



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών-Μηχανικών Γεωπληροφορικής

Τομέας Έργων Υποδομής και Αγροτικής Ανάπτυξης

## **Ανάλυση Επιπτώσεων στο Κυκλοφοριακό Σύστημα της Αθήνας λόγω της Λειτουργίας Ταξί**



Διπλωματική Εργασία

**Δημήτρης Αργυρίου**

Επιβλέπων Καθηγητής : Κωνσταντίνος Κεπατσόγλου,  
Αναπληρωτής Καθηγητής Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων  
Μηχανικών-Μηχανικών Γεωπληροφορικής ΕΜΠ

Αθήνα, Ιούνιος 2021

Δημήτρης Αργυρίου  
Ανάλυση Επιπτώσεων στο Κυκλοφοριακό Σύστημα της Αθήνας λόγω της Λειτουργίας Ταξί



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών

Τομέας Έργων Υποδομής και Αγροτικής Ανάπτυξης

**Ανάλυση Επιπτώσεων στο Κυκλοφοριακό Σύστημα της Αθήνας λόγω της  
Λειτουργίας Ταξί**

Δημήτρης Αργυρίου

Επιβλέπων Καθηγητής : Κωνσταντίνος Κεπατσόγλου

Αθήνα, 2021

National Technical University of Athens

School of Rural and Surveying Engineering

Department of Infrastructure and Rural Development

**Impact on the Traffic System of Athens due to the Circulation of Taxis**

Thesis Author: Dimitris Argyriou

Supervising Professor: Konstantinos Kerpatsoglou

Athens, 2021

Copyright © Δημήτρης Αργυρίου, 2021

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση σε αρχείο πληροφοριών, διανομή, αναπαραγωγή, μετάφραση ή μετάδοση της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό, υπό οποιαδήποτε μορφή και με οποιοδήποτε μέσο επικοινωνίας, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, χωρίς την προηγούμενη έγγραφη άδεια της συγγραφέως. Επιτρέπεται η αναπαραγωγή, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν στη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από τη Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέως (Ν. 5343/1932, Άρθρο 202).

Copyright © Dimitris Argyriou, 2021

All Rights Reserved Neither the whole nor any part of this diploma thesis may be copied, stored in a retrieval system, distributed, reproduced, translated, or transmitted for commercial purposes, in any form or by any means now or hereafter known, electronic or mechanical, without the written permission from the author. Reproducing, storing and distributing this thesis for non-profitable, educational or research purposes is allowed, without prejudice to reference to its source and to inclusion of the present text. Any queries in relation to the use of the present thesis for commercial purposes must be addressed to its author.

Approval of this diploma thesis by the School of School of Rural and Surveying Engineering of the National Technical University of Athens (NTUA) does not constitute in any way an acceptance of the views of the author contained herein by the said academic organization (L. 5343/1932, art. 202).

## Ευχαριστίες

*Με την ολοκλήρωση της Διπλωματικής μου εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους όσους συνέβαλαν στη διαμόρφωσή της.*

*Πρώτα από όλα, ευχαριστώ θερμά τον Αναπληρωτή Καθηγητή της σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, κ. Κωνσταντίνο Κεπαπτσόγλου, για την ανάθεση και την επίβλεψη της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, την υποστήριξη, την εμπιστοσύνη που μου έδειξε και φυσικά την πολύτιμη καθοδήγησή του καθ' όλη την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας και την εξαιρετική συνεργασία μας.*

*Επίσης, θέλω να ευχαριστήσω τον υποψήφιο διδάκτορα της σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, κ. Θανάση Κοψιδά για τις πολύτιμες συμβουλές και την ουσιαστική βοήθεια που μου παρείχε.*

*Τέλος, ευχαριστώ τον κ. Βασίλη Σιάσο, Υπεύθυνο Επικοινωνίας του Σ.Α.Τ.Α., που με βοήθησε αποφασιστικά στην προσπάθεια συλλογής των απαιτούμενων δεδομένων.*

## **Τίτλος: Ανάλυση των Επιπτώσεων στο Κυκλοφοριακό Σύστημα της Αθήνας λόγω της Λειτουργίας ταξί**

Συγγραφέας Διπλωματικής Εργασίας: Δημήτρης Αργυρίου

Επιβλέπων Καθηγητής: Κωνσταντίνος Κεπατσόγλου

### **Σύνοψη**

Η λειτουργία των ταξί στην Αθήνα, είναι γνωστό πως είναι αρκετά έντονη με τα ταξί τα οποία κυκλοφορούν καθημερινά εντός της Πρωτεύουσας να είναι χιλιάδες. Έτσι είναι λογικό σε μία πόλη με ήδη επιβαρυσμένο κυκλοφοριακό σύστημα, τα ταξί να το επηρεάζουν και εκείνα με τη σειρά τους. Σκοπός της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, είναι η μελέτη και η ανάλυση των επιπτώσεων που δημιουργούνται στο κυκλοφοριακό σύστημα της Αθήνας από την κυκλοφορία των ταξί εντός της πόλης, διερευνώντας εκείνους τους παράγοντες που ενθαρρύνουν ή αποθαρρύνουν συγκεκριμένες «συμπεριφορές» των οδηγών ταξί. Τα δεδομένα που χρειάστηκαν για την έρευνα συλλέχθηκαν, σε συνεργασία με το Συνδικάτο Αυτοκινητιστών Ταξί Αττικής (Σ.Α.Τ.Α.), μέσω ερωτηματολογίων δείγματος 144 οδηγών ταξί, οι οποίοι κλήθηκαν να απαντήσουν κυρίως σε ερωτήσεις κυκλοφοριακού περιεχομένου. Για τη συγκεκριμένη εργασία, αναπτύχθηκαν τρία μαθηματικά μοντέλα με τη μεθοδολογία της «Τακτικής Λογιστικής Παλινδρόμησης», τα οποία ερευνούν τα εξής ενδεχόμενα. Το πρώτο αφορά το ποιες συνθήκες αυξάνουν ή μειώνουν την πιθανότητα οι οδηγοί ταξί να χρησιμοποιούν τις λεωφορειολωρίδες, το δεύτερο μελετά τους παράγοντες εκείνους οι οποίοι δημιουργούν ή όχι την τάση στους οδηγούς να παραβαίνουν τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.) και το τρίτο μοντέλο που αναπτύχθηκε, αφορά το ενδεχόμενο οι οδηγοί να σκέφτονται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της οδήγησής τους διερευνώντας τους παράγοντες που ενισχύουν την πιθανότητα αύξησης ή μείωσης της συχνότητας αυτού του ενδεχομένου. Η ανάλυση των μοντέλων που ακολούθησε, έδωσε συμπεράσματα σχετικά με τις επιπτώσεις που προκαλούν συγκεκριμένες «συμπεριφορές» των ταξί, στο κυκλοφοριακό σύστημα της Αθήνας. Τέλος, παρουσιάζονται περιορισμοί που διαπιστώθηκαν κατά την εκπόνηση της έρευνας και διατυπώνονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

## **Impact on the Traffic System of Athens due to the Circulation of Taxis**

Thesis Author: Dimitris Argyriou

Supervising Professor: Konstantinos Kepaptsoglou

### **Abstract**

The circulation of taxis in Athens is quite intense, with the taxis that circulate daily within the town being thousands. So, it is normal that taxis burden the Athens's traffic system, which is already burdened. The purpose of this thesis, is to study the effects taxis have on the traffic load of the Capital. This will be happened by investigating the factors, that provoke or not specific taxi drivers' behaviors. The data needed for the implementation of the research, were collected by questionnaires in a sample of 144 taxi drivers. Data collection was carried out in collaboration with the Attica Taxi Drivers Union and taxi drivers were asked to answer questions related, mainly, to traffic conditions. In this thesis, three mathematical models developed with the methodology of "Ordinal Logistic Regression" are presented, which investigate the following scenarios. The first one concerns the possibility of taxi drivers using the bus lanes or not during working hours. The second one studies those factors that create or do not create the tendency in drivers to violate the Traffic Code and the third one concerns drivers' sensitivity about the environmental "footprint" of their driving and the factors that enhance or reduce the likelihood of this to happen more often. The analysis, led to conclusions about the traffic impacts of specific taxi "behaviors", in Athens. Finally, there are some limitations that were encountered during this research, as well as some proposed ways of extending this Diploma Thesis.

## Περίληψη

Είναι γνωστό πως η Αθήνα εδώ και πολλά χρόνια αντιμετωπίζει έντονα κυκλοφοριακά προβλήματα. Ένας από τους παράγοντες που προκαλεί και επιτείνει τα προβλήματα αυτά, αποτελεί και η λειτουργία των ταξί εντός της Πρωτεύουσας. Πιο αναλυτικά, συγκεκριμένες «συμπεριφορές» των οδηγών ταξί, τείνουν να δημιουργούν δυσεπίλυτες δυσκολίες, επιβαρύνοντας έτσι το κυκλοφοριακό πρόβλημα της πόλης.

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία ασχολείται με τη μελέτη των επιπτώσεων που προκαλεί στο κυκλοφοριακό σύστημα της Αθήνας η λειτουργία των ταξί. Συγκεκριμένα, διερευνώνται οι παράγοντες εκείνοι, οι οποίοι είτε ενθαρρύνουν είτε αποθαρρύνουν τους οδηγούς να έχουν συγκεκριμένες κυκλοφοριακές «συμπεριφορές».

Κατά την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας, γίνεται μία θεωρητική επισκόπηση σχετικών θεμάτων. Ουσιαστικά αναφέρονται λεπτομερώς, αναλύονται και παρουσιάζονται τα συμπεράσματα παρόμοιων διεθνών μελετών και ερευνών, που είναι συνυφασμένες με τα ταξί και το κυκλοφοριακό κομμάτι.

Για τη συλλογή των απαραίτητων δεδομένων, συλλέχθηκαν ερωτηματολόγια που απαντήθηκαν από οδηγούς ταξί, μέσα από προσωπικές συνεντεύξεις που πραγματοποιήθηκαν σε συγκεκριμένες πιάτσες της Αθήνας, στις οποίες κρίθηκε πως υπάρχει καθημερινά μεγάλος αριθμός ταξί, γεγονός που καθιστά το δείγμα πιο αξιόπιστο. Οι ερωτήσεις στις οποίες απάντησαν οι ερωτώμενοι, αφορούσαν κυρίως στο κυκλοφοριακό κομμάτι της εργασίας τους και τις προτιμήσεις τους σχετικά με θέματα του επαγγέλματός τους. Επιπλέον απάντησαν σε γενικές ερωτήσεις και έδωσαν πληροφορίες σχετικά με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά τους. Τα ερωτηματολόγια τα οποία τελικά συγκεντρώθηκαν και στα οποία στηρίχθηκε η έρευνα, ήταν 144. Ακολούθησε η παρουσίαση, περιγραφή και σχολιασμός των στατιστικών αποτελεσμάτων, όπως αυτά προέκυψαν από τις απαντήσεις των οδηγών.

Στη συνέχεια αφού έγινε ο απαραίτητος έλεγχος και οι διορθώσεις στα ενδεχόμενα λάθη, τα δεδομένα κωδικοποιήθηκαν και ταξινομήθηκαν σε βάση δεδομένων. Ακολούθησε η ανάλυση τους με ειδικό πρόγραμμα στατιστικής επεξεργασίας και προέκυψαν τα συμπεράσματα της έρευνας. Πιο συγκεκριμένα, αξιοποιήθηκε η μέθοδος της «Τακτικής Λογιστικής Παλινδρόμησης» (Ordinal Logistic Regression), για την ανάπτυξη τριών μαθηματικών μοντέλων και των παραγόντων που επηρεάζουν το κάθε ένα από αυτά. Με κατάλληλα στατιστικά κριτήρια, ελέγχθηκε η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων που προέκυψαν και εν συνεχεία ακολούθησε η ανάλυση αυτών, η οποία και κατέληξε σε συμπεράσματα σχετικά με τις εξεταζόμενες «συμπεριφορές» των οδηγών ταξί και τους παράγοντες που τις επηρεάζουν.

Τέλος, διατυπώνονται προτάσεις για ενδεχόμενη περαιτέρω επιστημονική έρευνα σχετικά με τα ταξί και τις λεωφορειολωρίδες. Πιο συγκεκριμένα, προτείνεται να γίνει μία αντίστοιχη έρευνα, με την υπόθεση ότι είναι ελεύθερη η χρήση των λεωφορειολωρίδων από τα ταξί τις ώρες αιχμής, ώστε να υπάρξει σύγκριση συμπερασμάτων. Ακόμα, δεδομένου ότι παρατηρήθηκε μία αυξανόμενη τάση περιβαλλοντικής ευαισθησίας των οδηγών ταξί εν ώρα εργασίας, προτείνεται μία έρευνα για την αποδοχή χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων ταξί αντί των συμβατικών.





## Περιεχόμενα

<b>Εισαγωγή</b> .....	11
1.1. Γενική Περιγραφή.....	11
1.2. Στόχοι Εργασίας.....	13
1.3. Δομή Εργασίας .....	14
<b>Θεωρητική Επισκόπηση-Βιβλιογραφική Προσέγγιση</b> .....	15
2.1. Εισαγωγή .....	15
2.2. Επιρροή Της Συμπεριφοράς Των Ταξί Στις Συνθήκες Κυκλοφορίας .....	15
2.3. Ταξί Και Λεωφορειολωρίδες .....	17
2.4. Πιάτσες Ταξί - Στάσεις Λεωφορείων .....	19
2.5. Urban Traffic Coulomb's Law .....	21
2.6. Κοινόχρηστα Ταξί .....	22
2.7. Ηλεκτρικά Ταξί Στο Μανχάταν .....	23
2.8. Αυτόνομα Ταξί - Το Παράδειγμα Του Βερολίνου .....	24
2.9. Συμπέρασμα Βιβλιογραφικής Προσέγγισης .....	25
<b>Μεθοδολογία και Θεωρητικό Υπόβαθρο</b> .....	26
3.1 Γενικά.....	26
3.2. Βασικές έννοιες στατιστικής .....	26
3.3. Λογιστική Παλινδρόμηση .....	27
3.4 Τακτική παλινδρόμηση .....	28
3.4.1. Χαρακτηριστικά της τακτικής παλινδρόμησης .....	28
<b>Συλλογή Δεδομένων και Περιγραφική Στατιστική</b> .....	31
4.1. Εισαγωγή .....	31
4.2. Περιγραφή Ερωτηματολογίων.....	31
4.3. Διεξαγωγή Έρευνας.....	31
4.4. Στατιστική Επεξεργασία Αποτελεσμάτων .....	32
4.4.1. Χαρακτηριστικά και προτιμήσεις οδηγών ταξί.....	32
<b>Μοντέλα Ανάλυσης</b> .....	54

5.1. Βάση Δεδομένων .....	54
5.2. Εξαρτημένες μεταβλητές .....	57
5.3. Ανεξάρτητες μεταβλητές.....	59
5.4. Δομή Μεταβλητών .....	60
5.5. Εισαγωγή μεταβλητών στο SPSS Statistics.....	63
5.6.1 Μοντέλο Ενδεχόμενης Χρήσης Λεωφορειολωρίδων.....	67
5.6.2. Μοντέλο Ενδεχόμενης Παράβασης του Κ.Ο.Κ.....	70
5.6.3. Μοντέλο Ενδεχόμενης Περιβαλλοντικής Ευαισθησίας .....	72
<b>Συμπεράσματα</b> .....	76
6.1 Σύνοψη μεθοδολογίας και αποτελεσμάτων .....	76
6.2 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.....	82
6.3. Περιορισμοί έρευνας .....	82
<b>Βιβλιογραφία</b> .....	84

# Κεφάλαιο 1

## Εισαγωγή

### 1.1. Γενική Περιγραφή

Η Αθήνα αποτελεί μία πόλη με πολύ έντονο το κυκλοφοριακό πρόβλημα, κάνοντας τις μετακινήσεις των κατοίκων της, αλλά και των πολυάριθμων τουριστών της από όλο τον κόσμο, εξαιρετικά δύσκολες. Κυκλοφοριακή συμφόρηση, «διπλοπαρκαρισμένα» οχήματα, στάθμευση ΙΧ και μηχανών πάνω σε πεζοδρόμια και πολλά ακόμη είναι ορισμένα χαρακτηριστικά προβλήματα που κάνουν την εμφάνισή τους καθημερινά στους δρόμους της Πρωτεύουσας, συνθέτοντας κατά αυτόν τον τρόπο ένα σκηνικό χάους.

Το κέντρο της πόλης θα μπορούσε να είναι σαφώς πιο ελκυστικό και περισσότερο ανθρώπινο. Ακόμα θα ήταν προτιμητέο να δίνει τη δυνατότητα στους πολίτες να απολαμβάνουν τα όμορφα και ιστορικά σημεία της Αθήνας, χωρίς να αντικρίζουν ουρές από εκατοντάδες αυτοκίνητα και χωρίς να πρέπει να μετατρέπονται σε αθλητές του στίβου για να περάσουν ανάμεσα από τα παρκαρισμένα ΙΧ.

Ωστόσο όλα αυτά έχουν μία εξήγηση. Πιο αναλυτικά, από τα ιστορικά χρόνια ο πρώτος σχεδιασμός της Αθήνας, πραγματοποιήθηκε από τους Βαυαρούς πολεοδόμους και προέβλεπε μία πόλη με μόλις 40.000 κατοίκους. Αν αναλογιστεί κανείς τον αριθμό των ανθρώπων που κατοικούν τη σημερινή εποχή στην Αθήνα, εύκολα μπορεί να αντιληφθεί πως η αρχική πρόβλεψη ξεπεράστηκε κατά πάρα πολύ και αρκετά σύντομα. Με άλλα λόγια σχηματίστηκε μία «πρόχειρη πόλη» με ανύπαρκτη δομή και καθόλου συνεκτικό και υγιές αστικό δίκτυο.

Έτσι προσθέτοντας σε αυτό το ήδη ελλειμματικό υπόβαθρο, τα τελευταία πολλά χρόνια, και το αυτοκίνητο, η κατάσταση σε ό,τι αφορά το κυκλοφοριακό πρόβλημα της Αθήνας έγινε ακόμα δυσκολότερη. Είναι χαρακτηριστικό πως το αυτοκίνητο αποτελεί το πιο ακατάλληλο μέσο μετακίνησης για πόλεις χωρίς αρκετό «χώρο», όπως είναι η Αθήνα και οι ειδικοί αναφέρουν πως η πόλη θα μπορούσε να λειτουργεί πολύ καλύτερα, αν στηριζόταν κυρίως στη δημόσια συγκοινωνία. Ωστόσο έτσι όπως είναι διαμορφωμένη η κατάσταση, κάτι τέτοιο προϋποθέτει μια διαφορετική λογική γύρω από τις δημόσιες συγκοινωνίες, αλλά και αλλαγή της στάσης ζωής των πολιτών καθώς και μεγαλύτερη ευαισθησία στο περιβαλλοντικό κομμάτι, καθώς θα πρέπει να κάνουν επιλογές πιο υπεύθυνες απέναντι στην κλιματική απορρύθμιση[1].

Στην κατηγορία των αυτοκινήτων ωστόσο, εκτός από τα συμβατικά Ι.Χ., περιλαμβάνονται και τα ταξί. Τα ταξί είναι οχήματα δημόσιας μεταφοράς, τα οποία μεταφέρουν επιβάτες στον ακριβή προορισμό που επιθυμούν, σε αντίθεση με τα μαζικά μέσα μεταφοράς, τα οποία κινούνται σε προκαθορισμένες διαδρομές. Έχουν συνήθως καθορισμένο χρώμα, για να είναι εύκολο να ξεχωρίζουν. Κάθε χώρα, και σε αρκετές περιπτώσεις κάθε περιοχή, έχει διαφορετικό χρώμα για τα ταξί. Για παράδειγμα, στη Νέα Υόρκη, τα ταξί είναι κίτρινα όπως και στην Αθήνα, ενώ στην Θεσσαλονίκη είναι μπλε ή λευκά. Στο Χονγκ Κονγκ, τα ταξί είναι

κόκκινα, πράσινα ή μπλε ανάλογα με την περιοχή που εξυπηρετούν, ενώ στο Λονδίνο παραδοσιακά είναι μαύρα, αν και τα τελευταία χρόνια προσφέρονται σε ευρύτερη παλέτα χρωμάτων[2].

Στην Αθήνα κινούνται περίπου 15000 ταξί, τα οποία μεταφέρουν εκατοντάδες χιλιάδες επιβάτες την ημέρα. Ακόμα, παλαιότερα στατιστικά στοιχεία έδειχναν πως ο μέσος χρόνος λειτουργίας ενός ταξί είναι 18,5 ώρες, ενώ κινείται 16 ώρες την ημέρα, διανύοντας 358 χιλιόμετρα, δεδομένα τα οποία τα τελευταία χρόνια έχουν επηρεαστεί και έχουν μειωθεί λόγω της οικονομικής κρίσης που πέρασε η Ελλάδα, ωστόσο παραμένουν κοντά στα ίδια υψηλά επίπεδα, γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό. Επιπροσθέτως, σήμερα κυκλοφορούν καθημερινά στους δρόμους της Αθήνας περίπου 8.500 ταξί, αριθμός υπερβολικά μεγάλος αναλογικά με τους κατοίκους του Λεκανοπεδίου. Είναι χαρακτηριστικό ότι ο ίδιος αριθμός ταξί, κυκλοφορεί στη Νέα Υόρκη των 20 εκατομμυρίων πολιτών. Ακόμα, τα ταξί που κυκλοφορούν στην Αθήνα διανύουν καθημερινά 6.500.000 χιλιόμετρα, κάνουν δηλαδή 100 φορές τον γύρο της Γης. Μάλιστα αν υπολογιστούν τα χιλιόμετρα, ο τρόπος που κινούνται και η μέση ταχύτητά τους την ώρα, η οποία δεν ξεπερνά τα 20 χιλιόμετρα την ώρα, τότε προκύπτει ότι κάθε ταξί επιβαρύνει την πόλη όσο θα την επιβάρυναν 20 αυτοκίνητα μαζί [3]. Επομένως είναι φανερό πως η λειτουργία των ταξί μέσα στη πόλη της Αθήνας, δυσκολεύουν σε πολύ μεγάλο βαθμό το κυκλοφοριακό της σύστημα, δημιουργώντας πολλές αρνητικές συνέπειες και επιβαρύνοντας περαιτέρω το κυκλοφοριακό πρόβλημα της πόλης.

Άλλη μία ακόμα έννοια η οποία συνδέεται άμεσα με τη λειτουργία των ταξί και προκαλεί απορρυθμίσεις στο κυκλοφοριακό κομμάτι της Αθήνας, είναι αυτή της πιάτσας. Οι οδηγοί ταξί μπορούν να εργάζονται με διάφορους τρόπους. Παραδοσιακά επιλέγουν να δουλεύουν «στο δρόμο», αναζητώντας τους υποψήφιους πελάτες τους, καθώς επίσης και στους χώρους αναμονής, δηλαδή στις πιάτσες, αλλά συχνές είναι και οι φορές που επιλέγουν την γνωστή λύση του «Ραδιοταξί». Τα τελευταία χρόνια σε συνδυασμό με την ραγδαία αύξηση της τεχνολογίας, τα ταξί έχουν τη δυνατότητα να δουλεύουν και να βρίσκουν επομένως πελάτες, μέσω ηλεκτρονικών εφαρμογών, με τους οδηγούς οι οποίοι προβαίνουν σε μία τέτοια λύση να μην είναι λίγοι.

Ένα σοβαρό θέμα που σχετίζεται άμεσα με τις πιάτσες ταξί, είναι το γεγονός πως πολλές από αυτές δεν είναι νόμιμες. Πιο συγκεκριμένα, στην Αθήνα παρατηρούνται 150 νόμιμες πιάτσες ταξί, οι οποίες βρίσκονται σε διάφορα μέρη της Αθήνας, μεταξύ των οποίων το λιμάνι του Πειραιά, το αεροδρόμιο, στάσεις μετρό, πλατείες κ.α.. Έτσι το νούμερο αυτό, επιβεβαιώνει την ύπαρξη πολλαπλάσιων χώρων αναμονής για ταξί, οι οποίοι είναι παράνομοι. Επιπλέον χαρακτηριστικό είναι, πως οι νόμιμες πιάτσες συνήθως μπορούν να καλύψουν μέχρι 2 ή 3 ταξί, με τις νόμιμες πιάτσες 5, 10, 13 θέσεων να είναι μηδαμινές για τα περίπου 10000 ταξί που, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, κυκλοφορούν μέσα στη πόλη. Επομένως οι οδηγοί ταξί αναγκάζονται να «ιδρύουν» νέες πιάτσες ταξί. Αυτές οι παράνομες πιάτσες, συνήθως δημιουργούνται σε μέρη με αυξημένη κίνηση, όπως έξω από νοσοκομεία, μετρό, τουριστικά αξιοθέατα κ.α. και πολύ συχνά καταλαμβάνουν λωρίδες κυκλοφορίας μετατρέποντας τους δρόμους της Αθήνας σε ένα υπαίθριο «παρκινγκ».

Έτσι, συνέπεια αυτής της έλλειψης ικανοποιητικά μεγάλων χώρων στάθμευσης και αναμονής για πελάτες, είναι είτε η δημιουργία παράνομων «πιάτσων» είτε η άσκοπη περιφορά μέσα

στη πόλη των άδειων ταξί. Στη δεύτερη μάλιστα περίπτωση, επιβαρύνεται το περιβάλλον και χάνεται εισόδημα για τους οδηγούς των ταξί λόγω καυσίμων και φθοράς[4].

Προφανώς και στις δύο περιπτώσεις, δυσχεραίνεται το υφιστάμενο συγκοινωνιακό πρόβλημα και δημιουργούνται πολύ σοβαρά κυκλοφοριακά προβλήματα, τα οποία σχετίζονται με κυκλοφοριακή συμφόρηση και επιπλέον καθυστερήσεις στους δρόμους. Επομένως η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία σε συνεργασία με το Συνδικάτο Αυτοκινητιστών Ταξί Αττικής (Σ.Α.Τ.Α), έχει ως σκοπό να ερευνήσει και να μελετήσει δεδομένα και καταστάσεις, αλλά και απόψεις οδηγών ταξί, ώστε να εξάγει κατάλληλα συμπεράσματα, σχετικά με τις επιπτώσεις που δημιουργούνται στο κυκλοφοριακό σύστημα της Αθήνας από την κυκλοφορία των ταξί στους δρόμους της Πρωτεύουσας.

## 1.2. Στόχοι Εργασίας

Το κυκλοφοριακό σύστημα της Αθήνας και οι δυσκολίες που σχετίζονται με αυτό και τις οποίες καλείται να αντιμετωπίσει, αποτελούσε ανέκαθεν ένα σημαντικό πρόβλημα. Συγκεκριμένα η κυκλοφοριακή συμφόρηση στην Αθήνα οφείλεται σε διάφορους παράγοντες. Έτσι η συγκεκριμένη εργασία στοχεύει στο να μελετήσει έναν από αυτούς τους παράγοντες, ο οποίος παίζει καταλυτικό ρόλο στην επιβάρυνση του κυκλοφοριακού προβλήματος της Πρωτεύουσας και αυτός είναι η λειτουργία των ταξί εντός της πόλης.

Πιο αναλυτικά μία εύρυθμη λειτουργία των ταξί, η οποία θα «υπάκουε» σε όποιον κανονισμό ισχύει, θα ήταν ιδιαίτερα σημαντική και κομβική για τη βελτίωση του κυκλοφοριακού συστήματος της Πρωτεύουσας. Ωστόσο όπως είναι κατανοητό οι οδηγοί των ταξί, καθώς βρίσκονται για πολλές και συνεχόμενες ώρες στους δρόμους της Αθήνας διανύοντας πολλά χιλιόμετρα, είναι λογικό να προβαίνουν σε «συμπεριφορές» οι οποίες δημιουργούν κυκλοφοριακά προβλήματα.

Η μελέτη και η επεξεργασία των παραπάνω δεδομένων αποσκοπεί στην βελτίωση του κυκλοφοριακού συστήματος της Αθήνας, μέσα από συμπεράσματα τα οποία θα προκύψουν καθώς και στην μεγαλύτερη αποδοτικότητα του, περιορίζοντας τα προβλήματα που οφείλονται στα ταξί, βελτιώνοντας παράλληλα τις συνθήκες εργασίας των οδηγών τους.

Έτσι, ένα σημαντικό κομμάτι που μελετάται στην εργασία αυτή, είναι συγκεκριμένα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά και πώς αυτά συνδέονται με «συμπεριφορές» των οδηγών ταξί. Ένα από τα πιο σημαντικά αποτελεί η έννοια των λεωφορειολωρίδων στους δρόμους της Αθήνας και το κατά πόσο είναι συχνή η χρήση αυτών από τα ταξί εν ώρα εργασίας. Βασικός στόχος είναι η εύρεση εκείνων των παραγόντων οι οποίοι επηρεάζουν μία τέτοια «συμπεριφορά», είτε ενθαρρυντικά είτε αποθαρρυντικά.

Επιπλέον ιδιαίτερα σημαντική είναι και η σχέση που συνδέει τα ταξί με τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.). Πιο αναλυτικά η εργασία αυτή ερευνά τους παράγοντες που επηρεάζουν την πιθανότητα οι οδηγοί ταξί να παραβιάζουν με μεγαλύτερη συχνότητα τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.), για διευκόλυνση του πελάτη τους ή δική τους. Τέλος ένας ακόμα στόχος αφορά την περιβαλλοντική ευαισθησία των οδηγών ταξί. Συγκεκριμένα

ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι λόγοι εκείνοι, οι οποίοι δημιουργούν την τάση στους οδηγούς να σκέφτονται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της οδήγησής τους, αλλά και πόσο συχνά συμβαίνει κάτι τέτοιο.

Όλες οι παραπάνω αναλύσεις απαιτούν λεπτούς χειρισμούς και μεγάλη προσοχή, καθώς τα αποτελέσματα των μαθηματικών μοντέλων που θα αναπτυχθούν κατά τη διάρκεια της έρευνας, πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικά της ρεαλιστικής κατάστασης που επικρατεί στους δρόμους της Αθήνας, καθώς και αξιόπιστα στο μέγιστο βαθμό, διότι απώτερος σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η εξαγωγή συμπερασμάτων που θα οδηγήσουν στη βελτίωση ορισμένων κυκλοφοριακών συνθηκών, αλλά και σε νέες προτάσεις που θα βελτιώσουν το κυκλοφοριακό σύστημα.

### 1.3. Δομή Εργασίας

Παρακάτω παρουσιάζεται συνοπτικά η δομή της διπλωματικής εργασίας και το περιεχόμενο του κάθε κεφαλαίου. Στο αρχικό κεφάλαιο, γίνεται μία εισαγωγή στο αντικείμενο της εργασίας. Συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά στο κυκλοφοριακό πρόβλημα που αντιμετωπίζει η Αθήνα και πώς αυτό ξεκίνησε να γεννιέται σταδιακά. Επίσης μπαίνει στην «εξίσωση» και η έννοια του ταξί και αναλύεται το πώς συνδέεται το συγκεκριμένο μέσο μεταφοράς με το εν λόγω πρόβλημα της πρωτεύουσας. Ακόμα, αναλύονται οι στόχοι της εργασίας οι οποίοι θα επιτευχθούν μέσα από τα μοντέλα που θα αναπτυχθούν, και αφορούν κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά που συνδέονται με τη λειτουργία των ταξί εντός της πόλης. Στο δεύτερο κεφάλαιο, περιλαμβάνεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση, όπου παρουσιάζονται μέσα από άλλες μελέτες και έρευνες, το κυκλοφοριακό πρόβλημα τόσο της Αθήνας όσο και άλλων πόλεων του εξωτερικού. Αναλύονται ορισμένα προβλήματα μέσα από τα οποία τελικά θα γεννηθούν οι σκοποί της εργασίας, αλλά και οι παράγοντες που τους καθορίζουν. Επίσης, δίνεται μία πιο συγκεκριμένη εικόνα για το τί ισχύει για συγκεκριμένα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά, όπως οι λεωφορειολωρίδες και οι πιάτσες ταξί, σε διάφορες χώρες του κόσμου και αναλύονται λύσεις που σχετίζονται με αυτά, οι οποίες έχουν προταθεί και εφαρμοστεί στο εξωτερικό. Στο τρίτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η μεθοδολογία και το θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο στηρίχθηκε η ανάλυση των στοιχείων. Πρακτικά, γίνεται αναφορά σε βασικές στατιστικές έννοιες και στα «μαθηματικά» της μεθόδου που χρησιμοποιήθηκε (Τακτική Λογιστική Παλινδρόμηση). Στο τέταρτο κεφάλαιο, αναλύεται η διαδικασία συλλογής και επεξεργασίας των στοιχείων, πάνω στην οποία στηρίχθηκε η ανάλυση που ακολούθησε, και δίνεται μία γενική εικόνα των δεδομένων μέσα από την περιγραφική στατιστική ανάλυση των ερωτηματολογίων. Το πέμπτο κεφάλαιο με τη σειρά του, περιλαμβάνει την ανάλυση των τριών μοντέλων που αναπτύχθηκαν και παρουσιάζει τα αποτελέσματά τους. Στο έκτο κεφάλαιο συνοψίζονται τα συμπεράσματα από την ανάλυση για κάθε μοντέλο, με μία λογική ερμηνεία αυτών να τα συνοδεύει. Ακόμα, γίνονται ορισμένες προτάσεις για περαιτέρω έρευνα, οι οποίες είναι σχετικές με το θέμα που πραγματεύεται η εργασία, καθώς επίσης γίνεται αναφορά στους περιορισμούς που διαπιστώθηκαν στο πλαίσιο εκπόνησης της εργασίας. Στο έβδομο και τελευταίο κεφάλαιο, παρατίθεται η πλήρης βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για την πραγματοποίηση της διπλωματικής εργασίας.

## Κεφάλαιο 2

### Θεωρητική Επισκόπηση-Βιβλιογραφική Προσέγγιση

#### 2.1. Εισαγωγή

Στο σύστημα μεταφορών του πολεοδομικού συγκροτήματος του λεκανοπεδίου παίζουν ιδιαίτερο ρόλο οι μεταφορές με ταξί. Ιδιαιτερότητες του συστήματος μεταφορών της πόλης σε σύγκριση με τις υπόλοιπες Ευρωπαϊκές πρωτεύουσες, κατέστησαν το ταξί σημαντικό μέσο μεταφοράς για μεγάλο κομμάτι των μετακινούμενων της πόλης. Το χαμηλότερο για πολλά χρόνια ποσοστό ιδιοκτησίας ΙΧ, σε σχέση με τον Ευρωπαϊκό μέσο όρο, η απουσία για δεκαετίες αποτελεσματικού συστήματος μέσων μαζικής μεταφοράς και η θεσμοθέτηση του δακτυλίου, αύξησαν τη ζήτηση για μετακίνηση με μη ιδιωτικό μέσο μεταφοράς. Συγκεκριμένα σύμφωνα με έρευνες του πρόσφατου παρελθόντος (ΔΕ Κ.Νικόδημου, 2009), προέκυψε ότι το 10,3% των μετακινήσεων στην Αττική γίνεται με ταξί, δηλαδή περίπου 700.000 μετακινήσεις την ημέρα. Ακόμα χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι ο συνολικός αριθμός ταξί ανά 1000 κατοίκους είναι 3,91, ένας από τους μεγαλύτερους στον κόσμο.

#### 2.2. Επιρροή Της Συμπεριφοράς Των Ταξί Στις Συνθήκες Κυκλοφορίας

Μέσα από έρευνες[5] έχει φανεί πως η παρουσία ταξί δεν επηρεάζει τη χωρητικότητα του δρόμου, αλλά επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την καθυστέρηση της κυκλοφορίας.

Στις περισσότερες μεγάλες πόλεις του κόσμου, όπως και στην Αθήνα, τα ταξί αποτελούν μία από τις πιο σημαντικές μορφές μετακίνησης, καθώς προσφέρουν ευέλικτη και άνετη υπηρεσία. Μεμονωμένα στην ΕΕ, τα ταξί εξυπηρετούν περίπου 20 δισεκατομμύρια πελάτες-χλμ. το κάθε χρόνο, γεγονός που αντιστοιχεί στο 0,4% της συνολικής μεταφοράς πληθυσμού και στο 5% της τοπικής μεταφοράς πληθυσμού. Επιπλέον, σύμφωνα με δεδομένα, αντιστοιχεί 1 ταξί για κάθε 1000 κατοίκους, με την αναλογία αυτή να αυξάνεται σε μεγάλες πόλεις και να είναι χαμηλότερη σε αγροτικές περιοχές [6].

Η αυξανόμενη δημοτικότητα των ταξί τα τελευταία χρόνια, έχει φέρει στο προσκήνιο ένα πρόβλημα που σχετίζεται με την αύξηση της κίνησης αυτών και συγκεκριμένα τη καθυστέρηση που προκαλείται σε κάποια τμήματα του δρόμου. Πιο συγκεκριμένα, ο υπολογισμός της καθυστέρησης της κυκλοφορίας θα μπορούσε να εκτιμηθεί σχετικά εύκολα, εάν όλα τα οχήματα είχαν πανομοιότυπο μέγεθος και επεδείκνυαν παρόμοια συμπεριφορά. Ωστόσο, στις περιπτώσεις των μεγάλου μεγέθους οχημάτων τα δεδομένα διαφοροποιούνται, καθώς «εκτοπίζονται» από τη ροή της κυκλοφορίας περισσότερα από το συνηθισμένο αριθμό επιβατικών οχημάτων. Παρά τη μεγάλη τους δημοτικότητα, τα ταξί θεωρούνται και μελετώνται ως οχήματα παρόμοια με τα επιβατικά Ι.Χ., όσον αφορά το μέγεθος και την απόδοση τους. Όμως, τα ταξί παρουσιάζουν μία αρκετά μεγάλη διαφορά στη συμπεριφορά τους όταν κινούνται στο οδικό δίκτυο. Συνήθως επιλέγουν να χρησιμοποιούν τη δεξιά λωρίδα του δρόμου. Ακόμα εξαιτίας της επιβίβασης και αποβίβασης πελατών, είναι πολύ συχνό το φαινόμενο να κάνουν σύντομες στάσεις επί των οδικών τμημάτων που βρίσκονται. Αξίζει επίσης να σημειωθεί, πως τα προηγούμενα χρόνια στην Αθήνα επιτρεπόταν η ταυτόχρονη



μεταφορά περισσότερων από έναν πελάτη και κατά συνέπεια το κυκλοφοριακό πρόβλημα που προξενείτο να γίνεται ακόμα πιο έντονο. Πιο συγκεκριμένα, αυτό είχε σαν συνέπεια ακόμα και στις περιπτώσεις που το ταξί εξυπηρετούσε ήδη κάποιους πελάτες, ο οδηγός να μειώνει την ταχύτητα του οχήματος του όταν κατέφθανε σε περιοχές του δρόμου όπου υπήρχε μεγαλύτερη πιθανότητα εύρεσης πελατών και αντίστοιχα να επιταχύνει το όχημα όταν συνειδητοποιούσε πως δεν υπήρχαν άλλοι υποψήφιοι πελάτες. Με λίγα λόγια η συμπεριφορά των ταξί, όπως περιεγράφηκε παραπάνω, διαθέτει μερικά μοναδικά χαρακτηριστικά τα οποία τα ξεχωρίζουν από τα κανονικά επιβατικά ΙΧ. Αυτή λοιπόν η συμπεριφορά τους, δημιουργεί ένα κυκλοφοριακό πρόβλημα το οποίο είναι αντίστοιχο με ένα πρόβλημα που θα μπορούσε να προκληθεί από ένα μεγαλύτερο όχημα. Από τα παραπάνω λοιπόν αλλά και από πρακτική εμπειρία, μπορεί κανείς να καταλάβει ότι τα ταξί δημιουργούν μία πίεση στο κυκλοφοριακό, πολύ μεγαλύτερη από αυτή που θα αναμενόταν να φέρει ένα όχημα του μεγέθους τους. Κάθε ένα ταξί εξαιτίας αυτής της ιδιαίτερης συμπεριφοράς του, καθώς κινείται σε έναν δρόμο, προκαλεί συμφόρηση στο οδικό δίκτυο περισσότερη από αυτή που θα προκαλούσε ένα απλό συμβατικό ΙΧ.

Σε γενικές γραμμές ένας σημαντικός αριθμός ταξί, ανάλογα με τη θέση της παρατήρησης, τον αριθμό των λωρίδων κυκλοφορίας αλλά και τη χρήση γης, κινείται σε αρκετά χαμηλές ταχύτητες και πολλές φορές σταματάει τελείως. Αυτή η συμπεριφορά μειώνει τη χωρητικότητα του οδικού τμήματος, καθώς λιγότερα οχήματα θα είναι ικανά να περάσουν κατά τη διάρκεια του διαστήματος που κάποιο ταξί έχει ακινητοποιηθεί ή κινείται με πολύ χαμηλή ταχύτητα. Ακόμα τα οχήματα εκείνα τα οποία βρίσκονται πίσω από ένα ταξί, χρειάζονται περισσότερο χρόνο ώστε να αλλάξουνε λωρίδα στο δρόμο, από ότι θα χρειάζονταν αν το ταξί δεν επεδείκνυε την εν λόγω συμπεριφορά. Ως εκ τούτου, ακόμα μία επίπτωση στο κυκλοφοριακό αποτελεί η αύξηση στις καθυστερήσεις της κυκλοφορίας που προκαλούνται από τα ταξί. Επομένως το ενδιαφέρον που παρουσιάζει η κίνηση των ταξί στους δρόμους οφείλεται κυρίως στη διαφορετική συμπεριφορά που φέρουν αυτά, συγκριτικά με τα άλλα οχήματα, καθώς προτιμούν τη δεξιά λωρίδα πολύ συχνά, συνηθίζουν να αλλάζουν λωρίδες, με συχνότητα πολύ μεγαλύτερη από το συνηθισμένη που αλλάζουν τα υπόλοιπα οχήματα του οδικού άξονα, καθώς επίσης και το γεγονός ότι χρησιμοποιούν πολύ συχνά και την ακριανή μεριά του δρόμου, προκειμένου να κάνουν ολιγόλεπτες στάσεις ώστε να παραλαμβάνουν ή να αποβιβάζουν πελάτες.

Με βάση έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί στηριζόμενες σε μοντέλα προσομοίωσης [5], τα οποία προσπάθησαν να εκτιμήσουν τις επιπτώσεις στο κυκλοφοριακό σύστημα, που προκαλούνται από την κυκλοφορία των ταξί, χρησιμοποιώντας παραμέτρους όπως η ροή κυκλοφορίας, οι καθυστερήσεις, οι λωρίδες κυκλοφορίας, ο όγκος κίνησης, ο όγκος των ταξί, η ταχύτητα και ο χρόνος διαδρομής, έχει προκύψει το εξής συμπέρασμα. Στην Αθήνα η συμπεριφορά των ταξί στο οδικό δίκτυο κατηγοριοποιείται σε τρεις περιπτώσεις. Πρώτον, στα ταξί εκείνα τα οποία σταματούν ώστε να παραλάβουν ή να αποβιβάσουν πελάτες, δεύτερον στα ταξί εκείνα που κατεβάζουν ταχύτητα προκειμένου να διερευνήσουν το προορισμό των υποψήφιων πελατών (αυτό συνέβαινε κυρίως τα παλαιότερα χρόνια που επιτρεπόταν και η ταυτόχρονη εξυπηρέτηση 2 ή περισσότερων πελατών) και τέλος στα ταξί εκείνα τα οποία διασχίζουν ένα συγκεκριμένο τμήμα του δρόμου σε πολύ χαμηλές ταχύτητες, προκειμένου να «ψαρέψουν» υποψήφιους πελάτες.

Σε γενικές γραμμές έχει αποδειχθεί ότι ο πιο σημαντικός λόγος, που σχετίζεται με την κίνηση των ταξί και εξαιτίας αυτού δημιουργείται πρόβλημα στην κυκλοφορία, έχει να κάνει με τον

αριθμό των λωρίδων κυκλοφορίας των δρόμων. Πιο συγκεκριμένα, είναι χαρακτηριστικό το γεγονός πως ο χρόνος διαδρομής ενός οχήματος παρουσία των ταξί, όταν βρίσκεται σε δρόμο με μία λωρίδα κυκλοφορίας αυξάνεται κατά πολύ, σε σχέση με τον χρόνο διαδρομής που θα χρειαζόταν εάν βρισκόταν σε έναν δρόμο με δύο λωρίδες κυκλοφορίας. Μάλιστα η αύξηση αυτή φτάνει τα επίπεδα του 40%. Αυτό οφείλεται κυρίως στην αδυναμία των υπολοίπων οχημάτων να προσπεράσουν τα σταματημένα ταξί ή τα ταξί εκείνα τα οποία όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, κινούνται με πολύ χαμηλή ταχύτητα στη λωρίδα τους.

Επίσης ένας ακόμα σημαντικός παράγοντας έχει να κάνει με τον όγκο της κίνησης σε ένα τμήμα του δρόμου, καθώς όσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος της κίνησης και υπάρχει συνωστισμός, τόσο μεγαλύτερο πρόβλημα δημιουργεί στην κυκλοφορία η συμπεριφορά των ταξί.

Ακόμα σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η διάρκεια του κόκκινου φαναριού ανά βέλτιστο κύκλο. Πιο αναλυτικά, αυτό συμβαίνει καθώς όταν η διάρκεια του κόκκινου σηματοδότη είναι μεγάλη, υπάρχει διαθέσιμος χρόνος ώστε να αντιμετωπιστούν ή τουλάχιστον να εξομαλυνθούν οι «παρατυπίες» που οφείλονται στη συμπεριφορά των ταξί και προξενούν κυκλοφοριακές δυσλειτουργίες, καθώς για παράδειγμα μπορεί ένα ταξί να σταματήσει στο δεξί μέρος του δρόμου, ώστε να παραλάβει ή να αποβιβάσει πελάτες, ενώ ταυτόχρονα να υπάρχει και η κόκκινη ένδειξη στο φανάρι με αποτέλεσμα όλα τα υπόλοιπα οχήματα να είναι ακινητοποιημένα και να μην υπάρχει ανάγκη, σε αντίθεση με την περίπτωση ελεύθερης ροής, για προσπέραση του σταματημένου ταξί.

Σύμφωνα με μελέτες [5] είναι δεδομένο πως η κίνηση των ταξί, εξαιτίας της μοναδικής και ιδιαίτερης συμπεριφοράς αυτών, φαίνεται να επηρεάζει πολύ περισσότερο την ποιότητα της προσφερόμενης υπηρεσίας από τα οδικά τμήματα (καθυστερήσεις στις μετακινήσεις) παρά τη χωρητικότητα των δρόμων. Η παρουσία των ταξί στους δρόμους της Αθήνας, φαίνεται πως δεν επηρεάζει τη χωρητικότητα του δικτύου, αλλά προκαλεί και μάλιστα σε σημαντικό βαθμό καθυστερήσεις στην κυκλοφορία των οχημάτων που χρησιμοποιούν το εκάστοτε οδικό τμήμα.

### 2.3. Ταξί Και Λεωφορειολωρίδες

Τα λεωφορεία και τα ταξί αποτελούν ένα αναπόσπαστο κομμάτι του αστικού συστήματος δημόσιων μεταφορών. Τα συγκεκριμένα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς χαρακτηρίζονται από υψηλή χωρητικότητα, υψηλή απόδοση και χαμηλές περιβαλλοντικές συνέπειες. Ακόμα είναι ιδιαίτερα κομβικό το γεγονός ότι μπορούν και εξυπηρετούν ταυτόχρονα πολλούς πολίτες, μειώνοντας έτσι τη χρήση του δρόμου από πολλούς χρήστες. Επομένως, αποτέλεσμα αυτών είναι τα λεωφορεία να λογίζονται σαν έναν σημαντικό παράγοντα χαλάρωσης της κυκλοφοριακής συμφόρησης που επικρατεί στους δρόμους. Τα ταξί από τη μεριά τους, όπως είναι γνωστό μεταφέρουν επιβάτες σε προορισμούς της επιλογής τους, προσφέροντας άνεση, ευκολία, μεγαλύτερη ταχύτητα και πιο ευέλικτες υπηρεσίες.

Η κυκλοφορία των ταξί στο οδικό δίκτυο συνδέεται άμεσα με την λειτουργία και την αποτελεσματική χρήση του χώρου των λεωφορειολωρίδων. Είναι γεγονός πως οι λεωφορειολωρίδες διαφέρουν ως προς τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους ανάμεσα στις διάφορες χώρες του κόσμου, ακόμα και μέσα στην ίδια πόλη πολλές φορές. Οι διαφορετικές

ανάγκες κάθε πόλης και κάθε περιοχής οδηγούν σε διαφοροποίηση των χαρακτηριστικών λειτουργίας ως προς τις ώρες λειτουργίας, τη σήμανση και τις κατηγορίες οχημάτων που εισέρχονται σε αυτές. Δεν υπάρχει λοιπόν συγκεκριμένο δόγμα για το πώς θα πρέπει να λειτουργεί μία λεωφορειολωρίδα. Έτσι υπάρχουν λεωφορειολωρίδες, όπου οι χρονοαποστάσεις μεταξύ των οχημάτων MMM είναι σχεδόν τρία λεπτά, ενώ σε άλλες είναι λιγότερο από ένα λεπτό. Στην πρώτη περίπτωση υπάρχει πολύ «κενός χώρος» στη λεωφορειολωρίδα, εν αντιθέσει με τη δεύτερη περίπτωση, όπου οι επιπτώσεις της παραβατικότητας είναι μεγαλύτερες.

Γενικά η λειτουργία των λεωφορειολωρίδων θα πρέπει να συνεπάγεται την αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος MMM με την βέλτιστη δυνατή αξιοποίηση του χώρου και την ελαχιστοποίηση των μειονεκτημάτων τους. Ωστόσο πολλές φορές η συμπεριφορά των ταξί δεν επιτρέπει κάτι τέτοιο. Συγκεκριμένα τα ταξί συνηθίζουν να επιβιβάζουν ή να αποβιβάζουν επιβάτες σε οποιοδήποτε σημείο της οδού. Επίσης κάνουν συχνές στάσεις προκειμένου να ρωτήσουν τον προορισμό ενός πιθανού πελάτη. Έτσι αν αναλογιστεί κανείς το γεγονός πως η αναζήτηση ταξί γίνεται κυρίως σε κεντρικούς δρόμους της χώρας, στους οποίους λειτουργούν και λεωφορειολωρίδες, γίνεται κατανοητό πως ο τρόπος λειτουργίας των ταξί μειώνει την απόδοση των λεωφορειολωρίδων.

Πρέπει να τονιστεί ότι χρήση λωρίδων αποκλειστικής κίνησης, όπως είναι οι λεωφορειολωρίδες, από άλλα μέσα μεταφοράς και στην προκειμένη περίπτωση τα ταξί, διαφέρουν ανάλογα με τη λειτουργία του συστήματος μεταφορών της κάθε πόλης. Για παράδειγμα σε ορισμένες περιπτώσεις επιτρέπεται η είσοδος ταξί σε αυτές, αλλά υπό προϋποθέσεις όπως απαγόρευση στάσης για επιβίβαση ή αποβίβαση, κυκλοφορία εκτός των ωρών αιχμής όπου κατά κανόνα παρατηρείται μεγάλη κυκλοφοριακή συμφόρηση κ.α..

Στην Αθήνα απαγορεύεται η κίνηση και η στάση των ταξί στις λεωφορειολωρίδες, ωστόσο αξίζει να αναφερθεί τί ισχύει σε άλλες πόλεις του κόσμου. Στη Θεσσαλονίκη για παράδειγμα απαγορεύεται η είσοδος ταξί στις λεωφορειολωρίδες και μάλιστα σε μία έρευνα [7] παρατηρήθηκαν περίπου 7.000 παραβάσεις των λεωφορειολωρίδων στο σύνολο του μήκους τους, εκ των οποίων το 39% αφορούσε ταξί. Ωστόσο πρέπει να τονιστεί, πως προσωρινά λόγω συγκεκριμένων συνθηκών, επιτράπη η είσοδος των ταξί στις λωρίδες αποκλειστικής αποκλειστικής κυκλοφορίας, όμως με τις επιπτώσεις να είναι αρκετά σημαντικές, καθώς η μέση ταχύτητα των λεωφορείων στις λωρίδες κατά την ώρα αιχμής μειώθηκε κατά 50%, με τον μέσο χρόνο διαδρομής να αυξάνεται κατά 16% . Ακόμα στο Παρίσι, το Λονδίνο, τη Μαδρίτη, την Βαρκελώνη και το Βερολίνο επιτρέπεται η κίνηση των ταξί στις λεωφορειολωρίδες. Αντίστοιχα στη πόλη του Αμβούργου επιτρέπεται η είσοδος των ταξί στις λεωφορειολωρίδες ανάλογα με τη θέση και το φόρτο της λεωφορειολωρίδας, ενώ στην Στοκχόλμη και το Ελσίνκι επιτρέπεται η κίνηση των ταξί μόνο σε κάποιες περιπτώσεις και εντός συγκεκριμένου ωραρίου. Τέλος σε άλλες πόλεις του κόσμου, όπως το Εδιμβούργο και τη Νέα Υόρκη, τα ταξί έχουν το δικαίωμα να εισέλθουν στις λεωφορειολωρίδες μόνο για επιβίβαση και αποβίβαση πελατών. Στην Αθήνα οι λεωφορειολωρίδες όπου επιτρέπονται τα ταξί, εξυπηρετούν σημαντικά χαμηλότερο φόρτο από το υπόλοιπο υπό μελέτη οδικό δίκτυο. Επίσης σε αυτές σχεδόν τα μισά οχήματα είναι δίκυκλα. Επίσης στατιστικά στοιχεία έχουν δείξει πως τα ταξί που εισέρχονται στις λεωφορειολωρίδες αυτές διακρίνονται σε δύο κατηγορίες. Εκείνα τα ταξί που μπαίνουν νόμιμα στη λεωφορειολωρίδα και στα ταξί που μπαίνουν παράνομα σε αυτή. Έρευνες έχουν δείξει ότι μόλις το 28% των ταξί χρησιμοποιούν νόμιμα τη λωρίδα.

Όσον αφορά τα ταξί που εισέρχονται παρανόμως στις λεωφορειολωρίδες συνήθως πράττουν μία από τις παρακάτω μορφές παράβασης. Είτε κινούνται σε αυτές χωρίς επιβάτες, είτε κάνουν στάσεις για αποβίβαση ή επιβίβαση πελατών ή για να ρωτήσετε κάποιον υποψήφιο πελάτη για διπλό δρομολόγιο (παλαιότερα), είτε εισέρχονται σε αυτές εκτός του ισχύοντος ωραρίου λειτουργίας που ενδεχομένως να υπάρχει. Είναι χαρακτηριστικό πως το 18% των οχημάτων που κινούνται στην λεωφορειολωρίδα είναι ταξί. Το 27% δε των ταξί της Αθήνας επιλέγει την λεωφορειολωρίδα για κίνηση, δηλαδή πάνω από 1 στα 4 ταξί. Μάλιστα ακόμα και στις λεωφορειολωρίδες όπου επιτρέπεται η κίνηση των ταξί, το ποσοστό παράνομης χρήσης αυτής (παράνομη στάση) είναι πολύ ψηλό και συγκεκριμένα κοντά στο 70% [8].

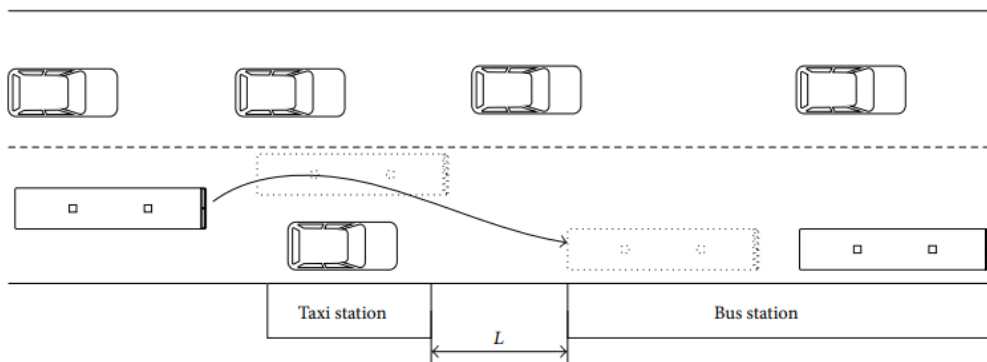
## 2.4. Πιάτσες Ταξί - Στάσεις Λεωφορείων

Το γεγονός ότι τα ταξί επιβιβάζουν και αποβιβάζουν πελάτες σε κοντινές αποστάσεις και συχνά σε τμήματα του δρόμου που είναι δίπλα σε στάσεις λεωφορείων, έχει οδηγήσει σε αυξημένη καθυστέρηση της κίνησης στις στάσεις των λεωφορείων, γεγονός που αποτελεί έναν από τους κυριότερους παράγοντες που υποβαθμίζουν τα επίπεδα εξυπηρέτησης και γενικότερα την κυκλοφορία στους αστικούς δρόμους. Επειδή τα ταξί δεν έχουν προκαθορισμένα δρομολόγια, αλλά ακολουθούν τυχαία δρομολόγια ανάλογα με τους εκάστοτε προορισμούς των πελατών τους, δεν είναι εύκολο να οργανωθεί και να σχεδιαστεί ένα πλάνο που θα αφορά πιάτσες ταξί. Η γενική θεώρηση υποστηρίζει πως η λειτουργία των ταξί δεν θα πρέπει να επηρεάζει τη λειτουργία των λεωφορείων, κάτι που προϋποθέτει πως οι πιάτσες ταξί θα πρέπει να τοποθετούνται κοντά σχετικά στη στάση των λεωφορείων και όχι ανάμεσα σε δύο στάσεις λεωφορείων του ίδιου τμήματος του δρόμου, γιατί έτσι θα προκαλείτο μεγαλύτερη κυκλοφοριακή συμφόρηση και μεγαλύτερες καθυστερήσεις όσον αφορά την κίνηση των λεωφορείων.

Τα τελευταία χρόνια στο εξωτερικό έχουν γίνει έρευνες [9] που μελετούν μια ολοκληρωμένη σχεδίαση στάσης ταξί και λεωφορείων, η οποία θα εξυπηρετεί παράλληλα τις ανάγκες και των δύο μέσων μεταφοράς και θα αναφέρεται ως “a bus and taxi stop”. Η εν λόγω στάση θα μπορεί να ρυθμίζει καλύτερα τη λειτουργία των ταξί, θα μειώνει τις καθυστερήσεις στη κίνηση των λεωφορείων και θα προσδίδει πιο ευχάριστες συνθήκες μεταφοράς στους επιβάτες.

Επειδή τα λεωφορεία και τα ταξί διαφέρουν από τις άλλες μορφές συγκοινωνίας όσον αφορά τις αλλαγές στον όγκο κυκλοφορίας τους, οι οποίες δεν είναι σημαντικές μεταξύ των ωρών αιχμής και των υπολοίπων όρων λειτουργίας του οδικού δικτύου, αυτό έχει ως αποτέλεσμα η άφιξη κάθε οχήματος εξ αυτών να είναι μια τυχαία διαδικασία. Έτσι ένα μοντέλο που έχει εξεταστεί από ειδικούς, έχει να κάνει με το μοντέλο θεωρίας ουράς. Το σύστημα λειτουργίας αυτού, περιλαμβάνει 3 βασικά στοιχεία. Τη διαδικασία εισόδου, τους κανόνες της ουράς και τις υπηρεσίες που παρέχονται στους πελάτες. Η διαδικασία εισόδου αναφέρεται στην άφιξη των πελατών, οι κανόνες της ουράς αναφέρονται στον τρόπο με τον οποίο περιμένουν οι πελάτες προκειμένου να εξυπηρετηθούν και οι υπηρεσίες με τη σειρά τους αναφέρονται στον τρόπο με τον οποίο θα εξυπηρετούνται οι πελάτες. Επιπλέον αν η ενσωματωμένη στάση μπορεί να φιλοξενήσει περισσότερα από ένα παρκαρισμένα οχήματα κάθε φορά, επιτρέποντας πολλαπλά κανάλια υπηρεσίας, τότε το σύστημα ουράς καλείται “multichannel service system”.

Στην περίπτωση που τα οχήματα που βρίσκονται στην ουρά είναι περισσότερα από τα αναμενόμενα, η ενσωμάτωση μιας στάσης λεωφορείων και ταξί (“a bus and taxi stop”) δεν αποτελεί την πλέον κατάλληλη λύση. Σε αυτήν την περίπτωση, σύμφωνα με τις μελέτες [9], συνιστάται η χωροθέτηση πιάτσας ταξί σε μία απόσταση από την στάση των λεωφορείων, τέτοια ώστε να περιορίζονται οι καθυστερήσεις των λεωφορείων από τις παρεμβολές των ταξί, γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό. Μία μεγάλη απόσταση μεταξύ της στάσης των λεωφορείων και της πιάτσας των ταξί δεν θα ήταν ευνοϊκή για τη μεταφορά των επιβατών. Η απόσταση χρειάζεται να είναι τέτοια ώστε τα λεωφορεία να μπορούν να εισέρχονται ή να εξέρχονται από τη στάση λεωφορείου, χωρίς επιπλέον καθυστερήσεις από παρκαρισμένα ταξί ή από ταξί που επιχειρούν να παρκάρουν εκείνη τη στιγμή. Μία ενδεικτική τιμή της εν λόγω απόστασης θα ήταν τα 50 μέτρα.



Σχήμα 2.1 Απόσταση μεταξύ στάσης λεωφορείου και πιάτσας ταξί [9]

Επιπλέον τα σημεία στάθμευσης θα πρέπει να βρίσκονται στη λωρίδα του δρόμου που είναι πλησιέστερα στο πεζοδρόμιο και η στάση τοποθετημένη στην περιοχή επιβίβασης ή στο πεζοδρόμιο. Ο τρόπος στάθμευσης θα είναι της μορφής “First in First out”, προκειμένου κανένα όχημα να μην μπορεί να προσπεράσει ένα άλλο το οποίο βρίσκεται μπροστά του. Επιπλέον όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, επειδή τα ταξί δεν έχουν προκαθορισμένο δρομολόγιο, οι στάσεις που κάνουν θα πρέπει να είναι σύντομες προκειμένου να αποφεύγεται ο συνωστισμός και οι καθυστερήσεις. Επομένως και το μήκος της πιάτσας θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να εξυπηρετεί μόνο ένα ταξί τη φορά, δηλαδή περίπου ενδεικτικά να είναι στα 4 μέτρα.

Σε γενικές γραμμές φαίνεται πως η επίδραση της κυκλοφορίας των ταξί στη κίνηση των λεωφορείων είναι αρκετά μεγάλη, δημιουργώντας κατά κύριο λόγο μεγάλες καθυστερήσεις, και επομένως γίνεται προσπάθεια επανασχεδιασμού τόσο των στάσεων των λεωφορείων όσο και των πιάτσων των ταξί, προκειμένου να εξαλειφθούν ή να περιοριστούν τουλάχιστον σε σημαντικό βαθμό οι αρνητικές συνέπειες που προκύπτουν από την συνδυαστική λειτουργία αυτών των δύο μέσων συγκοινωνίας.

## 2.5. Urban Traffic Coulomb's Law

Όπως προκύπτει και από τα παραπάνω τα ταξί παίζουν σημαντικό ρόλο στην καθημερινή ζωή των πολιτών της Αθήνας. Καθώς διαφέρουν από τα άλλα μέσα Δημόσιας συγκοινωνίας, τα ταξί δεν ακολουθούν μία προκαθορισμένη πορεία, αντιθέτως πρέπει να οργανώσουν και να επιλέξουν τη δική τους ξεχωριστή πορεία αφότου αποβιβάσουν τους πελάτες τους. Αυτή η επιλογή μάλιστα καθορίζει και σε έναν πολύ μεγάλο βαθμό τα καθημερινά έσοδα των οδηγών ταξί. Όσο πιο δραστήριος είναι ένας οδηγός τόσο μεγαλύτερα είναι και τα έσοδα του, ωστόσο πολλές φορές παρατηρείται να υπάρχει παρόμοια δραστηριότητα μεταξύ δύο οδηγών ταξί αλλά τα έσοδα τους να διαφέρουν. Προφανώς αυτό οφείλεται κυρίως στην επιλογή των διαδρομών τους και στο κατά πόσο αυτή είναι ευνοϊκή. Έτσι όταν οι οδηγοί επιλέγουν διαδρομές με σχεδόν καθόλου ή ελάχιστους υποψήφιους πελάτες, το μόνο που πετυχαίνουν είναι να «σπαταλούν» το χρόνο τους και να κινούνται άσκοπα στους δρόμους, με αποτέλεσμα να προξενούν προβλήματα στην κυκλοφορία του οδικού δικτύου της πόλης.

Έτσι το γεγονός ότι οι οδηγοί ταξί ακόμα και σήμερα χρειάζεται να οργανώσουν και να επιλέξουν μόνοι τους τη διαδρομή που θα ακολουθήσουν χωρίς καμία βοήθεια, γέννησε την ανάγκη για προσπάθεια δημιουργίας στο εξωτερικό ενός μοντέλου (που θα μπορούσε να εφαρμοστεί και στην Αθήνα), το οποίο θα βοηθούσε τους οδηγούς των ταξί να διαλέξουν την καλύτερη και αποτελεσματικότερη διαδρομή εν ώρα εργασίας τους [10]. Αυτό όχι μόνο θα μεγάλωνε τα έσοδα των ταξιτζήδων, αλλά θα ωφελούσε και τους πολίτες που χρησιμοποιούν ταξί, καθώς θα υπήρχε μεγάλη βελτίωση στην αποτελεσματικότητα του συστήματος των αστικών μεταφορών της πόλης.

Το μοντέλο λοιπόν που αναπτύχθηκε, επειδή στηρίχθηκε στον νόμο του Coulomb και αφορά την κυκλοφορία των ταξί, ονομάστηκε “Urban Traffic Coulomb's Law”. Πιο αναλυτικά, αναλογικά με τον νόμο του Coulomb, στο συγκεκριμένο μοντέλο το αστικό οδικό δίκτυο θεωρείται ως ένα μεγάλο ηλεκτροστατικό πεδίο και τα ταξί με τους επιβάτες θεωρούνται σαν θετικά και αρνητικά φορτισμένα φορτία. Ένα ταξί «απωθεί» κάθε άλλο ταξί καθώς ανταγωνίζονται μεταξύ τους για το ποιο θα εξυπηρετήσει τον πελάτη, ενώ κάθε πελάτης «προσελκύει» κάθε ταξί, αφού υπάρχει αμοιβαία αναζήτηση μεταξύ τους. Το μοντέλο αυτό επικεντρώνεται στη σχέση μεταξύ των ταξί και των πελατών, προτείνοντας κατάλληλες διαδρομές στους οδηγούς των ταξί, λαμβάνοντας πάντα υπόψιν του το κατά πόσο προσελκύνονται τα ταξί από τους επιβάτες και το αντίστροφο, καθώς και τον ανταγωνισμό που υπάρχει μεταξύ των ταξί για την εξυπηρέτηση του πελάτη. Επίσης προκειμένου να προσδιοριστούν οι ευνοϊκότερες διαδρομές που θα προταθούν, λαμβάνονται υπόψιν και οι πρόσφατες τροχιές των ταξί και η δυναμική κίνησης σε πραγματικό χρόνο, όπως αυτά προκύπτουν από τα GPS τα οποία είναι ενσωματωμένα στα ταξί. Τα αποτελέσματα έχουν δείξει ότι η μέθοδος αυτή είναι πολύ αποτελεσματική για τους οδηγούς ταξί, καθώς τους προτείνει πολύ καλύτερες και αποδοτικότερες διαδρομές, περιορίζοντας κατ' αυτό το τρόπο την κυκλοφοριακή συμφόρηση που οφείλεται στις καθυστερήσεις που “γεννιούνται” από την κίνηση των ταξί, αυξάνοντας παράλληλα σημαντικά το εισόδημα τους.

## 2.6. Κοινόχρηστα Ταξί

Η αύξηση της χρήσης του αυτοκινήτου λόγω της αστικής ανάπτυξης καθώς επίσης και η αύξηση των ιδιόκτητων οχημάτων, δημιουργούν πιο συχνή και επιβαρυμένη κυκλοφοριακή συμφόρηση στο οδικό δίκτυο της Αθήνας.

Για το λόγο αυτό έχουν γίνει προσπάθειες για εναλλακτικές μορφές της δημόσιας συγκοινωνίας. Ωστόσο αυτές οι εναλλακτικές μορφές δεν θα πρέπει να αφορούν μόνο τις βασικές μορφές συγκοινωνίας, όπως είναι το μετρό ή τα λεωφορεία, καθώς αυξάνοντας την κυκλοφοριακή ικανότητα κατά τις ώρες αιχμής, αυτό θα είχε σαν αποτέλεσμα πολλά οχήματα τις υπόλοιπες ώρες να παραμένουν αδρανή. Επομένως είναι αναγκαίο να βρεθούν εναλλακτικές μορφές συγκοινωνίας πέρα από τα κλασικά μέσα μεταφοράς.

Μία από τις πιο ενδιαφέρουσες εναλλακτικές μορφές αποτελούν τα κοινόχρηστα ταξί. Με την έννοια αυτή αναφερόμαστε στη χρήση των ταξί από περισσότερα του ενός άτομου, εξυπηρετώντας κατ' αυτό τον τρόπο ταυτόχρονα επιβάτες που έχουν την ίδια ή παρόμοια διαδρομή. Από τη στιγμή μάλιστα που η κοστολόγηση στη μεταφορά με ταξί ποικίλει, αυτό έχει σαν συνέπεια την αύξηση του κέρδους των οδηγών, αλλά και χαμηλότερη χρέωση στον κάθε πελάτη.

Η μέθοδος των κοινοχρήστων ταξί δεν είναι απαραίτητα κάτι καινούργιο. Τόσο για οικονομικούς λόγους, όσο και για λόγους ευκολίας και άνεσης, έχουν υπάρξει κατά καιρούς τέτοια παραδείγματα σε διάφορες πρωτεύουσες του κόσμου. Για παράδειγμα εδώ και κάποια χρόνια στην Κωνσταντινούπολη γίνεται ευρεία χρήση των λεγόμενων «συλλογικών ταξί», τα οποία αποτελούν έναν αρκετά δημοφιλή εναλλακτικό τρόπο μεταφοράς των πολιτών. Εκεί τα ταξί έχουν προκαθορισμένη πορεία, ενώ κάθε επιβάτης δεν πληρώνει ολόκληρο το αντίτιμο, αλλά ένα μέρος αυτού. Πώς όμως μπορεί να προωθηθεί μία τέτοια καινοτομία όπως αυτή των κοινοχρήστων ταξί; Πιο συγκεκριμένα προηγμένες μορφές τεχνολογίας, όπως είναι τα κινητά τηλέφωνα, μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά σε κάτι τέτοιο και να κάνουν υλοποιήσιμη και βιώσιμη την ιδέα αυτή. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι στο Ηνωμένο Βασίλειο μία εταιρεία έχει αναπτύξει ένα σύστημα το οποίο συλλέγει αιτήματα για μεταφορές από διασκορπισμένους πελάτες μέσω sms, και στη συνέχεια επιτρέπει στους πολίτες εκείνους οι οποίοι έχουν κοινό προορισμό, να μεταφερθούν σε αυτόν με ένα κοινό όχημα, καταβάλλοντας μειωμένο αντίτιμο. Το μόνο που έχουν να κάνουν οι επιβάτες είναι να καταφθάσουν σε συγκεκριμένο σημείο από το οποίο θα τους παραλάβει ο οδηγός του ταξί.

Μία παρόμοια τεχνική όπως αυτή που περιγράφεται παραπάνω και αξιοποιεί πιο ολοκληρωμένη τεχνολογία αλλά και συστήματα πλοήγησης, όπως GPS, είναι η εξής. Αιτήματα μεταφορών θα αποστέλλονται δια μέσου κινητών τηλεφώνων σε έναν κεντρικό αποστολέα, ο οποίος θα γνωρίζει την ακριβή θέση εκείνου του πολίτη που έστειλε το μήνυμα ή τη θέση εκείνη από την οποία θέλει να παραλάβει το ταξί και θα ζητάει κατά αυτό τον τρόπο μία κούρσα για συγκεκριμένο προορισμό. Ο κεντρικός αποστολέας με τη σειρά του θα συλλέγει τα αιτήματα και θα αντιστοιχίζει σε έναν ή περισσότερους πολίτες με ίδιο ή αρκετά κοντινό προορισμό, ένα κοινό ταξί το οποίο θα είναι ελεύθερο. Το κίνητρο για τους πολίτες να προβούν σε μία τέτοιου είδους λύση είναι το χαμηλότερο αντίτιμο που θα καταβάλλουν, καθώς επίσης και ο πολύ μικρότερος χρόνος αναμονής και (σχεδόν πάντα) ταξιδιού τους

μέχρι τον προορισμό τους. Μάλιστα μειώνοντας το χρόνο αναμονής είναι λογικό να αυξάνεται και η διαθεσιμότητα του συστήματος των μεταφορών ταξί, αφού στην πραγματικότητα αυξάνεται η διαθεσιμότητα αυτών, από τη στιγμή που συχνά περισσότεροι από έναν επιβάτη χρησιμοποιούν το ίδιο όχημα.

Συμπερασματικά μία τέτοια μέθοδος των κοινοχρήστων ταξί [11], φαίνεται να είναι μία καλή εναλλακτική μορφή μεταφοράς, η οποία ωφελεί τόσο τους οδηγούς των ταξί των οποίων το εισόδημα αυξάνεται, όσο και τους επιβάτες οι οποίοι εξοικονομούν χρόνο, καθώς μειώνεται ο χρόνος αναμονής και ο χρόνος μεταφοράς τους. Κατά αυτό τον τρόπο περιορίζονται τα ταξί που κυκλοφορούν και δεν κινούνται άσκοπα, αφού ένα ταξί όπως αναφέρθηκε μπορεί να εξυπηρετεί παραπάνω από έναν πελάτη, γεγονός που ελαφραίνει σημαντικά την κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους και γενικότερα ελαττώνει τα προβλήματα που δημιουργούνται στο οδικό δίκτυο κυρίως τις ώρες αιχμής, εξαιτίας της κυκλοφορίας των ταξί.

Αξίζει να σημειωθεί, πως η λογική των “συλλογικών ταξί” ως μία ενδιαφέρουσα πρωτότυπη εναλλακτική στρατηγική [12], έχει εφαρμοστεί και στο εξωτερικό και με μία διαφορετική μορφή η οποία έχει ως εξής. Πιο αναλυτικά, για κάθε δρομολόγιο δημόσιας συγκοινωνίας υπάρχουν στον τερματισμό της συγκοινωνίας, ταξί που κατευθύνονται σε συγκεκριμένη τοποθεσία, οπότε οι επιβάτες με κοινό προορισμό μοιράζονται το όχημα και επομένως και το κόμιστρο. Αποτέλεσμα αυτού είναι να περιορίζεται κατ’ αυτόν τον τρόπο, ο αριθμός των ταξί που κυκλοφορεί στο οδικό δίκτυο, οπότε μειώνεται και η κυκλοφοριακή συμφόρηση.

Επιπροσθέτως, η λογική των κοινοχρήστων ταξί έχει θετική επίδραση και σε ό,τι αφορά τα περιβαλλοντικά θέματα [13]. Συγκεκριμένα εκτός από την καλύτερη ροή κίνησης της κυκλοφορίας στο οδικό δίκτυο, περιορίζει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τα ταξί, καθώς περιορίζεται η κυκλοφορία τους όταν εξυπηρετούν ταυτόχρονα δύο ή περισσότερους επιβάτες. Επίσης η υιοθέτηση μιας τέτοιας λογικής, συμβάλλει θετικά στη βελτίωση της ποιότητας του εισπνεόμενου αέρα της πόλης.

## 2.7. Ηλεκτρικά Ταξί Στο Μανχάταν

Είναι γεγονός πως η λειτουργία των οχημάτων γενικότερα, οφείλεται για ένα σημαντικό ποσοστό εκπομπής του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα και το οποίο προβλέπεται να αυξηθεί. Για το λόγο αυτό έχει προωθηθεί η ιδέα των αυτόματων ηλεκτρικών ταξί, με την προοπτική μείωσης της έντασης των εκπομπών, στο πλαίσιο των ιδιωτικών μετακινήσεων. Ωστόσο η υλοποίηση ενός τέτοιου “project”, είναι σχετικά αργή και δύσκολη λόγω διαφόρων δυσκολιών, όπως τεχνολογική αβεβαιότητα, αργή φόρτιση των οχημάτων, υψηλότερο κόστος κεφαλαίου σε σύγκριση με άλλους τύπους οχημάτων κ.α..

Παρ’ όλα αυτά, σύμφωνα με μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη περιοχή του Μανχάταν στη Νέα Υόρκη των Ηνωμένων Πολιτειών [14], βασιζόμενη σε ένα μοντέλο πρόβλεψης της λειτουργίας και του κόστους μιας τέτοιας καινοτομίας, διαπιστώθηκε το εξής. Σε αντίθεση με παλαιότερες μελέτες, οι οποίες υποστήριζαν πως η λειτουργία ηλεκτρικών ταξί θα μπορούσε να είναι βιώσιμη μόνο υπό συγκεκριμένες συνθήκες και προϋποθέσεις, τα ηλεκτρικά ταξί μπορούν να πηγαίνουν σε συγκεκριμένα μέρη για φόρτιση όταν είναι αδρανή, κάτι το οποίο θα μείωνε τόσο την αιτούμενη μπαταρία, όσο και το συνολικό κόστος καθώς και τον αντίκτυπο που θα είχε γενικότερα αυτή η κατάσταση στο ηλεκτρικό δίκτυο. Επίσης



διαπιστώθηκε ότι αυξάνοντας τον αριθμό των τοποθεσιών όπου θα φορτίζονται τα ταξί, μειώνεται το εύρος της μπαταρίας και ο αριθμός των φορτιστών που χρειάζονται. Έτσι προκύπτει ότι το βασικό ζήτημα δεν είναι το εύρος της μπαταρίας, αλλά η δημιουργία ικανοποιητικού αριθμού υποδομών φόρτισης. Πρέπει να αναφερθεί ότι η περιοχή του Μανχάταν επιλέχθηκε, διότι είναι πιθανότατα μία από τις πιο πυκνοκατοικημένες περιοχές στην Αμερική. Ως εκ τούτου είναι λογικό η χρήση ταξί να είναι πολύ αυξημένη και συγκεκριμένα οι μεταφορές με ταξί αποτελούν το 8% των καθημερινών μεταφορών των κατοίκων της περιοχής. Τέλος, ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι συγκριτικά με τα συμβατικά ταξί, ακόμα και αν οι τιμές του πετρελαίου πέσουν δραματικά, η ηλεκτρική μπαταρία που απαιτείται για το όχημα είναι και πάλι οικονομικότερη και πιο φιλική προς το περιβάλλον.

## 2.8. Αυτόνομα Ταξί - Το Παράδειγμα Του Βερολίνου

Τα τελευταία χρόνια επιστήμονες στο Βερολίνο, προκειμένου να μειώσουν την κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους και γενικότερα να βρουν μία λύση στο κυκλοφοριακό πρόβλημα της πόλης τους, έχουν κάνει μία έρευνα βασισμένη σε ένα μοντέλο προσομοίωσης, η οποία αφορά την ολική αντικατάσταση των συμβατικών επιβατικών οχημάτων από αυτόνομα ταξί [15]. Με τον όρο αυτόνομο, εννοείται ένα όχημα το οποίο είναι ικανό να αντιλαμβάνεται τί συμβαίνει στο γύρω περιβάλλον του και να μπορεί να κινείται με ασφάλεια, χωρίς την ανθρώπινη συμβολή. Μία τέτοια καινοτομία, όπως προκύπτει θα είναι εξαιρετικά ωφέλιμη τόσο για τους χρήστες των οχημάτων, ειδικά στην περίπτωση που ενταχθεί και η κοινή χρήση οχημάτων (ride sharing), όσο και για το περιβάλλον καθώς οι εκπομπές που οφείλονται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου θα μειώνονται μέχρι και 94% από τη στιγμή που τα αυτόνομα ταξί θα είναι ηλεκτρικά. Αυτό που ποικίλει είναι το πόσα συμβατικά οχήματα αντιστοιχούν σε ένα αυτόματο. Για παράδειγμα μία μελέτη προσομοίωσης που έγινε στη Λισαβόνα, έδειξε πως κάτι αυτόνομο ταξί μπορεί να αντικαταστήσει δέκα ιδιωτικά συμβατικά οχήματα σε περίπτωση που υπάρχει “ride sharing”, αλλιώς μπορεί να αντικαταστήσει μόνο έξι [16]. Αντίστοιχα μία μελέτη στη Σγκαπούρη έδειξε πως τα συμβατικά οχήματα μπορούν να μειωθούν στο 1/3 λόγω των αυτόνομων ταξί [17], στο Μίσιγκαν η μείωση αυτή έχει υπολογιστεί πως θα φτάσει τα επίπεδα του 15% [18], ενώ στη Στοκχόλμη και πάλι στην περίπτωση ενσωμάτωσης της πολιτικής “ride sharing” τα συμβατικά επιβατικά οχήματα αναμένεται να μειωθούν κατά 5% [19]. Η εν λόγω μελέτη έχει δείξει ότι ένας στόλος περίπου 100 χιλιάδων αυτόνομων ταξί, είναι ικανός ώστε να αντικαταστήσει όλα τα συμβατικά επιβατικά οχήματα του Βερολίνου. Σε γενικές γραμμές μία τέτοια ολική μετατροπή των συμβατικών οχημάτων σε αυτόνομα ταξί, η οποία θα μπορούσε να εφαρμοστεί και στην Αθήνα, εκτός από την πολύ θετική της επίδραση σε περιβαλλοντικά θέματα, δεν αναμένεται να δημιουργεί κυκλοφοριακή συμφόρηση και πιο συγκεκριμένα θα την περιορίζει, καθώς θα υπάρχει καλύτερη κυκλοφοριακή ροή στους δρόμους και επιπλέον δε θα χρειάζεται να «σπαταλάται» χρόνος για εύρεση χώρου στάθμευσης.

## 2.9. Συμπέρασμα Βιβλιογραφικής Προσέγγισης

Από τα παραπάνω φαίνεται πως η κυκλοφορία των ταξί στο οδικό δίκτυο της Αθήνας, όχι μόνο επηρεάζει την εύρυθμη λειτουργία του κυκλοφοριακού της συστήματος, αλλά επιπλέον προκαλεί αρκετές αρνητικές συνέπειες σε αυτό. Αυτό οφείλεται στην ιδιαίτερη συμπεριφορά που έχουν υιοθετήσει τα ταξί, όπως η παράνομη πολλές φορές χρήση των λεωφορειολωρίδων, η προσωρινή στάση επί αυτών για παραλαβή ή αποβίβαση πελατών καθώς και η χαμηλή ταχύτητα με την οποία κινούνται προκειμένου να μην χάσουν κάποιον υποψήφιο πελάτη. Έτσι τα βασικά προβλήματα που δημιουργούνται είναι η μείωση της χωρητικότητας του δρόμου και η αύξηση στις καθυστερήσεις στην κυκλοφορία των οχημάτων.

Ακόμα ένα βασικό ζήτημα που οφείλεται στην λειτουργία των ταξί και δημιουργεί πολύ σημαντικές καθυστερήσεις στην κυκλοφορία των λεωφορείων, σχετίζεται με τις πιάτσες ταξί. Συγκεκριμένα, από τη στιγμή που είναι σχεδιασμένες ώστε να εξυπηρετούν πολλά περισσότερα του ενός ταξί, και χωροθετημένες σε πολύ κοντινή απόσταση από στάσεις λεωφορείων, είναι λογικό να δημιουργείται κυκλοφοριακή συμφόρηση λόγω της ταυτόχρονης κίνησης των 2 μέσων. Έτσι για το λόγο αυτόν έχουν γίνει προσπάθειες για επανασχεδιασμό στάσεων, όπως η δημιουργία κοινών στάσεων που θα εξυπηρετούν κάθε φορά ένα όχημα και θα αποφεύγονται οι εν λόγω καθυστερήσεις, αλλά και προτάσεις για να επανατοποθετηθούν οι πιάτσες των ταξί σε μεγαλύτερες αποστάσεις από τις στάσεις των λεωφορείων, συγκριτικά με τις υπάρχουσες.

Ακόμα για την αποφυγή της άσκοπης κυκλοφορίας κενών ταξί τα οποία δε εξυπηρετούν κάποιον πελάτη και επομένως σπαταλούν το χρόνο τους, αυξάνοντας τον κυκλοφοριακό φόρτο και δημιουργώντας προφανώς περισσότερα προβλήματα στην κυκλοφορία, έχουν γίνει μελέτες που αφορούν προτάσεις εστιασμένες σε λύσεις «συλλογικών-κοινόχρηστων» ταξί. Τα εν λόγω ταξί θα εξυπηρετούν πολίτες οι οποίοι έχουν κοινό προορισμό και έτσι θα υπάρχει μείωση της κυκλοφορίας των ταξί, καθώς πλέον το όχημα θα είναι κοινό για περισσότερους τους ενός πελάτη. Το βασικό κίνητρο για τους πελάτες θα είναι το μειωμένο κόσμητρο που θα καταβάλλουν.

Επιπλέον μελέτες στο εξωτερικό έχουν ασχοληθεί με μια πρωτότυπη και καινοτόμα ιδέα, αυτής της ολικής μετατροπής των συμβατικών οχημάτων σε αυτόνομα ταξί, η οποία θα μπορούσε να εφαρμοστεί και στην Αθήνα. Η ιδέα αυτή στοχεύει στον περιορισμό της κυκλοφοριακής συμφόρησης στους δρόμους και στην καλύτερη κυκλοφοριακή ροή, καθώς και στην ελαχιστοποίηση του χρόνου που «σπαταλάται» για εύρεση χώρων στάθμευσης.

Τέλος, από περιβαλλοντική σκοπιά, στα τελευταία κομμάτια της βιβλιογραφικής ανασκόπησης γίνεται αναφορά σε μία ιδέα που αναπτύχθηκε από μελετητές του εξωτερικού και αφορά τη χρήση ηλεκτρικών ταξί, τονίζοντας πως συγκριτικά με τα συμβατικά ταξί, η ηλεκτρική μπαταρία που απαιτείται για τέτοιου είδους οχήματα είναι πολύ οικονομικότερη και φιλικότερη προς το περιβάλλον.

## Κεφάλαιο 3

### Μεθοδολογία και Θεωρητικό Υπόβαθρο

#### 3.1 Γενικά

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται μια συνοπτική περιγραφή ορισμένων πολύ βασικών εννοιών της στατιστικής. Συγκεκριμένα εξηγείται ο όρος «πληθυσμός», ο όρος «δείγμα», καθώς επίσης και η έννοια της «μεταβλητής». Επιπλέον, περιγράφονται οι βασικές αρχές της Λογιστικής Παλινδρόμησης, αλλά και της μαθηματικής μεθόδου που ακολουθήθηκε (η οποία παρουσιάζεται στο κεφάλαιο 5) κατά την ανάλυση της έρευνας, δηλαδή η «Τακτική Λογιστική Παλινδρόμηση» [20].

#### 3.2. Βασικές έννοιες στατιστικής

**Πληθυσμός (population):** Ο συγκεκριμένος όρος αναφέρεται στο σύνολο των παρατηρήσεων του χαρακτηριστικού που ενδιαφέρει τη στατιστική έρευνα. Πρόκειται για ένα σύνολο στοιχείων που είναι τελείως καθορισμένα. Ένας πληθυσμός μπορεί να είναι πραγματικός ή θεωρητικός.

**Δείγμα (sample):** Ο όρος αυτός αναφέρεται σε ένα υποσύνολο του πληθυσμού. Οι περισσότερες στατιστικές έρευνες, όπως και η έρευνα της εργασίας αυτής, στηρίζονται σε δείγματα αφού οι δυνατότητες του πληθυσμού είναι αδύνατο να καταγραφούν.

Είναι προφανές ότι όλα τα στοιχεία που ανήκουν στο δείγμα ανήκουν και στον πληθυσμό, χωρίς όμως να ισχύει το αντίστροφο. Ακόμα πρέπει να αναφερθεί, ότι τα συμπεράσματα που θα προκύψουν από τη μελέτη του δείγματος θα ισχύουν με αρκετά ικανοποιητική ακρίβεια για ολόκληρο τον πληθυσμό, μόνο εάν το δείγμα είναι αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού.

**Μεταβλητές (variables):** Με τον όρο μεταβλητές εννοούνται τα χαρακτηριστικά που ενδιαφέρουν να μετρηθούν και να καταγραφούν σε ένα σύνολο ατόμων. Ανάλογα με τις τιμές που μία μεταβλητή μπορεί να πάρει, ταξινομείται σε ποιοτική και ποσοτική.

Αναλυτικότερα :

- **Ποιοτικές μεταβλητές:** Είναι οι μεταβλητές των οποίων οι δυνατές τιμές είναι κατηγορίες διαφορετικές μεταξύ τους. Δεν έχουν συγκριτικό νόημα και η χρήση αριθμών είναι καθαρά συμβολική.
- **Ποσοτικές μεταβλητές:** Είναι οι μεταβλητές εκείνες οι οποίες παίρνουν αριθμούς για τιμές που έχουν το νόημα της μέτρησης. Διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τις διακριτές μεταβλητές και τις συνεχείς μεταβλητές.
  - ✓ **Διακριτές μεταβλητές:** Είναι οι μεταβλητές εκείνες στις οποίες η μικρότερη μη μηδενική διαφορά που μπορούν να έχουν δύο τιμές τους είναι σταθερή ποσότητα. (π.χ. αριθμός μελών μιας οικογένειας)
  - ✓ **Συνεχείς μεταβλητές:** Είναι οι μεταβλητές εκείνες στις οποίες δύο τιμές μπορούν να διαφέρουν κατά οποιαδήποτε μικρή ποσότητα. (π.χ. η ηλικία, για την οποία η διαφορά ανάμεσα σε δύο τιμές θα μπορούσε να

είναι χρόνια, μήνες, ώρες, λεπτά κτλ.). Στην πράξη, συνεχής θεωρείται μία μεταβλητή όταν μπορεί να πάρει όλες τις τιμές σε ένα διάστημα, διαφορετικά θεωρείται διακριτή

**Μέτρα αξιοπιστίας:** Προκειμένου μία στατιστική ανάλυση να είναι αξιόπιστη πρέπει να πληρεί κάποια μέτρα αξιοπιστίας τα οποία συμβουλευεται ο εκάστοτε ερευνητής. Έτσι τα μέτρα αυτά είναι το **επίπεδο εμπιστοσύνης**, το οποίο ορίζεται ως η αναλογία των περιπτώσεων που μια εκτίμηση θα είναι σωστή και το **επίπεδο σημαντικότητας**, που ορίζεται ως η αναλογία των περιπτώσεων που ένα συμπέρασμα είναι εσφαλμένο.

### 3.3. Λογιστική Παλινδρόμηση

Η λογιστική παλινδρόμηση (logistic regression) αποτελεί στην ουσία ένα μοντέλο ταξινόμησης των τιμών μιας μεταβλητής απόκρισης  $Y$  με βάση τη θεωρία των πιθανοτήτων. Στο μοντέλο αυτό όπου η μεταβλητή  $Y$  συνήθως έχει δυαδικό χαρακτήρα (λαμβάνει δύο τιμές) στοχεύεται η πρόβλεψη της έκβασης αυτής από ένα πλήθος προβλεπτικών μεταβλητών που μπορεί να είναι ονομαστικές, τακτικές ή ποσοτικές.

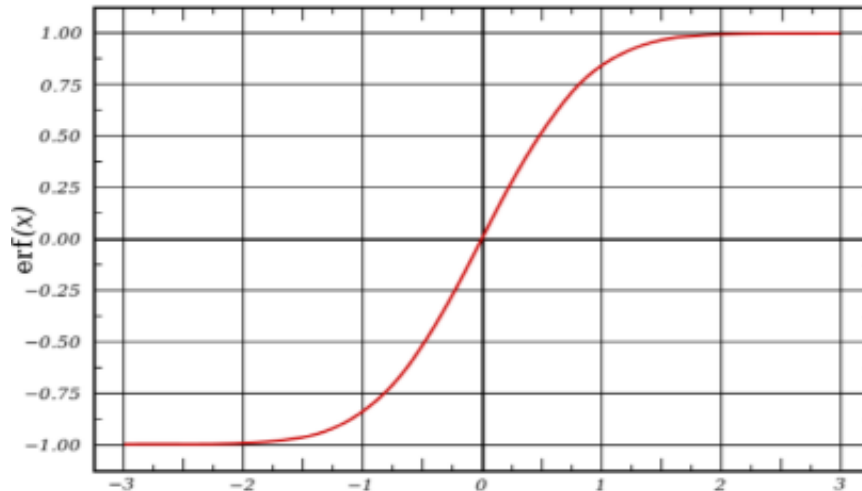
Η σημαντικότερη διαφοροποίηση μεταξύ λογιστικής και γραμμικής παλινδρόμησης βασίζεται στη φύση της επιλεγμένης μεταβλητής απόκρισης, η οποία στην μεν πρώτη μπορεί να είναι κατηγορική, (τακτική ή ονομαστική, στη δε δεύτερη αποκλειστικά ποσοτική).

Κατά τη λογιστική παλινδρόμηση η εκτίμηση των παραμέτρων γίνεται με τη μέθοδο του λόγου πιθανοφάνειας (μέθοδος συνήθως εφαρμοζόμενη στα γενικευμένα γραμμικά υποδείγματα), δηλαδή επιλέγονται οι πιο πιθανοφανείς τιμές των παραμέτρων, προκειμένου να οδηγήσουν στα παρατηρούμενα αποτελέσματα.

Διακρίνονται τρεις τύποι λογιστικής παλινδρόμησης ανάλογα με την ιδιαίτερη φύση της εξαρτημένης κατηγορικής μεταβλητής η οποία μπορεί να είναι:

- Δίτιμη ή δυαδική ή διχοτομική (binary) ή διμερής εξαρτημένη μεταβλητή
- Τακτική (Ordinal) μεταβλητή
- Ονομαστική (Nominal) ή πολυωνυμική (polynomial) ή πολυχοτομική (polychotomus) ή κατηγορική αδιαβάθμητη (non-ordered categorical) ή πολυμερής μεταβλητή απόκρισης

Στη γλώσσα της στατιστικής, η λογιστική παλινδρόμηση χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη της πιθανότητας εμφάνισης ενός γεγονότος προσαρμόζοντας τα δεδομένα της μελέτης στην εξίσωση της λογιστικής καμπύλης όπως αυτή παρουσιάζεται στο σχήμα της εικόνας 3.1.



Εικόνα 3.1: Τυπική ανάπτυξη σιγμοειδούς καμπύλης

Συνοψίζοντας, η λογιστική παλινδρόμηση χρησιμεύει στην περιγραφή της σχέσης που αναπτύσσεται μεταξύ μιας ή περισσότερων ανεξάρτητων μεταβλητών (π.χ. ηλικία, φύλο, τοξική συγκέντρωση ουσίας) και μιας δυαδικής μεταβλητής απόκρισης εκφρασμένης ως πιθανότητα δυνάμενη να πάρει μία από δύο τιμές, όπως π.χ. θετική (1) αρνητική (0), παρόν ενδεχόμενο (1) απόν ενδεχόμενο (0) κ.α..

### 3.4 Τακτική Λογιστική Παλινδρόμηση

Η Τακτική Λογιστική Παλινδρόμηση (ordinal logistic regression) επιλέγεται στις περιπτώσεις όπου η εξαρτημένη μεταβλητή διακρίνεται σε περισσότερες από δύο κατηγορίες, οι οποίες δύνανται να διαβαθμιστούν με κάποια λογική έννοια, όπως η προτίμηση ενός προϊόντος με βαθμολόγηση της μορφής αποδέχομαι καθόλου, λίγο, αρκετά, πολύ, αντιστοιχώντας ακέραιους με αυξητική κλίμακα (1,2,3,4,5), η ηλικία των ασθενών διακρινόμενη σε ανήλικα, ενήλικα και υπερήλικα άτομα.

#### 3.4.1. Χαρακτηριστικά της τακτικής παλινδρόμησης

##### Πιθανότητα έκβασης

Αυτή εκφράζεται ως  $p_k$  όπου  $k=1,2,\dots,K$  διαβαθμίσεις και ισχύει,

$$P(y \leq k) = p_1 + p_2 + \dots + p_k = \frac{e^z}{1 + e^z}$$

όπου,

$$z = \beta_0 + \beta_1 X_{j1} + \beta_2 X_{j2} + \dots + \beta_k X_{jk}$$

$\beta_0$  : είναι το ύψος της κλίσης της γραμμής παλινδρόμησης και ισούται με την τιμή  $z$  όταν οι τιμές όλων των ανεξάρτητων μεταβλητών ισούνται με 0

$\beta_i$ : είναι οι συντελεστές παλινδρόμησης καθένας των οποίων εκφράζει το μέγεθος συνεισφοράς της αντίστοιχης μεταβλητής.

Θετική τιμή του συντελεστή  $\beta_i$  δηλώνει ότι η επεξηγηματική μεταβλητή αυξάνει την πιθανότητα της επιτυχημένης έκβασης (να συμβεί δηλαδή το γεγονός), αρνητική τιμή σημαίνει ότι η μεταβλητή μειώνει την πιθανότητα αυτής της έκβασης. Υψηλή τιμή του συντελεστή σημαίνει ότι η ανεξάρτητη μεταβλητή επηρεάζει πολύ ισχυρά την πιθανότητα να συμβεί το γεγονός ή μη, ενώ χαμηλή τιμή δηλώνει μικρή επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής στην πιθανότητα εμφάνισης της ανάλογης έκβασης.

### Αθροιστική πιθανότητα έκβασης

Εκφράζει την πιθανότητα μια απόκριση να εμπίπτει σε μια διαβάθμιση  $k$ ,

$$P(y \leq k) = p_1 + p_2 + \dots + p_k, \quad k = 1, 2, \dots, K$$

Οι αθροιστικές πιθανότητες έκβασης αντιπροσωπεύουν την κατάταξη της απόκρισης. Για ένα μοντέλο με  $k$  διαβαθμίσεις  $1, 2, \dots, K$  θα ισχύει,

$$P(y \leq 1) + P(y \leq 2) + \dots + P(y \leq K) = 1$$

Επειδή το άθροισμα των πιθανοτήτων ισούται με 1 δεν μπορεί εκ των πραγμάτων να υπολογιστεί η πιθανότητα της τελευταίας κατηγορίας. Έτσι, οι λογάριθμοι των πιθανοτήτων επιτυχημένης έκβασης για  $k-1$  αθροιστικές πιθανότητες, δίνονται ως

$$\text{logit}[P(y \leq k)] = \log_e \frac{P(y \leq k)}{1 - P(y \leq k)}$$

### Συντελεστές παλινδρόμησης

Η τεχνική ασπάζεται τα μοντέλα με αναλογικές πιθανότητες έκβασης, πράγμα που σημαίνει ότι οι ανεξάρτητες μεταβλητές ασκούν ισοδύναμο αποτέλεσμα σε όλες τις  $k-1$  διαβαθμίσεις της εξαρτημένης μεταβλητής. Ο συντελεστής κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής και για συγκεκριμένη κατηγορία  $k$  της εξαρτημένης, εκφράζει τη μεταβολή του λογαρίθμου της απόκρισης σε αυτή την κατηγορία συγκρινόμενη ως προς την κατηγορία αναφοράς  $K$ . Οι υπολογισμοί των συντελεστών πραγματοποιούνται με τη μέθοδο της εκτίμησης της μέγιστης πιθανότητας (MLE).

Το τυπικό σφάλμα των συντελεστών ακολουθεί τους κανόνες της διωνυμικής παλινδρόμησης.

Η σημαντικότητα κάθε συντελεστή  $\beta_i$  και συνεπώς της αντίστοιχης προβλέπουσας ανεξάρτητης μεταβλητής ελέγχεται από τη σχέση,

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

και της εκάστοτε σταθερής παραμέτρου

$$z = \frac{\beta_0}{SE}$$

Τιμές  $z \geq 1,96$  δηλώνουν στατιστική σημαντικότητα σε επίπεδο σφάλματος 0,05 ( $\beta_i \neq 0$ ). Τα 95% όρια εμπιστοσύνης των συντελεστών υπολογίζονται από τη σχέση  $\beta_i \pm z_{0,05/2} SE$ . Τα αντίστοιχα όρια εμπιστοσύνης του λόγου των πιθανοτήτων έκβασης προκύπτουν ως αντιλογάριθμοι του κατώτερου και ανώτερου ορίου της προηγούμενης σχέσης. Τα δύο όρια περιέχουν ένα εύρος μέσα στο οποίο ο λόγος των πιθανοτήτων έκβασης εκφράζεται με οποιαδήποτε τιμή.

#### **Κριτήριο ελέγχου της ισότητα των κλίσεων**

Το κριτήριο G (λογαριθμικό κριτήριο των πιθανοτήτων) ελέγχει τη στατιστική σημαντικότητα μεταξύ ενός μοντέλου με παρούσες μόνο τις σταθερές παραμέτρους  $\beta_0$  και του μοντέλου με όλους τους συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών και εξετάζει αν όλοι οι συντελεστές είναι ίσοι με 0. Ο έλεγχος G θα πρέπει να δίνει στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα ( $p < 0,05$ ) έτσι ώστε να ισχύει ότι ένας τουλάχιστον συντελεστής διαφέρει από το 0 και συνεπώς υπάρχει ενδεχόμενο να εφαρμόζεται κάποιο λογιστικό μοντέλο.

## Κεφάλαιο 4

### Συλλογή Δεδομένων και Περιγραφική Στατιστική

#### 4.1. Εισαγωγή

Στη συγκεκριμένη ενότητα παρουσιάζεται η δομή, τα αποτελέσματα καθώς και τα ευρήματα της έρευνας για τους επαγγελματίες οδηγούς ταξί, που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της Διπλωματικής Εργασίας.

#### 4.2. Περιγραφή Ερωτηματολογίων

Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της συγκεκριμένης εργασίας, συντάχθηκε ερωτηματολόγιο το οποίο απαντήθηκε από επαγγελματίες οδηγούς ταξί. Το εν λόγω ερωτηματολόγιο καλύπτει όσον το δυνατόν το μεγαλύτερο εύρος των κυκλοφοριακών ζητημάτων που συνδέονται με τη κίνηση των ταξί στη πόλη της Αθήνας. Δόθηκε έμφαση στα συγκοινωνιακά χαρακτηριστικά, ωστόσο προκειμένου στην συνέχεια και ύστερα από κατάλληλη ανάλυση να προκύψουν κατάλληλα συμπεράσματα, κρίθηκε απαραίτητο το ερωτηματολόγιο να περιλαμβάνει κι άλλου είδους χρήσιμες ερωτήσεις.

Πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνει πέντε ενότητες. Στην πρώτη ενότητα περιλαμβάνονται τα «Δημογραφικά/Κοινωνικά χαρακτηριστικά των οδηγών», στην δεύτερη τα «Εργασιακά χαρακτηριστικά», στην τρίτη επιλέχθηκαν ορισμένες «Γενικές Ερωτήσεις», ενώ η τέταρτη ενότητα αναφέρεται στις «Προτιμήσεις των οδηγών», εστιασμένες κυρίως σε θέματα συνθηκών τους εν ώρα εργασίας, αλλά και θέματα γενικής θεώρησης τους. Τέλος η πέμπτη ενότητα, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω εστιάζει σε μια σειρά ερωτήσεων που αφορούν «κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά».

Ενδεικτικά κάποιες ερωτήσεις αφορούν:

- Τον όγκο εργασίας των οδηγών
- Τη διπλοκούρσα
- Τρόπο με τον οποίο προτιμούν να δουλεύουν
- Την άποψή τους για το τρόπο λειτουργίας των λεωφορειολωρίδων
- Τα χιλιόμετρα που διανύουν ημερησίως εν ώρα εργασίας
- Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της οδήγησής τους

Πρέπει να σημειωθεί πως οι περισσότερες ερωτήσεις είχαν ως διαθέσιμες απαντήσεις 5-βάθμιας και 7-βάθμιας κλίμακας Likert, ενώ άλλες απαντήσεις ήταν επιλογές μεταξύ 2 απαντήσεων και άλλοτε σύντομης απάντησης.

#### 4.3. Διεξαγωγή Έρευνας

Πραγματοποιήθηκε έρευνα προσωπικών συνεντεύξεων με ερωτηματολόγια (χρησιμοποιώντας ειδική πλατφόρμα ερευνών που διατίθεται στην ιστοσελίδα της Google) σε πιάτσες της Αθήνας και συγκεκριμένα στη περιοχή του Ελληνικού, της Δάφνης, του



Αμαρουσίου καθώς επίσης στο λιμάνι του Πειραιά, αλλά και στο χώρο του Αεροδρομίου. Οι πιάτσες αυτές επιλέχθηκαν ύστερα από συνεννόηση με το Σ.Α.Τ.Α, καθώς θεωρήθηκε πως σε αυτές υπάρχει μεγάλος όγκος οδηγών ταξί κατά τη διάρκεια της ημέρας, τα οποία περιμένουν ώστε να παραλάβουν τον επόμενο πελάτη τους.

Ακόμα πρέπει να σημειωθεί πως χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της απλής τυχαίας δειγματοληψίας για την επιλογή των ερωτώμενων ανάμεσα στους οδηγούς που βρίσκονταν στους εκάστοτε χώρους αναμονής, κατά το χρόνο διεξαγωγής της έρευνας.

Ένας σημαντικός στόχος ήταν να επιτευχθεί η ύπαρξη ποικιλίας στο δείγμα. Για το λόγο αυτό, έγινε προσπάθεια να συλλεχθούν ερωτηματολόγια τα οποία να είναι απαντημένα από ανθρώπους με όσο το δυνατόν διαφορετικές ηλικίες, ώστε να καλύπτεται ένα μεγάλο εύρος. Ακόμα πρέπει να τονισθεί πως μια βασική επιδίωξη κατά τη διάρκεια συλλογής δεδομένων, ήταν ο αριθμός των ερωτηματολογίων που συλλέχθηκαν από την κάθε πιάτσα να είναι ίδιος. Έτσι από κάθε χώρο αναμονής συλλέχθηκαν περίπου 30 ερωτηματολόγια (με τα συνολικά να ανέρχονται στα 144, ένα δείγμα που κρίθηκε αρκετά ικανοποιητικό και αντιπροσωπευτικό), απαντημένα από ιδιοκτήτες και οδηγούς ταξί. Επιπλέον το γεγονός πως επιλέχθηκε να πραγματοποιηθούν, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, προσωπικές συνεντεύξεις θεωρήθηκε πολύ ευνοϊκό για την έρευνα, καθώς με αυτόν τον τρόπο υπάρχει η δυνατότητα επεξήγησης, παρατήρησης, υπόδειξης ή και συσχετισμού των ερωτήσεων ώστε να διευκολύνεται ο ερωτώμενος, αλλά και επειδή η συλλογή ερωτηματολογίων μέσω διαδικτύου έχει παρατηρηθεί πως βρίσκει μικρή ανταπόκριση και υπάρχει επιπλέον ο κίνδυνος μη έγκυρων ερωτηματολογίων.

Επομένως το δείγμα της έρευνας με αυτά τα δεδομένα, ήταν περισσότερο αντιπροσωπευτικό και το αποτέλεσμα της μελέτης πιο αξιόπιστο.

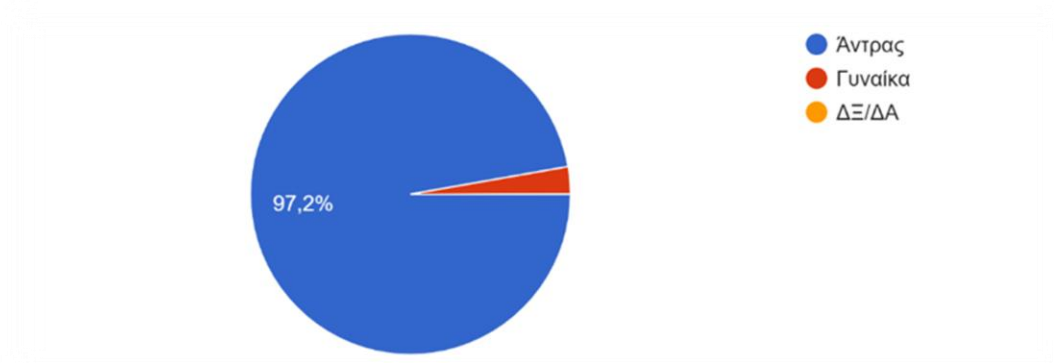
#### 4.4. Στατιστική Επεξεργασία Αποτελεσμάτων

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάζεται η βασική στατιστική επεξεργασία των ερωτηματολογίων, με τη βοήθεια της περιγραφικής στατιστικής. Πιο συγκεκριμένα, έχουν διαχωριστεί οι 5 ενότητες ερωτήσεων και κάθε ερώτηση αναλύεται με βάση αυτά που απάντησαν οι ερωτηθέντες οδηγοί ταξί. Ακόμα όπως φαίνεται παρακάτω, έχουν κατασκευασθεί κατάλληλα διαγράμματα, στον οποίων τη λεζάντα μπορεί κανείς να δει την αντίστοιχη ερώτηση που αφορά το εκάστοτε διάγραμμα και στο υπόμνημα τις πιθανές απαντήσεις.

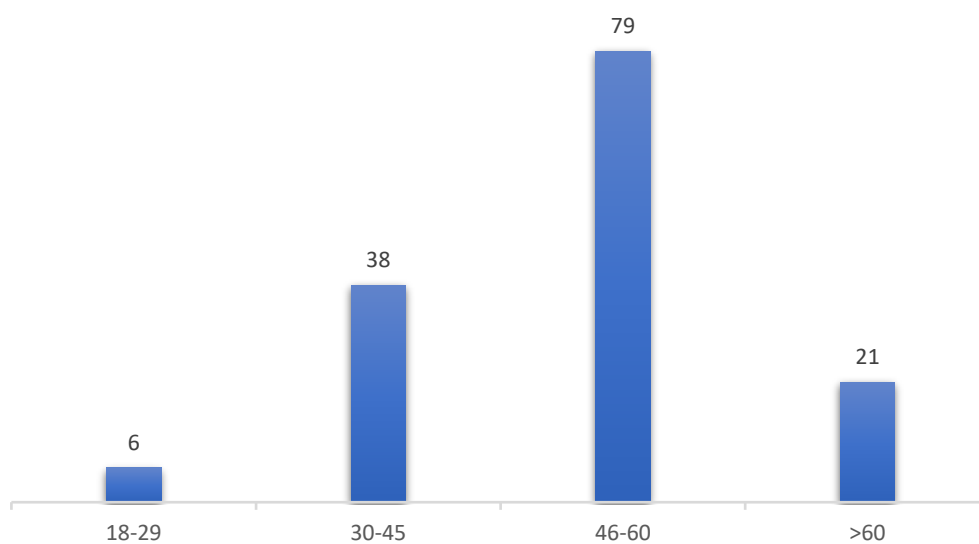
##### 4.4.1. Χαρακτηριστικά και προτιμήσεις οδηγών ταξί

###### 4.4.1.1. Δημογραφικά/κοινωνικά χαρακτηριστικά οδηγών

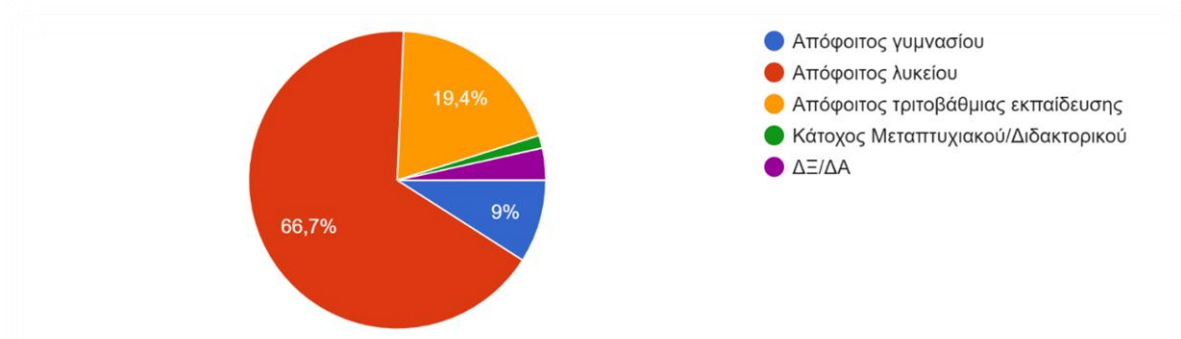
Παρακάτω παρουσιάζονται τα στατιστικά και ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων των ερωτήσεων που αφορούσαν τα δημογραφικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά των οδηγών ταξί.



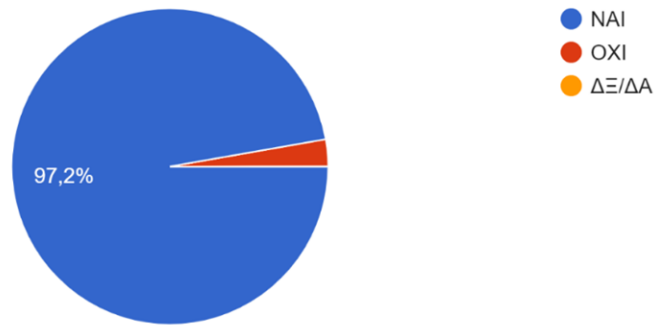
Γράφημα 4.1. Φύλο



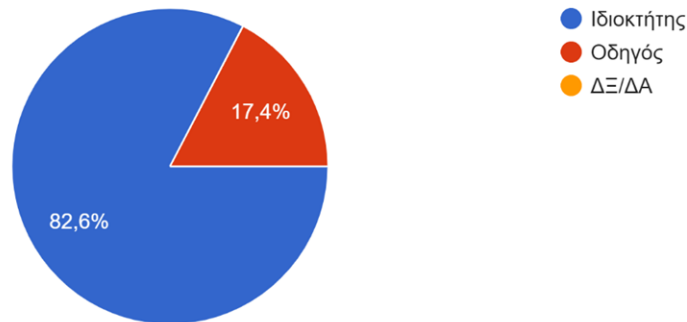
Γράφημα 4.2. Ηλικία



Γράφημα 4.3. Επίπεδο εκπαίδευσης



Γράφημα 4.4. Κύρια ασχολία η ενασχόληση με το ταξί

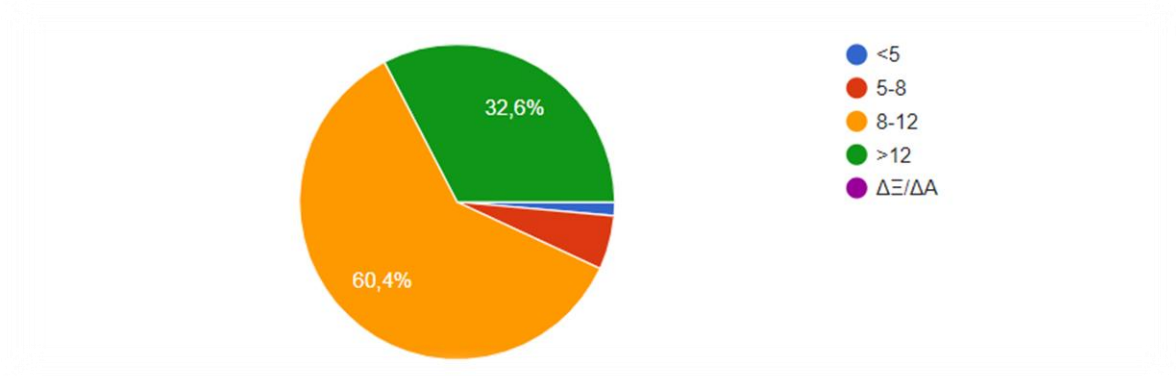


Γράφημα 4.5. Ιδιοκτήτης ή οδηγός (υπάλληλος)

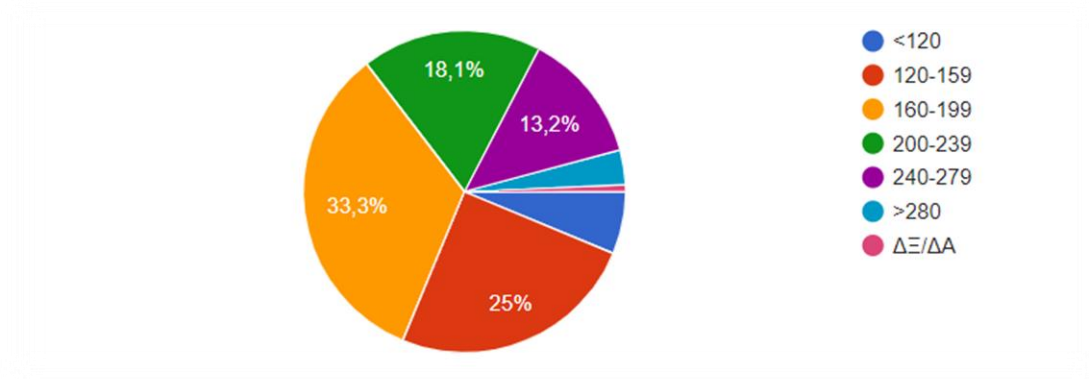
Από τα γραφήματα 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 και 4.5 προκύπτουν τα εξής. Αρχικά η συντριπτική πλειοψηφία αυτών είναι άντρες. Ακόμα όσον αφορά το ηλικιακό εύρος της έρευνας, φαίνεται πως η πλειοψηφία των οδηγών που ερωτήθηκαν είναι ηλικίας από 46 έως 60 έτη, ωστόσο χαρακτηριστικό είναι το γεγονός πως δεν ήταν λίγοι εκείνοι με νεαρότερη ηλικία και συγκεκριμένα από 30 ετών έως 45. Όσον αφορά το επίπεδο εκπαίδευσής τους, οι 2 στους 3 δηλώνουν απόφοιτοι λυκείου, ενώ υπάρχει και ένα ποσοστό οδηγών, περίπου της τάξης του 20%, που έχουν αποφοιτήσει από μία τριτοβάθμια εκπαίδευση. Τέλος σχεδόν και οι 144 συμμετέχοντες στην έρευνα, δηλώνουν πως η ενασχόλησή τους με το ταξί αποτελεί την βασική τους επαγγελματική ασχολία, ενώ πάνω από το 80% αυτών είναι και ιδιοκτήτες των οχημάτων τους.

#### 4.4.1.2. Εργασιακά χαρακτηριστικά

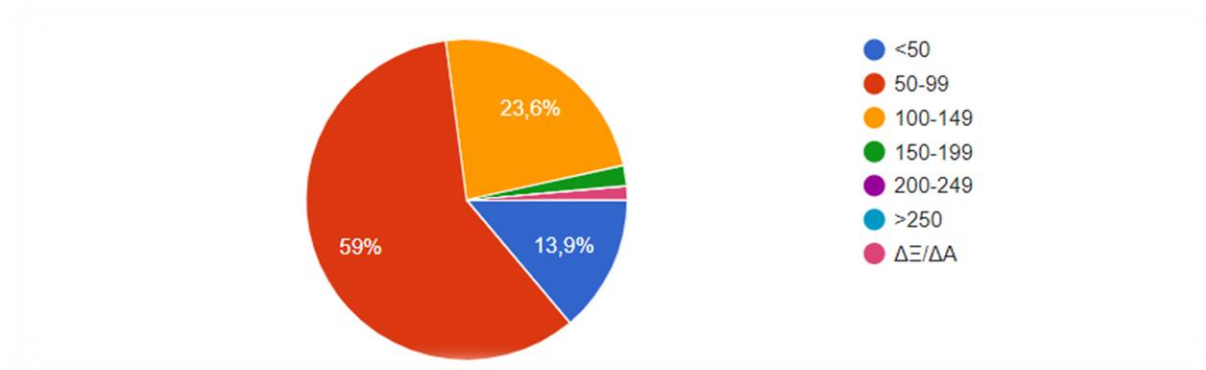
Παρακάτω παρουσιάζονται τα στατιστικά και ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων των ερωτήσεων που αφορούσαν τα εργασιακά χαρακτηριστικά των οδηγών ταξί.



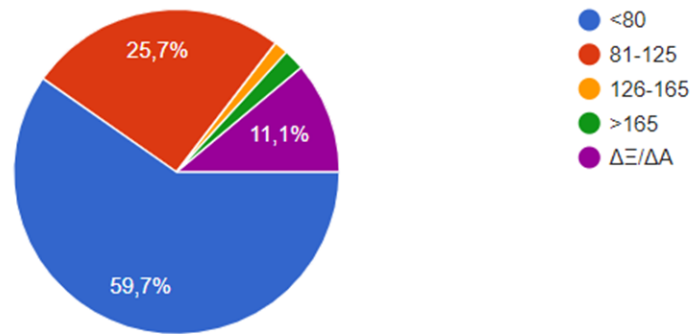
Γράφημα 4.6. Ώρες εργασίας ημερησίως



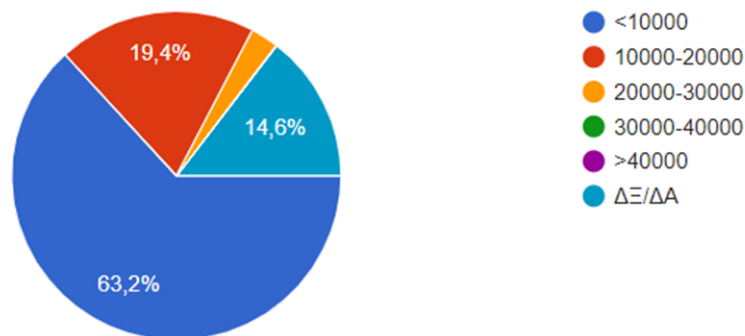
Γράφημα 4.7. Χιλιόμετρα που διανύονται κατά Μ.Ο ημερησίως



Γράφημα 4.8. Χιλιόμετρα που διανύονται κατά Μ.Ο ημερησίως χωρίς πελάτη



Γράφημα 4.9. Ημερήσιο εισόδημα

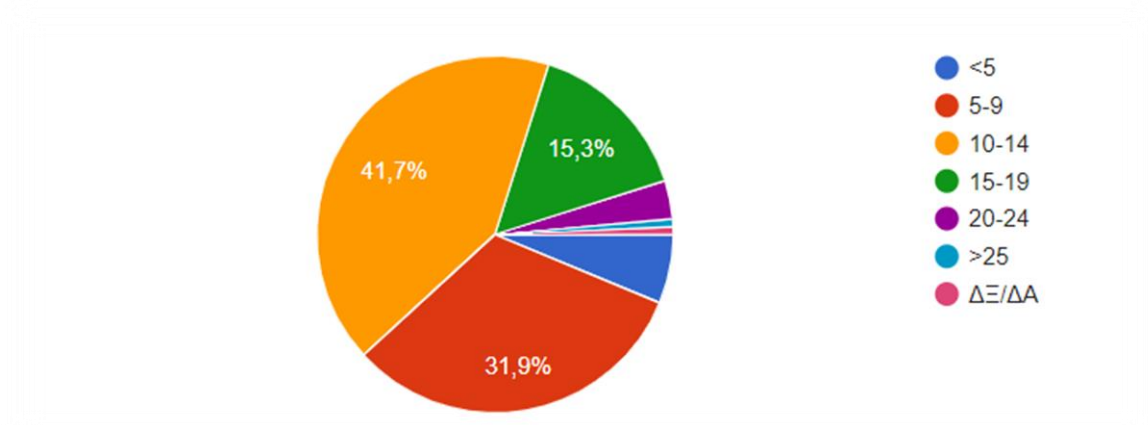


Γράφημα 4.10. Ετήσιο εισόδημα

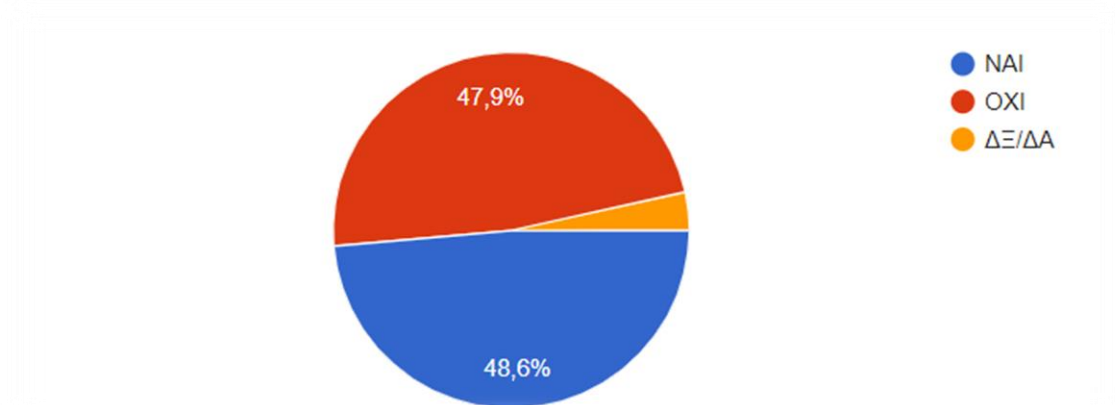
Σχετικά με τις ώρες που εργάζονται οι συμμετέχοντες στη έρευνα, όπως φαίνεται στο γράφημα 4.6, πάνω από το 90% δουλεύει περισσότερες από 8 ώρες. Ακόμα με βάση τα γραφήματα 4.7 και 4.8, τα χιλιόμετρα που διανύουν κατά μέσο όρο ημερησίως ποικίλουν με το 33,3% αυτών να διανύει 160 με 199 χιλιόμετρα, ενώ αντίστοιχα τα χιλιόμετρα που καλύπτουν και πάλι κατά μέσο όρο την ημέρα χωρίς όμως να εξυπηρετούν κάποιον πελάτη ανέρχονται, όπως η πλειοψηφία απάντησε, στα 50 με 99 χιλιόμετρα, δηλαδή περίπου τα μισά. Τέλος, στις ερωτήσεις που αφορούν το ημερήσιο και ετήσιο εισόδημά τους σε ευρώ, όπως μαρτυρούν τα γραφήματα 4.9 και 4.10 περίπου το 60% των οδηγών απάντησε τα κατώτερα διαθέσιμα ποσά ,δηλαδή λιγότερο από 80 ευρώ και λιγότερα από 10.000 ευρώ αντίστοιχα, γεγονός που φανερώνει και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει στις μέρες μας το επάγγελμα.

#### 4.4.1.3. Γενικές ερωτήσεις

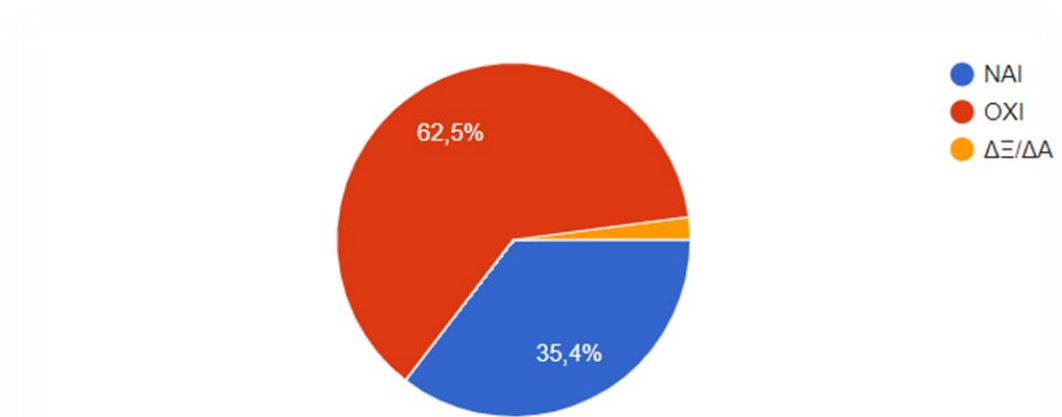
Παρακάτω παρουσιάζονται τα στατιστικά και ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων των ερωτήσεων που αφορούσαν γενικές ερωτήσεις στις οποίες υποβλήθηκαν οι ερωτώμενοι.



Γράφημα 4.11. Κούρσες ανά ημέρα

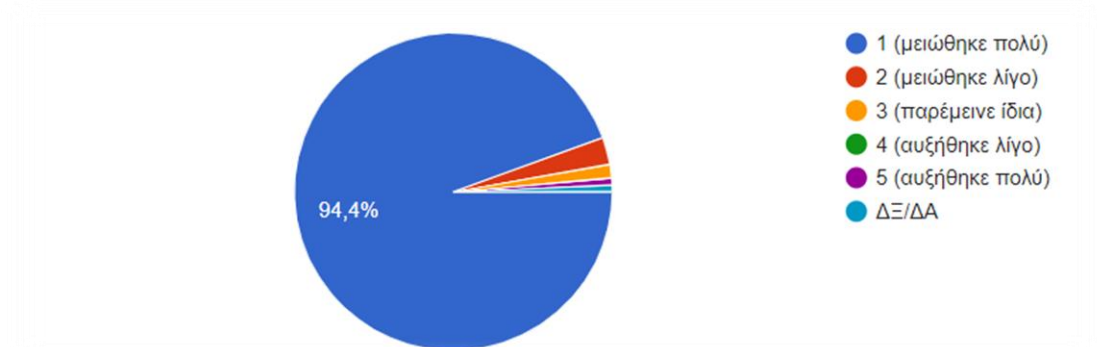


Γράφημα 4.12. Συμφωνία οδηγών με «διπλοκούρσα»



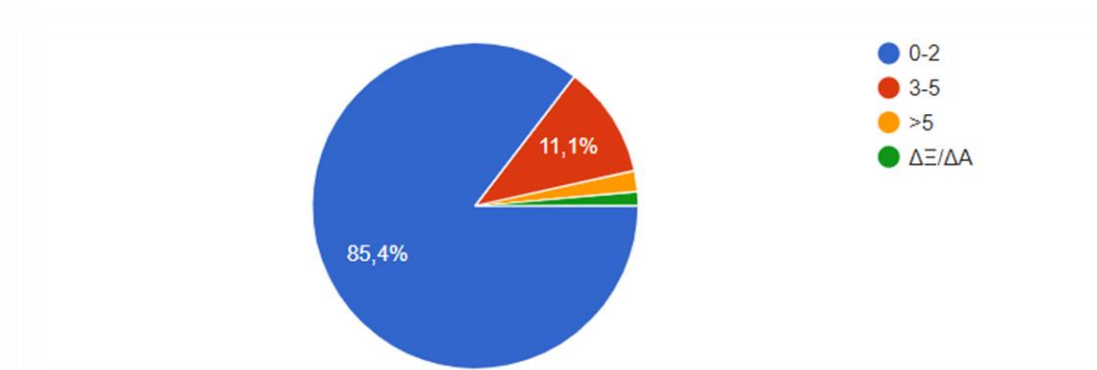
Γράφημα 4.13. Τρόπος κοστολόγησης κούρσας – Άποψη οδηγών

Από τα σχήματα του γραφήματος 4.11 και 4.13, προκύπτει ότι η πλειοψηφία των οδηγών σε ποσοστό 41,7% πραγματοποιεί την ημέρα 10 με 14 κούρσες, ενώ χαρακτηριστικό είναι το γεγονός πως σε ποσοστό 62,5% διαφωνούν και δεν είναι ευχαριστημένοι με τον τρόπο που κοστολογείται κάθε κούρσα. Ακόμα στην ερώτηση που αφορά την διπλή κούρσα και αν συμφωνούν με μια τέτοια λογική, το γράφημα 4.12 δείχνει πως οι απαντήσεις είναι μοιρασμένες, καθώς το 47,9% είναι ενάντια αυτής, σε αντίθεση με το 48,6% το οποίο τάσσεται υπέρ της.

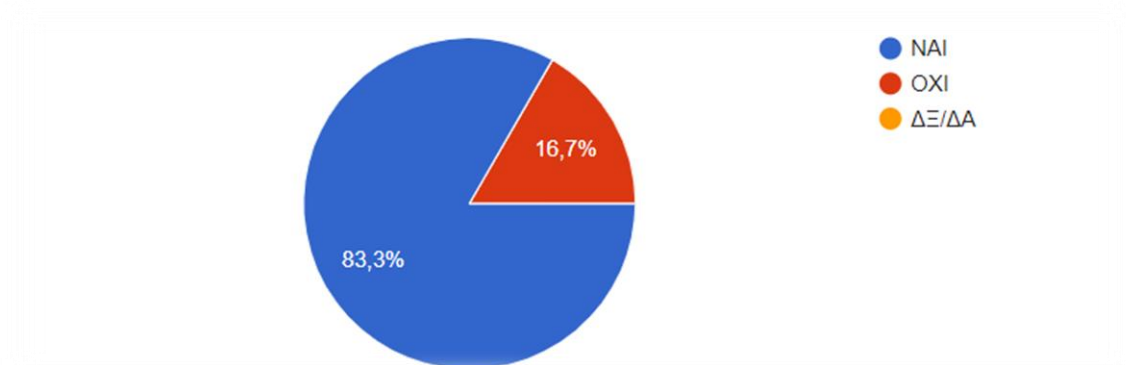


Γράφημα 4.14. Covid-19 – Πώς επηρεάστηκε η πελατεία

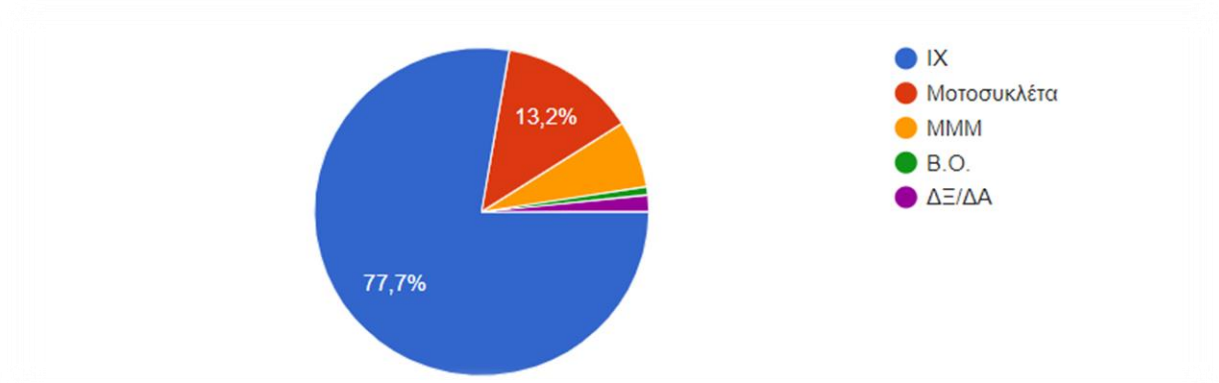
Στην ερώτηση που αφορά την εμφάνιση του Covid-19 και το κατά πόσο αυτή επηρέασε την πελατεία τους, όπως δείχνει το διάγραμμα 4.14, οι οδηγοί ταξί απάντησαν σε συντριπτική πλειοψηφία της τάξης του 94,4% πως μειώθηκε πολύ.



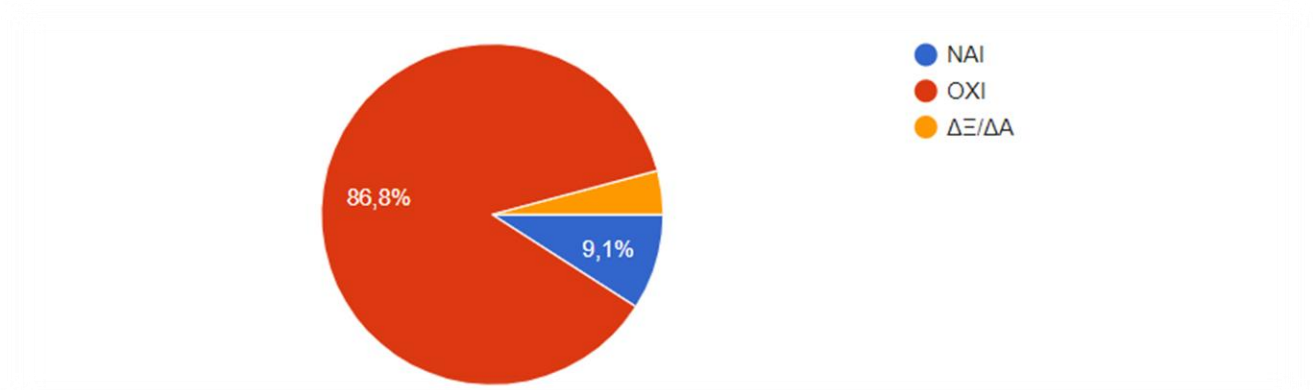
Γράφημα 4.15. Ατυχήματα κατά Μ.Ο ημερησίως



Γράφημα 4.16. Εμπλοκή σε ατύχημα εν ώρα εργασίας



Γράφημα 4.17. Συμπλεκόμενο όχημα



Γράφημα 4.18. Ευθύνη ατυχήματος

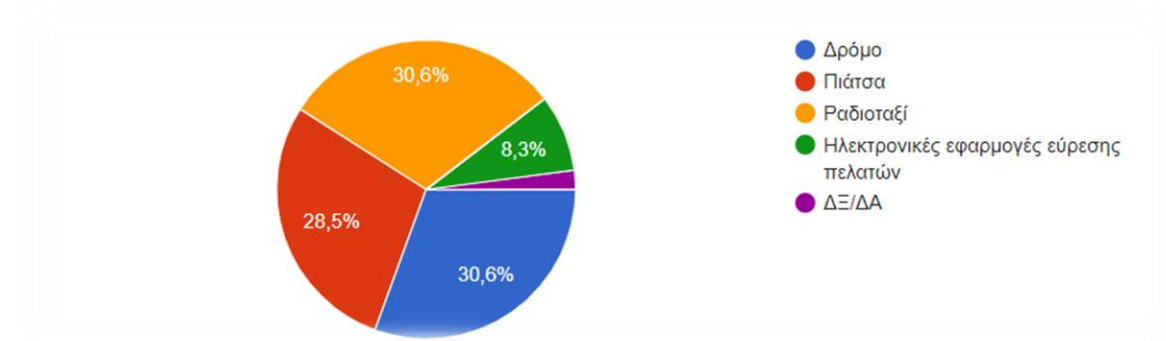
Τέλος όπως φαίνεται στα τελευταία 4 γραφήματα, δηλαδή το γράφημα 4.15, 4.16, 4.17 και 4.18, οι οδηγοί κλήθηκαν να απαντήσουν και σε ορισμένες ερωτήσεις που αφορούν τα



τροχαία ατυχήματα εν ώρα εργασίας. Συγκεκριμένα όπως φάνηκε, η πλειοψηφία των οδηγών με ποσοστό 85,4%, καθημερινά βλέπει από 0 έως 2 ατυχήματα κατά μέσο όρο. Επιπλέον και πάλι ένα ποσοστό μεγαλύτερο του 80% των ερωτηθέντων έχει εμπλακεί σε ατύχημα εν ώρα εργασίας με το 86,8% να μη φέρει την ευθύνη και αντίστοιχα στο 77,7% των περιπτώσεων το συμπλεκόμενο όχημα να είναι ΙΧ.

#### 4.4.1.4 Προτιμήσεις Οδηγών

Παρακάτω παρουσιάζονται τα στατιστικά και ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων των ερωτήσεων που αφορούσαν τις προτιμήσεις των οδηγών ταξί.

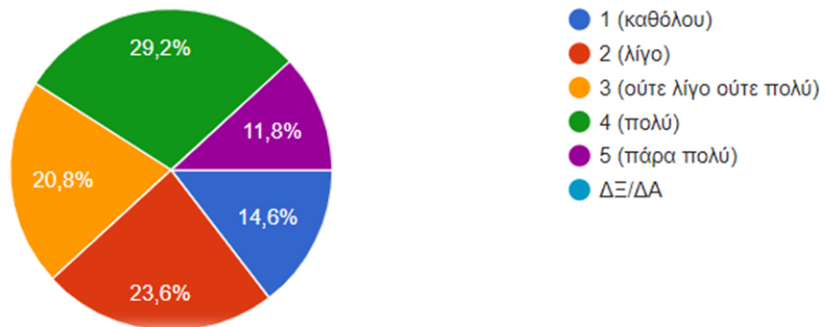


Γράφημα 4.19. Προτιμήσεις τρόπου εργασίας

Από το παραπάνω σχήμα του γραφήματος 4.19, φαίνεται πως οι ερωτηθέντες διαφέρουν σημαντικά ως προς τον τρόπο που προτιμούν να εργάζονται. Πιο αναλυτικά εκείνοι οι οποίοι προτιμούν να δουλεύουν στο δρόμο και μέσω ραδιοταξί είναι μοιρασμένοι στο 30,6%. Ακόμα οι οδηγοί που επιλέγουν την πιάτσα είναι ελαφρώς λιγότεροι καλύπτοντας το 28,5%, ενώ σαφώς λιγότεροι είναι εκείνοι που επιλέγουν να εργαστούν μέσω ηλεκτρονικών εφαρμογών εύρεσης πελατών.

Πίνακας 4.1. Εύρεση πελατών στο δρόμο

Ερώτηση	Επιλογές Απαντήσεων	Αριθμός Οδηγών	Ποσοστό
Από 1-5 πόσο θεωρείτε πως η εύρεση πελατών στο δρόμο εξυπηρετεί την εργασία σας;	1(καθόλου)	10	6.9%
	2(λίγο)	22	15.3%
	3(ούτε λίγο ούτε πολύ)	19	13.2%
	4(πολύ)	55	38.2%
	5(πάρα πολύ)	38	26.4%
	ΔΞ/ΔΑ	0	0%

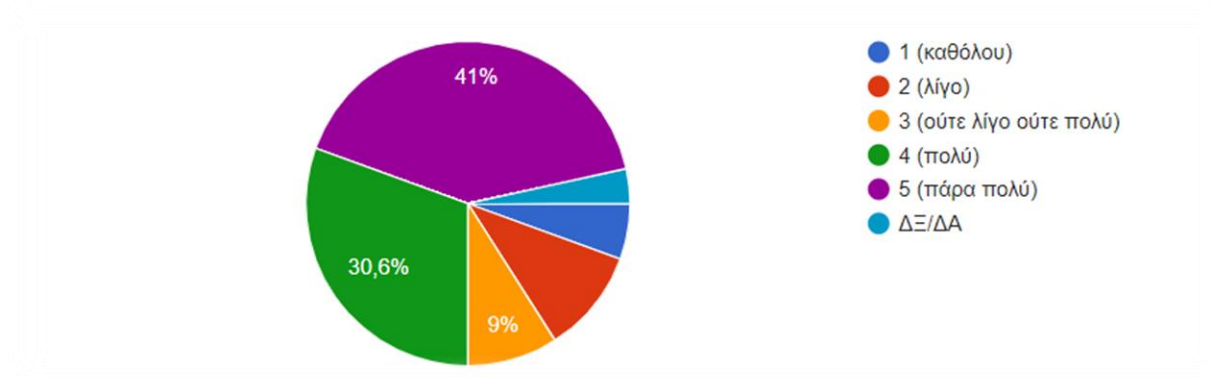


Γράφημα 4.20. Δυσκολία επιβίβασης/αποβίβασης πελατών στο δρόμο

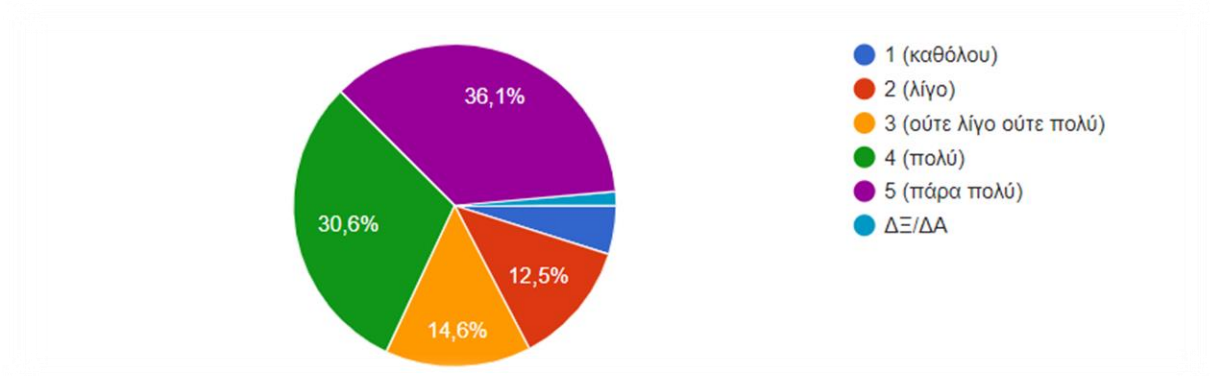
Επιπλέον με βάση τον πίνακα 4.1., οι οδηγοί δηλώνουν ότι σε ποσοστό πάνω από 64% η δουλειά στο δρόμο εξυπηρετεί «πολύ» και «πάρα πολύ» την εργασία τους. Ακόμα το γράφημα 4.20 μαρτυρά πως κάτι παραπάνω από το 40% δυσκολεύεται «πολύ» και «πάρα πολύ» να σταματάει στον δρόμο για να επιβιβάσει ή να αποβιβάσει πελάτες.

Πίνακας 4.2. Εύρεση πελατών μέσω πιάτσας

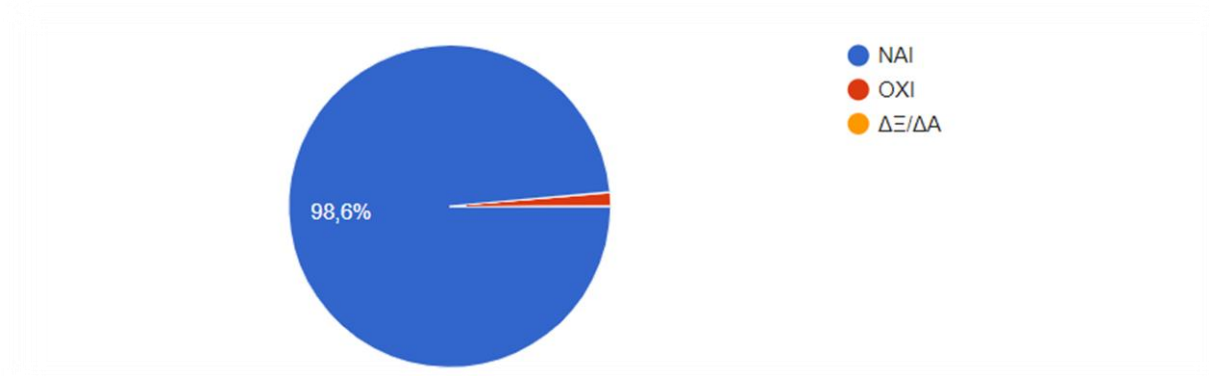
Ερώτηση	Επιλογές Απαντήσεων	Αριθμός Οδηγών	Ποσοστό
Από 1-5 πόσο θεωρείτε πως η εύρεση πελατών μέσω πιάτσας εξυπηρετεί την εργασία σας;	1(καθόλου)	3	2.1%
	2(λίγο)	26	18.1%
	3(ούτε λίγο ούτε πολύ)	37	25.7%
	4(πολύ)	46	31.9%
	5(πάρα πολύ)	32	22.2%
	ΔΞ/ΔΑ	0	0%



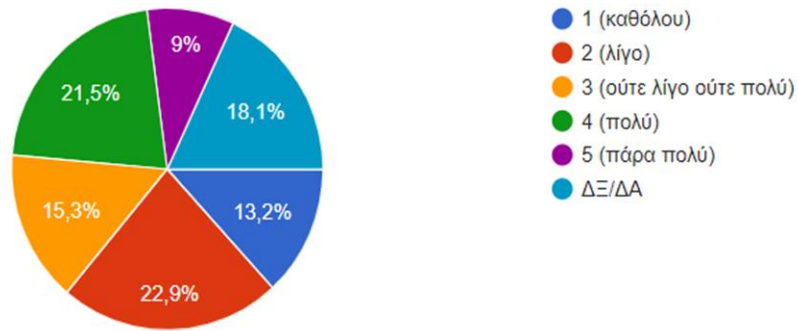
Γράφημα 4.21. Αύξηση Πιάτσων στο κέντρο της Αθήνας



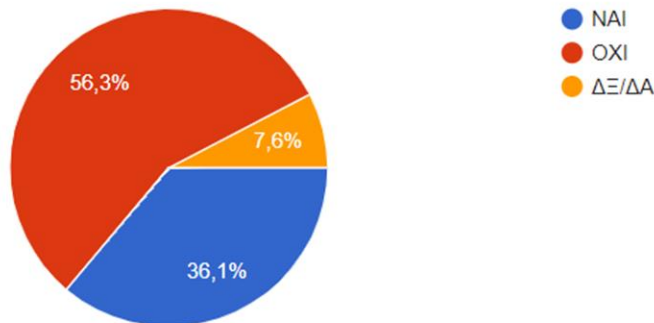
Γράφημα 4.22. Αύξηση Πιάτσων στα προάστεια της Αθήνας



Γράφημα 4.23. Αποψη οδηγών για επανατοποθέτηση υπαρχόντων Πιάτσων



Γράφημα 4.24. Κοινές στάσεις ταξί και λεωφορείων



Γράφημα 4.25. Άποψη οδηγών για μεγάλη απόσταση μεταξύ Πιάτσων και στάσεων λεωφορείων

Εστιάζοντας στον πίνακα 4.2. καταλαβαίνει κανείς πως οι οδηγοί δηλώνουν ότι σε ποσοστό πάνω από 50%, η εύρεση πελατών μέσω πιάτσας εξυπηρετεί «πολύ» και «πάρα πολύ» την εργασία τους. Επιπλέον πάνω από τους μισούς θα ήταν θετικοί στο να αυξηθούν οι πιάτσες ταξί τόσο στο κέντρο της Αθήνας, όσο και στα προάστεια, καθώς όπως φαίνεται και στα γραφήματα 4.21 και 4.22 καθώς σε αντίστοιχες ερωτήσεις, απάντησαν ότι θα ήταν «πολύ» και «πάρα πολύ» ευνοϊκότερο για την εργασία τους να συνέβαινε κάτι τέτοιο. Ακόμα σύμφωνα με το γράφημα 4.23, με πολύ μεγάλη πλειοψηφία (98,6%), συμφωνούν με επανασχεδιασμό ή επανατοποθέτηση ορισμένων υπαρχόντων πιάτσων προς διευκόλυνση τόσο δικής τους όσο και των εκάστοτε πελατών που εξυπηρετούν.

Στην ερώτηση που αφορά τις κοινές στάσεις ταξί και λεωφορείων, όπως φαίνεται στο γράφημα 4.24, οι προτιμήσεις των συμμετεχόντων ποικίλουν σε πολύ μεγάλο βαθμό, με το 22,9% αυτών να θεωρεί πως μία τέτοια λύση δεν είναι κατάλληλη και θα ήταν «λίγο» αποδοτική, σε αντίθεση με το 21,5% να θεωρεί τις κοινές στάσεις ταξί και λεωφορείων πολύ ευνοϊκή λύση. Πρέπει να αναφερθεί πως σχετικά μεγάλο για τα δεδομένα του ήταν σε αυτήν την ερώτηση το ποσοστό των οδηγών που απάντησε «ΔΞ/ΔΑ» και συγκεκριμένα 18,3%. Επίσης, όπως μαρτυρά η «πίτα» του γραφήματος 4.25, η πλειοψηφία των οδηγών με 56,3%

διαφωνεί με την μεγάλη απόσταση μεταξύ πιάτσας και στάσης λεωφορείου, σε αντίθεση με το 36,1% αυτών που συμφωνεί με μία τέτοια προοπτική.

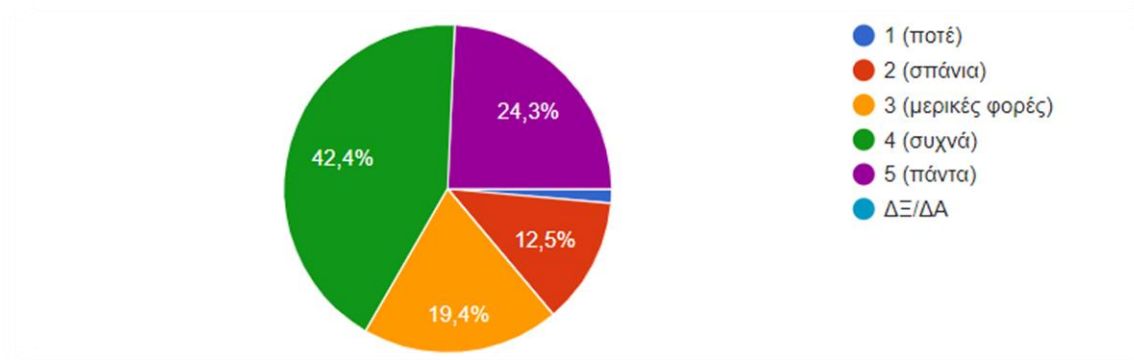
Πίνακας 4.3. Εύρεση πελατών μέσω ραδιοταξί

Ερώτηση	Επιλογές Απαντήσεων	Αριθμός Οδηγών	Ποσοστό
Από 1-5 πόσο θεωρείτε πως η εύρεση πελατών μέσω ραδιοταξί εξυπηρετεί την εργασία σας;	1(καθόλου)	8	5.6%
	2(λίγο)	14	9.7%
	3(ούτε λίγο ούτε πολύ)	24	16.7%
	4(πολύ)	46	31.9%
	5(πάρα πολύ)	49	34.00%
	ΔΞ/ΔΑ	3	2.1%

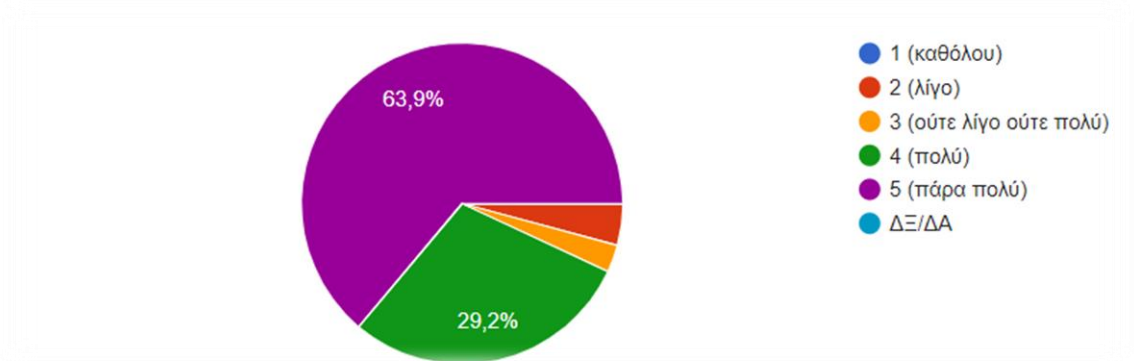
Πίνακας 4.4. Εύρεση πελατών μέσω ηλεκτρονικών εφαρμογών

Ερώτηση	Επιλογές Απαντήσεων	Αριθμός Οδηγών	Ποσοστό
Από 1-5 πόσο θεωρείτε πως η εύρεση πελατών μέσω ηλεκτρονικών εφαρμογών εξυπηρετεί την εργασία σας;	1(καθόλου)	23	16,00%
	2(λίγο)	24	16.7%
	3(ούτε λίγο ούτε πολύ)	21	14.6%
	4(πολύ)	41	28.5%
	5(πάρα πολύ)	27	18.8%
	ΔΞ/ΔΑ	8	5.6%

Ακόμα 2 στους 3 οδηγούς ταξί, όπως μαρτυρά ο πίνακας 4.3, δηλώνουν πως η δουλειά μέσω ραδιοταξί εξυπηρετεί «πολύ» και «πάρα πολύ» την εργασία τους. Όσον αφορά την εύρεση πελατών μέσω ηλεκτρονικών εφαρμογών, φαίνεται από τα δεδομένα του πίνακα 4.4 πως η πλειοψηφία με 28,5%, θεωρεί πως εξυπηρετεί «πολύ» την εργασία τους.



Γράφημα 4.26. Χρήση GPS εν ώρα εργασίας

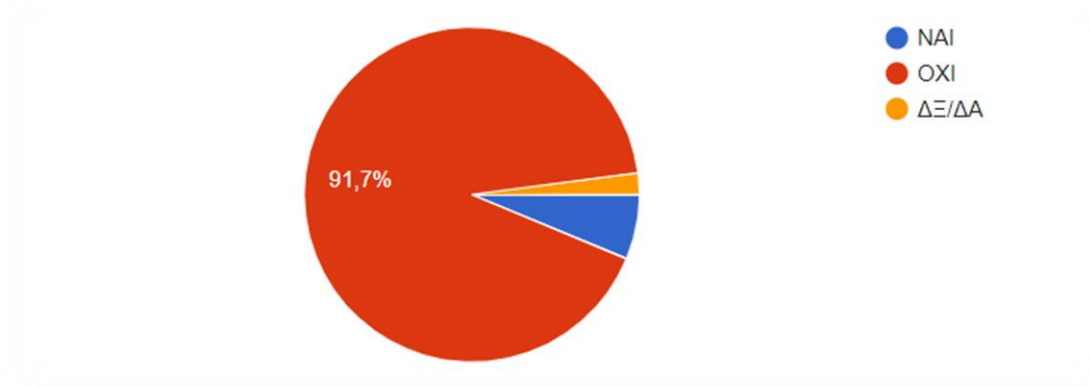


Γράφημα 4.27. Πόσο το GPS ευνοεί την εργασία του οδηγού ταξί

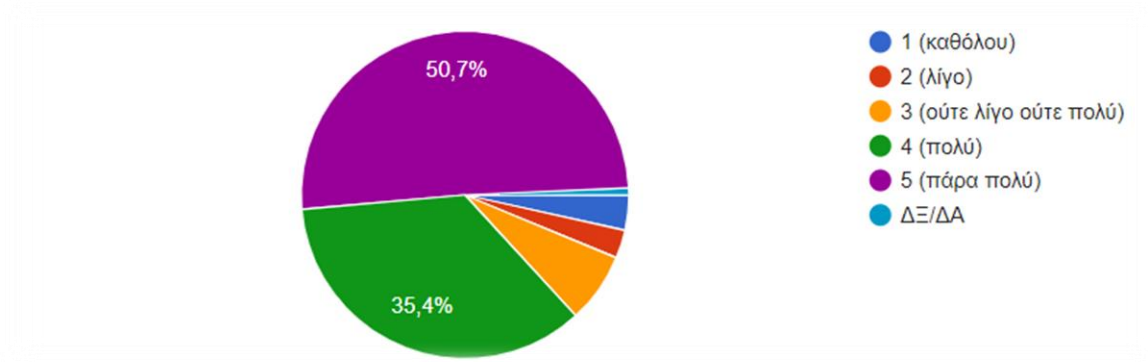
Επιπλέον, όπως φαίνεται στα σχήματα παραπάνω των γραφημάτων 4.26 και 4.27, το 42,4% κάνει «συχνά» χρήση GPS εν ώρα εργασίας και το 24,3% κάνει «πάντα», ενώ γενικά η πλειοψηφία με 63,9% θεωρεί ότι η χρήση GPS ευνοεί πάρα πολύ το επάγγελμα και τις συνθήκες εργασία τους.

#### 4.4.1.5. Κυκλοφοριακά Χαρακτηριστικά

Σε αυτή την τελευταία υποενότητα, παρουσιάζονται τα στατιστικά και ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων των ερωτήσεων που αφορούσαν τα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά.



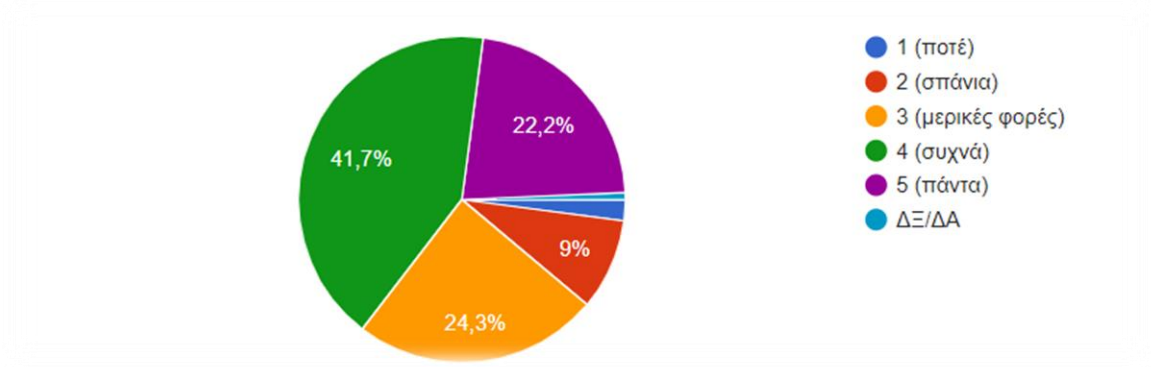
Γράφημα 4.28. Συμφωνία με λεωφορειολωρίδες



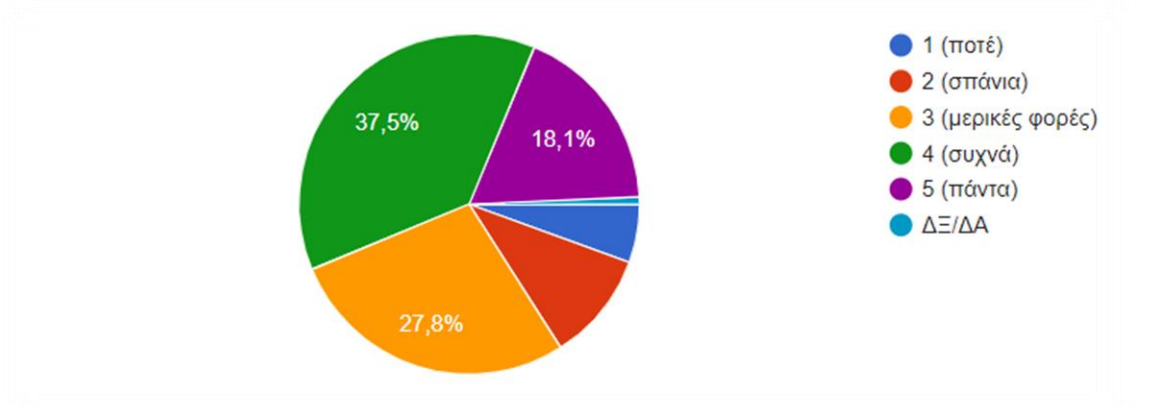
Γράφημα 4.29. Βαθμός που εμποδίζουν οι λεωφορειολωρίδες τους οδηγούς

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα του γραφήματος 4.28, πάνω από 9 στους 10 οδηγούς ταξί διαφωνούν με την ύπαρξη και τον τρόπο λειτουργίας των λεωφορειολωρίδων στην Αθήνα.

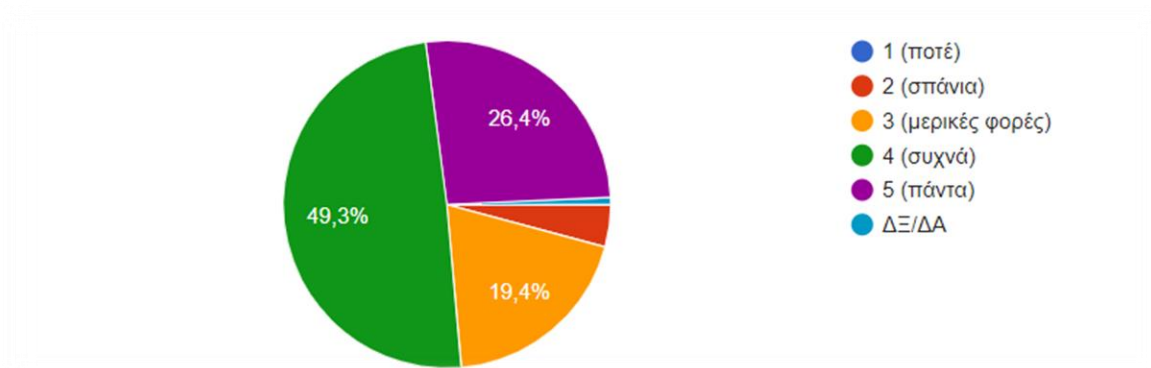
Επίσης οι μισοί από τους ερωτηθέντες, δηλώνουν πως οι λεωφορειολωρίδες εμποδίζουν την εργασία τους «πάρα πολύ», ενώ άλλο ένα σημαντικό ποσοστό της τάξης του 35,4% δηλώνει «πολύ», κάτι το οποίο φαίνεται στο γράφημα 4.29.



Γράφημα 4.30. Χρήση λεωφορειολωρίδων

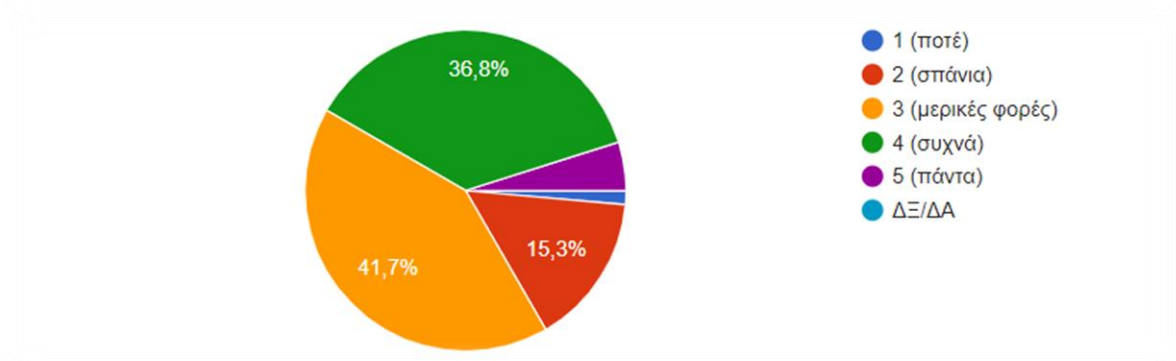


Γράφημα 4.31. Χρήση λεωφορειολωρίδων σε δρόμους όπου απαγορεύεται

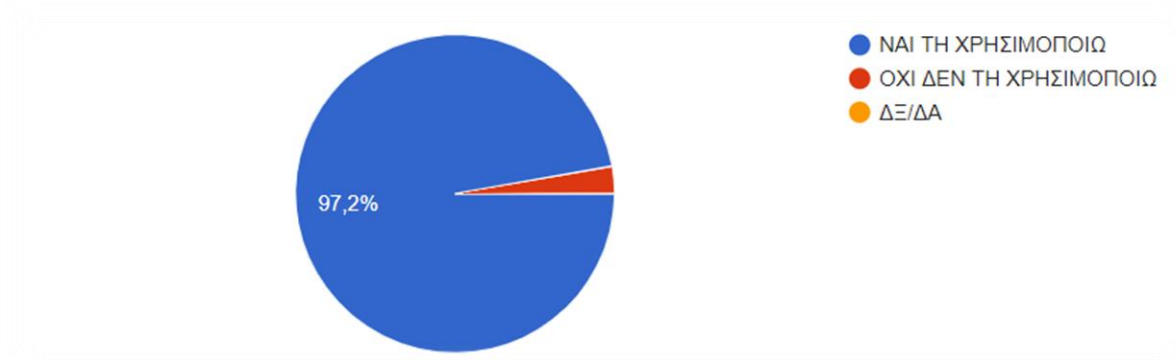


Γράφημα 4.32. Στάσεις επί των λεωφορειολωρίδων για επιβίβαση ή αποβίβαση

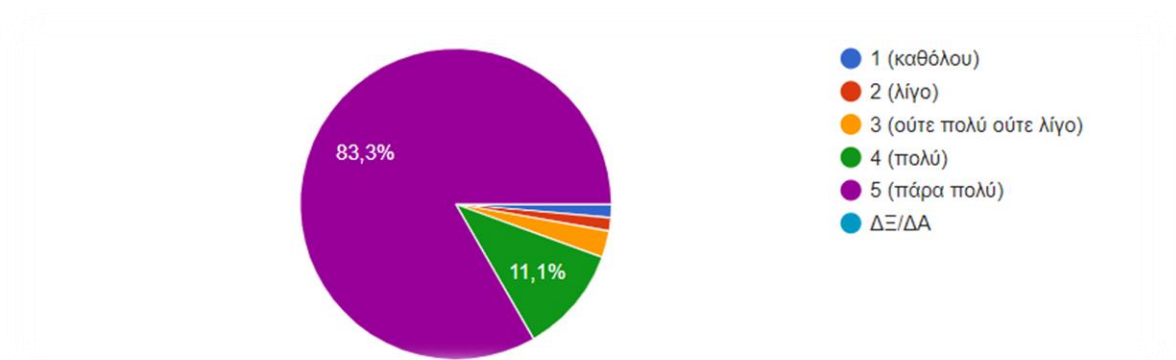




Γράφημα 4.33. Στάσεις κοντά σε στάση λεωφορείου/τρόλεϊ για επιβίβαση ή αποβίβαση

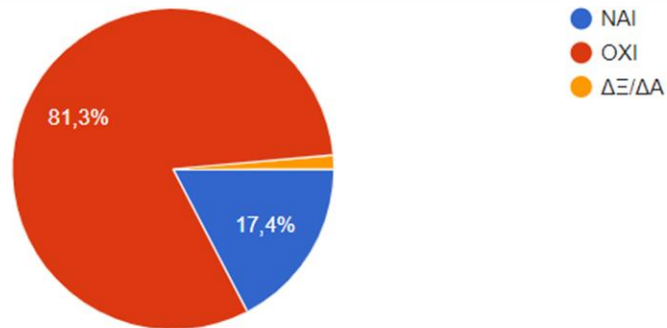


Γράφημα 4.34. Στάση σε εσοχή στο δεξιό τμήμα του δρόμου

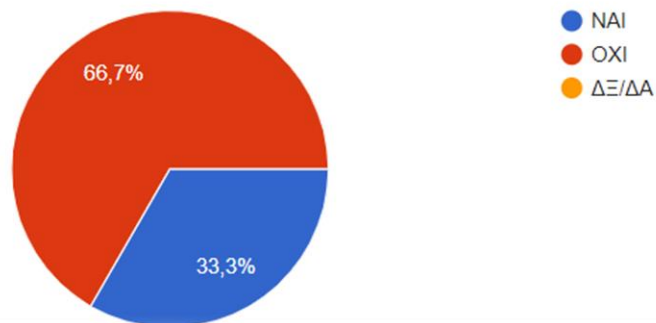


Γράφημα 4.35. Πόσο εξυπηρετεί να υπάρχει εσοχή στο δεξιό τμήμα του δρόμου για στάση επιβίβασης ή αποβίβασης

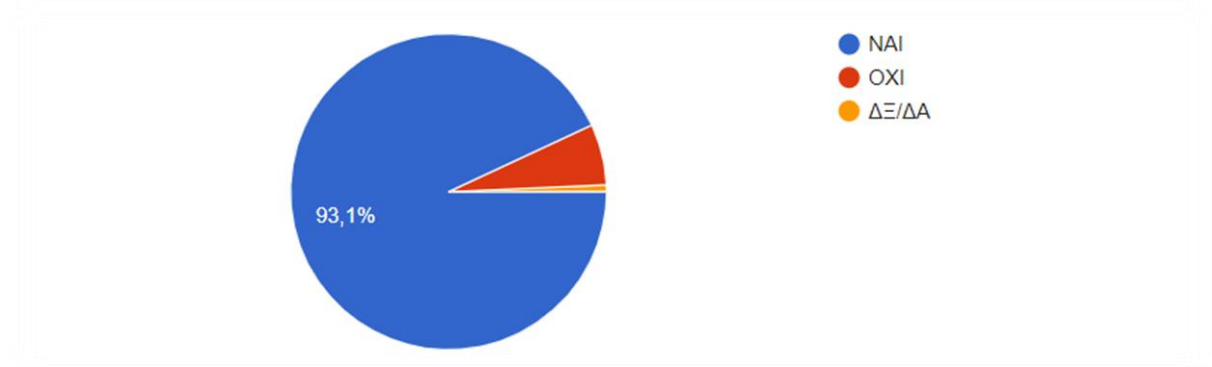
Γενικώς από τα γραφήματα 4.30, 4.31, 4.32, 4.33, 4.34 και 4.35 προκύπτουν τα εξής. Η πλειοψηφία των οδηγών ταξί κάνουν χρήση λεωφορειολωρίδων «συχνά»(συμπεριλαμβανομένων και αυτών όπου απαγορεύεται η χρήση τους), καθώς επίσης κάνουν «συχνά» και στάσεις επί αυτών ώστε να παραλάβουν ή να αφήσουν πελάτη. Ακόμα πάνω από το 40% δηλώνει πως σταματά, ούτε συχνά ούτε σπάνια, αλλά «μερικές φορές» κοντά σε στάση λεωφορείων ή τρόλεϊ για επιβίβαση ή αποβίβαση κάποιου πελάτη. Βέβαια αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι περισσότεροι από 1 στους 3 κάνει μία τέτοια στάση επιβίβασης/αποβίβασης «συχνά». Επιπλέον η συντριπτική πλειοψηφία με 97,2% των οδηγών όταν υπάρχει εσοχή στο δεξιό τμήμα του δρόμου όπου μπορούν να πραγματοποιήσουν στάση επιβίβασης/αποβίβασης πελατών τη χρησιμοποιούν, και μάλιστα και πάλι ένα πολύ μεγάλο ποσοστό της τάξης του 83,3% δηλώνει πως θα τους εξυπηρετούσε στο μέγιστο βαθμό να υπάρχει πιο συχνά μία τέτοια εσοχή στους δρόμους της Αθήνας.



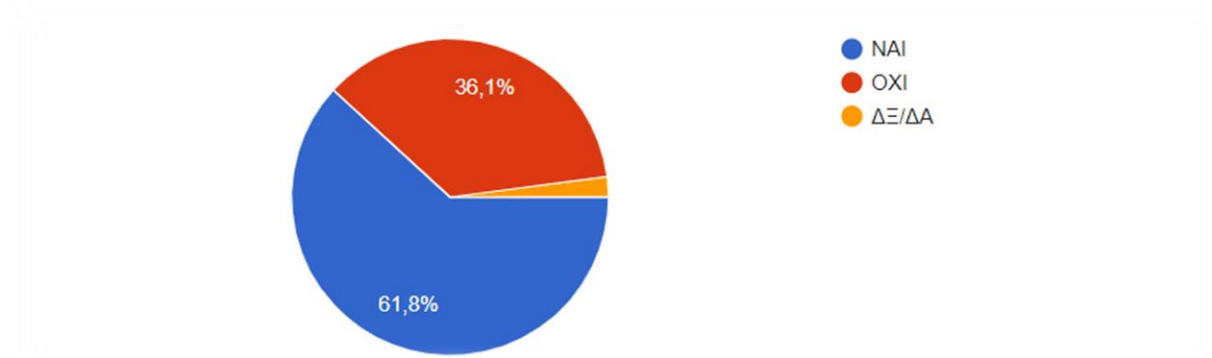
Γράφημα 4.36. Αλλαγή λωρίδας χωρίς πελάτη



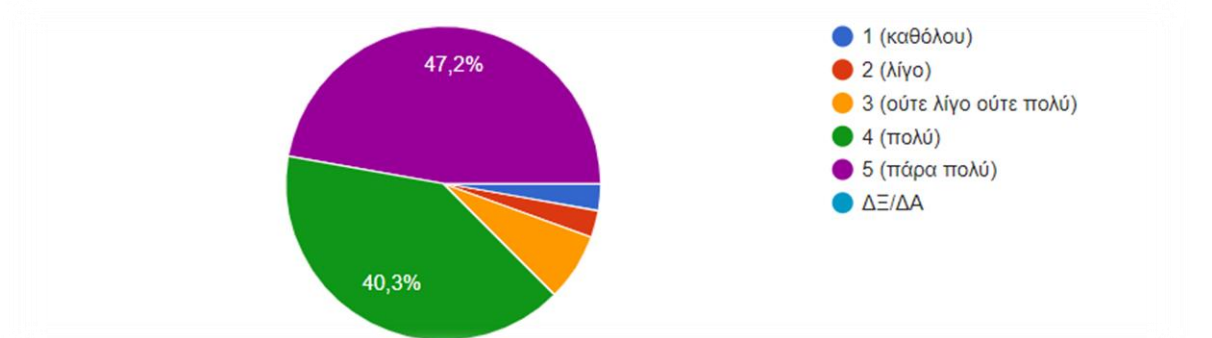
Γράφημα 4.37. Αλλαγή λωρίδας κατά τη διάρκεια κούρσας



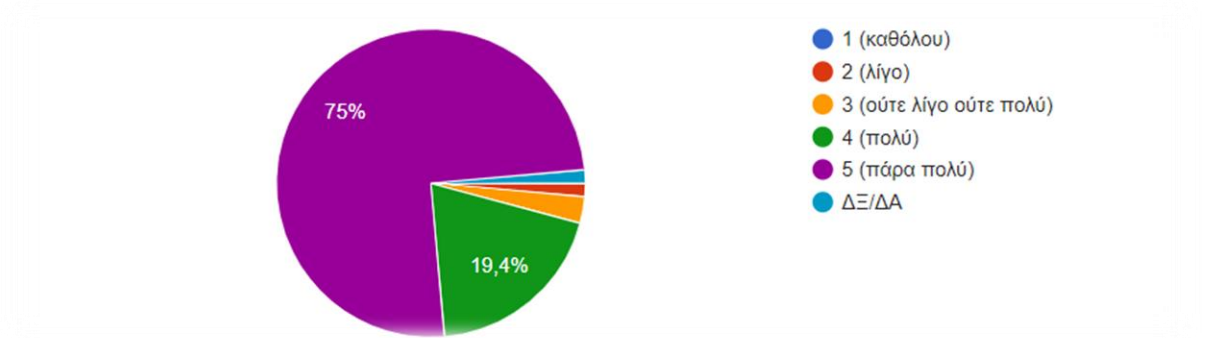
Γράφημα 4.38. Ελάττωση ταχύτητας ταξί όταν εντοπίζεται υποψήφιος πελάτης



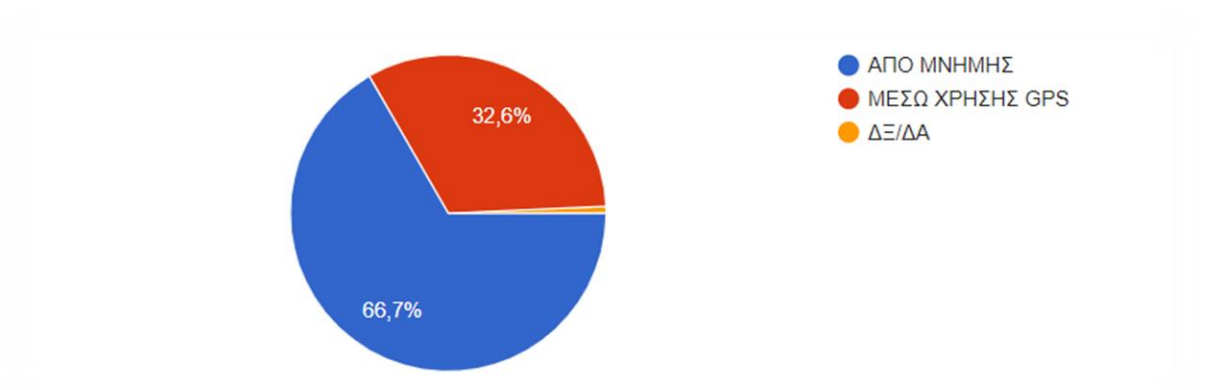
Γράφημα 4.39. Ταχύτητα οχήματος αρκετά μεγαλύτερη όταν εξυπηρετεί το ταξί πελάτη σε σχέση με όταν ψάχνει πελάτη



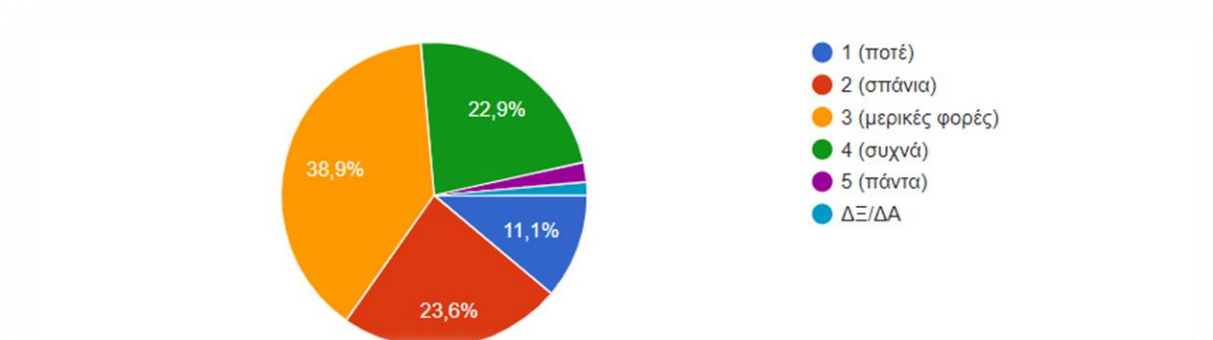
Γράφημα 4.40. Βαθμός που δυσκολεύει η κυκλοφοριακή συμμόρφωση τους οδηγούς



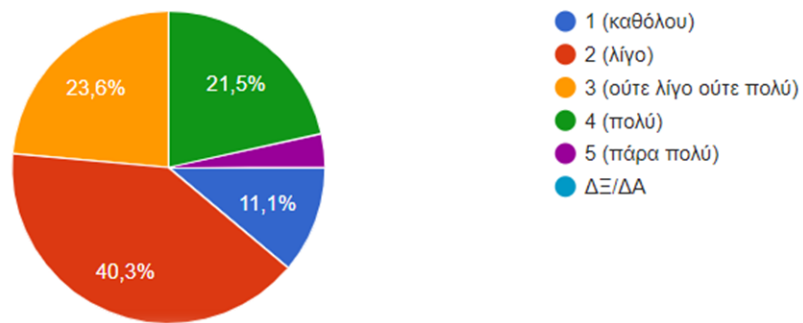
Γράφημα 4.41. Αποψη οδηγών για το ότι δεν συμπεριλαμβάνονται τα ταξί στο «δακτύλιο»



Γράφημα 4.42. Γνώση τοποθεσίας προορισμού πελάτη

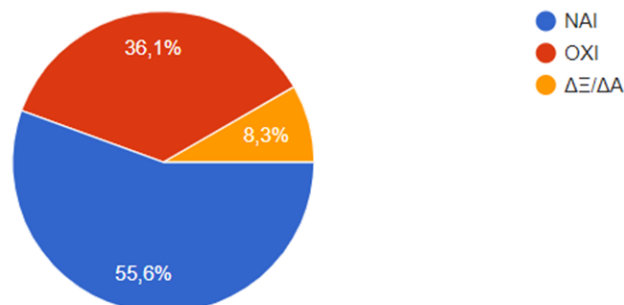


Γράφημα 4.43. Παραβίαση Κ.Ο.Κ

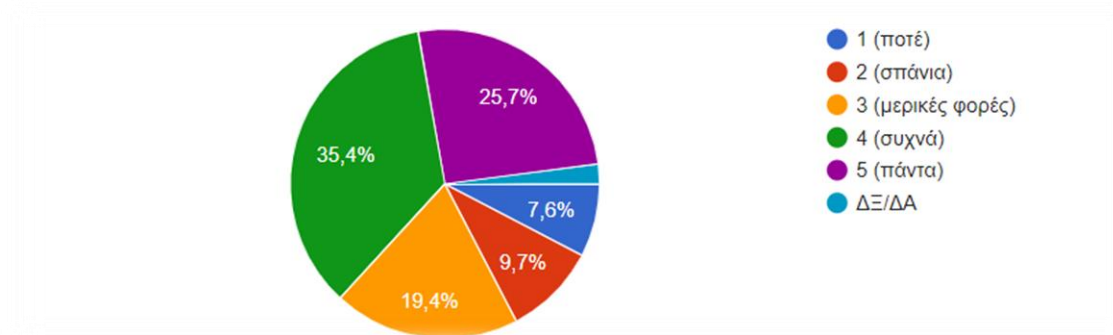


Γράφημα 4.44. Άποψη οδηγών για το κατά πόσο συμβάλει στη κυκλοφοριακό πρόβλημα της Αθήνας η λειτουργία των ταξί

Επίσης όπως παρουσιάζεται στα σχετικά διαγράμματα των γραφημάτων 4.36, 4.37, 4.38, 4.39, 4.40, 4.41, 4.42, 4.43 και 4.44, η πλειοψηφία των οδηγών δεν αλλάζει συχνά λωρίδα κυκλοφορίας, ούτε όταν δεν εξυπηρετεί κάποιον πελάτη, αλλά και ούτε κατά τη διάρκεια κούρσας, προτιμώντας μία πιο σταθερή πορεία. Ακόμα σχεδόν όλοι οι ερωτηθέντες απάντησαν καταφατικά στην ερώτηση που αφορά την ταχύτητα του οχήματός τους και αν αυτή ελαττώνεται όταν εντοπίζουν υποψήφιο πελάτη. Αντίστοιχα δηλώνουν σε ποσοστό 61,8% ότι η ταχύτητα του οχήματός τους είναι αρκετά μεγαλύτερη όταν εξυπηρετούν πελάτη συγκριτικά με όταν αναζητούν στο δρόμο. Επίσης σχεδόν οι μισοί από τους ερωτηθέντες δυσκολεύονται «πάρα πολύ» από την κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους, ωστόσο θεωρούν σε ποσοστό 40% πως η λειτουργία των ταξί συμβάλει «λίγο» στην δημιουργία κίνησης. Επιπλέον 3 στους 4 οδηγούς δηλώνουν ότι διευκολύνονται «πάρα πολύ» από το γεγονός πως τα ταξί δεν συμπεριλαμβάνονται στο «δακτύλιο» και κυκλοφορούν «ελεύθερα» στη πόλη. Χαρακτηριστικό είναι ακόμη το γεγονός πως οι 2 στους 3 οδηγούς γνωρίζουν συνήθως από μνήμης την τοποθεσία του προορισμού του πελάτη τους και όχι μέσω χρήσης GPS, ενώ όσον αφορά τον Κ.Ο.Κ. δηλώνουν κατά πλειοψηφία της τάξης του 38,9% πως «μερικές φορές» τον παραβαίνουν για διευκόλυνση είτε δικής τους είτε του εκάστοτε πελάτη τους.



Γράφημα 4.45. Αποκλειστική χρήση από ταξί και Μ.Μ.Μ



Γράφημα 4.46. Περιβαλλοντικό αποτύπωμα οδήγησης

Τέλος στα τελευταία δύο γραφήματα 4.45 και 4.46, παρατηρείται ότι περισσότεροι από τους μισούς και συγκεκριμένα το 55,6% των οδηγών θα ήταν υπέρ της προοπτικής να υπάρχουν ορισμένες ώρες της ημέρας όπου θα υπάρχει αποκλειστική χρήση από Ταξί και Μ.Μ.Μ, ενώ το 35,4% αλλά και το 25,7% δηλώνουν πως σκέφτονται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της οδήγησής τους «συχνά» και «πάντα» αντίστοιχα, γεγονός ιδιαίτερα ενθαρρυντικό και αισιόδοξο, καθώς οι συγκεκριμένες απαντήσεις τους δείχνουν πως προσπαθούν να οδηγούν οικολογικά.

## Κεφάλαιο 5

### Μοντέλα Ανάλυσης

#### 5.1. Βάση Δεδομένων

Το επόμενο στάδιο, ύστερα από τη συγκέντρωση των ερωτηματολογίων της έρευνας, ήταν η κωδικοποίηση των απαντήσεων και η καταχώρησή τους σε λογιστικά φύλλα επεξεργασίας, προκειμένου να ακολουθήσει η στατιστική τους επεξεργασία. Για τη στατιστική ανάλυση των στοιχείων έγινε χρήση του ειδικού λογισμικού IBM SPSS Statistics, σε συνδυασμό με το Microsoft Excel.

Πιο συγκεκριμένα, αρχικά δημιουργήθηκε στο Microsoft Excel ένας πίνακας του οποίου οι στήλες περιείχαν τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου και η σειρές αντιστοιχούσαν στον αριθμό των ερωτηματολογίων, δηλαδή περιείχαν την απάντηση του εκάστοτε ερωτώμενου οδηγού ταξί για κάθε ερώτηση. Έτσι ο πίνακας είχε 62 στήλες και 144 σειρές.

Έπειτα, οι απαντήσεις που αντιστοιχούσαν στην κάθε ερώτηση κωδικοποιήθηκαν με τον εξής τρόπο. Οι απαντήσεις των ερωτήσεων που θεωρούνται ως διακριτές μεταβλητές, λάμβαναν τη τιμή 0 και 1 αναλόγως τη σημασία της απάντησης (0=Όχι, 1=Ναι). Για παράδειγμα τέτοιου είδους ερωτήσεις είναι οι «Συμφωνείτε με την ύπαρξη και τον τρόπο λειτουργίας των λεωφορειολωρίδων;», «Η ενασχόληση σας με το ταξί είναι η κύρια σας ασχολία;», «Είστε ιδιοκτήτης του ταξί ή οδηγός(υπάλληλος)» κ.α.. Αντίστοιχα οι απαντήσεις των ερωτήσεων που θεωρούνταν ως διατεταγμένες μεταβλητές, λάμβαναν τιμές κλιμακωτές συνήθως από 1 έως 5. Για παράδειγμα τέτοιου είδους ερωτήσεις είναι οι «Πόσες κούρσες κάνετε την ημέρα», «Ποιό είναι το επίπεδο εκπαίδευσής σας», «Από 1-5 πόσο ευνοϊκότερο πιστεύετε πως θα ήταν για την εργασία σας να αυξηθούν σε αριθμό οι πιάτσες ταξί στο κέντρο της Αθήνας;» κ.α..

Παρακάτω φαίνεται ένα μέρος του εν λόγω κωδικοποιημένου πίνακα.

Πίνακας 5.1 : Απόσπασμα κωδικοποιημένου πίνακα

Ιδιοκτήτης ή Οδηγός	Ώρες_Εργασ_Ημερ	Χλμ_Ημερ	Χλμ_ημερ_χωρ_πελάτη	Ημερ_Εισόδημα	Ετήσιο_Εισόδημα	Κούρσες_Ημέρα	Διπλοκούρα
1	3	3	3	2	2	4	0
0	4	5	3	1	1	2	0
1	3	3	1	2	2	2	0
1	3	4	1	1	1	4	0
1	3	5	2	1	1	2	0
0	4	5	4	2	2	2	1
1	3	4	2	2	1	4	0
1	3	3	2	2	1	3	1
1	4	4	3	2		5	0
1	2	2	1	1	1	4	1
1	3	2	1	1	1	3	1
1	3	5	2				1
1	3	1	1	1	1	3	1
1	1	1	3	1	1	1	1
1	3	3	1	1		3	1
1	4	4	2	1	1	2	0
1	3	3				3	1
1	4	4	2	2	2	4	
1	3	2	2	1	1	3	1
1	3	2	2	1	1	2	1
1	4	1	2	1	1	2	1

Η στατιστική επεξεργασία, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του ειδικού στατιστικού προγράμματος IBM SPSS Statistics, καθώς παρέχει τη δυνατότητα γρήγορης και ακριβούς ανάλυσης στοιχείων.

Το εν λόγω πρόγραμμα παρέχει ένα ευρύ φάσμα στατιστικών αναλύσεων, ωστόσο για τους σκοπούς της συγκεκριμένης εργασίας χρησιμοποιήθηκε η «Τακτική Λογιστική Παλινδρόμηση»(Ordinal Logistic Regression).

Έτσι σε πρώτη φάση, εισήχθησαν στο ειδικό λογισμικό στατιστικής επεξεργασίας τα αποτελέσματα των ερωτήσεων της έρευνας (File → Open → Data). Η εισαγωγή πραγματοποιήθηκε στο πεδίο δεδομένων (Data View), το οποίο δέχεται μόνο στοιχεία αριθμητικής μορφής (για αυτό και έγινε η κωδικοποίηση που σχολιάστηκε παραπάνω) και τμήμα του οποίου παρουσιάζεται στον πίνακα 5.2.

Πίνακας 5.2. : Εισαγωγή αποτελεσμάτων στο Πεδίο Δεδομένων (Data View)

Επίπεδο κπαιδευ σης	Ενασχολ Κύρια_Ασ χολία	Ιδιοκτήτης _ή_Οδηγ ός	Ώρες_Ερ γασ_Ημε ρ	Χλμ_Ημερ Χλμ_ημερ χωρ_πε λάτη	Χλμ_ημερ χωρ_πε λάτη	Ημερ_Εισ όδημα	Ετήσιο_Ει σόδημα	Κούρσες Ημέρα	Διπλοκού ρα	Τρόπος Κοστολ	Πελατεία _Covid19	Ατυχημα _α_Ημερ	Εμπλοκή _Σε_Ατύχ ημα	Συμ πλεκ_ Οχημα_IX	Συμπλεκ_ Οχημα_IX	Συμπλεκ_ Οχημα_M σοσ
4	0	1	3	3	3	2	2	4	0	1	1	1	1	1	1	0
3	1	0	4	5	3	1	1	2	0	0	1	2	1	1	1	0
2	1	1	3	3	1	2	2	2	0	1	1	1	1	M	0	1
.	1	1	3	4	1	1	1	4	0	0	1	2	1	1	1	0
2	1	1	3	5	2	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	0
1	1	0	4	5	4	2	2	2	1	0	4	1	1	1	1	0
2	1	1	3	4	2	2	1	4	0	1	1	1	1	1	1	0
3	1	1	3	3	2	2	1	3	1	0	1	3	1	1	1	0
2	1	1	4	4	3	2	.	5	0	0	1	1	1	1	1	0
2	1	1	2	2	1	1	1	4	1	0	1	1	1	1	1	0
2	1	1	3	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	0
2	1	1	3	5	2	.	.	.	1	0	1	2	1	Δ	0	0
2	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	0
2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
3	1	1	3	3	1	1	.	3	1	1	1	1	1	1	1	0
2	1	1	4	4	2	1	1	2	0	0	1	1	1	M	0	1
2	1	1	3	3	.	.	.	3	1	0	1	1	1	1	1	0
2	1	1	4	4	2	2	2	4	.	0	1	1	1	1	1	0
3	1	1	3	2	2	1	1	3	1	1	1	1	1	M	0	1
1	1	1	3	2	2	1	1	2	1	1	1	2	0	0	0	0
.	1	1	4	1	2	1	1	2	1	0	1	3	1	1	1	0
2	1	1	3	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	1	0
3	1	0	4	3	2	1	1	4	0	0	1	1	1	1	1	0
2	1	1	4	3	2	.	.	2	0	0	1	1	1	1	1	0
2	1	1	3	2	.	.	.	4	0	0	1	1	1	1	1	0

Στη συνέχεια, στο πεδίο μεταβλητών (Variable View), αποδόθηκε ο τύπος δεδομένων της μεταβλητής (Type), το πλήθος των δεκαδικών ψηφίων της μεταβλητής (Decimals) και το είδος (Measure) της μεταβλητής ανάλογα αν είναι ποιοτική ή ποσοτική.

Όσον αφορά τον τύπο, οι 3 πιο συχνά χρησιμοποιούμενες επιλογές είναι η

- Numeric, όπου καθορίζει τα αριθμητικά δεδομένα
- String, η οποία καθορίζει τα αλφαριθμητικά δεδομένα
- Date, στην περίπτωση που τα δεδομένα αφορούν ημερομηνίες

Στη περίπτωση αυτή υπήρχαν κατά βάση Numeric και ορισμένες String.



Όσον αφορά το είδος, πρέπει να σημειωθεί πως οι επιλογές είναι τρεις και είναι οι εξής:

- Scale (Συνεχείς μεταβλητές): Εάν η μεταβλητή είναι αριθμητική (ηλικία)
- Nominal (Διακριτές μεταβλητές): Εάν η μεταβλητή είναι ποιοτική και μη διατάξιμη
- Ordinal (Διατεταγμένες μεταβλητές): Εάν η μεταβλητή ποιοτική και διατάξιμη

Πίνακας 5.3.: Εισαγωγή αποτελεσμάτων στο Πεδίο Μεταβλητών (Variable View) και καθορισμός χαρ/κων των μεταβλητών

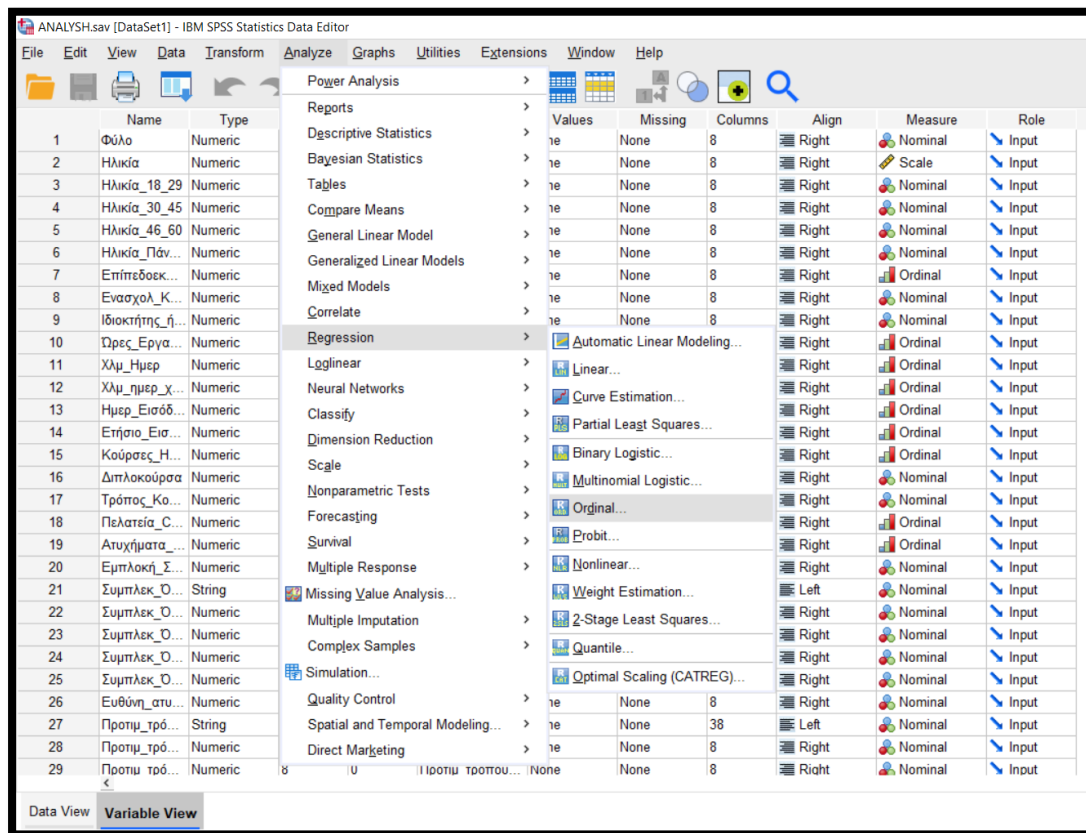
Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
Φύλο	Numeric	8	0	Φύλο	None	None	8	Right	Nominal	Input
Ηλικία	Numeric	8	0	Ηλικία	None	None	8	Right	Scale	Input
Ηλικία_18_29	Numeric	8	0	Ηλικία_18_29	None	None	8	Right	Nominal	Input
Ηλικία_30_45	Numeric	8	0	Ηλικία_30_45	None	None	8	Right	Nominal	Input
Ηλικία_46_60	Numeric	8	0	Ηλικία_46_60	None	None	8	Right	Nominal	Input
Ηλικία_Πάνω	Numeric	8	0	Ηλικία_Πάνω_A...	None	None	8	Right	Nominal	Input
Επίπεδο εκπαί...	Numeric	8	0	Επίπεδο εκπαί...	None	None	8	Right	Ordinal	Input
Ενασχολ_Κ...	Numeric	8	0	Ενασχολ_Κύρι...	None	None	8	Right	Nominal	Input
Ιδιοκτήτης_ή...	Numeric	8	0	Ιδιοκτήτης_ή_Ο...	None	None	8	Right	Nominal	Input
Ώρες_Εργα...	Numeric	8	0	Ώρες_Εργασ_Η...	None	None	8	Right	Ordinal	Input
Χλμ_Ημερ	Numeric	8	0	Χλμ_Ημερ	None	None	8	Right	Ordinal	Input
Χλμ_ημερ_χ...	Numeric	8	0	Χλμ_ημερ_χωρ...	None	None	8	Right	Ordinal	Input
Ημερ_Εισόδ...	Numeric	8	0	Ημερ_Εισόδημα	None	None	8	Right	Ordinal	Input
Ετήσιο_Εισ...	Numeric	8	0	Ετήσιο_Εισόδημα	None	None	8	Right	Ordinal	Input
Κούρσες_Η...	Numeric	8	0	Κούρσες_Ημέρα	None	None	8	Right	Ordinal	Input
Διπλοκούρσα	Numeric	8	0	Διπλοκούρσα	None	None	8	Right	Nominal	Input
Τρόπος_Κο...	Numeric	8	0	Τρόπος_Κοστολ	None	None	8	Right	Nominal	Input
Πελατεία_С...	Numeric	8	0	Πελατεία_Covid...	None	None	8	Right	Ordinal	Input
Ατυχήματα_...	Numeric	8	0	Ατυχήματα_Ημερ	None	None	8	Right	Ordinal	Input
Εμπλοκή_Σ...	Numeric	8	0	Εμπλοκή_Σε_A...	None	None	8	Right	Nominal	Input
Συμπλεκ_Ο...	String	2	0	Συμπλεκ_Όχημα	None	None	2	Left	Nominal	Input
Συμπλεκ_Ο...	Numeric	8	0	Συμπλεκ_Όχημ...	None	None	8	Right	Nominal	Input
Συμπλεκ_Ο...	Numeric	8	0	Συμπλεκ_Όχημ...	None	None	8	Right	Nominal	Input
Συμπλεκ_Ο...	Numeric	8	0	Συμπλεκ_Όχημ...	None	None	8	Right	Nominal	Input
Ευθύνη_ατυ...	Numeric	8	0	Ευθύνη_ατυχήμ...	None	None	8	Right	Nominal	Input
Προτιμ_τρό...	String	38	0	Προτιμ_τρόπου...	None	None	38	Left	Nominal	Input
Προτιμ_τρό...	Numeric	8	0	Προτιμ_τρόπου...	None	None	8	Right	Nominal	Input
Προτιμ_τρό...	Numeric	8	0	Προτιμ_τρόπου...	None	None	8	Right	Nominal	Input

Γενικότερα, οι συνεχείς μεταβλητές λαμβάνουν όλες τις τιμές πραγματικών αριθμών, ενώ όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, οι διατεταγμένες λαμβάνουν ακέραιες τιμές με μαθηματική συσχέτιση (δηλαδή μικρότεροι αριθμοί συμβολίζουν μικρότερες αξίες μεταβλητών) και οι Διακριτές μεταβλητές λαμβάνουν συμβολικές ακέραιες τιμές 0 και 1 (αν δεν ισχύει και ισχύει το περιεχόμενο της μεταβλητής αντίστοιχα), χωρίς όμως σε αυτήν την περίπτωση να έχουν συγκριτικό νόημα.

Έπειτα πραγματοποιήθηκε η κύρια στατιστική ανάλυση της έρευνας μας, προκειμένου να αναπτυχθούν τα τελικά μοντέλα για κάθε μία από τις εξαρτημένες μεταβλητές που ορίστηκαν

και οι οποίες αναφέρονται παρακάτω. Για την «Τακτική Λογιστική παλινδρόμηση» (Ordinal Regression), ακολουθούνται τα εξής βήματα όπως φαίνεται και στην εικόνα που ακολουθεί:

Analyze → Regression → Ordinal



Εικόνα 5.1. : Βήματα τακτικής παλινδρόμησης

## 5.2. Εξαρτημένες μεταβλητές

Το επόμενο στάδιο είναι να επιλεγούν οι εξαρτημένες μεταβλητές. Με βάση το αντικείμενο της έρευνας και λαμβάνοντας υπόψιν την υπάρχουσα βιβλιογραφία, αλλά και τις παρόμοιες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί και αναφέρονται σε αυτήν, αποφασίστηκε οι εξαρτημένες μεταβλητές, για τις οποίες θα αναπτυχθεί ένα διαφορετικό μοντέλο ανάπτυξης, να είναι 3 και συγκεκριμένα οι εξής:

- 1) Από 1-5 πόσο συχνά οι οδηγοί ταξί κάνουν χρήση των λεωφορειολωρίδων κατά τη διάρκεια των μετακινήσεων τους εν ώρα εργασίας.
- 2) Από 1-5 πόσο συχνά παραβαίνουν τον Κώδικα Οδικής Ασφαλείας (Κ.Ο.Κ.) για διευκόλυνση δικής τους ή του πελάτη τους.

- 3) Από 1-5 πόσο συχνά οι οδηγοί ταξί σκέφτονται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της οδήγησής τους.

Πρέπει να σημειωθεί ότι όπως φαίνεται και από την παραπάνω διατύπωση, οι 3 εξαρτημένες μεταβλητές που επιλέχθηκαν είναι διατεταγμένες με κλιμακωτή διαβάθμιση, όπου:

- Για την πρώτη
  - Το 1 = «ποτέ»
  - Το 2 = «σπάνια»
  - Το 3 = «μερικές φορές»
  - Το 4 = «συχνά»
  - Το 5 = «πάντα»
  
- Για τη δεύτερη
  - Το 1 = «ποτέ»
  - Το 2 = «σπάνια»
  - Το 3 = «μερικές φορές»
  - Το 4 = «συχνά»
  - Το 5 = «πάντα»
  
- Για την Τρίτη
  - Το 1 = «ποτέ»
  - Το 2 = «σπάνια»
  - Το 3 = «μερικές φορές»
  - Το 4 = «συχνά»
  - Το 5 = «πάντα»

### 5.3. Ανεξάρτητες μεταβλητές

Στη συνέχεια επιλέχθηκαν οι ανεξάρτητες μεταβλητές. Εκείνες δηλαδή που φάνηκε πως επηρεάζουν σε στατιστικά σημαντικό βαθμό την εκάστοτε εξαρτημένη μεταβλητή του κάθε μοντέλου.

Πιο αναλυτικά, για το πρώτο μοντέλο, με εξαρτημένη μεταβλητή «Από 1-5 πόσο συχνά οι οδηγοί ταξί κάνουν χρήση των λεωφορειολωρίδων κατά τη διάρκεια των μετακινήσεων τους εν ώρα εργασίας», επιλέχθηκαν οι εξής ανεξάρτητες μεταβλητές:

- Πόσες ώρες κατά Μ.Ο. εργάζονται ημερησίως οι οδηγοί ταξί (Ωρες\_Εργασ\_Ημερ)
- Πόσο συχνά κάνουν στάσεις επιβίβασης/αποβίβασης οι οδηγοί ταξί επί των λεωφορειολωρίδων (V1\_F)
- Πόσο συχνά σταματάνε για επιβίβαση/αποβίβαση οι οδηγοί ταξί κοντά σε στάση λεωφορείου ή τρόλεϊ (V1\_G)
- Πόσο δυσκολεύει η κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους τους οδηγούς ταξί (Πόσο\_Δυσκολ\_Η\_Κυκλοφ\_Συμφ)
- Πόσο η χρήση ηλεκτρονικών εφαρμογών εξυπηρετεί την εργασία των οδηγών ταξί (Πόσο\_Ηλεκτρ\_Εφαρμ\_Εξυπ\_Την\_Εργασία)

Όσον αφορά το δεύτερο μοντέλο, με εξαρτημένη μεταβλητή «Από 1-5 πόσο συχνά παραβαίνουν τον Κώδικα Οδικής Ασφαλείας (Κ.Ο.Κ.) για διευκόλυνση δικής τους ή του πελάτη τους», οι ανεξάρτητες μεταβλητές του είναι οι ακόλουθες:

- Πόσο δυσκολεύει η κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους τους οδηγούς ταξί (Πόσο\_Δυσκολ\_Η\_Κυκλοφ\_Συμφ)
- Πόσο συχνά σταματάνε για επιβίβαση/αποβίβαση οι οδηγοί ταξί κοντά σε στάση λεωφορείου ή τρόλεϊ (V1\_G)
- Πόσα χιλιόμετρα διανύουν ημερησίως οι οδηγοί ταξί (Χλμ\_Ημερ)
- Πόσο συχνά κάνουν χρήση GPS οι οδηγοί ταξί εν ώρα εργασίας (Χρήση\_GPS)
- Πόσο συχνά αλλάζουν λωρίδα κυκλοφορίας τα ταξί όταν δεν έχουν πελάτη (Συχνή\_Αλλαγ\_Λωριδ\_Χωρίς\_Πελάτη)

- Αν συμφωνούν οι οδηγοί ταξί με την ύπαρξη και τον τρόπο λειτουργίας των λεωφορειολωρίδων (Συμφωνία\_Με\_Λεωφορειολωρ)

Αναφορικά με το τρίτο μοντέλο που αναπτύχθηκε, του οποίου η εξαρτημένη μεταβλητή είναι η εξής «Από 1-5 πόσο συχνά οι οδηγοί ταξί σκέφτονται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της οδήγησής τους», επιλέχθηκαν οι παρακάτω ανεξάρτητες μεταβλητές:

- Πόσες κούρσες κάνουν την ημέρα οι οδηγοί ταξί (Κούρσες\_Ημέρα)
- Πόσο ευνοϊκότερο θα ήταν για τους οδηγούς ταξί η αύξηση των πιάτσων στο κέντρο της Αθήνας (V1\_A)
- Προτιμώμενος τρόπος εργασίας των οδηγών η πιάτσα (Προτιμ\_τροπου\_εργασ\_Πιατσα)
- Αν η ταχύτητα του ταξί όταν εξυπηρετεί πελάτη είναι αρκετά μεγαλύτερη συγκριτικά με όταν αναζητεί πελάτη (V1\_H)

#### 5.4. Δομή Μεταβλητών

Πρέπει να αναφερθεί πως ορισμένες ανεξάρτητες μεταβλητές ήταν «Ordinal» (Διατεταγμένες μεταβλητές) και άλλες «Nominal» (Διακριτές μεταβλητές). Αυτό γίνεται αντιληπτό, καθώς όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ύστερα από την κωδικοποίηση που πραγματοποιήθηκε οι μεταβλητές πήραν την κατάλληλη μορφή τους για να γίνει η στατιστική επεξεργασία τους.

Έτσι μερικές μεταβλητές απέκτησαν δυαδική μορφή με τιμές «0» και «1» (Διακριτές Μεταβλητές), οι οποίες συνήθως είχαν τη σημασία του «Όχι» και «Ναι» αντίστοιχα. Ακόμα αξίζει να σημειωθεί πως μεταβλητές όπως η ηλικία των οδηγών ταξί (η οποία δεν είναι μία εκ των ανεξάρτητων μεταβλητών των μοντέλων μας), που μπορούσαν να πάρουν περισσότερες από δύο τιμές, κατατμήθηκαν σε περισσότερες μεταβλητές ώστε να πάρουν κι αυτές δυαδική μορφή.

Οι υπόλοιπες ανεξάρτητες μεταβλητές, όπως και οι τρεις εξαρτημένες μεταβλητές που μελετήθηκαν στα μοντέλα ανάλυσης, μπορούσαν να πάρουν περισσότερες από δύο τιμές και είχαν και συγκριτικό νόημα μεταξύ τους (Διατεταγμένες Μεταβλητές).

Στον πίνακα 5.4 απεικονίζονται οι ανεξάρτητες μεταβλητές χωρισμένες στις δύο κατηγορίες που αναφέρθηκαν προηγουμένως.

Πίνακας 5.4 : Είδος Ανεξάρτητων Μεταβλητών

ΔΙΑΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ (ORDINAL)	ΔΙΑΚΡΙΤΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ (NOMINAL)
Κούρσες_Ημέρα	Προτιμ_τροπου_εργασ_Πιατσα
V1_A	V1_H
Ώρες_Εργασ_Ημερ	Συχνή_Αλλαγ_Λωριδ_Χωρίς_Πελάτη
V1_F	Συμφωνία_Με_Λεωφορειολωρ
V1_G	
Πόσο_Δυσκολ_Η_Κυκλοφ_Συμφ	
Πόσο_Ηλεκτρ_Εφαρμ_Εξυπ_Την_Εργασία	
Χλμ_Ημερ	
Χρήση_GPS	

Οι μεταβλητές V1\_A, V1\_H, V1\_F, V1\_G σημαίνουν τα εξής:

V1\_A = Πόσο ευνοϊκότερο θα ήταν να αυξηθούν οι πιάτσες ταξί στο κέντρο της Αθήνας

V1\_H = Η ταχύτητα του ταξί με πελάτη είναι αρκετά μεγαλύτερη σε σχέση με την ταχύτητα του ταξί όταν αναζητεί πελάτη

V1\_F = Πόσο συχνά οι οδηγοί ταξί κάνουν στάσεις για επιβίβαση ή αποβίβαση πελατών επί των λεωφορειολωρίδων

V1\_G = Πόσο συχνά οι οδηγοί ταξί σταματάνε για επιβίβαση ή αποβίβαση πελατών κοντά σε στάση λεωφορείου ή τρόλεϊ

Οι διακριτές μεταβλητές (Nominal) λαμβάνουν την τιμή «0» για την περίπτωση που οι οδηγοί απάντησαν «όχι» και την τιμή «1» για την περίπτωση που οι οδηγοί απάντησαν «ναι».

Αντίστοιχα, οι διατεταγμένες μεταβλητές (Ordinal) περιλαμβάνουν ένα εύρος τιμών, ωστόσο ανάλογα με την περίπτωση διαφέρουν ως προς τις τιμές που λαμβάνουν.

Συγκεκριμένα:

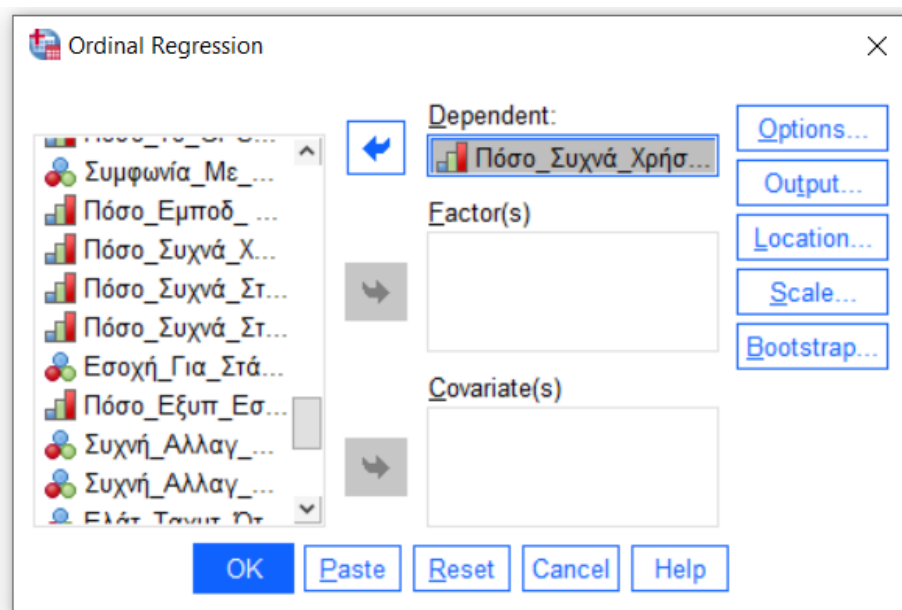
- η «**Κούρσες\_Ημέρα**» λαμβάνουν τιμές από 1 έως 6, όπου η τιμή 1 αντιστοιχεί σε <5 **κούρσες**, η τιμή 2 σε **5-9 κούρσες**, η τιμή 3 σε **10-14 κούρσες**, η τιμή 4 σε **15-19 κούρσες**, η 5 σε **20-24 κούρσες** και η τιμή 6 σε **>25 κούρσες**
- η «**V1\_A**» λαμβάνουν τιμές από 1 έως 5, όπου η τιμή 1 αντιστοιχεί σε «**καθόλου**», η τιμή 2 αντιστοιχεί σε «**λίγο**», η τιμή 3 αντιστοιχεί σε «**ούτε λίγο ούτε πολύ**», η τιμή 4 αντιστοιχεί σε «**πολύ**» και η τιμή 5 αντιστοιχεί σε «**πάρα πολύ**»
- η «**Ώρες\_Εργασ\_Ημερ**» λαμβάνουν τιμές από 1 έως 4, όπου η τιμή 1 αντιστοιχεί σε <5 **ώρες**, η τιμή 2 αντιστοιχεί σε **5-8 ώρες**, η τιμή 3 αντιστοιχεί σε **8-12 ώρες** και η τιμή 4 αντιστοιχεί σε **>12ώρες**
- η «**V1\_F**» λαμβάνουν τιμές από 1 έως 4, όπου η τιμή 1 αντιστοιχεί σε «**σπάνια**», η τιμή 2 αντιστοιχεί σε «**μερικές φορές**», η τιμή 3 αντιστοιχεί σε «**συχνά**» και η τιμή 4 αντιστοιχεί σε «**πάντα**»
- η «**Χλμ\_Ημερ**» λαμβάνουν τιμές από 1 έως 6, όπου η τιμή 1 αντιστοιχεί σε <120 **χλμ.**, η τιμή 2 σε **120-159 χλμ.**, η τιμή 3 σε **160-199 χλμ.**, η τιμή 4 σε **200-239 χλμ.**, η 5 σε **240-279 χλμ.** και η τιμή 6 σε **>280 χλμ.**
- η «**V1\_G**» λαμβάνουν τιμές από 1 έως 5, όπου η τιμή 1 αντιστοιχεί σε «**ποτέ**», η τιμή 2 αντιστοιχεί σε «**σπάνια**», η τιμή 3 αντιστοιχεί σε «**μερικές φορές**», η τιμή 4 αντιστοιχεί σε «**συχνά**» και η τιμή 5 αντιστοιχεί σε «**πάντα**»
- η «**Πόσο\_Δυσκολ\_Η\_Κυκλοφ\_Συμφ**» λαμβάνουν τιμές από 1 έως 5, όπου η τιμή 1 αντιστοιχεί σε «**καθόλου**», η τιμή 2 αντιστοιχεί σε «**λίγο**», η τιμή 3 αντιστοιχεί σε «**ούτε λίγο ούτε πολύ**», η τιμή 4 αντιστοιχεί σε «**πολύ**» και η τιμή 5 αντιστοιχεί σε «**πάρα πολύ**»
- η «**Πόσο\_Ηλεκτρ\_Εφαρμ\_Εξυπ\_Την\_Εργασία**» λαμβάνουν τιμές από 1 έως 5, όπου η τιμή 1 αντιστοιχεί σε «**καθόλου**», η τιμή 2 αντιστοιχεί σε «**λίγο**», η τιμή 3

αντιστοιχεί σε «**ούτε λίγο ούτε πολύ**», η τιμή 4 αντιστοιχεί σε «**πολύ**» και η τιμή 5 αντιστοιχεί σε «**πάρα πολύ**»

- η «**Χρήση\_GPS**» από 1 έως 5, όπου η τιμή 1 αντιστοιχεί σε «ποτέ», η τιμή 2 αντιστοιχεί σε «σπάνια», η τιμή 3 αντιστοιχεί σε «μερικές φορές», η τιμή 4 αντιστοιχεί σε «συχνά» και η τιμή 5 αντιστοιχεί σε «πάντα»

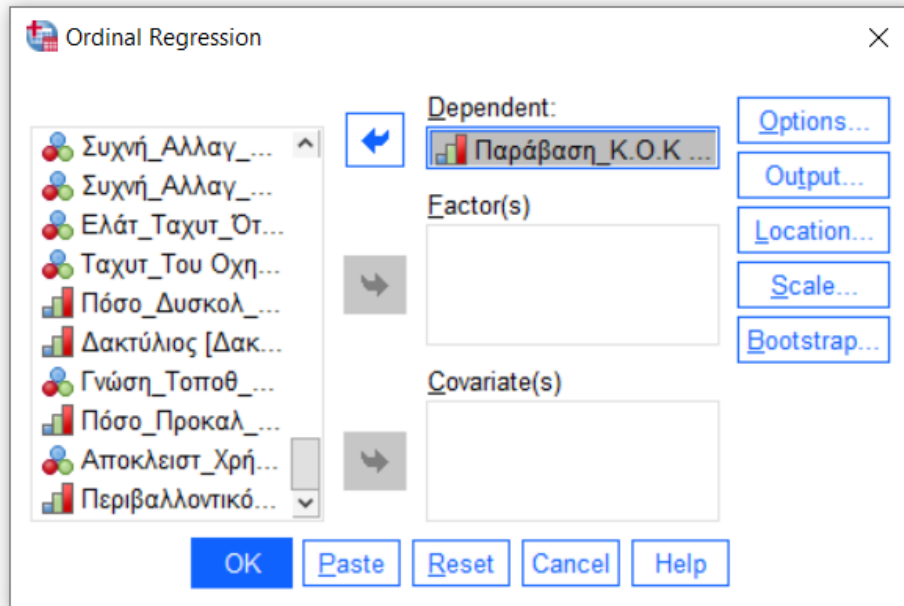
## 5.5. Εισαγωγή μεταβλητών στο SPSS Statistics

Έτσι εισήχθησαν οι εξαρτημένες μεταβλητές στο ειδικό λογισμικό στη θέση της «εξαρτημένης» (Dependent) μεταβλητής, για την δημιουργία των μοντέλων, όπως παρουσιάζεται στις 3 ακόλουθες εικόνες.

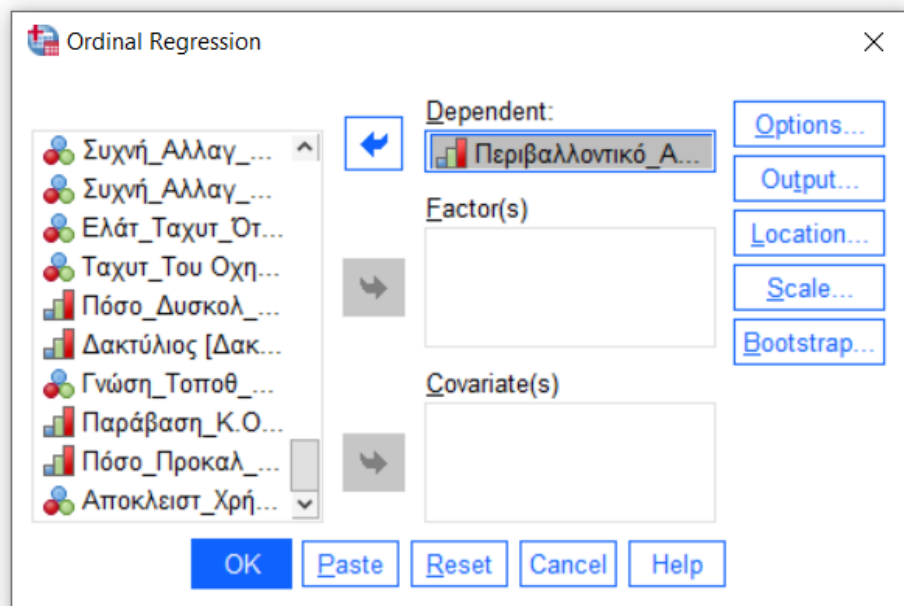


Εικόνα 5.2. : Εισαγωγή εξαρτημένης μεταβλητής στο λογισμικό



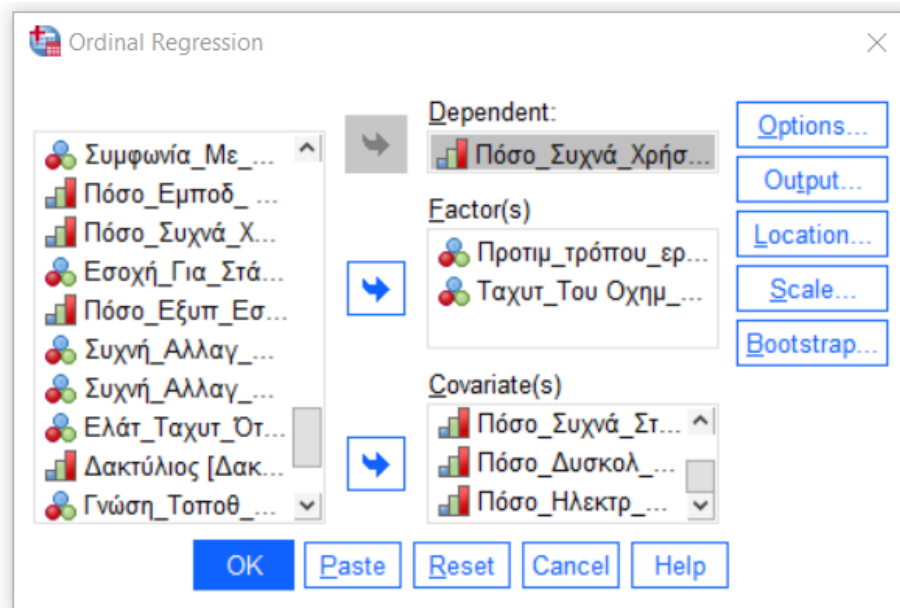


Εικόνα 5.3. : Εισαγωγή εξαρτημένης μεταβλητής στο λογισμικό

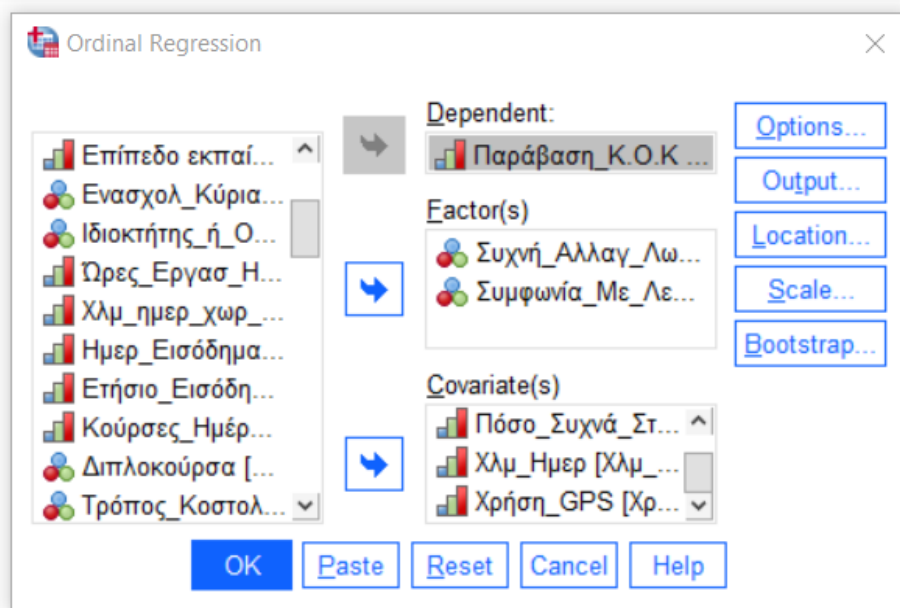


Εικόνα 5.4. : Εισαγωγή εξαρτημένης μεταβλητής στο λογισμικό

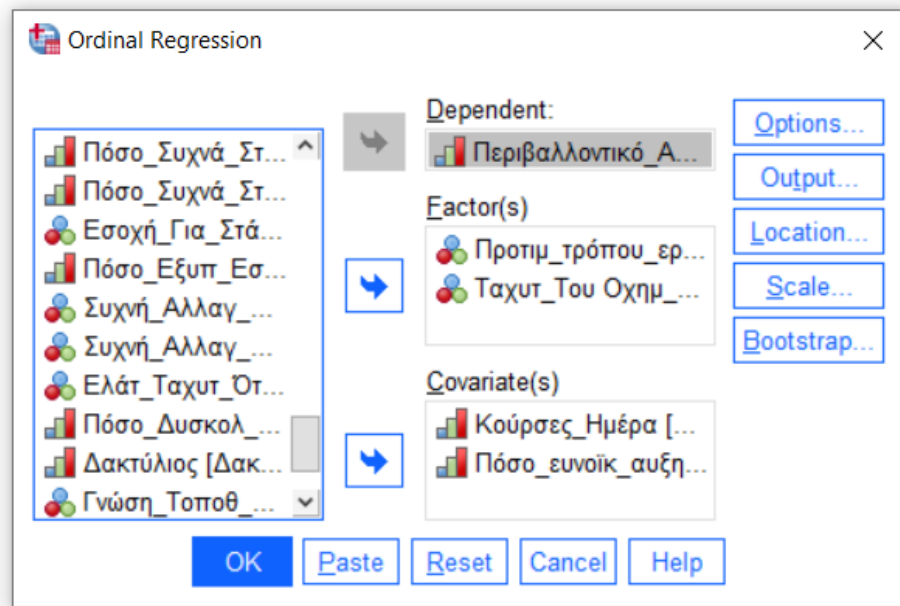
Εν συνεχεία εισήχθησαν με τη σειρά τους οι ανεξάρτητες μεταβλητές. Εκείνες οι οποίες είναι διατεταγμένες θεωρούνται ως συνεχείς, για αυτό και τοποθετήθηκαν στη θέση «Covariate(s)», ενώ οι διακριτές μεταβλητές θεωρούνται κατηγορικές όποτε τοποθετήθηκαν στη θέση «Factor(s)». Όλα αυτά παρουσιάζονται ενδεικτικά στις εικόνες 5.5, 5.6 και 5.7.



Εικόνα 5.5. : Εισαγωγή ανεξάρτητων μεταβλητών στο λογισμικό



Εικόνα 5.6. : Εισαγωγή ανεξάρτητων μεταβλητών στο λογισμικό



Εικόνα 5.7. : Εισαγωγή ανεξάρτητων μεταβλητών στο λογισμικό

## 5.6. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης

Όπως περιγράφεται και στις παραπάνω ενότητες, με τη στατιστική ανάλυση των μοντέλων ως προς τις ανεξάρτητες μεταβλητές, επιδιώκεται να προσδιοριστούν οι παράγοντες εκείνοι οι οποίοι επηρεάζουν την εκάστοτε εξαρτημένη μεταβλητή των μοντέλων, καθώς και να φανεί αν την επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά. Αυτό θα βοηθήσει την προσπάθεια που κάνει η συγκεκριμένη εργασία για την καλύτερη δυνατή διαμόρφωση ασφαλών συμπερασμάτων, που θα οδηγήσουν στη βελτίωση ορισμένων κυκλοφοριακών συνθηκών, αλλά και σε νέες προτάσεις οι οποίες θα βελτιώσουν το κυκλοφοριακό σύστημα.

Οι εξαρτημένες μεταβλητές οι οποίες επιλέχθηκαν, είναι μεταβλητές που διερευνούν «συμπεριφορές» των οδηγών ταξί που αυτήν τη στιγμή παρατηρούνται πολύ συχνά στους δρόμους της Αθήνας. Για το λόγο αυτό θα είχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον το τί θα δείξει η στατιστική ανάλυση αυτών, σχετικά με το ποιοι είναι οι παράγοντες οι οποίοι τις επηρεάζουν μέσα από τις ερωτήσεις που απάντησαν οι οδηγοί.

Πραγματοποιήθηκε επομένως στατιστική ανάλυση και για τα τρία μοντέλα που περιεγράφηκαν στα παραπάνω κεφάλαια, με τα αποτελέσματά τους να παρουσιάζονται παρακάτω.

### 5.6.1 Μοντέλο Ενδεχόμενης Χρήσης Λεωφορειολωρίδων

Το εν λόγω μοντέλο έχει αναπτυχθεί προκειμένου να εντοπίσει τους παράγοντες εκείνους οι οποίοι συμβάλλουν στην απόφαση των οδηγών ταξί να κάνουν χρήση λεωφορειολωρίδων κατά τις μετακινήσεις τους εν ώρα εργασίας και να ερμηνεύσει το πως αυτοί δρουν θετικά ή αρνητικά προς την προώθηση μιας τέτοιας «συμπεριφοράς». Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται και σχολιάζονται παρακάτω.

Πίνακας 5.5. : Αποτελέσματα 1<sup>ου</sup> μοντέλου

Parameter Estimates								
		Estimate	Std. Error	Wald	df	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
Threshold	[Πόσο_Συχνά_Χρήση_Λεωφορειολωρ = 1]	1,947	1,593	1,493	1	,222	-1,176	5,069
	[Πόσο_Συχνά_Χρήση_Λεωφορειολωρ = 2]	3,786	1,526	6,159	1	,013	,796	6,776
	[Πόσο_Συχνά_Χρήση_Λεωφορειολωρ = 3]	5,631	1,562	12,998	1	<,001	2,570	8,692
	[Πόσο_Συχνά_Χρήση_Λεωφορειολωρ = 4]	7,872	1,637	23,128	1	<,001	4,664	11,080
Location	Ωρες_Εργασ_Ημερ	,955	,316	9,121	1	,003	,335	1,575
	V1_F	,718	,224	10,309	1	,001	,280	1,156
	V1_G	,634	,211	9,030	1	,003	,220	1,047
	Πόσο_Δυσκολ_Η_Κυκλοφ_Συμφ	-,463	,199	5,404	1	,020	-,854	-,073
	Πόσο_Ηλεκτρ_Εφαρμ_Εξ_υπ_Την_Εργασία	,301	,127	5,634	1	,018	,052	,549

Link function: Logit.

**V1\_F:** Πόσο συχνά οι οδηγοί ταξί κάνουν στάσεις για επιβίβαση ή αποβίβαση πελατών επί των λεωφορειολωρίδων

**V1\_G:** Πόσο συχνά οι οδηγοί ταξί σταματάνε για επιβίβαση ή αποβίβαση πελατών κοντά σε στάση λεωφορείου ή τρόλεϊ

Το πρώτο πράγμα που ελέγχεται είναι οι τιμές των συντελεστών παλινδρόμησης καθένας από τους οποίους εκφράζει το μέγεθος συνεισφοράς της αντίστοιχης ανεξάρτητης μεταβλητής (συμβολίζονται με bi). Θετική τιμή του συντελεστή δηλώνει ότι η επεξηγηματική μεταβλητή αυξάνει την πιθανότητα η εξαρτημένη μεταβλητή να βρίσκεται σε υψηλότερη κατηγορία από ότι σε χαμηλότερη, ενώ αρνητική τιμή σημαίνει ότι η μεταβλητή μειώνει τη πιθανότητα να συμβεί κάτι τέτοιο. Ακόμα υψηλή τιμή του συντελεστή σημαίνει ότι η ανεξάρτητη μεταβλητή επηρεάζει πολύ ισχυρά την πιθανότητα να συμβεί το γεγονός ή μη, ενώ χαμηλή τιμή δηλώνει μικρή επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής στην πιθανότητα εμφάνισης της ανάλογης έκβασης.

Το δεύτερο είναι να ελεγχθεί ουσιαστικά το κατά πόσο στατιστικά σημαντική είναι η κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή που μελετάται. Αναλυτικότερα, το επίπεδο σημαντικότητας κάθε μεταβλητής πρέπει να είναι μικρότερο από 5% (Οριακά ίσως και λίγο μεγαλύτερο, αλλά πάντα μικρότερο του 10%).

Έτσι σύμφωνα με τον πίνακα 5.5 παρατηρούνται τα εξής.

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές, που επιλέχθηκαν ύστερα από δοκιμές που έγιναν ώστε να πληρούνται τα κριτήρια, είναι οι ακόλουθες:

- «Ώρες\_Εργασ\_Ημερ», με  $b_1 = 0,955 > 0$  και  $\text{sig.} = 0,3\%$
- «V1\_F», με  $b_2 = 0,718 > 0$  και  $\text{sig.} = 0,1\%$
- «V1\_G», με  $b_3 = 0,634 > 0$  και  $\text{sig.} = 0,3\%$
- «Πόσο\_Δυσκολ\_Η\_Κυκλοφ\_Συμφ», με  $b_4 = -0,463 < 0$  και  $\text{sig.} = 2\%$
- «Πόσο\_Ηλεκτρ\_Εφαρμ\_Εξυπ\_Την\_Εργασία», με  $b_5 = 0,301 > 0$  και  $\text{sig.} = 1,8\%$

Επιπλέον, προκειμένου να φανεί πόσο καλά προσαρμόζεται το μοντέλο, εκτός από τα προαναφερθέντα, έπρεπε να ελεγχθούν και οι συντελεστές  $R^2$  (Cox and Snell, Nagelkerke). Η εκάστοτε τιμή του συντελεστή  $R^2$  κυμαίνεται μεταξύ του 0 και της μονάδας. Έτσι, παρατηρώντας τον πίνακα 5.6, φαίνεται πως για τις επιλεγμένες ανεξάρτητες μεταβλητές του μοντέλου, προέκυψαν τα εξής αποδεκτά αποτελέσματα.

$R^2$  (Cox and Snell) = 0,243 = 25%

$R^2$  (Nagelkerke) = 0,261 = 26%

Πρέπει να αναφερθεί πως ο συντελεστής  $R^2$ , αφορά το ποσοστό ερμηνείας της συνολικής διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής στις μεταβλητές του μοντέλου.

Πίνακας 5.6. : Τιμές του  $R^2$

<b>Pseudo R-Square</b>	
Cox and Snell	,243
Nagelkerke	,261

Επομένως από τα παραπάνω μπορούν να εξαχθούν τα εξής συμπεράσματα.

- Όσες πιο πολλές ώρες εργάζονται την ημέρα οι οδηγοί των ταξί, αυξάνεται σε μεγάλο βαθμό η πιθανότητα του να επιλέξουν να κάνουν χρήση των λεωφορειολωρίδων.
- Όσο πιο συχνά οι οδηγοί ταξί κάνουν στάσεις επί των λεωφορειολωρίδων, προκειμένου να επιβιβάσουν ή να αποβιβάσουν πελάτες, αυξάνεται πολύ σημαντικά η πιθανότητα να κάνουν χρήση λεωφορειολωρίδων εν ώρα εργασίας.
- Όσο πιο συχνά οι οδηγοί ταξί σταματάνε για επιβίβαση ή αποβίβαση πελατών κοντά σε στάση λεωφορείου ή τρόλεϊ, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα να χρησιμοποιούν τις λεωφορειολωρίδες.

- Όσο περισσότερο οι οδηγοί ταξί δηλώνουν πως τους δυσκολεύει η κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους της Αθήνας, τόσο μειώνεται η πιθανότητα να κάνουν χρήση λεωφορειολωρίδων εν ώρα εργασίας.
- Τέλος, όσο πιο πολύ οι οδηγοί ταξί δηλώνουν πώς τους εξυπηρετεί να εργάζονται μέσω των ηλεκτρονικών εφαρμογών, αυξάνεται η πιθανότητα να προβούν σε χρήση λεωφορειολωρίδων.

### 5.6.2. Μοντέλο Ενδεχόμενης Παράβασης του Κ.Ο.Κ

Το συγκεκριμένο μοντέλο ανάπτυξης, επιχειρεί να εντοπίσει τους παράγοντες εκείνους οι οποίοι συμβάλλουν στην απόφαση των οδηγών ταξί να παραβούν τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.) είτε για διευκόλυνση της εργασίας τους είτε για διευκόλυνση κάποιου πελάτη τους. Επίσης ερμηνεύει το πως αυτοί οι παράγοντες επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά την πραγματοποίηση ενός τέτοιου γεγονότος. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται και σχολιάζονται παρακάτω.

Πίνακας 5.7. : Αποτελέσματα 2<sup>ου</sup> μοντέλου

		Parameter Estimates					95% Confidence Interval	
		Estimate	Std. Error	Wald	df	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
Threshold	[Παράβαση_ΚΟΚ= 1]	-2,029	1,425	2,027	1	,154	-4,822	,764
	[Παράβαση_ΚΟΚ= 2]	-,538	1,423	,143	1	,706	-3,328	2,252
	[Παράβαση_ΚΟΚ= 3]	1,454	1,431	1,033	1	,310	-1,351	4,260
	[Παράβαση_ΚΟΚ= 4]	4,487	1,492	9,046	1	,003	1,563	7,412
Location	Πόσο_Δυσκολ_Η_Κυκλοφ_Συμφ	-,659	,204	10,461	1	,001	-1,058	-,260
	V1_G	,426	,211	4,096	1	,043	,013	,839
	Χλμ_Ημερ	,330	,140	5,589	1	,018	,056	,604
	Χρήση_GPS	,416	,173	5,801	1	,016	,077	,754
	[Συχνή_Αλλαγ_Λωριδ_Χωρ_ίς_Πελάτη=0]	,860	,442	3,790	1	,052	-,006	1,725
	[Συχνή_Αλλαγ_Λωριδ_Χωρ_ίς_Πελάτη=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	0	.	.	.
	[Συμφωνία_Με_Λεωφορει_ολωρ=0]	-1,730	,773	5,007	1	,025	-3,245	-,215
	[Συμφωνία_Με_Λεωφορει_ολωρ=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	0	.	.	.

Link function: Logit.

**V1\_G:** Πόσο συχνά οι οδηγοί ταξί σταματάνε για επιβίβαση ή αποβίβαση πελατών κοντά σε στάση λεωφορείου ή τρόλεϊ

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.7, οι ανεξάρτητες μεταβλητές, που επιλέχθηκαν ύστερα από δοκιμές που έγιναν ώστε να πληρούνται τα κριτήρια, είναι οι ακόλουθες:

- «Πόσο\_Δυσκολ\_Η\_Κυκλοφ\_Συμφ», με  $b_1 = -0,659 < 0$  και  $sig. = 0,1\%$
- «V1\_G», με  $b_2 = 0,426 > 0$  και  $sig. = 4,3\%$
- «Χλμ\_Ημερ», με  $b_3 = 0,330 > 0$  και  $sig. = 1,8\%$
- «Χρήση\_GPS», με  $b_4 = 0,416 > 0$  και  $sig. = 1,6\%$
- «Συχνή\_Αλλαγ\_Λωριδ\_Χωρίς\_Πελάτη», με  $b_5 = 0,860 > 0$  και  $sig. = 5,2\%$
- «Συμφωνία\_Με\_Λεωφορειολωρ», με  $b_6 = -1,730 < 0$  και  $sig. = 2,5\%$

Πρέπει να σημειωθεί πως στη περίπτωση της ανεξάρτητης μεταβλητής «Συχνή\_Αλλαγ\_Λωριδ\_Χωρίς\_Πελάτη», η τιμή του P-Value ήταν λίγο παραπάνω από 5%, ωστόσο έγινε αποδεκτή καθώς θεωρήθηκε πως μελετήθηκε αντί για 5% σε επίπεδο σημαντικότητας 10%, το οποίο είναι επίσης αξιόπιστο.

Σε ό,τι αφορά το συντελεστή  $R^2$ , προέκυψαν τα εξής αποδεκτά αποτελέσματα τα οποία επιβεβαιώνονται και στον πίνακα 5.8, που προέκυψε κατά την ολοκλήρωση της παλινδρόμησης.

$R^2$  (Cox and Snell) = 0,182= 18%

$R^2$  (Nagelkerke) = 0,195 = 20%

Πίνακας 5.8. : Τιμές του  $R^2$

<b>Pseudo R-Square</b>	
Cox and Snell	,182
Nagelkerke	,195



Επομένως από τα παραπάνω μπορούν να εξαχθούν τα εξής συμπεράσματα.

- Όσο πιο πολύ οι οδηγοί ταξί δηλώνουν πως τους δυσκολεύει η κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους της Αθήνας, τόσο μειώνεται η πιθανότητα να παραβούν οι οδηγοί ταξί τον Κ.Ο.Κ..
- Όσο πιο συχνά οι οδηγοί ταξί σταματάνε για επιβίβαση ή αποβίβαση πελατών κοντά σε στάση λεωφορείου ή τρόλεϊ, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα οι οδηγοί ταξί να παραβούν τον Κ.Ο.Κ..
- Όσα περισσότερα χιλιόμετρα διανύουν εν ώρα εργασίας οι οδηγοί ταξί, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα να παραβούν τον Κ.Ο.Κ. είτε για διευκόλυνση δική τους είτε για του πελάτη τους που εξυπηρετούν κάθε φορά.
- Όσο συχνότερα οι οδηγοί ταξί κάνουν χρήση GPS, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα να παραβούν και τον Κ.Ο.Κ..
- Όσο αυξάνεται η τάση των οδηγών ταξί να μην αλλάζουν συχνά λωρίδα κυκλοφορίας όταν έχουν άδειο όχημα και δεν εξυπηρετούν κανέναν πελάτη, τόσο ενισχύεται η πιθανότητα να παραβαίνουν τον Κ.Ο.Κ..
- Όσο αυξάνεται η τάση των οδηγών να δηλώνουν πως δε συμφωνούν με την ύπαρξη και τον τρόπο λειτουργίας των λεωφορειολωρίδων στην Αθήνα, τόσο μειώνεται η πιθανότητα οι οδηγοί να παραβαίνουν τον Κ.Ο.Κ..

### 5.6.3. Μοντέλο Ενδεχόμενης Περιβαλλοντικής Ευαισθησίας

Το τρίτο και τελευταίο μοντέλο που αναπτύχθηκε, έχει ως στόχο να εντοπίσει τους παράγοντες, οι οποίοι επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά τους οδηγούς ταξί και τους κάνουν να σκέφτονται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της οδήγησής τους εν ώρα εργασίας. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται και σχολιάζονται παρακάτω.

Πίνακας 5.9. : Αποτελέσματα 3<sup>ου</sup> μοντέλου

		Parameter Estimates					95% Confidence Interval	
		Estimate	Std. Error	Wald	df	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
Threshold	[Περιβαλλοντικό_Αποτυπ = 1]	-1,049	,814	1,664	1	,197	-2,644	,545
	[Περιβαλλοντικό_Αποτυπ = 2]	,128	,785	,027	1	,870	-1,410	1,667
	[Περιβαλλοντικό_Αποτυπ = 3]	1,361	,794	2,938	1	,087	-,195	2,916
	[Περιβαλλοντικό_Αποτυπ = 4]	3,262	,832	15,389	1	<,001	1,632	4,892
Location	Κούρσες_Ημέρα	-,463	,177	6,860	1	,009	-,809	-,116
	V1_A	,616	,143	18,518	1	<,001	,336	,897
	[Προτιμ_τρόπου_εργασ_Πιάτσα=0]	,729	,368	3,930	1	,047	,008	1,449
	[Προτιμ_τρόπου_εργασ_Πιάτσα=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	0	.	.	.
	[V1_H=0]	,942	,348	7,311	1	,007	,259	1,625
	[V1_H=1]	0 <sup>a</sup>	.	.	0	.	.	.

Link function: Logit.

**V1\_A:** Πόσο ευνοϊκότερο θα ήταν να αυξηθούν οι πιάτσες ταξί στο κέντρο της Αθήνας

**V1\_H:** Η ταχύτητα του ταξί με πελάτη είναι αρκετά μεγαλύτερη σε σχέση με την ταχύτητα του ταξί όταν αναζητεί πελάτη

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.6 , οι ανεξάρτητες μεταβλητές που προέκυψαν και οι οποίες πληρούσαν τα κριτήρια είναι οι εξής:

- «Κούρσες\_Ημέρα», με  $b_1 = -0,463 < 0$  και  $\text{sig.} = 0,9\%$
- «V1\_A», με  $b_2 = 0,616 > 0$  και  $\text{sig.} = 0,1\%$
- «Προτιμ\_τροπου\_εργασ\_Πιατσα», με  $b_3 = 0,729 > 0$  και  $\text{sig.} = 4,7\%$
- «V1\_H», με  $b_4 = 0,942 > 0$  και  $\text{sig.} = 0,7\%$

Σε ό,τι αφορά το συντελεστή  $R^2$ , προέκυψαν τα εξής αποδεκτά αποτελέσματα τα οποία επιβεβαιώνονται και στον πίνακα 5.10 , που προέκυψε κατά την ολοκλήρωση της παλινδρόμησης.

$R^2$  (Cox and Snell) = 0,205 = 21%

$R^2$  (Nagelkerke) = 0,217 = 22%

Πίνακας 5.10. : Τιμές του  $R^2$ 

Pseudo R-Square	
Cox and Snell	,205
Nagelkerke	,217

Επομένως από τα παραπάνω μπορούν να εξαχθούν τα εξής συμπεράσματα.

- Όσες περισσότερες κούρσες πραγματοποιούν την ημέρα οι οδηγοί ταξί, τόσο μειώνεται η πιθανότητα να σκέφτονται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της οδήγησής τους.
- Όσο πιο πολύ ενισχύεται η τάση οι οδηγοί ταξί να θεωρούν ευνοϊκότερο για την εργασία τους την αύξηση των πιάτσων ταξί, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα να σκέφτονται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της οδήγησής τους.
- Όσο περισσότερο αυξάνεται η τάση των οδηγών ταξί, να προτιμούν να εργάζονται μέσω πιάτσας, τόσο μειώνεται η πιθανότητα να σκέφτονται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της οδήγησής τους.
- Όσο ενισχύεται η τάση των οδηγών ταξί να δηλώνουν πως ταχύτητα του ταξί με πελάτη δεν είναι αρκετά μεγαλύτερη σε σχέση με την ταχύτητα του ταξί όταν αναζητούν πελάτη, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα να σκέφτονται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της οδήγησής τους.

Από τα παραπάνω παρατηρείται πως υπάρχει μία αυξανόμενη πιθανότητας τάση των οδηγών ταξί να κάνουν χρήση των λεωφορειολωρίδων εν ώρα εργασίας. Αυτό συμβαίνει καθώς σχεδόν όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στο πρώτο μοντέλο, ενθαρρύνουν μία τέτοια συμπεριφορά. Εξάιρεση αποτελεί η περίπτωση ύπαρξης έντονης κυκλοφοριακής συμφόρησης στους δρόμους, η οποία δυσκολεύει τις μετακινήσεις των οδηγών και έτσι τους αποτρέπει από το να προβούν σε κάτι τέτοιο. Επιπλέον, φαίνεται πως οι περισσότεροι παράγοντες του δεύτερου μοντέλου έχουν έντονη συσχέτιση με το ενδεχόμενο παραβίασης του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας από τους οδηγούς ταξί και

αυξάνουν τη πιθανότητα αυτή η τάση να είναι σε υψηλότερη κατηγορία. Τέλος, από το τρίτο μοντέλο προκύπτει ένα αρκετά αισιόδοξο συμπέρασμα. Συγκεκριμένα, όπως παρατηρείται στον αντίστοιχο πίνακα αποτελεσμάτων σχεδόν όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές, οι οποίες αντιστοιχούν σε συμπεριφορές και προτιμήσεις των οδηγών, προκαλούν μία αυξανόμενη πιθανότητας τάση για περιβαλλοντική ενσυναίσθηση της οδήγησης των οδηγών ταξί εν ώρα εργασίας.

## Κεφάλαιο 6

### Συμπεράσματα

#### 6.1 Σύνοψη μεθοδολογίας και αποτελεσμάτων

Η μελέτη των επιπτώσεων που προκαλεί η λειτουργία των ταξί στο κυκλοφοριακό σύστημα της Αθήνας, είναι ένα ιδιαίτερο ενδιαφέρον και κομβικό ζήτημα για την εξομάλυνση του κυκλοφοριακού προβλήματος της πόλης. Για το λόγο αυτό, απαιτούνται λεπτοί και καλά μελετημένοι χειρισμοί, ώστε να μην παρερμηνευθούν καταστάσεις και προκύψουν συμπεράσματα που θα επιβαρύνουν το κοινωνικό σύνολο και είναι αντίθετα από τα ζητούμενα.

Έτσι σε γενικές γραμμές, σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν, ενθαρρύνοντας ή αποθαρρύνοντας, συγκεκριμένες «συμπεριφορές» των οδηγών ταξί εν ώρα εργασίας, οι οποίες κρίθηκαν οι πιο σημαντικές και ενδιαφέρουσες. Αφού λοιπόν αρχικά συλλέχθηκαν τα δεδομένα από τα ερωτηματολόγια που απαντήθηκαν από 144 οδηγούς ταξί, οι οποίοι εντοπίστηκαν σε διάφορες πιάτσες της Αθήνας, και πραγματοποιήθηκε η κωδικοποίηση των αποτελεσμάτων μέσω του Microsoft Excel, δημιουργήθηκαν 3 διαφορετικά μοντέλα, με εξαρτημένες μεταβλητές τις εν λόγω «συμπεριφορές» και μια σειρά από ανεξάρτητες μεταβλητές. Στη παρούσα εργασία αναπτύχθηκε η μέθοδος της Τακτικής Λογιστικής Παλινδρόμησης (Ordinal Regression), μέσω του ειδικού λογισμικού IBM SPSS Statistics. Σχετικά με τις ανεξάρτητες μεταβλητές, η Τακτική Παλινδρόμηση, εκτελέστηκε για αρκετές διαφορετικές ομάδες δεδομένων ως ανεξάρτητες μεταβλητές προκειμένου να προκύψουν τα κατάλληλα μοντέλα.

Οι τρεις εξαρτημένες μεταβλητές ήταν Διατεταγμένες (Ordinal Variables), ενώ οι ανεξάρτητες μεταβλητές των μοντέλων ήταν μερικές και πάλι Διατεταγμένες (Ordinal Variables) και άλλες Διακριτές (Nominal Regression). Στο σημείο αυτό πρέπει να γίνει υπενθύμιση σχετικά με το τι εστί Διατεταγμένες και Διακριτές μεταβλητές. Αναλυτικότερα, Διακριτές μεταβλητές (Nominal) είναι οι μεταβλητές οι οποίες είναι ποιοτικές και μη διατάξιμες, ενώ Διατεταγμένες μεταβλητές (Ordinal) είναι οι μεταβλητές που είναι ποιοτικές και διατάξιμες.

Τα μοντέλα που αναλύθηκαν είναι τα παρακάτω:

- Μοντέλο Ενδεχόμενης Χρήσης Λεωφορειολωρίδων
- Μοντέλο Ενδεχόμενης Παράβασης του Κ.Ο.Κ
- Μοντέλο Ενδεχόμενης Περιβαλλοντικής Ευαισθησίας

Και για τα τρία μοντέλα που αναπτύχθηκαν οι τιμές του ποσοστού των σωστά ταξινομημένων περιπτώσεων, το επίπεδο σημαντικότητας κάθε μεταβλητής και ο συντελεστής συσχέτισης  $R^2$  είναι αποδεκτοί και επομένως τα μοντέλα απόφασης είναι αποδεκτά και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη πρόβλεψη των παραγόντων και των συνθηκών εκείνων κάτω από τους οποίους πραγματοποιείται το σενάριο του κάθε μοντέλου.

Η στατιστική ανάλυση για το πρώτο μοντέλο, έδειξε ότι οι παράγοντες που επηρεάζουν το ενδεχόμενο οι οδηγοί ταξί να επιλέξουν να κάνουν χρήση λεωφορειολωρίδων είναι οι εξής:

- ✓ Οι ημερήσιες ώρες εργασίας
- ✓ Το πόσο συχνά οι οδηγοί ταξί κάνουν στάσεις για επιβίβαση ή αποβίβαση πελατών επί των λεωφορειολωρίδων
- ✓ Το πόσο συχνά οι οδηγοί ταξί σταματάνε για επιβίβαση ή αποβίβαση πελατών κοντά σε στάση λεωφορείου ή τρόλεϊ
- ✓ Το πόσο δυσκολεύει η κυκλοφοριακή συμφόρηση την εργασία των οδηγών ταξί
- ✓ Το πόσο θεωρούν οι οδηγοί ταξί πως οι ηλεκτρονικές εφαρμογές εξυπηρετούν την εργασία τους

Πιο αναλυτικά προέκυψε ότι όσες πιο πολλές ώρες εργάζονται την ημέρα οι οδηγοί των ταξί, αυξάνεται σε μεγάλο βαθμό η πιθανότητα του να επιλέξουν να κάνουν χρήση των λεωφορειολωρίδων. Αυτό είναι πιθανόν να συμβαίνει, καθώς οι πολλές ώρες συνήθως συνεπάγονται και πολλές κούρσες, οπότε και περισσότερο φόρτο εργασίας για τους οδηγούς. Επομένως προκειμένου να εξυπηρετήσουν όσο πιο γρήγορα γίνεται τον εκάστοτε πελάτη τους, είναι πολύ πιθανό να επιλέγουν την «γρηγορότερη» λύση των λεωφορειολωρίδων.

Ακόμα όσο πιο συχνά οι οδηγοί ταξί κάνουν στάσεις επί των λεωφορειολωρίδων, προκειμένου να επιβιβάσουν ή να αποβιβάσουν πελάτες, αυξάνεται πολύ σημαντικά η πιθανότητα να κάνουν χρήση λεωφορειολωρίδων εν ώρα εργασίας. Αυτό είναι λογικό, καθώς είναι πολύ βολικό για τους οδηγούς αφ' ότου παραλάβουν ή αφήσουν κάποιον πελάτη να συνεχίσουν την πορεία τους στην ίδια λωρίδα στην οποία βρίσκονται, παρά να επιχειρούν να αλλάζουν λωρίδα, καθυστερώντας παράλληλα και λόγω της πιθανής κυκλοφοριακής συμφόρησης που υπάρχει στην Αθήνα.

Επίσης όσο πιο συχνά οι οδηγοί ταξί σταματάνε για επιβίβαση ή αποβίβαση πελατών κοντά σε στάση λεωφορείου ή τρόλεϊ, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα να χρησιμοποιούν τις λεωφορειολωρίδες. Πράγματι, από την στιγμή που σε πάρα πολλές περιπτώσεις οι στάσεις λεωφορείων και τρόλεϊ είναι χωροθετημένες επί των λεωφορειολωρίδων, πολύ συχνά οι οδηγοί θα προτιμήσουν για εξοικονόμηση χρόνου, χώρου, αλλά και ταλαιπωρίας να συνεχίσουν την πορεία τους επί της λεωφορειολωρίδες. Ακόμα, σε περίπτωση αποβίβασης κάποιου πελάτη, η λύσης της λεωφορειολωρίδας είναι χρήσιμη για τους οδηγούς, ώστε να «ψαρέψουν» άμεσα τον επόμενο.

Από την άλλη μεριά, χαρακτηριστικό είναι το γεγονός, ότι όσο περισσότερο οι οδηγοί ταξί δηλώνουν πως τους δυσκολεύει η κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους της Αθήνας, τόσο μειώνεται η πιθανότητα να κάνουν χρήση λεωφορειολωρίδων εν ώρα εργασίας. Αυτό είναι πιθανό να συμβαίνει καθώς όταν υπάρχει μεγάλη κίνηση στους δρόμους, οι ταχύτητες όλων των οχημάτων είναι πολύ μικρές, χωρίς να υπάρχει με ευκολία η δυνατότητα αλλαγής λωρίδας μιας και δεν υπάρχει διαθέσιμος χώρος για ελιγμούς.

Τέλος, όσο πιο πολύ οι οδηγοί ταξί δηλώνουν πώς τους εξυπηρετεί να εργάζονται μέσω των ηλεκτρονικών εφαρμογών, αυξάνεται η πιθανότητα να προβούν σε χρήση λεωφορειολωρίδων. Μια κατάσταση η οποία φαντάζει λογική, καθώς οι οδηγοί που επιλέγουν αυτόν τον τρόπο εργασίας έχουν συγκεκριμένο χρονικό όριο, ώστε να φτάσουν στην τοποθεσία παραλαβής του πελάτη τους καθώς επίσης και ο ανταγωνισμός είναι σε

υψηλά επίπεδα. Έτσι κάνουν χρήση των λεωφορειολωρίδων, μιας και είναι πάντοτε λωρίδες με σαφώς μικρότερο κυκλοφοριακό φόρτο και επομένως πολύ μικρότερες καθυστερήσεις.

Η στατιστική ανάλυση για το δεύτερο μοντέλο, έδειξε ότι οι παράγοντες που επηρεάζουν το ενδεχόμενο οι οδηγοί ταξί να παραβούν τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας, για διευκόλυνση τόσο δική τους όσο και των πελατών τους, είναι οι εξής:

- ✓ Το πόσο δυσκολεύει η κυκλοφοριακή συμφόρηση την εργασία των οδηγών ταξί
- ✓ Το πόσο συχνά οι οδηγοί ταξί σταματάνε για επιβίβαση ή αποβίβαση πελατών κοντά σε στάση λεωφορείου ή τρόλεϊ
- ✓ Τα ημερήσια χιλιόμετρα που διανύουν τα ταξί
- ✓ Το πόσο συχνά κάνουν χρήση GPS οι οδηγοί ταξί εν ώρα εργασίας τους
- ✓ Το αν αλλάζουν τα ταξί συχνά λωρίδα κυκλοφορίας όταν είναι «κενά» και δεν εξυπηρετούν πελάτη
- ✓ Το αν οι οδηγοί ταξί συμφωνούν με τις λεωφορειολωρίδες στη Αθήνα

Πιο αναλυτικά προέκυψε ότι όσο πιο πολύ οι οδηγοί ταξί δηλώνουν πως τους δυσκολεύει η κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους της Αθήνας, τόσο μειώνεται η πιθανότητα να παραβούν οι οδηγοί ταξί τον Κ.Ο.Κ.. Μια πιθανή εξήγηση για το ότι συμβαίνει αυτό, είναι το γεγονός πως όταν είναι μεγάλος ο κυκλοφοριακός φόρτος στους δρόμους της Αθήνας και προφανώς δυσκολεύει τους οδηγούς, περιορίζεται πολύ ο διαθέσιμος χώρος και οι ταχύτητες είναι πολύ χαμηλές. Αποτέλεσμα αυτού, είναι για παράδειγμα να μην μπορεί κάποιος ταξί να περάσει με κόκκινο ή να αλλάξει λωρίδα κυκλοφορίας για να χρησιμοποιήσει παράνομα μία λεωφορειολωρίδα.

Επιπλέον, όσο πιο συχνά οι οδηγοί ταξί σταματάνε για επιβίβαση ή αποβίβαση πελατών κοντά σε στάση λεωφορείου ή τρόλεϊ, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα οι οδηγοί ταξί να παραβούν τον Κ.Ο.Κ.. Πράγματι, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, από την στιγμή που σε πάρα πολλές περιπτώσεις οι στάσεις λεωφορείων και τρόλεϊ είναι χωροθετημένες επί των λεωφορειολωρίδων, πολύ συχνά οι οδηγοί θα προτιμήσουν για εξοικονόμηση χρόνου, χώρου, αλλά και ταλαιπωρίας να συνεχίσουν την παράνομη πορεία τους επί της λεωφορειολωρίδας.

Ακόμα, όσα περισσότερα χιλιόμετρα διανύουν εν ώρα εργασίας οι οδηγοί ταξί, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα να παραβούν τον Κ.Ο.Κ. είτε για διευκόλυνση δική τους είτε για του πελάτη τους που εξυπηρετούν κάθε φορά. Αυτό συμβαίνει καθώς όσο πιο πολλά χιλιόμετρα

διανύει ένα ταξί, τόσο πιο πολλές ώρες βρίσκεται στους δρόμους, γεγονός που προφανώς συνεπάγεται πιο συχνή παραβίαση ενός φαναριού, ή ενδεχομένως μιας πινακίδας σήμανσης «STOP», αλλά και φυσικά παράνομης χρήσης λεωφορειολωρίδων για αποβίβαση/επιβίβαση κάποιου πελάτη ή για στάθμευση.

Όσο συχνότερα οι οδηγοί ταξί κάνουν χρήση GPS, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα να παραβούν και τον Κ.Ο.Κ.. Μία πιθανή εξήγηση αυτού, έχει να κάνει με το γεγονός πως οι οδηγοί ταξί κάνουν χρήση GPS συνήθως όταν δεν γνωρίζουν καλά την περιοχή που οδηγούν. Έτσι είναι λογικό να προσπαθούν να φτάσουν στον προορισμό τους συμβουλευόμενοι το GPS όσο πιο γρήγορα γίνεται χωρίς να ενδιαφέρονται ιδιαίτερα αν θα κάνουν παράνομη χρήση λεωφορειολωρίδας ή θα διασχίσουν παράνομα ένα δρόμο, όπως πιθανώς τους «λέει» το GPS.

Όσο αυξάνεται η τάση των οδηγών ταξί να μην αλλάζουν συχνά λωρίδα κυκλοφορίας όταν έχουν άδειο όχημα και δεν εξυπηρετούν κανέναν πελάτη, τόσο ενισχύεται η πιθανότητα να παραβαίνουν τον Κ.Ο.Κ.. Χαρακτηριστικό παράδειγμα για να αποδοθεί η λογική εξήγηση τους συγκεκριμένου συμπεράσματος, αποτελεί το γεγονός πως οι οδηγοί όταν δεν έχουν πελάτη και δεν αλλάζουν λωρίδα συχνά, συνηθίζουν στην πλειοψηφία των περιπτώσεων να αναζητούν κάποιον υποψήφιο πελάτη παραμένοντας παράνομα στις λεωφορειολωρίδες.

Τέλος, όσο αυξάνεται η τάση των οδηγών να δηλώνουν πως δε συμφωνούν με την ύπαρξη και τον τρόπο λειτουργίας των λεωφορειολωρίδων στην Αθήνα, τόσο μειώνεται η πιθανότητα οι οδηγοί να παραβαίνουν τον Κ.Ο.Κ., καθώς προφανώς αποφεύγουν την παράνομη χρήση αυτών εν ώρα εργασίας.

Είναι αξιοσημείωτο πως το συγκεκριμένο μοντέλο, ανέδειξε παράγοντες οι οποίοι αυξάνουν την πιθανότητα να συμβεί το γεγονός που μελετάται και σε μία μόνο περίπτωση ανέδειξε έναν παράγοντα που μειώνει τη πιθανότητα έκβασης του γεγονότος. Αν αναλογιστεί κανείς πως η μελετώμενη εξαρτημένη μεταβλητή έχει να κάνει με τον Κ.Ο.Κ. και το ενδεχόμενο παράβασης του, θα μπορούσε να πει πως γεννά ανησυχία και πως κάτι πρέπει να αλλάξει σύντομα και δραστικά στο κυκλοφοριακό σύστημα της Αθήνας, γιατί προφανώς κανείς δεν επιθυμεί την αυξανόμενη πιθανότητα παράβασης των νόμων, πόσο μάλλον του Κ.Ο.Κ. η οποία συχνά συνδέεται με σοβαρά ατυχήματα που άλλοτε είναι και θανατηφόρα.



Η στατιστική ανάλυση για το τρίτο και τελευταίο μοντέλο της έρευνας που διεξάγει η εργασία αυτή, έδειξε ότι οι παράγοντες που επηρεάζουν το ενδεχόμενο οι οδηγοί ταξί να σκέφτονται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της οδήγησής τους είναι οι εξής:

- ✓ Οι ημερήσιες κούρσες που κάνουν τα ταξί
- ✓ Το πόσο ευνοϊκότερο θα ήταν να αυξηθούν οι πιάτσες ταξί στο κέντρο της Αθήνας
- ✓ Το αν προτιμούν οι οδηγοί ταξί να εργάζονται μέσω πιάτσας
- ✓ Το αν η ταχύτητα του ταξί με πελάτη είναι αρκετά μεγαλύτερη σε σχέση με την ταχύτητα του ταξί όταν αναζητεί πελάτη

Πιο αναλυτικά προέκυψε ότι όσες περισσότερες κούρσες πραγματοποιούν την ημέρα οι οδηγοί ταξί, τόσο μειώνεται η πιθανότητα να σκέφτονται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της οδήγησής τους.

Επίσης, παρατηρήθηκε πως όσο πιο πολύ ενισχύεται η τάση οι οδηγοί ταξί να θεωρούν ευνοϊκότερο για την εργασία τους την αύξηση των πιάτσων ταξί, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα να σκέφτονται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της οδήγησής τους. Μία πιθανή λογική εξήγηση αυτού, είναι το γεγονός πως στην περίπτωση που θα υπάρχουν περισσότερες πιάτσες ταξί, θα χρησιμοποιούνται από πολλά περισσότερα ταξί και επομένως δε θα επιλέγουν τόσο συχνά να δουλεύουν «στον δρόμο», και έτσι δε θα διανύουν πολλά άσκοπα χιλιόμετρα και παράλληλα δε θα μολύνουν το περιβάλλον.

Αναφορικά με τις πιάτσες, παρατηρήθηκε ακόμα ότι όσο περισσότερο αυξάνεται η τάση των οδηγών ταξί, να προτιμούν να εργάζονται μέσω πιάτσας, τόσο μειώνεται η πιθανότητα να σκέφτονται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της οδήγησής τους. Αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί από το συχνό φαινόμενο που παρατηρείται στις πιάτσες με τα ταξί να είναι σταθμευμένα ωστόσο να έχουν καθ' όλη τη διάρκεια της αναμονής τους ανοιχτή τη μηχανή να «καίει», αδιαφορώντας κατά αυτό τον τρόπο τελείως για τις επιπτώσεις σε περιβαλλοντικό επίπεδο. Αντίστοιχα επιλέγοντας μια άλλη λύση εκτός πιάτσας, πολύ συχνά οι οδηγοί γνωρίζοντας πως βρίσκονται για πολλές ώρες στο δρόμο κάνοντας χιλιόμετρα, φροντίζουν να έχουν οικολογικό όχημα αλλά και να οδηγούν με σταθερές ταχύτητες χωρίς να σπαταλάνε καύσιμα που μολύνουν την ατμόσφαιρα, κάνοντας και παράλληλα οικονομία και οι ίδιοι.

Τέλος, όσο ενισχύεται η τάση των οδηγών ταξί να δηλώνουν πως ταχύτητα του ταξί με πελάτη δεν είναι αρκετά μεγαλύτερη σε σχέση με την ταχύτητα του ταξί όταν αναζητούν πελάτη,

τόσο αυξάνεται η πιθανότητα να σκέφτονται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της οδήγησής τους. Αυτό είναι λογικό, καθώς επιλέγουν να οδηγούν με σταθερή ταχύτητα καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας τους χωρίς επιταχύνσεις, προσπεράσεις κτλ., γεγονός που μαρτυρά μία οικολογική συμπεριφορά.

Το συγκεκριμένο μοντέλο με βάση τα αποτελέσματα, γεννά μια αισιοδοξία, καθώς φαίνεται πως οι συνήθειες των οδηγών ταξί τους κάνει σε αρκετές περιπτώσεις να σκέφτονται αλλά και να οδηγούν οικολογικά, γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό για την σημερινή εποχή όπου το περιβάλλον πλήττεται από πολλές μεριές και γίνονται μεγάλες προσπάθειες ώστε κάτι τέτοιο αν όχι να εξαλειφθεί, τουλάχιστον να περιοριστεί. Επομένως, φαίνεται πως οι οδηγοί ταξί βάζουν αλλά είναι ικανοί και ακόμα περισσότερο να βάλουν μελλοντικά το δικό τους λιθαράκι σε όλη αυτή την προσπάθεια, κάνοντας παράλληλα και τη δουλειά τους.

Συμπερασματικά, προκύπτει πως δεν είναι λίγες εκείνες οι αποφάσεις και προτιμήσεις των οδηγών ταξί, οι οποίες αυξάνουν την πιθανότητα να τους κάνουν να προβούν σε συγκεκριμένες οδικές «συμπεριφορές» που επιβαρύνουν το κυκλοφοριακό σύστημα της πόλης. Πιο αναλυτικά, για παράδειγμα αν αναλογιστεί κανείς το πρώτο μοντέλο, προκύπτει μία αυξανόμενη πιθανότητα τάση των ταξί να κάνουν χρήση λεωφορειολωρίδων. Αυτό το ενδεχόμενο επηρεάζει συνήθως το κυκλοφοριακό σύστημα, με το περιορισμό χώρου και τη δημιουργία πολλών καθυστερήσεων κυρίως μεταξύ λεωφορείων και ταξί, τα οποία συνεπάγονται περαιτέρω κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους. Επιπλέον από το δεύτερο μοντέλο, φαίνεται πως πολλές είναι οι συνήθειες και απόψεις των οδηγών ταξί οι οποίες ενισχύουν τη πιθανότητα να δημιουργηθεί μία τάση παραβίασης του Κ.Ο.Κ.. Αυτό προφανώς είναι μία πολύ αρνητική και επικίνδυνη τροπή για το κυκλοφοριακό σύστημα της Αθήνας, καθώς η τήρηση του Κ.Ο.Κ. είναι το «άλφα» και το «ωμέγα» κάθε σωστά δομημένου συστήματος.

Σε γενικές γραμμές η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία έχει πρακτική χρησιμότητα, καθώς η έρευνα της πραγματοποιείται σε συνεργασία με το Σ.Α.Τ.Α και στόχος του συνδικάτου είναι μέσα από αυτήν να εκδώσει κατευθυντήριες γραμμές με σκοπό την διευκόλυνση αλλά και την επιμόρφωση των μελών του.

## 6.2 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Από τα αποτελέσματα των μοντέλων που αναπτύχθηκαν, γίνεται αντιληπτό πως υπάρχει μία αυξανόμενη πιθανότητα τάση των οδηγών ταξί να κάνουν χρήση των λεωφορειολωρίδων. Αποτέλεσμα αυτού, όπως αναφέρεται και στα αντίστοιχα κεφάλαια της εργασίας, είναι να δημιουργούνται πολύ συχνά κυκλοφοριακά προβλήματα, όπως καθυστερήσεις κυρίως μεταξύ λεωφορείων και ταξί. Έτσι για το λόγο αυτό, θα μπορούσε μελλοντικά να πραγματοποιηθεί μια έρευνα η οποία θα μελετά και πάλι τις επιπτώσεις που δημιουργούνται στο κυκλοφοριακό σύστημα της Αθήνας από τη λειτουργία των ταξί, ωστόσο με τη διαφορά να επιτρέπεται η είσοδος των ταξί στις λεωφορειολωρίδες για ένα συγκεκριμένο αλλά ικανοποιητικό χρονικό διάστημα εντός της ημέρας. Με άλλα λόγια, το χρονικό αυτό διάστημα θα πρέπει να αφορά ώρες αιχμής. Με αυτόν τον τρόπο, θα υπάρξει η δυνατότητα σύγκρισης ανάμεσα στις δύο έρευνες και η εξαγωγή των απαραίτητων συμπερασμάτων προς όφελος όλου του κοινωνικού συνόλου.

Κάτι ακόμα το οποίο παρατηρείται από τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης, είναι η ύπαρξη περιβαλλοντικής συναίσθησης της οδήγησής τους, που φέρουν οι περισσότεροι οδηγοί ταξί. Αυτή τη «στάση» θα μπορούσε να εκμεταλλευτεί η κυβέρνηση και σε συνεργασία με το Σ.Α.Τ.Α, να γίνει προσπάθεια επίτευξης οικονομικότερων συμφωνιών για προώθηση χρήσης εξ ολοκλήρου ηλεκτρικών ταξί, εντός της Αθήνας. Παρόλα αυτά προκειμένου να γίνει πράξη ένα τέτοιο σενάριο, θα έπρεπε να υπάρχει και η σύμφωνη γνώμη των οδηγών ταξί. Αυτό θα μπορούσε να εξασφαλιστεί με ένα πιθανόν ερωτηματολόγιο μέσα από το οποίο θα φαινόταν αν είναι θετικοί οι οδηγοί ταξί σε μία τέτοια καινοτομία και υπό ποιες συνθήκες, καθώς και πως θα επιτευχθούν οι εν λόγω συνθήκες. Μία τέτοια πρωτοβουλία θα ήταν ιδιαίτερα φιλική προς το περιβάλλον και προς όλη αυτήν την προσπάθεια που γίνεται εδώ και χρόνια για την προστασία του, μιας και το ταξί είναι εκείνο το όχημα το οποίο βρίσκεται τις περισσότερες ώρες στο δρόμο διανύοντας πάρα πολλά χιλιόμετρα.

## 6.3. Περιορισμοί έρευνας

Πρέπει να σημειωθεί πως στα πλαίσια της έρευνας υπήρξαν και κάποιοι περιορισμοί. Αρχικά η έρευνα πραγματοποιήθηκε και μελετήθηκε με βάση τα δεδομένα που ισχύουν για τη λειτουργία των ταξί, στην πόλη της Αθήνας. Επομένως τα συμπεράσματα που προέκυψαν

δεν ισχύουν απαραίτητα, τουλάχιστον στον ίδιο βαθμό, για άλλες πόλεις της Ελλάδας που είναι μικρότερες.

Επίσης χαρακτηριστικό είναι το γεγονός πως εδώ και αρκετούς μήνες, όλη η κοινωνία έχει προσαρμοστεί και ζει κάτω από τις νέες συνθήκες, όπως αυτές διαμορφώθηκαν μετά την εμφάνιση και εξάπλωση του ιού Covid-19. Έτσι ήταν αναπόφευκτο, κατά την εκπόνηση του ερωτηματολογίου, ορισμένες από τις απαντήσεις των ερωτώμενων οδηγών ταξί να είναι επηρεασμένες από αυτές τις συνθήκες. Για παράδειγμα, τέτοιες ερωτήσεις των οποίων οι απαντήσεις ήταν πιθανώς επηρεασμένες από τις νέες συνθήκες ζωής, πιθανώς ήταν εκείνες που αφορούσαν τα χιλιόμετρα που διανύουν τα ταξί ημερησίως ή τις κούρσες που κάνουν την ημέρα. Σε γενικές γραμμές όμως, θεωρήθηκε πως κάτι τέτοιο δεν επηρέασε την έρευνα και τα αποτελέσματα ήταν πολύ αξιόπιστα.

## Κεφάλαιο 7

### Βιβλιογραφία

[1] <https://www.newsbeast.gr/weekend/arthro/5931522/kykloforiako-provlima-stin-athina-oi-lyseis-gia-mia-anthropini-poli>

[2] <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%B1%CE%BE%CE%AF>

[3] <https://www.tanea.gr/2001/12/15/greece/6-poleis-stenazoyn-katw-apo-tis-rodes-twn-i-x/>

[4] <https://www.lifo.gr/now/greece/haos-me-tis-piatses-ton-taxi-stin-athina-poies-einai-oi-nomimes-kai-poies-ohi>

[5] John C. Golias, 2003, “Examining Sensitivity of Impact of Taxi Traffic on Capacity and Delays at Urban Road Sections”

[6] Eurostat 2000

[7] IMET, 2005

[8] ΔΕ Κ.Νικόδημου, 2009, «Αξιολόγηση των επιπτώσεων κυκλοφοριακών συνθηκών στην κίνηση λεωφορείων»

[9] Jiangfeng Xi, Quan Wang, Tongqiang Ding, Lili Zheng, Shengli Wang, and Wei Li, 2014, “Research on the Coordinated Design of Bus and Taxi Station”

- [10] Yongxuan Lai , Zheng Lv , Kuan-Ching Li, and Minghong Liao ,2018, “Urban Traffic Coulomb’s Law: A New Approach for Taxi Route Recommendation”
- [11] Luis M. Martinez, Gonçalo H. A. Correia and José M. Viegas,2014, An agent-based simulation model to assess the impacts of introducing a shared-taxi system: an application to Lisbon (Portugal)
- [12] Factor, R., & Miller, M. (2006), *Improving Mobility through Enhanced Transit Services: Review of the Literature for Transit Taxis*, California PATH Working Paper, California Partners For Advanced Transit And Highways.
- [13] Pedro M. d'Orey, Ricardo Fernandes and Michel Ferreira,2012, “Reducing the Environmental Impact of Taxi - Operation: the Taxi-sharing Use Case”
- [14] Gordon S. Bauer, Jeffery B. Greenblatt and Brian F. Gerke,2018, “Cost, Energy, and Environmental Impact of Automated Electric Taxi Fleets in Manhattan”
- [15] Joschka Bischoff, Michal Maciejewski,2016, “Simulation of city-wide replacement of private cars with autonomous taxis in Berlin”
- [16] Martinez, L.,2015, “Urban Mobility System Upgrade – How shared self-driving cars could change city traffic. Tech. Rep.; International Transport Forum”

[17] Spieser, K., Treleaven, K., Zhang, R., Frazzoli, E., Morton, D., Pavone, M., 2014, Spieser, K., Treleaven, K., Zhang, R., Frazzoli, E., Morton, D., Pavone, M., 2014, “Toward a systematic approach to the design and evaluation of automated mobility-on-demand systems: A case study in Singapore. In: *Road Vehicle Automation*. Springer; p. 229–245”

[18] Burns, L.D., Scarborough, 2013, “Transforming Personal Mobility”

[19] (Burghout, W., Rigole, P.J., Andreasson, I., 2015, Burghout, W., Rigole, P.J., Andreasson, I., “Impacts of shared autonomous taxis in a metropolitan area”

[20] [https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/2128/1/04\\_chapter03.pdf](https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/2128/1/04_chapter03.pdf)

Εικόνα εξωφύλλου, διεύθυνση URL: <https://pixabay.com/photos/taxi-auto-road-drive-shield-1515423/>