόσημο των τιμών όσοι νιώθουν πολύ ασφαλείς, έχουν μεγαλύτερες τιμές μέγιστης επιτάχυνσης σε σχέση με αυτούς που δε νιώθουν ασφαλείς σε αστική περιοχή.

## 5.4. Επιβράδυνση με συμβάν

Κατά τη διάρκεια της οδήγησης προγραμματίστηκαν να συμβαίνουν απρόοπτα συμβάντα. Η επιβράδυνση με συμβάν είναι η μέγιστη επιβράδυνση του οχήματος με την εμφάνιση μιας εικόνας με την ένδειξη «STOP» στην κεντρική οθόνη του προσομοιωτή.

Όπως φαίνεται στα ακόλουθα μοντέλα **η επιβράδυνση με συμβάν** των οδηγών επηρεάζεται από τις παρακάτω παραμέτρους: το περιβάλλον της οδήγησης, τη σειρά σεναρίου οδήγησης, την αγάπη για την οδήγηση, και τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά του συμμετέχοντα.

Δημιουργήθηκαν τα αντίστοιχα μοντέλα για τη μέρα, τη νύχτα καθώς και για το σύνολο των παρατηρήσεων με εξαρτημένη μεταβλητή **την επιβράδυνση με συμβάν**, τα οποία υποδεικνύουν την επίδραση που ασκεί στην οδηγική συμπεριφορά ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου (δια χειρός χρήση, μέσω συστήματος ενσύρματης επικοινωνίας, μέσω συστήματος ανοιχτής ακρόασης). Το μοντέλα αυτά παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες:

### Μοντέλο για την επιβράδυνση με συμβάν

<b>total</b>			
<b>Εξαρτημένη μεταβλητή: dec_event</b>			
	<b>Μεταβλητή</b>	<b>Συντελεστής</b>	<b>t value</b>
	<b>(Intercept)</b>	<b>2,64144</b>	<b>5,116</b>
Χαρακτηριστικά σεναρίου οδήγησης	<i>distrid (2)</i>	0.05890	0.435
	<i>distrid (3)</i>	-0.21530	-1.577
	<i>distrid (4)</i>	-0.14925	-1.077
	<i>env (2)</i>	0,66382	6,867
	<i>trial==3</i>	-0,23437	-2,390
Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά συμμετέχοντα	<i>gage_group (2)</i>	-1,03056	-3,935
	<i>gage_group (3)</i>	-0,78207	-3,103
	<i>gage_group (4)</i>	-0,59958	-1,793
	<i>gender (2)</i>	0,53608	2,556
Οδηγικές συνήθειες	<i>glove_driv (2)</i>	-1,08594	-2.321
	<i>glove_driv (3)</i>	-1,27090	-2.727
	<i>glove_driv (4)</i>	-1,51537	-2.869
<b>mu_1</b>		<b>2,851174</b>	<b>23,632</b>
<b>sigma</b>		<b>1,13554</b>	<b>9,677</b>
<b>Αριθμός παρατηρήσεων</b>		<b>15</b>	
<b>Initial log – likelihood</b>		<b>-605,023</b>	
<b>Final log – likelihood</b>		<b>-560,4431</b>	
<b>AIC</b>		<b>1216,046</b>	

Πίνακας 5.10: Μοντέλο Probit για την επιβράδυνση \_event12

Η επιβράδυνση χωρίς κάποιο γεγονός επηρεάζεται από τις παρακάτω μεταβλητές:

- **το είδος απόσπασης της προσοχής (distrid):** ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην οδήγηση δεν επηρεάζει την επιβράδυνση των οδηγών, είτε αυτοί χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο με σύστημα ανοιχτής ακρόασης, είτε με σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας ή κάνοντας δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου.

- **το περιβάλλον (env):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «υπεραστικό» και «αστικό», όπως φαίνεται στον πίνακα το περιβάλλον οδήγησης επηρεάζει την επιβράδυνση, η οποία είναι μεγαλύτερη στην υπεραστική περιοχή σε σχέση με την αστική

- **τη σειρά σεναρίου οδήγησης(trial):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «πρώτο», «δεύτερο» και «τρίτο». Παρατηρείται μείωση της επιβράδυνσης των οδηγών όταν αυτοί οδηγούν τρίτη φορά συγκριτικά με την πρώτη φορά σεναρίου οδήγησης.

- **την ηλικία του οδηγού (age\_group):** όπου έγινε μια κατηγοριοποίηση των τιμών της μεταβλητής σε τέσσερα επίπεδα: επίπεδο 1<sup>ο</sup>: ηλικίες 18 – 24 ετών,

επίπεδο 2<sup>ο</sup>: ηλικίες 25 – 34 ετών,

επίπεδο 3<sup>ο</sup>: ηλικίες 35 – 44 ετών,

επίπεδο 4<sup>ο</sup>: ηλικίες άνω των 45 ετών,

από όπου προέκυψε ότι οι ηλικίες 25 – 34 ετών, 35 – 44 ετών και άνω των 45 ετών επιταχύνουν λιγότερο συγκριτικά με τους οδηγούς ηλικίας 18 – 24 ετών.

- **το γένος του οδηγού (gender):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «Άνδρας» και «Γυναίκα», προέκυψε ότι οι άνδρες οδηγοί παρουσιάζουν μικρότερες τιμές επιβράδυνσης από τις γυναίκες.

- **την αγάπη για την οδήγηση (lovedriv):** Από τις τιμές της μεταβλητής «Καθόλου», «Λίγο», «Μέτρια», «Πολύ» και «Πάρα πολύ» έγινε μια κατηγοριοποίηση των τιμών της μεταβλητής σε τρία επίπεδα: επίπεδο 1<sup>ο</sup>: «Καθόλου», επίπεδο 2<sup>ο</sup>:«Λίγο» και «Μέτρια», επίπεδο 3<sup>ο</sup> «Πολύ» και επίπεδο 4<sup>ο</sup>:«Πάρα πολύ». Προέκυψε ότι οι απαντήσεις «Λίγο», «Μέτρια» «Πολύ» και «Πάρα πολύ» επηρεάζουν την επιβράδυνση των οδηγών. Οι οδηγοί οι οποίοι αγαπούν την οδήγηση παρουσιάζουν μικρότερες τιμές επιβράδυνσης σε σχέση με αυτούς που απάντησαν ότι δεν τους αρέσει να οδηγούν.

## Μοντέλο για την επιβράδυνση με συμβάν κατά τη διάρκεια της ημέρας

day			
Εξαρτημένη μεταβλητή: dec_event			
	Μεταβλητή	Συντελεστής	t value
	(Intercept)	1,4226	6,468
Χαρακτηριστικά σεναρίου οδήγησης	distrid (2)	0,1687	0,934
	distrid (3)	0,1690	0,931
	distrid (4)	-0,1353	-0,752
	env (2)	0,6058	4,557
Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά συμμετέχοντα	gage_group (2)	-0,9753	-3,794
	gage_group (3)	-0,9287	-3,818
	gage_group (4)	-0,4837	-1,698
	gender (2)	0,3464	1,812
Οδηγικές συνήθειες	love_driv==5	-0,4446	-1,943
mu_1		2,6010	17,165
sigma		0,6264	4,544
Αριθμός παρατηρήσεων		12	
Initial log – likelihood		-303,3086	
Final log – likelihood		-277,1373	
AIC		612,6173	

Πίνακας 5.11: Μοντέλο Probit για την επιβράδυνση \_event12\_(μέρα)

Η επιβράδυνση χωρίς κάποιο γεγονός κατά τη διάρκεια της ημέρας επηρεάζεται από τις παρακάτω μεταβλητές:

- **το είδος απόσπασης της προσοχής (distrid)**: ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην οδήγηση δεν επηρεάζει την επιβράδυνση των οδηγών, είτε αυτοί χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο με σύστημα ανοιχτής ακρόασης, είτε με σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας ή κάνοντας δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου.

- **το περιβάλλον (env)**: οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «υπεραστικό» και «αστικό», όπως φαίνεται στον πίνακα το περιβάλλον οδήγησης επηρεάζει την επιβράδυνση, η οποία είναι μεγαλύτερη στην αστική περιοχή σε σχέση με την υπεραστική.

- **την ηλικία του οδηγού (age\_group)**: όπου έγινε μια κατηγοριοποίηση των τιμών της μεταβλητής σε τέσσερα επίπεδα: επίπεδο 1<sup>ο</sup>: ηλικίες 18 – 24 ετών,

επίπεδο 2<sup>ο</sup>: ηλικίες 25 – 34 ετών,

επίπεδο 3<sup>ο</sup>: ηλικίες 35 – 44 ετών,

επίπεδο 4<sup>ο</sup>: ηλικίες άνω των 45 ετών,

όπως προκύπτει από τις αρνητικές τιμές των παραμέτρων επιβράδυνση των οδηγών είναι μικρότερη σε οδηγούς ηλικίας 25 – 34, 35 – 44 και άνω των 45 ετών συγκριτικά με τους οδηγούς ηλικίας 18 – 24 ετών.

- **το γένος του οδηγού (gender)**: οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «Άνδρας» και «Γυναίκα», προέκυψε ότι οι άνδρες οδηγοί παρουσιάζουν μικρότερες τιμές επιβράδυνσης από τις γυναίκες.

- **την αγάπη για την οδήγηση (lovedriv):** Από τις τιμές της μεταβλητής «Καθόλου», «Λίγο», «Μέτρια», «Πολύ» και «Πάρα πολύ», προέκυψε ότι η απάντηση «Πάρα πολύ» επηρεάζει την επιβράδυνση των οδηγών. Οι οδηγοί οι οποίοι αγαπούν την οδήγηση παρουσιάζουν μικρότερες τιμές επιβράδυνσης σε σχέση με αυτούς που απάντησαν ότι δεν τους αρέσει να οδηγούν.

**Μοντέλο για την επιβράδυνση με συμβάν κατά τη διάρκεια της νύχτας**

night			
Εξαρτημένη μεταβλητή: dec_event			
	Μεταβλητή	Συντελεστής	t value
	<b>(Intercept)</b>	<b>1,33403</b>	<b>5,836</b>
Χαρακτηριστικά σεναρίου οδήγησης	distrid (2)	0,12930	0,671
	distrid (3)	-0,51948	-2,640
	distrid (4)	0,03809	0,197
	env (2)	0,76694	5,237
Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά συμμετέχοντα	gage_group (2)	-0,57660	-2,657
	gage_group (3)	-0,63143	-2,071
	gage_group (4)	-1,32662	-2,647
	gender (2)	0,87242	3,395
Οδηγικές συνήθειες	love_driv ==2	-0,70608	-2,329
<b>mu_1</b>		<b>3,33095</b>	<b>15,418</b>
<b>sigma</b>		<b>1,67132</b>	<b>10,368</b>
<b>Αριθμός παρατηρήσεων</b>		<b>12</b>	
<b>Initial log – likelihood</b>		<b>-293,3741</b>	
<b>Final log – likelihood</b>		<b>-268,523</b>	
<b>AIC</b>		<b>592,7482</b>	

**Πίνακας 5.12: Μοντέλο Probit για την επιβράδυνση \_event12\_ (νύχτα)**

Η επιβράδυνση χωρίς κάποιο γεγονός κατά τη διάρκεια της ημέρας επηρεάζεται από τις παρακάτω μεταβλητές:

- **το είδος απόσπασης της προσοχής (distrid):** ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην οδήγηση επηρεάζει την επιβράδυνση των οδηγών, παρατηρείται μείωση της επιβράδυνσης των οδηγών όταν αυτοί χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο με σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας.
- **το περιβάλλον (env):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «υπεραστικό» και «αστικό», όπως φαίνεται στον πίνακα το περιβάλλον οδήγησης επηρεάζει την επιβράδυνση, η οποία είναι μεγαλύτερη στην αστική περιοχή σε σχέση με την υπεραστική.
- **την ηλικία του οδηγού (age\_group):** όπου έγινε μια κατηγοριοποίηση των τιμών της μεταβλητής σε τέσσερα επίπεδα: επίπεδο 1<sup>ο</sup>: ηλικίες 18 – 24 ετών, επίπεδο 2<sup>ο</sup>: ηλικίες 25 – 34 ετών, επίπεδο 3<sup>ο</sup>: ηλικίες 35 – 44 ετών, επίπεδο 4<sup>ο</sup>: ηλικίες άνω των 45 ετών,

## Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>: Αποτελέσματα

οι οδηγοί ηλικίας 25 – 34 ετών, 25 – 34 ετών και άνω των 45 ετών έχουν μικρότερες τιμές επιβράδυνσης συγκριτικά με τους οδηγούς ηλικίας 18 – 24 ετών.

- **το γένος του οδηγού (gender):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «Άνδρας» και «Γυναίκα», προέκυψε ότι οι άνδρες οδηγοί παρουσιάζουν μικρότερες τιμές επιβράδυνσης από τις γυναίκες.

- **την αγάπη για την οδήγηση (lovedriv):** Από τις τιμές της μεταβλητής «Καθόλου», «Λίγο», «Μέτρια», «Πολύ» και «Πάρα πολύ», προέκυψε ότι η απάντηση «Πάρα πολύ» επηρεάζει την επιβράδυνση των οδηγών, οι οδηγοί οι οποίοι αγαπούν «Λίγο» την οδήγηση παρουσιάζουν μικρότερες τιμές επιβράδυνσης σε σχέση με αυτούς που απάντησαν ότι δεν τους αρέσει «Καθόλου» να οδηγούν.



## 5.5. Επιβράδυνση χωρίς συμβάν

Κατά τη διάρκεια της οδήγησης προγραμματίστηκαν να συμβαίνουν απρόοπτα συμβάντα. Η επιβράδυνση χωρίς συμβάν είναι η μέγιστη επιβράδυνση του οχήματος σε συνθήκες οδήγησης χωρίς απρόοπτο συμβάν.

Όπως φαίνεται στα ακόλουθα μοντέλα **η επιβράδυνση χωρίς συμβάν** των οδηγών επηρεάζεται από τις παρακάτω παραμέτρους: το είδος απόσπασης της προσοχής, το περιβάλλον της οδήγησης, τη σειρά σεναρίου οδήγησης, τη μέγιστη ταχύτητα κίνησης, την κατοχή η όχι επαγγελματικής άδειας οδήγησης και τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά του συμμετέχοντα.

Δημιουργήθηκαν τα αντίστοιχα μοντέλα για τη μέρα, τη νύχτα καθώς και για το σύνολο των παρατηρήσεων με εξαρτημένη μεταβλητή **την επιβράδυνση χωρίς συμβάν**, τα οποία υποδεικνύουν την επίδραση που ασκεί στην οδηγική συμπεριφορά ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου (δια χειρός χρήση, μέσω συστήματος ενσύρματης επικοινωνίας, μέσω συστήματος ανοιχτής ακρόασης). Το μοντέλα αυτά παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες:

### Μοντέλο για την επιβράδυνση χωρίς συμβάν

total			
Εξαρτημένη μεταβλητή: dec_no event			
	Μεταβλητή	Συντελεστής	t value
	<b>(Intercept)</b>	<b>1,50869</b>	<b>12,083</b>
Χαρακτηριστικά σεναρίου οδήγησης	<i>distrid (2)</i>	0,41333	3,569
	<i>distrid (3)</i>	0,56050	4,798
	<i>distrid (4)</i>	0,36208	3,071
	<i>env (2)</i>	-1,14485	-11,656
	<i>trial==2</i>	0,26021	2,169
Οδηγικές συνήθειες	<i>maxsp123==3</i>	-0,61376	-5,351
<b>mu_1</b>		<b>1,67473</b>	<b>22,591</b>
<b>sigma</b>		<b>0,55382</b>	<b>5,912</b>
<b>Αριθμός παρατηρήσεων</b>		<b>9</b>	
<b>Initial log – likelihood</b>		<b>-824,492</b>	
<b>Final log – likelihood</b>		<b>-739,0739</b>	
<b>AIC</b>		<b>1654,984</b>	

Πίνακας 5.13: Μοντέλο Probit για την επιβράδυνση \_noevent

Η επιβράδυνση με κάποιο συμβάν επηρεάζεται από τις παρακάτω μεταβλητές:

- **το είδος απόσπασης της προσοχής (distrid)**: ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην οδήγηση επηρεάζει την επιβράδυνση των οδηγών. Παρατηρείται αύξηση της επιτάχυνσης των οδηγών όταν αυτοί χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο είτε με σύστημα ανοιχτής ακρόασης, με σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας είτε κάνοντας δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου.

- **το περιβάλλον (env):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «υπεραστικό» και «αστικό», όπως φαίνεται στον πίνακα το περιβάλλον οδήγησης επηρεάζει την επιβράδυνση, η οποία είναι μικρότερη στην υπεραστική περιοχή σε σχέση με την αστική.
- **τη σειρά σεναρίου οδήγησης (trial):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «πρώτο», «δεύτερο» και «τρίτο». Παρατηρείται αύξηση της επιβράδυνσης των οδηγών όταν αυτοί οδηγούν δεύτερη φορά συγκριτικά με την πρώτη φορά σεναρίου οδήγησης.
- **τη μέγιστη ταχύτητα κίνησης (maxsp123):** και προέκυψε ότι η ταχύτητα οδήγησης επηρεάζει την επιβράδυνση των οδηγών, όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα κίνησης τόσο μεγαλύτερες τιμές εμφανίζονται στην επιβράδυνση σε σχέση με μικρότερες τιμές μέγιστης ταχύτητας κίνησης.

**Μοντέλο για την επιβράδυνση χωρίς συμβάν κατά τη διάρκεια της ημέρας**

day			
Εξαρτημένη μεταβλητή: dec_no event			
	Μεταβλητή	Συντελεστής	t value
	(Intercept)	2,1130	10,485
Χαρακτηριστικά σεναρίου οδήγησης	distrid (2)	0,3756	2,152
	distrid (3)	0,5564	3,116
	distrid (4)	0,3110	1,758
	env (2)	-1,6705	-10,610
Οδηγικές συνήθειες	maxsp123==3	-0,5124	-2,805
<b>mu_1</b>		<b>1,5493</b>	<b>13,995</b>
<b>sigma</b>		<b>0,5543</b>	<b>4,009</b>
<b>Αριθμός παρατηρήσεων</b>		<b>8</b>	
<b>Initial log – likelihood</b>		<b>-389,3624</b>	
<b>Final log – likelihood</b>		<b>-316,7275</b>	
<b>AIC</b>		<b>784,7249</b>	

**Πίνακας 5.14: Μοντέλο Probit για την επιβράδυνση \_noevent\_ (μέρα)**

Η επιβράδυνση με κάποιο συμβάν κατά τη διάρκεια της μέρας επηρεάζεται από τις παρακάτω μεταβλητές:

- **το είδος απόσπασης της προσοχής (distrid):** ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην οδήγηση επηρεάζει την επιβράδυνση των οδηγών, παρατηρείται αύξηση της επιβράδυνσης των οδηγών όταν αυτοί χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο είτε με σύστημα ανοιχτής ακρόασης, με σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας είτε κάνοντας δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου.
- **το περιβάλλον (env):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «υπεραστικό» και «αστικό», όπως φαίνεται στον πίνακα το περιβάλλον οδήγησης επηρεάζει την επιβράδυνση, η οποία είναι μεγαλύτερη στην υπεραστική περιοχή σε σχέση με την αστική.

- **τη μέγιστη ταχύτητα κίνησης (maxsp123):** και προέκυψε ότι η ταχύτητα οδήγησης επηρεάζει την επιβράδυνση των οδηγών, όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα κίνησης τόσο μικρότερες τιμές εμφανίζονται στην επιβράδυνση σε σχέση με μικρότερες τιμές μέγιστης ταχύτητας κίνησης.

**Μοντέλο για την επιβράδυνση χωρίς συμβάν κατά τη διάρκεια της νύχτας**

night			
Εξαρτημένη μεταβλητή: dec_no event			
	Μεταβλητή	Συντελεστής	t value
	(Intercept)	1,05687	5,992
Χαρακτηριστικά σεναρίου οδήγησης	distrid (2)	0,64656	3,989
	distrid (3)	0,54440	3,328
	distrid (4)	0,58097	3,561
	env (2)	-1,00311	-7,345
Οδηγικές συνήθειες	maxsp123==3	-0,71264	-4,401
mu_1		1,28641	14,323
sigma		0,70143	4,487
Αριθμός παρατηρήσεων		9	
Initial log – likelihood		-452,6067	
Final log – likelihood		-412,3788	
AIC		911,2134	

Πίνακας 5.15: Μοντέλο Probit για την επιβράδυνση \_noevent\_ (νύχτα)

Η επιβράδυνση με κάποιο συμβάν κατά τη διάρκεια της νύχτας επηρεάζεται από τις παρακάτω μεταβλητές:

- **το είδος απόσπασης της προσοχής (distrid):** ο τρόπος χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην οδήγηση επηρεάζει την επιβράδυνση των οδηγών, παρατηρείται αύξηση της επιβράδυνσης των οδηγών όταν αυτοί χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο είτε με σύστημα ανοιχτής ακρόασης, με σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας είτε κάνοντας δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου.
- **το περιβάλλον (env):** οι τιμές της μεταβλητής αυτής περιλαμβάνουν τις απαντήσεις «υπεραστικό» και «αστικό», όπως φαίνεται στον πίνακα το περιβάλλον οδήγησης επηρεάζει την επιβράδυνση, η οποία είναι μικρότερη στην υπεραστική περιοχή σε σχέση με την αστική
- **τη μέγιστη ταχύτητα κίνησης (maxsp123):** και προέκυψε ότι η ταχύτητα οδήγησης επηρεάζει την επιβράδυνση των οδηγών, όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα κίνησης τόσο μεγαλύτερες τιμές εμφανίζονται στην επιβράδυνση σε σχέση με μικρότερες τιμές μέγιστης ταχύτητας κίνησης.

## 6. Συμπεράσματα

Η παρούσα διπλωματική εργασία είχε ως στόχο τη διερεύνηση της επίδρασης της χρήσης κινητού τηλεφώνου στην συμπεριφορά των οδηγών σε συνδυασμό με τα διαφορετικά χαρακτηριστικά του οδηγού και του περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια της ημέρας καθώς και κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Για την διερεύνηση αυτή δημιουργήθηκαν μοντέλα διακριτών επιλογών που προέκυψαν από πείραμα που πραγματοποιήθηκε σε προσομοιωτή οδήγησης, στο οποίο οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να οδηγήσουν υπό διαφορετικές οδικές συνθήκες και υπό διαφορετικούς τύπους απόσπασης προσοχής καθώς και από δεδομένα που συλλέχθηκαν από τη συμπλήρωση ερωτηματολογίων όπου οι συμμετέχοντες, κλήθηκαν να απαντήσουν σχετικά με τις οδηγικές τους συνήθειες και προτιμήσεις. Στην πειραματική διαδικασία συμμετείχαν 90 οδηγοί που κατείχαν δίπλωμα οδήγησης, από τους οποίους οι 54 ήταν άνδρες και οι 36 γυναίκες, ηλικίας από 19 έως 62 ετών οι οποίοι οδήγησαν υπό συνθήκες μέρας και νύχτας στο περιβάλλον του προσομοιωτή σε αστική και υπεραστική οδό. Η συμπεριφορά των οδηγών αναλύθηκε με βάση εξαρτημένες μεταβλητές, οι οποίες είναι ο χρόνος αντίδρασης των οδηγών, η ταχύτητα κίνησης, η επιτάχυνση και η επιβράδυνση σε απρόοπτο συμβάν και η επιβράδυνση χωρίς συμβάν με σκοπό την εκτίμηση της επιρροής τόσο της χρήσης κινητού τηλεφώνου, όσο και άλλων παραμέτρων, όπως είναι η ηλικία και το φύλο του οδηγού στην οδηγική συμπεριφορά. Για να υπολογιστεί ο χρόνος αντίδρασης του οδηγού σε συγκεκριμένα σημεία της διαδρομής είχε προγραμματιστεί η εμφάνιση μιας εικόνας με την ένδειξη «STOP» ως απρόοπτο συμβάν, κατά την εμφάνιση του οποίου, όταν γινόταν αντιληπτό από τον οδηγό, ο οδηγός έπρεπε να ακινητοποιήσει το όχημα ακαριαία. Μέσω των μοντέλων που εξετάστηκαν παρουσιάστηκαν οι μεταβολές στον τρόπο οδήγησης σε διαφορετικούς τύπους απόσπασης προσοχής (καμία απόσπαση προσοχής, συνομιλία με δια χειρός χρήση κινητού, συνομιλία μέσω συστήματος ενσύρματης επικοινωνίας "Handsfree" και συνομιλία μέσω συστήματος ανοιχτής ακρόασης).

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στα κύρια συμπεράσματα τα οποία προέκυψαν από την επεξεργασία πρωτογενών δεδομένων, των ερωτηματολογίων όπως και αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τα στατιστικά μοντέλα που εξετάστηκαν. Στη συνέχεια παρουσιάζονται κάποιες προτάσεις για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας. Τέλος, γίνεται αναφορά σε προτάσεις για μελλοντική έρευνα με παρεμφερές αντικείμενο με βάση την εμπέδωση που παρουσιάζει ενδιαφέρον να πραγματοποιηθεί.

## 6.1. Συμπεράσματα που προέκυψαν από εξέταση των μεταβλητών απόκρισης

Στο πλαίσιο της στατιστικής ανάλυσης που πραγματοποιήθηκε, δημιουργήθηκαν μοντέλα διακριτών επιλογών με σκοπό την εκτίμηση της επιρροής, τόσο της χρήσης κινητού τηλεφώνου, όσο και άλλων παραμέτρων, όπως είναι η ηλικία και το φύλο του οδηγού στην οδηγική συμπεριφορά. Όπως προαναφέρθηκε η οδική συμπεριφορά μεταβάλλεται σημαντικά όταν κατά τη διάρκεια της οδήγησης αποσπάται η προσοχή του οδηγού από τη χρήση του κινητού τηλεφώνου.

Εξετάζοντας τον **χρόνο αντίδρασης** του οδηγού χωρίς να αποσπάται η προσοχή του από τη χρήση του κινητού τηλεφώνου και συγκρίνοντας τον με αυτόν που προκύπτει όταν γίνεται παράλληλα με την οδήγηση χρήση του κινητού τηλεφώνου παρατηρείται αύξηση κατά την απόσπαση της προσοχής του οδηγού από την τηλεφωνική συνομιλία. Μεγαλύτερη αύξηση του χρόνου αντίδρασης των οδηγών παρατηρείται κατά τη δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου.

Όπως παρατηρήθηκε στα αποτελέσματα της έρευνας, η **μέγιστη ταχύτητα** κίνησης μειώνεται κατά την οδήγηση με παράλληλη χρήση κινητού τηλεφώνου. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι παρατηρείται μεγαλύτερη μείωση κατά τη δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου. Ακόμα προέκυψε ότι οι ταχύτητες κίνησης είναι μικρότερες σε αστική περιοχή συγκριτικά με την ταχύτητες σε υπεραστική περιοχή.

Επιπρόσθετα, όπως προέκυψε από τα στατιστικά μοντέλα, συγκριτικά με τις τιμές της **επιτάχυνσης και της επιβράδυνσης** παρατηρείται ότι οι οδηγοί των οποίων η προσοχή διασπάται από τη χρήση του κινητού τηλεφώνου εμφανίζουν μικρότερες τιμές επιτάχυνσης κατά την οδήγηση και αντίστοιχα μεγαλύτερες τιμές επιβράδυνσης. Αξιοσημείωτο είναι ότι στην επιβράδυνση με συμβάν κατά τη χρήση κινητού τηλεφώνου με ασύρματα ακουστικά εμφανίζονται μικρότερες τιμές επιβράδυνσης.

Παρατηρήθηκε ακόμα ότι οι οδηγοί οι οποίοι απάντησαν ότι είναι πιο **εξοικειωμένοι με το κινητό τους τηλέφωνο** είναι αυτοί που το χρησιμοποιούν συχνότερα κατά τη διάρκεια της οδήγησης και παρουσιάζουν μικρότερες τιμές της μέγιστης ταχύτητας.

Μέσω των μοντέλων που εξετάστηκαν προέκυψε ότι η **αγάπη του οδηγού** για την οδήγηση και τις υψηλές ταχύτητες, το **οδικό περιβάλλον** (αστικό ή υπεραστικό) είναι σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν τον τρόπο οδήγησης τόσο κατά τη διάρκεια της ημέρας όσο και κατά την νυχτερινή οδήγηση. Οι οδηγοί που αγαπούν την οδήγηση εμφανίζουν μεγαλύτερες τιμές

στην μέγιστη ταχύτητα κίνησης συγκριτικά με αυτούς που δεν τους αρέσει να οδηγούν. Το οδικό περιβάλλον (αστικό ή υπεραστικό) επιδρά στην οδηγική συμπεριφορά. Σε αστική περιοχή ο χρόνος αντίδρασης των οδηγών είναι μεγαλύτερος, και οι τιμές της μέγιστης ταχύτητας όπως και της επιτάχυνσης μικρότερες. Σε αστική περιοχή στην επιτάχυνση με συμβάν οι τιμές της επιβράδυνσης είναι μεγαλύτερες και αντίθετα στην επιτάχυνση χωρίς συμβάν οι τιμές της επιβράδυνσης είναι μικρότερες συγκριτικά με την υπεραστική περιοχή.

Η **μέγιστη ταχύτητα οδήγησης** επηρεάζει την επιβράδυνση των οδηγών, όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα κίνησης τόσο μεγαλύτερες τιμές εμφανίζονται στην επιβράδυνση σε σχέση με μικρότερες τιμές μέγιστης ταχύτητας κίνησης.

Επιπλέον, η συμπεριφορά του οδηγού επηρεάζεται και από δημογραφικούς παράγοντες, δηλαδή την **ηλικία και το φύλο του οδηγού**. Οι οδηγοί ηλικίας 25 έως 35 ετών, οδηγούν με υψηλότερες ταχύτητες και εμφανίζουν μικρότερους χρόνους αντίδρασης συγκριτικά με τους νεότερους οδηγούς. Ενώ οι γυναίκες οδηγοί, εμφανίζουν χαμηλότερες τιμές μέγιστης ταχύτητας και υψηλότερες τιμές επιβράδυνσης συγκριτικά τους άνδρες οδηγούς. Τέλος η **οδηγική εμπειρία** επιδρά σημαντικά στο χρόνο αντίδρασης και την ταχύτητα. Οι οδηγοί με εμπειρία 5-9 έτη αντιδρούν γρηγορότερα σε σχέση με τους άπειρους οδηγούς και αντίστοιχα οι οδηγοί που έχουν εμπειρία πάνω από 15 χρόνια οδηγούν με μεγαλύτερες ταχύτητες.

Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τα μοντέλα οδηγοί οι οποίοι νιώθουν ασφάλεια με τη χρήση του κινητού τους τηλεφώνου κατά τη διάρκεια της οδήγησης παρουσίαζαν χαμηλότερους χρόνους αντίδρασης και υψηλότερες επιταχύνσεις από όσους δεν ένιωθαν καθόλου ασφαλείς.

Η απόσπαση προσοχής επηρεάζει τον χρόνο αντίδρασης των οδηγών, την μέγιστη ταχύτητα κίνησης, την επιτάχυνση και την επιβράδυνση χωρίς συμβάν με τον ίδιο τρόπο κατά τη μέρα και την νύχτα. Ο χρόνος αντίδρασης των οδηγών αυξάνεται όταν αποσπάται η προσοχή του ενώ οι τιμές της μέγιστης ταχύτητας κίνησης, της επιτάχυνσης και της επιβράδυνσης χωρίς συμβάν μειώνονται. Η απόσπαση προσοχής επηρεάζει με διαφορετικό τρόπο την επιβράδυνση με συμβάν κατά τη μέρα και την νύχτα. Στη συνομιλία με δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου, στα μοντέλα της επιβράδυνσης με συμβάν, παρατηρείται μείωση των τιμών κατά τη διάρκεια της ημέρας ενώ κατά τη διάρκεια της νύχτας οι τιμές αυξάνονται. Αντίθετα στη συνομιλία με σύστημα ενσύρματης επικοινωνίας "hands-free", στα μοντέλα της επιβράδυνσης με συμβάν, παρατηρείται μείωση των τιμών κατά τη διάρκεια της νύχτας ενώ κατά τη διάρκεια της ημέρας οι τιμές αυξάνονται.

Τέλος, συνοψίζοντας τις ομοιότητες και τις διαφορές που παρατηρήθηκαν στα αποτελέσματα των μοντέλων, από τους τρεις τρόπους χρήσης του κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση, προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

Η χρήση του κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση αποτελεί μία από τις συχνότερες πηγές απόσπασης προσοχής και μια από τις σημαντικότερες αιτίες τροχαίων ατυχημάτων.

Ανεξάρτητα από τον τρόπο που πραγματοποιείται η τηλεφωνική συνομιλία, ο χρόνος αντίδρασης των οδηγών αυξάνεται, οι τιμές της μέγιστης ταχύτητας κίνησης και οι τιμές της επιτάχυνσης μειώνονται όταν αποσπάται η προσοχή του.

Η χρήση με σύστημα ανοιχτής ακρόασης και η δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου, στα περισσότερα μοντέλα, επιφέρει επιφέρουν τις μεγαλύτερες επιπτώσεις στην οδηγική συμπεριφορά. Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα ανοιχτής ακρόασης έχει ως αποτέλεσμα μεγαλύτερη αύξηση του χρόνου αντίδρασης και μεγαλύτερες επιβραδύνσεις, ενώ ταυτόχρονα οι οδηγοί οδηγούν με μεγαλύτερες ταχύτητες και επιταχύνσεις σε σχέση με τη δια χειρός χρήση του κινητού τηλεφώνου. Αυτό υποδεικνύει την αυξημένη επικινδυνότητα του συστήματος ανοιχτής ακρόασης, τουλάχιστον όσον αφορά στις διαμήκεις συνιστώσες της οδικής συμπεριφοράς. Κατά συνέπεια, η νομοθεσία σε σχέση με τη χρήση του κινητού τηλεφώνου κατά τη διάρκεια της οδήγησης θα πρέπει να αναθεωρηθεί.

### 6.2. Προτάσεις για βελτίωση οδικής ασφάλειας

Στη συνέχεια παρατίθενται ενδεικτικά κάποιες προτάσεις για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας.

- ✓ συστηματικός έλεγχος των οδηγών όσον αφορά στη χρήση των κανόνων οδικής κυκλοφορίας,
- ✓ τοποθέτηση πινακίδων που να υπενθυμίζουν την επικινδυνότητα της χρήσης του κινητού τηλεφώνου από κατά την οδήγηση,
- ✓ ενημέρωση πολιτών για θέματα που αφορούν στην οδική ασφάλεια και στη διαχείριση της κυκλοφορίας ώστε να γίνει ευρέως αντιληπτός ο αυξημένος κίνδυνος από τη χρήση του κινητού κατά την οδήγηση.

### 6.3. Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Ολοκληρώνοντας την ανάλυση των πρωτογενών δεδομένων καθώς και άλλων μεγεθών όπως ο χρόνος αντίδρασης των οδηγών, η ταχύτητα, η επιτάχυνση και η επιβράδυνση αλλά και των στατιστικών μοντέλων προέκυψαν αρκετά συμπεράσματα αναφορικά με την επίδραση της χρήσης του κινητού τηλεφώνου στην οδηγική συμπεριφορά.

Ενδιαφέρον όμως παρουσιάζει και η περαιτέρω εμβάθυνση στην ανάλυση η οποία θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί σε διαφορετικές συνθήκες κυκλοφοριακού φόρτου στο οδικό δίκτυο έτσι ώστε να διευρυνθεί, αν αντιστοιχούν οι ίδιες παράμετροι όπως και τον προσδιορισμό διαφόρων ακόμη

## Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup>: Συμπεράσματα

παραμέτρων όπως για παράδειγμα τις περιβαλλοντικές καιρικές συνθήκες για παράδειγμα σε συνθήκες ομίχλης ή βροχής.

Επιπρόσθετα θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί η έρευνα με μεγαλύτερο αριθμό δείγματος, καθώς και με μεγαλύτερη διάσπαση στις ηλικιακές ομάδες ώστε το δείγμα να είναι περισσότερο αντιπροσωπευτικό.

Ακόμη θα παρουσίαζε μεγάλο ενδιαφέρον αντίστοιχη έρευνα που θα είχε πραγματοποιηθεί και σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης και τα αποτελέσματα της οποίας θα μπορούσαν να συγκριθούν με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τον προσομοιωτή οδήγησης.

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία επικεντρώθηκε γενικά στην σύγκριση της οδηγικής συμπεριφοράς χωρίς να αποσπάται η προσοχή του οδηγού και στους διάφορους τρόπους απόσπασης της προσοχής μέσω της χρήσης του κινητού τηλεφώνου. Ακόμη, μελλοντικά θα μπορούσε παράλληλα να πραγματοποιηθεί και υποστηρικτική έρευνα συγκρίνοντας την συμπεριφορά του οδηγού κατά τη διάρκεια της τηλεφωνικής συνομιλίας μέσω συστήματος ασύρματης επικοινωνίας (Bluetooth) και η σύγκριση αυτής με τους τρεις τρόπους χρήσης του κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση που διερευνήθηκαν στην παρούσα διπλωματική εργασία (δια χειρός χρήση, μέσω ενσύρματου συστήματος επικοινωνίας, μέσω συστήματος ανοιχτής ακρόασης).



## Αναφορές

### Διεθνείς βιβλιογραφικές αναφορές

Caird JK, Willness CR, Steel P, Scialfa C. (2008), A meta-analysis of the effects of cell phones on driver performance.

Strayer, D.L., Drews, F., Johnston, W.(2003), Cell phone-induced failures of visual attention during simulated driving. *Journal of Experimental Psychology: Applied*"

Yannis G., Papadimitriou E., Papathanasiou E., Postantzi E. (2013), Distracted driving and mobile phone use: Overview of impacts and countermeasures.

Bruyas M., Brusque C., Debailleux S., Duraz M., Aillerie I., (2009), Does making a conversation asynchronous reduce the negative impact of phone call on driving?

Horberry, T., Anderson, J., Regan, M. A., Triggs, T. J., Brown, J. (2006), Driver distraction: The effects of concurrent in-vehicle tasks, road environment complexity and age on driving performance.

Lesch & Hancock (2004), Driving performance during concurrent cellphone use: are drivers aware of their performance decrements?

Haque, M. M., Washington, S. (2013a), Effects of mobile phone distraction on drivers' reaction times. *Journal of the Australasian College of Road Safety*

Johnson, M.B., Voas, R.B., Lacey, J.H., McKnight, A.S., Lange, J.E. (2004), Living dangerously: driver distraction at high speed.

Bellinger, S.C., Miyazawa, G., Steinmetz, P.N. (2008), Submyelin potassium accumulation may functionally block subsets of local axons during deep brain stimulation: a modeling study.

Neyens D.M., Boyle L.N., (2008), The influence of driver distraction on the severity of injuries sustained by teenage drivers and their passengers. *Accident Analysis and Prevention*.

Wang, J.S., Knipling, R.R., & Goodman, M.J. (1996), The role of driver inattention in crashes: New statistics from the 1995 Crashworthiness Data System. 40th Annual Proceedings of the Association for the Advancement of Automotive Medicine, Vancouver, Canada.

Stutts, J.C., Reinfurt, D.W., Staplin, L., Rodgman, E.A. (2001), The role of driver distraction in traffic crashes. Report Prepared for AAA Foundation for Traffic Safety.

Jing Shi, Yao Xiao, Paul Atchley (2016), Analysis of factors affecting drivers' choice to engage with a mobile phone while driving in Beijing.

CARE 2011; International Road Traffic and Accident Database 2010.

European Commission - Europa EU (2015), Cell phone use while driving.

## Αναφορές

Hakan Alm and Lena Nilsson (1994), Changes in driver behaviour as a function of «hands-free» mobile phones a simulator study.

Maria Papadakaki, Georgia Tzamalouka, Charalampos Gnardellis, TimoJuhani Lajunen, Joannes Chliaoutakis (2016), Driving performance while using a mobile phone: A simulation study of Greek professional drivers.

Pindyck και Rubinfeld, (1991), Econometric Models and Econometric Forecasts. EETT, 2018

Michael E. Rakauskas\*, Leo J. Gugerty, Nicholas J. Ward (2004), Effects of cell phone conversation on driving performance with naturalistic conversations.

ETSC

Snijders, Tom A. B. (2005), Fixed and Random Effects. In: B.S. Everitt and D.C. Howell (eds.), Encyclopedia of Statistics in Behavioral Science

FOERST Driving Simulator FPF

IGES Institut for Global Environmental Strategies. ITS Leeds, ETSC (2010)

IGES Institute GmbH.

Saifuzzaman, M., Haque, M.M., Zheng, Z., Washington, S. (2015), Impact of mobile phone use on car-following behaviour of young drivers.

Mohammad Saifuzzaman, Md. Mazharul Haque, Zuduo Zheng, Simon Washington (2015), Impact of mobile phone use on car-following behaviour of young drivers.

Hedlund, J., Simpson, H., Mayhew, D. (2005), International conference on distracting driving: Summary of proceedings and recommendations.

Mark J.M. Sullman, Peter H. Baas (2004), Mobile phone use amongst New Zealand drivers.

Sullman, M.J.M., Baas, P.H. (2004), Mobile phone use amongst New Zealand drivers.

"Yannis G., Papadimitriou E., Karekla X., Kontodima F., (2010), Mobile phone use by young

drivers: effects on traffic speed and headways, Transportation Planning and Technology.

M. Eugenia Gras, Monica Cunill, Mark J.M. Sullman, Montserrat Planes, Maria Aymerich, Silvia Font-Mayolas (2006), Mobile phone use while driving in a sample of Spanish university workers.

Krsto Lipovac , Miroslav Đeric, Milan Tešić, Zoran Andric, Bojan Maric (2017), Mobile phone use while driving-literary review.

Lipovac et al. (2017), Mobile phone use while driving-literary review.

Jan E.B. Tornros, Anne K. Bolling (2005), Mobile phone use—Effects of handheld and «hands-free» phones on driving performance.

Tornros & Bolling, (2005), Mobile phone use-effects of handheld and handsfree phones on driving performance.

## Αναφορές

Choudhary & Velaga, (2017), Modelling driver distraction effects due to mobile phone use on reaction time.

Pushpa Choudhary, Nagendra R. Velaga (2017), Modelling driver distraction effects due to mobile phone use on reaction time.

Md. Mazharul Haque, Simon Washington (2015), The impact of mobile phone distraction on the braking behaviour of young drivers A hazard-based duration model, Dragutinovic, N., & Twisk, D. (2005), Use of mobile phone while driving - effects on road safety. SWOV Institute for Road Safety Research The Netherlands.

Claire Laberge-Nadeau, Urs Maag, François Bellavance, Sophie D. Lapierre, Denise Desjardins, Stéphane Messier, Abdelnasser Saïdi (2003), Wireless telephones and the risk of road crashes.

## Ελληνικές βιβλιογραφικές αναφορές

Ανδρικοπούλου (2017), Διερεύνηση της επιρροής της χρήσης κινητού τηλεφώνου στην οδηγική συμπεριφορά κατά τη διάρκεια της νύχτας μέσω πειράματος σε προσομοιωτή οδήγησης

Ελένη Μισοκεφάλου, Νικόλαος Ηλιού, Σοφία Βαρδάκη, Παντελής Κοπελιάς, Φάνης Παπαδημητρίου, Νικόλαος Ηλιού, Σοφία Βαρδάκη, Παντελής Κοπελιάς, Φάνης Παπαδημητρίου, Απόσπαση της Προσοχής των Οδηγών σε Τυπικές Αστικές Αρτηρίες Υψηλών Ταχυτήτων

Άρθρο 13 παρ. 2 Νόμος 2696/1999 (ΦΕΚ 57/Α'/23. 3.1999), όπως τροπ. με Ν3542/07, Ν. 3904/10 και ισχύει με Ν. 4153/13 «περί Κ.Ο.Κ»]

Γ. Τζαβελας, Γενικευμένα γραμμικά μοντέλα

ΕΥΦΡΑΙΜΙΔΟΥ ΕΡΜΙΟΝΗ (2012), ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΗΣ ΣΥΝΟΜΙΛΙΑΣ ΜΕ ΣΥΝΕΠΙΒΑΤΗ ΣΤΗΝ ΟΔΗΓΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

Ρουμπας Λεωνίδας (2010), διερεύνηση της επιρροής της χρήσης κινητού τηλεφώνου στη συμπεριφορά και στην ασφάλεια του οδηγού με τη χρήση προσομοιωτή οδήγησης

Ελένη Μισοκεφάλου, Κατερίνα Χρυσοστόμου, Σοφία Βαρδάκη, Νικόλαος Ηλιού

Καταγραφή και αξιολόγηση της απόσπασης της προσοχής των οδηγών. Η περίπτωση της περιφερειακής οδού της Θεσσαλονίκης"

Λινάρδου (2017), Διερεύνηση της επιρροής της χρήσης κινητού τηλεφώνου στην οδηγική συμπεριφορά, μέσω πειράματος σε προσομοιωτή οδήγησης"

Φραντζεσκάκης & Γκόλιας, (1994), Οδική Ασφάλεια

## Αναφορές

Αναστασία Αργυροπούλου, (2017), Προτυποποίηση της Επιρροής της Χρήσης Κινητού Τηλεφώνου στη Συμπεριφορά του Οδηγού Αξιοποιώντας Λεπτομερή Δεδομένα από Αισθητήρες Έξυπνων Κινητών Τηλεφώνων

## Άλλες αναφορές

<http://ikee.lib.auth.gr/record/131539/files/GRI-2013-10253.pdf>

<http://www.aodos.gr/symboules/>

[http://www.aodos.gr/symboules\\_symboules/arthro/odigisi\\_kai\\_kinito-15424045/](http://www.aodos.gr/symboules_symboules/arthro/odigisi_kai_kinito-15424045/)

[http://www.astynomia.gr/index.php?option=ozo\\_content&perform=view&id=125&Itemid=118%E2%8C%A9=](http://www.astynomia.gr/index.php?option=ozo_content&perform=view&id=125&Itemid=118%E2%8C%A9=)

<https://www.fahrsimulatoren.eu/en/>

[http://www.nsph.gr/files/011\\_Ygeias\\_Paidiou/Epidimiologiki\\_epitirisi\\_mathimata/3\\_Erotimatologio.pdf](http://www.nsph.gr/files/011_Ygeias_Paidiou/Epidimiologiki_epitirisi_mathimata/3_Erotimatologio.pdf)

<https://eclass.gunet.gr/modules/document/file.php/LAWGU115/doc3.pdf>

[https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/5360/1/01\\_chapter\\_04.pdf](https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/5360/1/01_chapter_04.pdf)

[https://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/Electronic\\_Communications/Antennas\\_EMR/health/MobilesRdt/MobileUse/driving/](https://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/Electronic_Communications/Antennas_EMR/health/MobilesRdt/MobileUse/driving/)

<https://www.its->

[hellas.gr/images/PDF/Diimerida\\_Presentations/2.c/C.New\\_technologies\\_1.Yannis.pdf](https://www.its-hellas.gr/images/PDF/Diimerida_Presentations/2.c/C.New_technologies_1.Yannis.pdf)

## Παράρτημα – Ερωτηματολόγιο Ι

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 9 – 157 80 ΖΩΓΡΑΦΟΥ



Το ερωτηματολόγιο που ακολουθεί θα χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο, στο πλαίσιο εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας, στη Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Σκοπός της έρευνας που θα πραγματοποιηθεί είναι η διερεύνηση της οδηγικής συμπεριφοράς κατά τη χρήση κινητού τηλεφώνου.

Διευκρινίζεται πως θα διασφαλισθεί η απόλυτη ανωνυμία των συμμετεχόντων και τα αποτελέσματα που θα προκύψουν θα χρησιμοποιηθούν μόνο για την ανάλυση των αποτελεσμάτων για ερευνητικούς σκοπούς.

Ευχαριστώ πολύ!  
Μαρία Λινάρδου

α/α Συμμετέχοντα: .....

Ημερομηνία Διεξαγωγής Πειράματος: .....

**Μέρος 1<sup>ο</sup>**

**1. Ποιο είναι το κύριο μέσο μετακίνησής σας;**

Αυτοκίνητο  Πεζός/ή  Μοτοσικλέτα  Μ.Μ.Μ  Ποδήλατο

**2. Είστε κάτοχος επαγγελματικού διπλώματος οδήγησης;** ΝΑΙ  ΟΧΙ

**3. Οδηγική Εμπειρία (έτη):** 1-4  5-9  10-14  >15

**4. Πόσο ευχάριστο σας είναι να οδηγείτε τη νύχτα;**

Καθόλου  Λίγο  Μέτρια  Πολύ  Πάρα πολύ

**5. Πόσο συχνά οδηγείτε:**

	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές φορές	Πολύ συχνά	Καθημερινά
Σε αστική περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σε υπεραστική Περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Τι απόσταση περίπου διανύετε, ως οδηγός, εβδομαδιαίως με Ι.Χ. όχημα;.....χλμ.

7. Έχετε εμπλακεί, ως οδηγός, σε οδικό/ά ατύχημα/τα τα τελευταία 3 χρόνια;

ΝΑΙ  ΟΧΙ

8. Αν ναι, αναφέρετε τον αριθμό των ατυχημάτων και αν προκλήθηκε από αυτό τραυματισμός, υλικές ζημιές ή απώλεια ανθρώπινης ζωής.

.....

.....

.....

.....

.....

9. Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τη ζώνη ασφαλείας κατά την οδήγηση;

	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα
Σε αστική περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σε υπεραστική Περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Πόσο συχνά υπερβαίνετε το όριο ταχύτητας όταν οδηγείτε;

	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα
Σε αστική περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σε υπεραστική Περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Πόσο συχνά παραβιάζετε τον κόκκινο φωτεινό σηματοδότη κατά την οδήγηση;

	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα
Σε αστική περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σε υπεραστική Περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Πόσες φορές έχετε στο παρελθόν οδηγήσει σε προσομοιωτή οδήγησης;

Καμία  Μία φορά  Περισσότερες από μία φορές

**Μέρος 2<sup>ο</sup>**

13. Έχετε στην κατοχή σας κινητό τηλέφωνο; ΝΑΙ  ΟΧΙ
14. Το κινητό σας έχει οθόνη αφής; ΝΑΙ  ΟΧΙ
15. Είστε κάτοχος συστήματος ενσύρματων ακουστικών (Handsfree); ΝΑΙ  ΟΧΙ
16. Είστε κάτοχος συστήματος ασύρματων ακουστικών (Bluetooth); ΝΑΙ  ΟΧΙ
17. Είστε κάτοχος βάσης στήριξης αυτοκινήτου για κινητά τηλέφωνα; ΝΑΙ  ΟΧΙ
18. Πόσο εξοικειωμένος είστε με το κινητό σας τηλέφωνο;  
 Σχεδόν καθόλου  Λίγο  Μέτρια  Πολύ  Πάρα πολύ
19. Χρησιμοποιείτε το κινητό σας τηλέφωνο όταν οδηγείτε; ΝΑΙ  ΟΧΙ   
 (Αν όχι, παρακαλώ προχωρήστε στην ερώτηση 26)

**20. Κατά την οδήγηση σε αστική περιοχή, πόσο συχνά κάνετε χρήση κινητού τηλεφώνου:**

	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα
Κρατώντας το με το χέρι.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Με σύστημα ενσύρματων ακουστικών (Handsfree).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Με σύστημα ασύρματων ακουστικών (Bluetooth).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σε ανοιχτή ακρόαση.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συνομιλία μέσω γραπτών μηνυμάτων.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πλοήγηση στο διαδίκτυο.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**21. Κατά την οδήγηση σε υπεραστική περιοχή, πόσο συχνά κάνετε χρήση κινητού τηλεφώνου:**

	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα
Κρατώντας το με το χέρι.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Με σύστημα ενσύρματων ακουστικών (Handsfree).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Με σύστημα ασύρματων ακουστικών (Bluetooth).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σε ανοιχτή ακρόαση.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συνομιλία μέσω γραπτών μηνυμάτων.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πλοήγηση στο διαδίκτυο.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**22. Κατά την διάρκεια νυχτερινής οδήγησης κάνοντας ταυτόχρονα χρήση κινητού, τι ποσοστό του συνολικού χρόνου διαδρομής αποτελεί συνήθως η ενασχόληση σας με το κινητό σας τηλέφωνο;**

	0-25%	26-50%	51-75%	76-100%
Σε αστική περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σε υπεραστική Περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**23. Κάνετε χρήση κινητού κατά την οδήγηση όταν υπάρχουν στο όχημα:**

(α) Ενήλικοι συνεπιβάτες;      ΝΑΙ       ΟΧΙ

(β) Ανήλικοι συνεπιβάτες;      ΝΑΙ       ΟΧΙ

**24. Ποσό ασφαλής νιώθετε όταν κατά την νυχτερινή οδήγηση, κάνετε χρήση κινητού τηλεφώνου:**

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Αρκετά	Πολύ
Σε αστική περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σε υπεραστική Περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**25. Με ποιο τρόπο αλλάζετε την οδική σας συμπεριφορά όταν συνομιλείτε μέσω κινητού;**

Οδηγώ πιο προσεκτικά.     

Μειώνω ταχύτητα.     

Ακίνητοποιώ το όχημα.     

Οδηγώ στην δεξιά πλευρά του δρόμου.     

Δεν αλλάζω συμπεριφορά.     

**26. Έχετε εμπλακεί στο παρελθόν σε οδικό ατύχημα ενώ συνομιλείτε μέσω του κινητού σας τηλεφώνου;      ΝΑΙ       ΟΧΙ**

**27. Έχετε δεχθεί πρόστιμο για χρήση κινητού κατά την οδήγηση;      ΝΑΙ       ΟΧΙ**

**28. Γνωρίζετε εάν η νομοθεσία της χώρας στην οποία διαμένετε επιτρέπει τη χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση; Αν ναι, υπό ποιες προϋποθέσεις; (πχ. Κρατώντας το κινητό με το χέρι, με σύστημα ενσύρματων ακουστικών, αποστολή γραπτών μηνυμάτων κτλ.)**

.....  
 .....  
 .....

**Μέρος 3<sup>ο</sup>**

29. Φύλο: Άντρας  Γυναίκα

30. Ποια είναι η ηλικία σας: ..... ετών

31. Ποια είναι η οικογενειακή σας κατάσταση:

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

32. Από πόσα μέλη αποτελείται το νοικοκυριό σας; 1  2  3  4  5+

33. Έστε κάτοχος οχήματος Ι.Χ. ; ΝΑΙ  ΟΧΙ

34. Έχετε στη διάθεσή σας όχημα Ι.Χ.; ΝΑΙ  ΟΧΙ

35. Χρειάζεται να φοράτε γυαλιά μυωπίας ή φακούς επαφής κατά την οδήγηση;

ΝΑΙ  ΟΧΙ

36. Έχετε κάποιο πρόβλημα υγείας που επηρεάζει την οδηγική σας ικανότητα; Αν ναι, αναφέρετέ το. ΝΑΙ ,..... ΟΧΙ

37. Ποια είναι η ενασχόλησή σας;

Δημόσιος Υπάλληλος  Ιδιωτικός Υπάλληλος  Ελεύθερος Επαγγελματίας

Συνταξιούχος  Φοιτητής/τρια  Άνεργος/η

Οικιακά

38. Ποιο είναι το έως τώρα επίπεδο σπουδών σας;

Υποχρεωτική Φοίτηση  Απόφοιτος Λυκείου  Πτυχίο (Α.Ε.Ι / Τ.Ε.Ι.)

Μεταπτυχιακός Τίτλος  Διδακτορικός Τίτλος

39. Σε ποια από τις παρακάτω κατηγορίες θα κατατάσσατε το καθαρό μηνιαίο εισόδημα του νοικοκυριού σας;

<1000  1000-1500  1500-2000  2000-2500

2500-3000  3000-3500  3500-4000  4000-4500

>4500

## **Παράρτημα – Ερωτηματολόγιο II**

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 9 – 157 80 ΖΩΓΡΑΦΟΥ



*Το ερωτηματολόγιο που ακολουθεί θα χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο, στο πλαίσιο εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας, στη Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.*

*Σκοπός της έρευνας που θα πραγματοποιηθεί είναι η διερεύνηση της οδηγικής συμπεριφοράς κατά τη χρήση κινητού τηλεφώνου.*

*Διευκρινίζεται πως θα διασφαλισθεί η απόλυτη ανωνυμία των συμμετεχόντων και τα αποτελέσματα που θα προκύψουν θα χρησιμοποιηθούν μόνο για την ανάλυση των αποτελεσμάτων για ερευνητικούς σκοπούς.*

*Ευχαριστώ πολύ!*

*Ελένη Ανδρικοπούλου*

α/α Συμμετέχοντα: .....

Ημερομηνία Διεξαγωγής Πειράματος: .....

**Μέρος 1<sup>ο</sup>**

**40. Ποιο είναι το κύριο μέσο μετακίνησής σας;**

**(α) την ημέρα**

Αυτοκίνητο  Πεζός/ή  Μοτοσικλέτα  Μ.Μ.Μ  Ποδήλατο

**(β) τη νύχτα**

Αυτοκίνητο  Πεζός/ή  Μοτοσικλέτα  Μ.Μ.Μ  Ποδήλατο

**41. Είστε κάτοχος επαγγελματικού διπλώματος οδήγησης;** ΝΑΙ  ΟΧΙ

**42. Οδηγική Εμπειρία (έτη):** 1-4  5-9  10-14  >15

**43. Πόσο ευχάριστο σας είναι να οδηγείτε τη νύχτα;**

Καθόλου  Λίγο  Μέτρια  Πολύ  Πάρα πολύ

**44. Πόσο συχνά οδηγείτε τη νύχτα:**

	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές φορές	Πολύ συχνά	Καθημερινά
Σε αστική περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σε υπεραστική Περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**45. Τι απόσταση περίπου διανύετε, ως οδηγός, εβδομαδιαίως με Ι.Χ. όχημα;.....χλμ.**

**46. Τι απόσταση περίπου διανύετε, ως οδηγός, εβδομαδιαίως με Ι.Χ. όχημα τη νύχτα;**

..... χλμ.

**47. Έχετε εμπλακεί, ως οδηγός, σε οδικό/ά ατύχημα/τα τα τελευταία 3 χρόνια;**

ΝΑΙ  ΟΧΙ

**48. Αν ναι, αναφέρετε τον αριθμό των ατυχημάτων και αν προκλήθηκε από αυτό τραυματισμός, υλικές ζημιές ή απώλεια ανθρώπινης ζωής.**

.....

.....

.....

.....

.....

**49. Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τη ζώνη ασφαλείας κατά την οδήγηση τη νύχτα;**

	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα
Σε αστική περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σε υπεραστική Περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**50. Πόσο συχνά υπερβαίνετε το όριο ταχύτητας όταν οδηγείτε νύχτα;**

	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα
Σε αστική περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σε υπεραστική Περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**51. Πόσο συχνά παραβιάζετε τον κόκκινο φωτεινό σηματοδότη κατά την οδήγηση τη νύχτα;**

	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα
Σε αστική περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σε υπεραστική Περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**52. Πόσες φορές έχετε στο παρελθόν οδηγήσει σε προσομοιωτή οδήγησης;**

Καμία  Μία φορά  Περισσότερες από μία φορές

**Μέρος 2°**

**53. Έχετε στην κατοχή σας κινητό τηλέφωνο;** ΝΑΙ  ΟΧΙ

**54. Το κινητό σας έχει οθόνη αφής;** ΝΑΙ  ΟΧΙ

**55. Είστε κάτοχος συστήματος ενσύρματων ακουστικών (Handsfree);** ΝΑΙ  ΟΧΙ

**56. Είστε κάτοχος συστήματος ασύρματων ακουστικών (Bluetooth);** ΝΑΙ  ΟΧΙ

**57. Είστε κάτοχος βάσης στήριξης αυτοκινήτου για κινητά τηλέφωνα;** ΝΑΙ  ΟΧΙ

**58. Πόσο εξοικειωμένος είστε με το κινητό σας τηλέφωνο;**

Σχεδόν καθόλου  Λίγο  Μέτρια  Πολύ  Πάρα πολύ

**59. Χρησιμοποιείτε το κινητό σας τηλέφωνο όταν οδηγείτε;**

**(α) την ημέρα:**

ΝΑΙ  ΟΧΙ

**(β) τη νύχτα:**

ΝΑΙ  ΟΧΙ

*(Αν όχι, παρακαλώ προχωρήστε στην ερώτηση 26)*

**60. Κατά την οδήγηση σε αστική περιοχή τη νύχτα, πόσο συχνά κάνετε χρήση κινητού τηλεφώνου:**

	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα
Κρατώντας το με το χέρι.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Με σύστημα ενσύρματων ακουστικών (Handsfree).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Με σύστημα ασύρματων ακουστικών (Bluetooth).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σε ανοιχτή ακρόαση.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συνομιλία μέσω γραπτών μηνυμάτων.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πλοήγηση στο διαδίκτυο.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**61. Κατά την οδήγηση σε υπεραστική περιοχή νύχτα, πόσο συχνά κάνετε χρήση κινητού τηλεφώνου:**

	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές φορές	Συχνά	Πάντα
Κρατώντας το με το χέρι.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Με σύστημα ενσύρματων ακουστικών (Handsfree).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Με σύστημα ασύρματων ακουστικών (Bluetooth).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σε ανοιχτή ακρόαση.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συνομιλία μέσω γραπτών μηνυμάτων.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πλοήγηση στο διαδίκτυο.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**62. Κατά την διάρκεια νυχτερινής οδήγησης κάνοντας ταυτόχρονα χρήση κινητού, τι ποσοστό του συνολικού χρόνου διαδρομής αποτελεί συνήθως η ενασχόληση σας με το κινητό σας τηλέφωνο;**

	0-25%	26-50%	51-75%	76-100%
Σε αστική περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σε υπεραστική Περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**63. Κάνετε χρήση κινητού κατά την οδήγηση όταν υπάρχουν στο όχημα:**

- (α) Ενήλικοι συνεπιβάτες;      ΝΑΙ       ΟΧΙ
- (β) Ανήλικοι συνεπιβάτες;      ΝΑΙ       ΟΧΙ

**64. Ποσό ασφαλής νιώθετε όταν κατά την νυχτερινή οδήγηση, κάνετε χρήση κινητού τηλεφώνου:**

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Αρκετά	Πολύ
Σε αστική περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σε υπεραστική Περιοχή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**65. Με ποιο τρόπο αλλάζετε την οδική σας συμπεριφορά όταν συνομιλείτε μέσω κινητού;**

- Οδηγώ πιο προσεκτικά.
- Μειώνω ταχύτητα.
- Ακίνητοποιώ το όχημα.
- Οδηγώ στην δεξιά πλευρά του δρόμου.
- Δεν αλλάζω συμπεριφορά.

**66. Έχετε εμπλακεί στο παρελθόν σε οδικό ατύχημα ενώ συνομιλείτε μέσω του κινητού**

**σας τηλεφώνου;    ΝΑΙ       ΟΧΙ**

**67. Έχετε δεχθεί πρόστιμο για χρήση κινητού κατά την οδήγηση; ΝΑΙ     ΟΧΙ**

**68. Γνωρίζετε εάν η νομοθεσία της χώρας στην οποία διαμένετε επιτρέπει τη χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση; Αν ναι, υπό ποιες προϋποθέσεις; (πχ. Κρατώντας το κινητό με το χέρι, με σύστημα ενσύρματων ακουστικών, αποστολή γραπτών μηνυμάτων κτλ.)**

.....

.....

.....



**Μέρος 3<sup>ο</sup>**

69. Φύλο: Άντρας  Γυναίκα

70. Ποια είναι η ηλικία σας: ..... ετών

71. Ποια είναι η οικογενειακή σας κατάσταση:

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

72. Από πόσα μέλη αποτελείται το νοικοκυριό σας; 1  2  3  4  5+

73. Έστε κάτοχος οχήματος Ι.Χ. ; ΝΑΙ  ΟΧΙ

74. Έχετε στη διάθεσή σας όχημα Ι.Χ.; ΝΑΙ  ΟΧΙ

75. Χρειάζεται να φοράτε γυαλιά μυωπίας ή φακούς επαφής κατά την οδήγηση;

ΝΑΙ  ΟΧΙ

76. Έχετε κάποιο πρόβλημα υγείας που επηρεάζει την οδηγική σας ικανότητα; Αν ναι, αναφέρετέ το. ΝΑΙ  ,..... ΟΧΙ

77. Ποια είναι η ενασχόλησή σας;

Δημόσιος Υπάλληλος  Ιδιωτικός Υπάλληλος  Ελεύθερος Επαγγελματίας

Συνταξιούχος  Φοιτητής/τρια  Άνεργος/η

Οικιακά

78. Ποιο είναι το έως τώρα επίπεδο σπουδών σας;

Υποχρεωτική Φοίτηση  Απόφοιτος Λυκείου  Πτυχίο (Α.Ε.Ι / Τ.Ε.Ι.)

Μεταπτυχιακός Τίτλος  Διδακτορικός Τίτλος

79. Σε ποια από τις παρακάτω κατηγορίες θα κατατάσσατε το καθαρό μηνιαίο εισόδημα του νοικοκυριού σας;

<1000  1000-1500  1500-2000  2000-2500

2500-3000  3000-3500  3500-4000  4000-4500

>4500