



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ
ΤΗΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΟΔΗΓΩΝ
ΑΠΕΝΑΝΤΙ ΣΤΗΝ ΑΣΤΥΝΟΜΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΔΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ**

The image shows a collage of Greek tax forms (ΕΦΔΕΚΑ) for the year 2008. The forms are from the Ministry of Finance and contain various sections for tax calculation and declaration. A large, semi-transparent blue box is overlaid on the center of the collage, containing the Greek formula for the 'Επίδομα' (allowance) calculation.

The formula displayed in the blue box is:

$$U_{\text{επίδομα}} = 1,089 + 0,4233 * A - 0,4417 * I + 0,2177 * SK + 0,008169 * D - 0,02064 * T$$

Below the formula, the variables are listed with their corresponding values in parentheses:

(2,8) (6,4) (-4,0) (1,7) (5,6) (-7,5)

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΣΤΑΜΑΤΗ Ν. ΧΑΛΑΠΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ
ΓΙΩΡΓΟΣ ΓΙΑΝΝΗΣ

ΑΘΗΝΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2001

**Αφιερώνω τη διπλωματική μου εργασία στους γονείς μου, Νίκο και Αμαλία Χαλαπά
για όλα αυτά που έχουν κάνει μέχρι σήμερα για μένα.**

Σταμάτης Ν. Χαλαπάς

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στο Λέκτορα του Ε.Μ.Π. κ. Γ. Γιαννή τόσο για την ανάθεση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, όσο και για την πολύτιμη καθοδήγησή του σε όλα τα στάδια της πορείας εργασίας μέχρι την ολοκλήρωσή της. Επίσης θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για την άψογη συνεργασία που είχαμε σε όλη τη διάρκεια της εκπόνησης.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον Καθηγητή του Ε.Μ.Π. κ. Γ. Κανελλαΐδη και τον Αναπλ. Καθηγητή του Ε.Μ.Π. κ. Ι. Γκόλια για τις πολύτιμες συμβουλές και παρατηρήσεις τους στη φάση του σχεδιασμού της έρευνας πεδίου.

Ευχαριστώ επίσης τους γονείς μου Νικόλαο και Αμαλία Χαλαπά για τη στήριξη που μου παρείχαν σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Ευχαριστώ τέλος τους φίλους μου που με βοήθησαν στη συλλογή των ερωτηματολογίων κατά τη φάση της έρευνας πεδίου.

Σταμάτης Νικολάου Χαλαπάς

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει στόχο να διερευνήσει την ευαισθησία της δεδομένης προτίμησης των Ελλήνων οδηγών, απέναντι στην αστυνόμευση για την οδική ασφάλεια. Μετά τον καθορισμό του στόχου, ακολούθησε βιβλιογραφική ανασκόπηση που οδήγησε στην ανάπτυξη της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε. Πραγματοποιήθηκε έρευνα πεδίου με τη βοήθεια κατάλληλα σχεδιασμένου ερωτηματολογίου, με τη μέθοδο της δεδομένης προτίμησης. Επιχειρήθηκε η καταγραφή των προτιμήσεων του δείγματος, μέσω της επιλογής που έκαναν οι ερωτώμενοι σε πέντε τριάδες σεναρίων. Για τη στατιστική επεξεργασία των συλλεγέντων στοιχείων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδο της λογιστικής παλινδρόμησης. Το αποτέλεσμα της διαδικασίας αυτής ήταν η ανάπτυξη μαθηματικού προτύπου πρόβλεψης της πιθανότητας, ο μέσος Έλληνας οδηγός να επιλέξει να πληρώσει πρόστιμο παρά να σταματήσει τις παραβιάσεις των ορίων ταχύτητας και τις αντικανονικές προσπεράσεις που κάνει σήμερα οδηγώντας στο εθνικό οδικό δίκτυο. Ως αποτέλεσμα της συγκεκριμένης έρευνας προέκυψε ότι η δεδομένη προτίμηση του Έλληνα οδηγού απέναντι στην αστυνόμευση επηρεάζεται από την αύξηση της διάρκειας του ταξιδιού που πρέπει να υποστεί προκειμένου να αποφύγει την επιβολή προστίμου, τη διάρκεια του ταξιδιού, καθώς και την ηλικία του, το ετήσιο οικογενειακό του εισόδημα και το σκοπό του ταξιδιού του. Εντοπίστηκαν δηλαδή οι παράγοντες που επηρεάζουν την πιθανότητα ο μέσος Έλληνας οδηγός να επιλέξει την επιβολή προστίμου, καθώς επίσης προσδιορίστηκε και ο τρόπος με τον οποίο ο καθένας από αυτούς επηρεάζει την τελική επιλογή. Πιο συγκεκριμένα το ποσοστό επιλογής προστίμου είναι τόσο μεγαλύτερο όσο μικρότερη είναι η ηλικία των οδηγών, όσο μεγαλύτερο είναι το εισόδημά τους, καθώς επίσης και αν ο σκοπός του ταξιδιού είναι επαγγελματικός. Επίσης σε ταξίδια διάρκειας 5 ωρών το ποσοστό που επιλέγει πρόστιμο είναι μικρότερο από το αντίστοιχο για ταξίδια 2 ωρών όταν η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού δεν ξεπερνά το 40% της αρχικής. Η ανισότητα αντιστρέφεται όταν η παραπάνω αύξηση υπερβεί το 40% της αρχικής διάρκειας.

ABSTRACT

This diploma thesis deals with the investigation of the sensitivity of Greek drivers' stated preference on road safety police enforcement. The definition of the objective was followed by bibliography research, which led to the development of methodology used. A questionnaire-based survey was carried out based on the stated preference technique. The drivers of the sample had to choose one out of three alternatives in five scenarios of trip time increase due to police enforcement intensification. Logistic regression was used for the analysis of the survey results, which led to the development of a mathematical model predicting the probability that the average Greek driver would choose the fine due to speed limit and overtaking violations at the national road network. Additionally, the Greek driver attitude is influenced by his age and annual family income, as well as by the trip purpose and duration. More precisely, the percentage of choosing the fine becomes greater as the driver age decreases, as his family income increases and when the trip purpose is business. It is worth mentioning that in 5-hour trips the percentage of Greek drivers opting to pay the fine is lower than the equivalent percentage for 2-hour trips when the trip time does not exceed a 40% increase of the base trip time. This trend is inverted for trip time increase of more than 40% of the base trip time. The results of this diploma thesis can be very useful for the identification of the optimum degree of intensification of police enforcement for the improvement of road safety.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν η διερεύνηση της ευαισθησίας της δεδηλωμένης προτίμησης των Ελλήνων οδηγών, απέναντι στην αστυνόμευση για την οδική ασφάλεια. Με βάση τη σχετική βιβλιογραφική ανασκόπηση και την επεξεργασία των αποτελεσμάτων της, επελέγη μεθοδολογία που περιλαμβάνει έρευνα πεδίου μέσω κατάλληλα σχεδιασμένου ερωτηματολογίου στα πλαίσια της μεθόδου της δεδηλωμένης προτίμησης και στατιστική ανάλυση των δεδομένων με τη μέθοδο της λογιστικής παλινδρόμησης.

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από τρία μέρη. Το πρώτο μέρος περιέχει ερωτήσεις σχετικά με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του οδηγού, στο δεύτερο μέρος υπάρχουν ερωτήσεις που βοηθούν τον οδηγό να αντιληφθεί το μέγεθος του προβλήματος και το τρίτο μέρος περιέχει πέντε τριάδες σεναρίων, όπου σε καθεμία από αυτές ο ερωτώμενος καλείται να επιλέξει το προτιμότερο κατά την άποψή του σενάριο.

Η δημιουργία των σεναρίων αυτών στηρίχθηκε σε δύο υποθέσεις : α) έστω ότι κάποια στιγμή θα εφαρμοστεί ένα καθεστώς εντατικής και αποτελεσματικής αστυνόμευσης όπου η μεγάλη πλειοψηφία των οδικών παραβάσεων θα ελέγχεται και θα δίδονται κλήσεις και β) σήμερα η μεγάλη πλειοψηφία των οδηγών παραβιάζει τακτικά τα όρια ταχύτητας και την απαγόρευση της προσπέρασης στο εθνικό οδικό δίκτυο, με αποτέλεσμα να μεταβαίνουν γρηγορότερα στον προορισμό τους απ' ότι αν δε διέπρατταν τις συγκεκριμένες οδικές παραβάσεις.

Άμεση συνέπεια των παραπάνω είναι ότι μετά την εφαρμογή της εντατικής αστυνόμευσης, ο κάθε οδηγός έχει να επιλέξει ανάμεσα σε τρεις εναλλακτικές προτάσεις πριν εκτελέσει ένα ταξίδι στο εθνικό οδικό δίκτυο : α) "συνεχίζω και κινούμαι όπως σήμερα με αποτέλεσμα να είναι σχεδόν σίγουρο ότι στο συγκεκριμένο ταξίδι θα πληρώνω πρόστιμο, και θα έχω την ίδια με σήμερα πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό", β) "δέχομαι το ταξίδι μου να διαρκέσει περισσότερο απ' ότι σήμερα ώστε να αποφύγω το πρόστιμο και να μειώσω την πιθανότητα αυτή εμπλοκής μου σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό ή γ) "ακυρώνω το ταξίδι μου ή αλλάζω μεταφορικό μέσο".

Οι τρεις αυτές επιλογές αποτέλεσαν τις τριάδες σεναρίων για την καταγραφή της δεδηλωμένης προτίμησης των οδηγών. Σημειώνεται ότι ως πρόστιμο είχε καθοριστεί μια μέση τιμή 40.000 δραχμών. Η διαφορά ανάμεσα στις τριάδες αυτές είναι η διαφορετική κάθε φορά προτεινόμενη αύξηση της διάρκειας ταξιδιού, προκειμένου να αποφευχθεί το

πρόστιμο, και η διαφορά στη θεωρούμενη μείωση της υφιστάμενης πιθανότητας εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό. Μέσα από αυτή τη μεταβολή των τιμών της αύξησης της διάρκειας ταξιδιού και της μείωσης της πιθανότητας εμπλοκής σε οδικό ατύχημα, επιχειρήθηκε η διερεύνηση της ευαισθησίας των προτιμήσεων των Ελλήνων οδηγών απέναντι στην αστυνόμευση για την οδική ασφάλεια.

Στη συνέχεια ακολούθησε **στατιστική ανάλυση των συλλεγέντων δεδομένων με τη μέθοδο της λογιστικής παλινδρόμησης (logistic regression)**. Το αποτέλεσμα της ανάλυσης αυτής ήταν **η ανάπτυξη μαθηματικού προτύπου** πρόβλεψης της συνάρτησης χρησιμότητας της επιλογής προστίμου. Μέσα από τη συνάρτηση αυτή με κατάλληλο μετασχηματισμό προκύπτει η πιθανότητα ένας μέσος Έλληνας οδηγός να επιλέξει να πληρώσει πρόστιμο προκειμένου να μη δεχτεί αύξηση της διάρκειας ταξιδιού του. Η πιθανότητα αυτή αντικατοπτρίζει το ποσοστό του συνόλου των Ελλήνων οδηγών που θα επιλέξουν το πρόστιμο σε περίπτωση που εφαρμοστεί η κατάσταση εντατικής και αποτελεσματικής αστυνόμευσης που περιγράφεται παραπάνω.

Με την ολοκλήρωση λοιπόν της στατιστικής ανάλυσης προέκυψαν **δύο βασικά στοιχεία :**

α) Προσδιορίστηκαν οι παράμετροι που επηρεάζουν τους Έλληνες οδηγούς που αρνούνται να συμβιβαστούν με τα όρια ταχύτητας και την απαγόρευση της προσπέρασης, έστω και αν εντατικοποιηθεί η αστυνόμευση και είναι αναγκασμένοι να πληρώνουν πρόστιμο.

β) Προσδιορίστηκε η ευαισθησία της επιρροής καθεμιάς από τις παραμέτρους αυτές στην τελική επιλογή των Ελλήνων οδηγών.

Πιο συγκεκριμένα, το μαθηματικό πρότυπο που αναπτύχθηκε έδειξε ότι **οι μεταβλητές που επηρεάζουν την επιλογή του Έλληνα οδηγού** ανάμεσα σε ασφαλή και αποτελεσματική οδήγηση είναι : **α) η ηλικία του, β) το ετήσιο οικογενειακό του εισόδημα, γ) ο σκοπός του ταξιδιού του, δ) η σημερινή χρονική διάρκεια του ταξιδιού αυτού και ε) η απαιτούμενη αύξηση της διάρκειας** αυτής προκειμένου η οδήγηση να γίνεται σύμφωνα με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας, ώστε να αποφευχθεί η επιβολή προστίμου. Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων της συγκεκριμένης έρευνας, τα οποία προέκυψαν από την εφαρμογή του προτύπου που συγκροτήθηκε, εξάγονται ορισμένα συμπεράσματα. Τα συμπεράσματα αυτά παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω :

Η εντατικοποίηση της αστυνόμευσης θα προκαλέσει βελτίωση της οδικής συμπεριφοράς των Ελλήνων οδηγών και κατ' επέκταση μείωση του αριθμού των

τροχαίων ατυχημάτων στην Ελλάδα. **Ωστόσο υπάρχει και ένα ποσοστό οδηγών που δηλώνει ότι αρνείται να σταματήσει την παραβίαση των ορίων ταχύτητας και τις αντικανονικές προσπεράσεις,** ακόμη και αν εντατικοποιηθεί η αστυνόμευση και είναι αναγκασμένοι να πληρώνουν πρόστιμο.

Καθοριστικό ρόλο στην τελική επιλογή των οδηγών παίζει ο παράγοντας χρόνος. Το πόσο δηλαδή θα αυξηθεί η διάρκεια ταξιδιού, αν το ταξίδι πραγματοποιηθεί χωρίς υπερβάσεις των ορίων ταχύτητας και χωρίς την εκτέλεση αντικανονικών προσπεράσεων.

Η ηλικία του οδηγού είναι ένας ακόμη παράγοντας που επηρεάζει την επιλογή του ανάμεσα σε ασφαλή και αποτελεσματική οδήγηση. **Γενικά οι νεότεροι ηλικιακά οδηγοί επιλέγουν σε μεγαλύτερο ποσοστό την επιβολή προστίμου** από τους μεγαλύτερους, αρνούμενοι να εγκαταλείψουν την επιθετική οδήγηση, και να συμβιβαστούν με τα καθορισμένα όρια ταχύτητας και τις απαγορεύσεις προσπέρασης.

Παρόμοια συμπεριφορά εμφανίζουν και οι οδηγοί με υψηλό εισόδημα. Συγκεκριμένα, **όσο υψηλότερο είναι το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα των οδηγών τόσο σε μεγαλύτερο ποσοστό επιλέγουν την επιβολή προστίμου,** εκτιμώντας το χρόνο τους περισσότερο από τους οδηγούς χαμηλότερων εισοδηματικών κατηγοριών.

Η τελική επιλογή του οδηγού επηρεάζεται και από το σκοπό για τον οποίο εκτελεί το συγκεκριμένο ταξίδι. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, **όταν ο σκοπός είναι επαγγελματικός το ποσοστό επιλογής προστίμου είναι μεγαλύτερο** από τις περιπτώσεις που τα ταξίδι πραγματοποιείται για λόγους αναψυχής ή για άλλους λόγους.

Η χρονική διάρκεια του ταξιδιού είναι ένας ακόμη παράγοντας που επηρεάζει την οδική συμπεριφορά του οδηγού. Για επικείμενη αύξηση της διάρκειας ταξιδιού μέχρι 40% της αρχικής διάρκειας, το ποσοστό επιλογής προστίμου των οδηγών που εκτελούν κυρίως μεγάλα ταξίδια (5 ωρών) είναι χαμηλότερο από το αντίστοιχο ποσοστό εκείνων που εκτελούν μικρότερα ταξίδια (2 ωρών). Τα δύο αυτά ποσοστά εξισώνονται όταν η επικείμενη διάρκεια γίνει ίση με το 40% του αρχικού χρόνου ταξιδιού. Η ανισότητα αντιστρέφεται όταν η επικείμενη αύξηση ξεπεράσει το 40% της αρχικής διάρκειας ταξιδιού.

Λαμβάνοντας υπ' όψη τα αποτελέσματα της διπλωματικής εργασίας αυτής, **γίνονται προτάσεις** αναφορικά με τα μέτρα που μπορούν να ληφθούν από του αρμόδιους φορείς ώστε να βελτιωθεί η οδική συμπεριφορά των Ελλήνων οδηγών και κατ' επέκταση να μειωθεί ο αριθμός των τροχαίων ατυχημάτων στην Ελλάδα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	<u>Σελίδα</u>
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ-----	1
1.1 Γενική ανασκόπηση-----	1
1.2 Στόχος της διπλωματικής εργασίας-----	7
1.3 Μεθοδολογία-----	9
1.4 Δομή διπλωματικής εργασίας-----	11
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ-----	16
2.1 Το πρόβλημα της οδικής ασφάλειας στην Ευρώπη-----	16
2.2 Ο ρόλος της συμπεριφοράς του οδηγού στα οδικά ατυχήματα-----	17
2.3 Η αστυνόμευση και τα αποτελέσματά της-----	19
2.3.1 Παραβιάζοντας το όριο ταχύτητας : αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της αστυνόμευσης-----	19
2.3.2 Εντατικοποίηση της αστυνόμευσης : Επιρροή στην ταχύτητα-----	21
2.3.3 Η επιρροή της εφαρμογής ενός δικτύου αστυνόμευσης στη μείωση των οδικών ατυχημάτων-----	22
2.4 Η μέθοδος της δεδηλωμένης προτίμησης (stated preference)-----	24
2.5 Λογιστική παλινδρόμηση (logistic regression)-----	25
3. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ-----	28
3.1 Η μέθοδος της δεδηλωμένης προτίμησης (stated preference)-----	28
3.2 Σύγκριση δεδηλωμένης προτίμησης (stated preference) με αποκαλυπτόμενη προτίμηση (revealed preference)-----	30
3.3 Διεξαγωγή έρευνας πεδίου-----	33
3.4 Μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης-----	34
3.5 Λογιστική παλινδρόμηση (logistic regression)-----	37
3.6 Λειτουργία του A-Logit-----	41
3.6.1 Αυτόματοι έλεγχοι δεδομένων-----	41
3.6.2 Διαδικασία υπολογισμού των συντελεστών του προτύπου-----	43
3.6.3 Έλεγχοι αποτελεσμάτων-----	44

4. ΕΡΕΥΝΑ ΠΕΔΙΟΥ	48
4.1 Βασικές αρχές έρευνας πεδίου	49
4.2 Το ερωτηματολόγιο	51
4.3 Η εφαρμογή των βασικών αρχών στο σχεδιασμό του ερωτηματολογίου	58
4.4 Προσαρμογή ερωτηματολογίου στις βασικές ανάγκες της ανάλυσης	61
4.5 Εκτέλεση δοκιμαστικής έρευνας πεδίου	63
4.6 Εκτέλεση οριστικής έρευνας πεδίου	66
4.7 Βασικές αρχές επιλογής δείγματος	68
4.8 Το δείγμα	69
5. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΤΥΠΟΥ	78
5.1 Απαιτήσεις του λογισμικού A-Logit	78
5.2 Εισαγωγή δεδομένων στον ηλεκτρονικό υπολογιστή	79
5.3 Στατιστική ανάλυση δεδομένων	83
5.4 Ανάπτυξη προτύπου	85
5.5 Εφαρμογή προτύπου	88
5.5.1 Ανάλυση αποτελεσμάτων για ταξίδια 2 ωρών	92
5.5.1.1 Συσχέτιση προστίμου και ηλικίας	92
5.5.1.2 Συσχέτιση προστίμου και εισοδήματος	93
5.5.1.3 Συσχέτιση προστίμου και σκοπού ταξιδιού	95
5.5.2 Ανάλυση αποτελεσμάτων για ταξίδια 5 ωρών	97
5.5.2.1 Συσχέτιση προστίμου και ηλικίας	97
5.5.2.2 Συσχέτιση προστίμου και εισοδήματος	100
5.5.2.3 Συσχέτιση προστίμου και σκοπού ταξιδιού	103
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	107
6.1 Σύνοψη	107
6.2 Συμπεράσματα	109
6.3 Προτάσεις	113
6.4 Περαιτέρω έρευνα	116
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	118

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 -----	122
Συγκεντρωτικός πίνακας στοιχείων-----	123
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 -----	128
Πίνακες περιγραφής των επιμέρους χαρακτηριστικών του δείγματος-----	129
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 -----	143
3.1 Απόσπασμα από το αρχείο δεδομένων εισόδου (base data file)-----	144
3.2 Το αρχείο ελέγχου (control file)-----	147
3.3 Το αρχείο αποτελεσμάτων (print file)-----	148
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 -----	151
Συγκριτικά διαγράμματα του ποσοστού επιλογής προστίμου για ταξίδια 2 και 5 ωρών-----	152

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 4.1 Κατανομή δείγματος αναφορικά με το φύλο και την ηλικία-----	73
Πίνακας 4.2 Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με το φύλο και την ηλικία-----	73
Πίνακας 4.3 Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και την περιοχή κατοικίας-----	74
Πίνακας 4.4 Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την περιοχή κατοικίας, το φύλο και την ηλικία-----	75
Πίνακας 4.5 Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και το μορφωτικό επίπεδο-----	76
Πίνακας 4.6 Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα-----	77
Πίνακας 5.1 Απόσπασμα του πίνακα του αρχείου δεδομένων εισόδου-----	80
Πίνακας 5.2 Τα τρία σενάρια για χρονική διάρκεια ταξιδιού 2 ώρες-----	89
Πίνακας 5.3 Τα τρία σενάρια για χρονική διάρκεια ταξιδιού 2 ώρες-----	89

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Πίνακας 1	Συγκεντρωτικός πίνακας στοιχείων-----	123
-----------	---------------------------------------	-----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Πίνακας 1	Κατανομή δείγματος αναφορικά με το φύλο και την ηλικία-----	129
Πίνακας 2	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με το φύλο και την ηλικία-----	129
Πίνακας 3	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και την περιοχή κατοικίας-----	130
Πίνακας 4	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την περιοχή κατοικίας, το φύλο και την ηλικία-----	131
Πίνακας 5	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και το μορφωτικό επίπεδο-----	132
Πίνακας 6	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με το μορφωτικό επίπεδο, το φύλο και την ηλικία-----	133
Πίνακας 7	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και το επάγγελμα-----	133
Πίνακας 8	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με το επάγγελμα, το φύλο και την ηλικία-----	133
Πίνακας 9	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα-----	134
Πίνακας 10	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα, το φύλο και την ηλικία-----	135
Πίνακας 11	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και τα διανυόμενα κατ' έτος Km-----	136
Πίνακας 12	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με τα διανυόμενα κατ' έτος Km, το φύλο και την ηλικία-----	137
Πίνακας 13	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και το σκοπό των περισσότερων ταξιδιών-----	137
Πίνακας 14	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με το σκοπό των περισσότερων ταξιδιών, το φύλο και την ηλικία-----	137
Πίνακας 15	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και τη συχνότητα παραβίασης του ορίου ταχύτητας-----	138
Πίνακας 16	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με τη συχνότητα παραβίασης του ορίου ταχύτητας, το φύλο και την ηλικία-----	139

Πίνακας 17	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και την επιβολή ή όχι προστίμου τα τελευταία 3 χρόνια-----	139
Πίνακας 18	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την επιβολή ή όχι προστίμου τα τελευταία 3 χρόνια, το φύλο και την ηλικία-----	139
Πίνακας 19	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και τις φορές εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό----	140
Πίνακας 20	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με τις φορές εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό, το φύλο και την ηλικία--	141
Πίνακας 21	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και την αντιληπτή πιθανότητα ελέγχου της ταχύτητας-----	141
Πίνακας 22	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την αντιληπτή πιθανότητα ελέγχου της ταχύτητας, το φύλο και την ηλικία--	142

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1.1	Ετήσιος αριθμός οδικών ατυχημάτων και τραυματιών στην Ελλάδα---	3
Διάγραμμα 1.2	Ετήσιος αριθμός νεκρών από οδικά ατυχήματα στην Ελλάδα-----	4
Διάγραμμα 1.3	Σχηματική απεικόνιση της ακολουθούμενης μεθοδολογίας-----	11
Διάγραμμα 3.1	Καμπύλη λογιστικής παλινδρόμησης και καμπύλη ανάλυσης probit-	40
Διάγραμμα 4.1	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με το φύλο και την ηλικία-----	74
Διάγραμμα 4.2	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την περιοχή κατοικίας, το φύλο και την ηλικία-----	75
Διάγραμμα 4.3	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και το μορφωτικό επίπεδο-----	76
Διάγραμμα 4.4	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα-----	77
Διάγραμμα 5.1	Συσχέτιση "Προστίμου-Ηλικίας" συναρτήσει του χρόνου για διάρκεια ταξιδιού 2 ώρες-----	93
Διάγραμμα 5.2	Συσχέτιση "Προστίμου-Εισοδήματος" συναρτήσει του χρόνου για διάρκεια ταξιδιού 2 ώρες-----	95
Διάγραμμα 5.3	Συσχέτιση "Προστίμου-Σκοπού" συναρτήσει του χρόνου για διάρκεια ταξιδιού 2 ώρες-----	97
Διάγραμμα 5.4	Συσχέτιση "Προστίμου-Ηλικίας" συναρτήσει του χρόνου για διάρκεια ταξιδιού 5 ώρες-----	98
Διάγραμμα 5.5	Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς ηλικίας 18-24 ετών για ταξίδια 2 και 5 ωρών-----	100

Διάγραμμα 5.6	Συσχέτιση "Προστίμου-Εισοδήματος" συναρτήσει του χρόνου για διάρκεια ταξιδιού 5 ώρες-----	102
Διάγραμμα 5.7	Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς με ετήσιο οικογενειακό εισόδημα πάνω από 8 εκατ. δρχ. για ταξίδια 2 και 5 ωρών-----	103
Διάγραμμα 5.8	Συσχέτιση "Προστίμου-Σκοπού" συναρτήσει του χρόνου για διάρκεια ταξιδιού 5 ώρες-----	104
Διάγραμμα 5.9	Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς με επαγγελματικό σκοπό ταξιδιού για ταξίδια 2 και 5 ωρών-----	106

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Διάγραμμα 1	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με το φύλο και την ηλικία-----	130
Διάγραμμα 2	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την περιοχή κατοικίας, το φύλο και την ηλικία-----	131
Διάγραμμα 3	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και το μορφωτικό επίπεδο-----	132
Διάγραμμα 4	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με το επάγγελμα, το φύλο και την ηλικία-----	134
Διάγραμμα 5	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα-----	135
Διάγραμμα 6	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και τα κατ' έτος διανυόμενα χιλιόμετρα-----	136
Διάγραμμα 7	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με το σκοπό ταξιδιού, το φύλο και την ηλικία-----	138
Διάγραμμα 8	Ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και τις φορές εμπλοκής σε οδικό ατύχημα-----	140

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

Διάγραμμα 1	Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς ηλικίας 18-24 ετών για ταξίδια 2 και 5 ωρών-----	152
Διάγραμμα 2	Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς ηλικίας 25-34 ετών για ταξίδια 2 και 5 ωρών-----	152
Διάγραμμα 3	Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς ηλικίας 35-44 ετών για ταξίδια 2 και 5 ωρών-----	152

Διάγραμμα 4	Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς ηλικίας 45-54 ετών για ταξίδια 2 και 5 ωρών-----	152
Διάγραμμα 5	Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς ηλικίας 55-64 ετών για ταξίδια 2 και 5 ωρών-----	153
Διάγραμμα 6	Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς ηλικίας 65 ετών και άνω για ταξίδια 2 και 5 ωρών-----	153
Διάγραμμα 7	Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς με ετήσιο οικογενειακό εισόδημα έως 3 εκατ. δρχ. για ταξίδια 2 και 5 ωρών-----	153
Διάγραμμα 8	Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς με ετήσιο οικογενειακό εισόδημα από 3-8 εκατ. δρχ. για ταξίδια 2 και 5 ωρών-----	153
Διάγραμμα 9	Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς με ετήσιο οικογενειακό εισόδημα πάνω από 8 εκατ. δρχ. για ταξίδια 2 και 5 ωρών-----	154
Διάγραμμα 10	Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς με επαγγελματικό σκοπό ταξιδιού για ταξίδια 2 και 5 ωρών-----	154
Διάγραμμα 11	Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς με σκοπό ταξιδιού την αναψυχή για ταξίδια 2 και 5 ωρών-----	154
Διάγραμμα 12	Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς με σκοπό ταξιδιού άλλους λόγους για ταξίδια 2 και 5 ωρών-----	154

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Είναι γνωστό ότι υπάρχουν πολλοί **παράγοντες που συντελούν στην πρόκληση οδικών ατυχημάτων** και ορισμένοι από αυτούς διαφοροποιούνται από χώρα σε χώρα. Οι παράγοντες αυτοί μπορούν να καταταγούν σε τρεις βασικές κατηγορίες : α) Ανθρώπινος παράγοντας, β) Οδικό περιβάλλον, γ) Όχημα. Ενδεικτικά αναφέρονται παρακάτω ορισμένες αιτίες πρόκλησης οδικών ατυχημάτων από καθεμία από τις παραπάνω κατηγορίες. Η ελλιπής αστυνόμευση, η έλλειψη μαζικών εκστρατειών ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης, οι αδυναμίες του συστήματος εξέτασης των υποψηφίων οδηγών, η ανύπαρκτη σχολική εκπαίδευση περί την κυκλοφοριακή αγωγή καθώς και η έλλειψη προγραμμάτων οδικής ασφάλειας για πεζούς και ποδηλάτες, είναι κάποιοι παράγοντες που ανήκουν στην πρώτη από τις παραπάνω τρεις κατηγορίες. (Cauzard et al.,1998)

Η κακή ποιότητα του οδοστρώματος, η έλλειψη αντισιδηρών στρώσεων στα καταστρώματα των οδών, παραλείψεις και ανεπάρκειες στη χάραξη, η ελλιπής σήμανση, ο ελλιπής φωτισμός, ο μη εντοπισμός και η αναβολή των απαιτούμενων επεμβάσεων στις επικίνδυνες θέσεις του οδικού δικτύου, η αναβολή της σύνταξης κανονισμών για τη συντήρηση του οδικού δικτύου, και η έλλειψη υποδομής για συστήματα τηλεματικής και παροχής πληροφοριών του οδηγού είναι ορισμένοι παράγοντες που συντελούν στην πραγματοποίηση οδικών ατυχημάτων που **αφορούν στον παράγοντα οδικό περιβάλλον**.

Ως παράγοντες μείωσης της οδικής ασφάλειας οι οποίοι **αφορούν το όχημα** και ανήκουν στην τρίτη από τις παραπάνω κατηγορίες μπορούν να αναφερθούν ως βασικότερες : η έλλειψη προδιαγραφών ασφαλείας κατά το σχεδιασμό και την κατασκευή των οχημάτων, η αδυναμία και η ανεπάρκεια των κανονισμών συντήρησης των οχημάτων, ο πλημμελής και πολλές φορές τυπικός έλεγχος στα κέντρα τεχνικού ελέγχου οχημάτων (ΚΤΕΟ), η έλλειψη κινήτρων αλλαγής των παλαιών αυτοκινήτων με άλλα νέας τεχνολογίας (Cauzard et al.,1998).

Από μελέτες που έχουν γίνει στη Μ. Βρετανία (Sabey,1980) έχει υπολογιστεί ότι **σε ποσοστό 65% τα οδικά ατυχήματα οφείλονται στον παράγοντα άνθρωπο**. Σε ποσοστό

24% οφείλονται στους παράγοντες άνθρωπος και οδικό περιβάλλον, σε ποσοστό 4,5% στον άνθρωπο και το όχημα και μόνο το 1,25% αυτών οφείλεται και στους τρεις παράγοντες δηλαδή τον άνθρωπο, το οδικό περιβάλλον και το όχημα. Επίσης έχει βρεθεί ότι μόνο το οδικό περιβάλλον ευθύνεται για το 2,5% του συνόλου των οδικών ατυχημάτων, ενώ το οδικό περιβάλλον σε συνδυασμό με το όχημα ευθύνονται μόνο για το 0,25% αυτών. Τέλος το όχημα εξ' ολοκλήρου είναι υπεύθυνο για το 2,5% του συνόλου των οδικών ατυχημάτων.

Αναμφισβήτητα όμως ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες είναι η μη συμμόρφωση των οδηγών στον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας φαινόμενο που παρατηρείται στην Ελλάδα σε ποσοστό σημαντικά υψηλότερο από ότι στις υπόλοιπες ανεπτυγμένες χώρες του εξωτερικού. Η **μη συμμόρφωση στον ΚΟΚ** εμφανίζεται με ποικίλες μορφές μέσω ενός πλήθους οδικών παραβάσεων, τόσο σε αστικό, όσο και στο υπόλοιπο οδικό δίκτυο. Ενδεικτικά για τις αστικές περιοχές θα μπορούσε να αναφέρει κανείς την παραβίαση φωτεινού σηματοδότη και του σήματος "STOP", την μη τήρηση των απαιτούμενων αποστάσεων από τα προπορευόμενα οχήματα, την παραβίαση της προτεραιότητας κ.α. Σε υπεραστικό, επαρχιακό και εθνικό οδικό δίκτυο ως παραβάσεις που εμφανίζονται με τη μεγαλύτερη συχνότητα θα μπορούσαν να σημειωθούν η αντικανονική προσπέραση και η παραβίαση του ορίου ταχύτητας. Το πρόβλημα της μη τήρησης των κανόνων του ΚΟΚ παραμένει αλλά και χειροτερεύει όσο η **αστυνόμευση** του Ελληνικού οδικού δικτύου παραμένει ανεπαρκής και σε πολλές περιπτώσεις ανύπαρκτη.

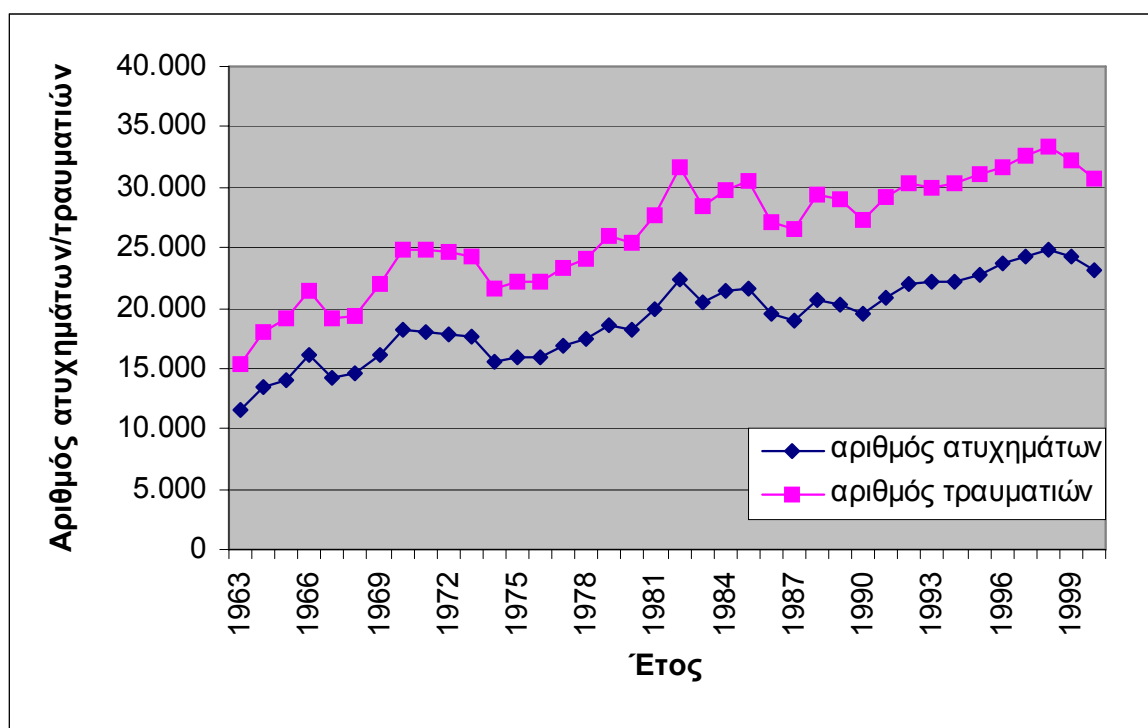
Είναι σαφές ότι ο μέσος Έλληνας οδηγός σήμερα δε λαμβάνει υπ' όψη του τις διατάξεις του κώδικα οδικής κυκλοφορίας προκειμένου να διαμορφώσει την οδική του συμπεριφορά, αφ' ενός μεν λόγω της **ελληνικής ιδιοσυγκρασίας** και αφ' ετέρου δε **λόγω της ανεπαρκούς αστυνόμευσης** που παρατηρείται. Έτσι λοιπόν δεν ανησυχεί για τις κυρώσεις που μπορεί να υποστεί (επιβολή προστίμου, βαθμοί στο point system, κ.τ.λ.) όταν κάνει οδικές παραβάσεις, γιατί στην ουσία δεν πιστεύει ότι θα τις υποστεί, αφού λόγω της ελλιπούς αστυνόμευσης πιστεύει ότι η πιθανότητα ελέγχου είναι πολύ χαμηλή.

Αποτέλεσμα αυτής της κατάστασης είναι συχνά ο καθένας να οδηγεί όσο επιθετικά, αντικανονικά και γρήγορα θέλει και του επιτρέπουν οι δυνατότητες του αυτοκινήτου του, καταστρατηγώντας τα δικαιώματα των υπολοίπων χρηστών της οδού, συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στην επιδείνωση των ήδη μεγάλων κυκλοφοριακών προβλημάτων. Άμεση συνέπεια της κατάστασης αυτής είναι **ο πολύ μεγάλος ετήσιος αριθμός τροχαίων ατυχημάτων** που συνεχώς αυξάνεται (με εξαίρεση τα έτη 1999 και 2000), κατατάσσοντας την Ελλάδα στις πρώτες θέσεις των χωρών με τα περισσότερα κατ' έτος τροχαία ατυχήματα σε πανευρωπαϊκό επίπεδο. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το έτος 2000 στην

Ελλάδα συνέβησαν 23.127 τροχαία ατυχήματα στα οποία έχασαν τη ζωή τους 2.088 άτομα και τραυματίστηκαν συνολικά (ελαφρά και βαριά) 30.803 άτομα.

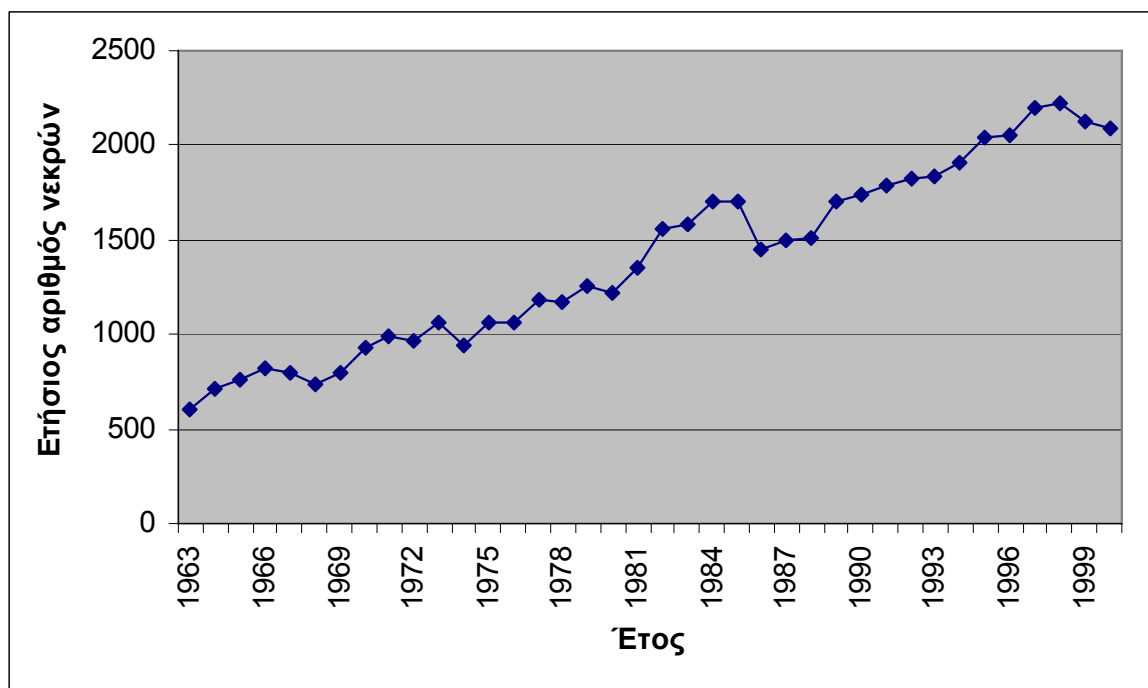
Παρακάτω παρατίθενται δύο διαγράμματα τα οποία παρουσιάζουν εποπτικά **το μέγεθος του προβλήματος**. Στο πρώτο απ' αυτά εμφανίζεται η μεταβολή του συνολικού ετήσιου αριθμού οδικών ατυχημάτων στην Ελλάδα από το 1963 έως το 2000. Παρατηρείται ότι στη χρονική περίοδο των 37 ετών σημειώνονται ορισμένες διακυμάνσεις του ετήσιου αριθμού των ατυχημάτων, όμως κατά βάση η πορεία του είναι ανοδική. Έτσι το 1963 σημειώθηκαν στην Ελλάδα 11.528 οδικά ατυχήματα, ενώ το 2000 ο αριθμός αυτός σχεδόν διπλασιάστηκε και έφτασε τα 23.127.

Στο ίδιο διάγραμμα φαίνεται ο συνολικός ετήσιος αριθμός τραυματιών (ελαφρά και βαριά) στην Ελλάδα στη χρονική βάση των 37 ετών (από το 1963 έως το 2000). Και εδώ η **γενική πορεία είναι ανοδική** παρόλο που παρατηρούνται κάποιες μικρές διακυμάνσεις. Ο συνολικός αριθμός τραυματιών το 1963 ήταν 15.268 άτομα, αριθμός που σχεδόν διπλασιάστηκε 37 χρόνια αργότερα για να γίνει το έτος 2000 30.803 άτομα.



Διάγραμμα 1.1. Ετήσιος αριθμός οδικών ατυχημάτων και τραυματιών στην Ελλάδα.

Το τρίτο διάγραμμα δείχνει τον ετήσιο αριθμό των νεκρών από τροχαία ατυχήματα στην Ελλάδα από το 1963 μέχρι και το 2000. Δυστυχώς και εδώ το **διάγραμμα παρουσιάζει αυξητική τάση**, εντονότερη από τα δύο προηγούμενα, ενώ υπάρχουν και μικρές ενδιάμεσες διακυμάνσεις. Είναι χαρακτηριστικό ότι παρ' όλη την πρόοδο της τεχνολογίας και την κατασκευή όλο και πιο ασφαλών οχημάτων, ο αριθμός των νεκρών τετραπλασιάστηκε από το 1963 έως το 2000, ενώ ο αριθμός των τροχαίων μόλις που διπλασιάστηκε. Εδώ γίνεται ακόμη σαφέστερος ο ρόλος της ταχύτητας στη σοβαρότητα των οδικών ατυχημάτων, μια που τα νέα μοντέλα αυτοκινήτων, έχουν κατά πολύ καλύτερες επιδόσεις από τα αντίστοιχα προηγούμενων δεκαετιών, ενώ οι περισσότεροι δρόμοι δεν υπέστησαν καμία ουσιαστική βελτίωση. Αποτέλεσμα είναι να παρατηρούνται όλο και μεγαλύτερες ταχύτητες σ' ένα οδικό δίκτυο που σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε αρκετές δεκαετίες πριν και το οποίο όχι μόνο δεν έχει υποστεί βελτιώσεις (τόσο στη χάραξη όσο και στην οδοστρωσία του), αλλά και η συντήρησή του χαρακτηρίζεται συχνά ανεπαρκής.



Διάγραμμα 1.2. Ετήσιος αριθμός νεκρών από οδικά ατυχήματα στην Ελλάδα.

Αναμφισβήτητα λοιπόν το κοινωνικό σύνολο θα μπορούσε να οδηγηθεί σε πολύ καλύτερα αποτελέσματα αν αντιμετωπιστούν οι σημαντικότεροι παράγοντες που προκαλούν το πρόβλημα. Η λήψη δραστικών μέτρων για την **τήρηση του ορίου ταχύτητας και την αποφυγή αντικανονικών προσπεράσεων** στο εθνικό οδικό δίκτυο θα

μπορούσε να συνεισφέρει σημαντικά στην κατεύθυνση αυτή. Ο σεβασμός στους κανόνες οδικής κυκλοφορίας δεν είναι δυνατό να επιτευχθεί μόνο με την εντατικοποίηση της αστυνόμευσης και την επιβολή προστίμων στους παραβάτες. Χρειάζεται να πραγματοποιηθούν οργανωμένες εκστρατείες ενημέρωσης της κοινής γνώμης, ώστε να γίνει αντιληπτός τόσο ο κίνδυνος όσο και οι δυσάρεστες επιπτώσεις ενός τροχαίου ατυχήματος, καθώς επίσης και να ενταχθούν μαθήματα κυκλοφοριακής αγωγής στα σχολεία με στόχο να αλλάξει μεσοπρόθεσμα η νοοτροπία και κατ' επέκταση η συμπεριφορά των μελλοντικών οδηγών. Τα μέτρα αυτά όμως εκτός του ότι είναι πρακτικά δύσκολο να εφαρμοστούν εντατικά και συνεχόμενα, αναμένεται να αποφέρουν αποτέλεσμα σε βάθος αρκετών χρόνων, αποτελώντας έτσι μια επένδυση για το μέλλον. Για το λόγο αυτό πρέπει να σχεδιαστούν προσεκτικά και να λειτουργήσουν ως συμπληρωματικά της **συστηματικής και αποτελεσματικής αστυνόμευσης**, που αναμένεται να αποφέρει σημαντικά αποτελέσματα στη μείωση των τροχαίων ατυχημάτων άμεσα.

Μπορεί στα υπόλοιπα ανεπτυγμένα κράτη της **Ευρώπης** οι πολίτες να συμμορφώνονται σε μεγαλύτερο βαθμό απ' ό,τι στην Ελλάδα με τις διατάξεις του Κ.Ο.Κ. όμως και εκεί το **πρόβλημα της οδικής ασφάλειας** δεν παύει να είναι μείζον. Έτσι σύμφωνα με εκτιμήσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ο αριθμός των νεκρών σε τροχαία ατυχήματα το έτος 2000 ανήλθε σε 41.274 άτομα, ενώ το ίδιο έτος ο αριθμός των καταγεγραμμένων τραυματιών εκτιμάται ότι έφτασε τους 1.650.000 περίπου.

Έχει αποδειχθεί ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των τροχαίων ατυχημάτων που συμβαίνουν σε πανευρωπαϊκό επίπεδο, είναι αποτέλεσμα μιας ή περισσότερων οδικών παραβάσεων (Rothengatter & Harper, 1991). Στην ίδια μελέτη αποδεικνύεται ότι αθροιστικά οι **παραβάσεις του Κ.Ο.Κ.** είναι ο κυριότερος παράγοντας που οδηγεί σε τροχαία ατυχήματα με ή χωρίς τραυματισμό. Σύμφωνα με δημοσίευση του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Οδικής Ασφάλειας (European Transport Safety Council) (ETSC 1999), υπολογίζεται ότι θα σημειωνόταν ουσιαστική βελτίωση του προβλήματος της οδικής ασφάλειας αν γινόταν με κατάλληλα μέτρα πρόληψης η αποτροπή των οδηγών από το να διαπράττουν οδικές παραβάσεις. Πιο συγκεκριμένα αν και οι εκτιμήσεις ποικίλουν στην ίδια μελέτη κρίνεται λογική η θεώρηση ότι η μείωση των οδικών ατυχημάτων θα άγγιζε το 50%.

Το αξιοσημείωτο είναι ότι ενώ οι οδηγοί είναι εκείνοι που παραβιάζουν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας, εντούτοις θεωρούν ότι η αστυνόμευση των οδικών δικτύων πρέπει να ενταθεί προς όφελος της οδικής ασφάλειας. Έτσι στην πανευρωπαϊκή έρευνα SARTRE που πραγματοποιήθηκε διερεύνηση των απόψεων των οδηγών της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

προέκυψε ότι **το 70% πιστεύει ότι η αστυνόμευση** προς αποφυγή οδικών παραβάσεων **πρέπει να εντατικοποιηθεί** (Cauzard et al.,1998).

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω η παραβίαση του ορίου ταχύτητας είναι η συνηθέστερη οδική παράβαση ιδιαίτερα σε υπεραστικό, επαρχιακό και εθνικό οδικό δίκτυο (ETSC 1999). **Η ταχύτητα** είναι από τα λίγα χαρακτηριστικά της οδικής συμπεριφοράς στην οποία έχει προσδιοριστεί σαφής και σταθερή σχέση που έχει βρεθεί ανάμεσα στην οδική συμπεριφορά και τον αριθμό των τροχαίων ατυχημάτων. Η ταχύτητα αποτελεί το βασικότερο παράγοντα που συμβάλει τόσο στο πλήθος όσο και στη σοβαρότητα των οδικών ατυχημάτων. Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν πραγματοποιηθεί πολλές μελέτες με στόχο το συσχετισμό των παραπάνω μεγεθών, και από τις οποίες έχουν εξαχθεί χρήσιμα συμπεράσματα. Συγκεκριμένα η πιθανότητα θανάτου πεζού μετά από σύγκρουση όταν η ταχύτητα του οχήματος είναι περίπου 50 Km/h είναι της τάξης του 85%, ενώ αν ταχύτητα είναι περίπου 30 Km/h η παραπάνω πιθανότητα μειώνεται στο 10% (Anderson et al.,1997)

Ένα πρότυπο που προτείνεται από τους Finch et al (1994) παρουσιάζει ότι για κάθε 1Km/h αύξηση της μέσης ταχύτητας κίνησης ο αριθμός των ατυχημάτων αυξάνεται περίπου κατά 3%. **Μια πρόσφατη μετα-ανάλυση 36 μελετών** πάνω στην αλλαγή του ορίου ταχύτητας απέδειξε ότι για αρχικά επίπεδα ταχύτητας πάνω από 50 Km/h (κυρίως σε μη κατοικημένες περιοχές), πραγματοποιείται μείωση του αριθμού των ατυχημάτων κατά 2% για κάθε 1 Km/h μείωση της μέσης ταχύτητας κίνησης (Elvik, Mysen and Vaa, 1997). Όταν η αρχική ταχύτητα βρίσκεται σε επίπεδα κάτω των 50 Km/h (κυρίως σε κατοικημένες περιοχές) η μείωση του αριθμού των ατυχημάτων φαίνεται να προσεγγίζει το 4% για κάθε 1 Km/h μείωση της μέσης ταχύτητας (Vaa, 1997).

Από όλα τα παραπάνω καθίσταται σαφές το μέγεθος του προβλήματος της οδικής ασφάλειας, όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά σε πανευρωπαϊκό επίπεδο, καθώς επίσης και το έκδηλο ενδιαφέρον όλων των Ευρωπαϊκών χωρών για την αντιμετώπισή του. Όπως κάθε πρόβλημα έτσι και αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί αν καταπολεμηθούν τα βασικότερα αίτια πρόκλησης του, που στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι η μη συμμόρφωση των οδηγών με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας. Για το λόγο αυτό κρίνεται αναγκαία **η εντατικοποίηση της αστυνόμευσης** των οδικών δικτύων, που σήμερα σε πολλές περιπτώσεις κρίνεται ως ανεπαρκής.

Η εντατικοποίηση της αστυνόμευσης και η επιβολή προστίμων στους παραβάτες δεν πρέπει να έχει σκοπό την αύξηση του αριθμού των καταγεγραμμένων παραβάσεων στα αρχεία της τροχαίας. Αντικειμενικό σκοπό της πρέπει να αποτελεί το να γίνει αντιληπτό από τους οδηγούς ότι υπάρχει μεγάλος κίνδυνος ελέγχου τους και επιβολής προστίμου (σε

περίπτωση παράβασης) σε οποιοδήποτε ταξίδι τους με αποτέλεσμα να βελτιώνουν την οδική συμπεριφορά τους. Παράλληλα οι ενέργειες της τροχαίας πρέπει να έχουν ως πρωταρχικό στόχο την πρόληψη και όχι την τιμωρία. Δηλαδή πρέπει οπωσδήποτε να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην αποτροπή των επιρρεπών οδηγών από την οδική παράβαση, γεγονός που αποτελεί και το ζητούμενο.

1.2 ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Μέσα στο παραπάνω πλαίσιο, τίθενται τρία **βασικά ερωτήματα** :

α) Αν η αστυνόμευση ενταθεί και γίνει αποτελεσματικότερη κατά πόσο οι Έλληνες οδηγοί είναι διατεθειμένοι (με την αγωγή και τις συνήθειες που έχουν σήμερα) να μειώσουν την ταχύτητά τους και να σταματήσουν τις αντικανονικές προσπεράσεις κατά την οδήγηση στο εθνικό οδικό δίκτυο, προκειμένου να συμβιβαστούν με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας ώστε να μην πληρώσουν πρόστιμο;

β) Αντιλαμβάνονται ή όχι την ήδη υπάρχουσα πιθανότητα εμπλοκής τους σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό και είναι ή όχι διατεθειμένοι να δαπανήσουν μέρος του χρόνου τους (μειώνοντας την ταχύτητά τους και οδηγώντας λιγότερο επιθετικά) προκειμένου να εκτελέσουν μια πιο ασφαλή οδήγησή, ή η πιθανότητα αυτή τους είναι τελείως αδιάφορη και δεν επηρεάζει καθόλου την οδική τους συμπεριφορά;

γ) Μέχρι πόσο χρόνο επιπλέον μπορούν να ανεχθούν να αυξηθεί η διάρκεια ταξιδιού τους για χάρη μιας ασφαλούς και σύμφωνης με τους κανόνες του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας οδήγησης; Δηλαδή σε ποια τιμή πρέπει να καθοριστεί το όριο ταχύτητας στο εθνικό οδικό δίκτυο (και κατ' επέκταση πόση ώρα θα ήταν διατεθειμένοι να χάσουν) προκειμένου να μην πληρώσουν πρόστιμο και να μειώσουν την ήδη υπάρχουσα πιθανότητα εμπλοκής τους σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό;

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας αυτής είναι να δώσει απάντηση στα παραπάνω τρία ερωτήματα και να διερευνήσει την ευαισθησία της προτίμησης αναφορικά με την οδική συμπεριφορά του μέσου Έλληνα οδηγού απέναντι στην εντατικοποίηση της αστυνόμευσης. Αναλυτικότερα, η παρούσα διπλωματική εργασία **έχει σκοπό να διερευνήσει την ευαισθησία της δεδομένης προτίμησης των Ελλήνων οδηγών απέναντι στην αστυνόμευση για την οδική ασφάλεια**. Επιδιώκει δηλαδή να προσδιορίσει τις παραμέτρους και τον τρόπο με τον οποίο αυτές επηρεάζουν την τελική επιλογή του

Έλληνα οδηγού, ανάμεσα σε ασφαλή και αποτελεσματική οδήγηση. Επόμενο βήμα αποτελεί η ποσοτικοποίηση της πιθανότητας ο μέσος Έλληνας οδηγός να αλλάξει τον τρόπο οδήγησής του, συμβιβαζόμενος προς τις διατάξεις του κώδικα οδικής κυκλοφορίας, σε περίπτωση που η πολιτεία αποφασίσει να εντατικοποιήσει την αστυνόμευση στο εθνικό οδικό δίκτυο.

Πιο συγκεκριμένα, γίνεται προσπάθεια **για την εξαγωγή ενός μαθηματικού προτύπου** που θα υπολογίζει την πιθανότητα ο μέσος Έλληνας οδηγός να επιλέξει να οδηγεί κατά τέτοιο τρόπο στο εθνικό οδικό δίκτυο, ώστε αν υπάρχει εντατική και αποτελεσματική αστυνόμευση, να είναι σχεδόν απίθανο να τιμωρηθεί με πρόστιμο (γιατί δε θα κάνει τις δυο αυτές οδικές παραβάσεις), μειώνοντας παράλληλα την πιθανότητα εμπλοκής του σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό. Αυτό βέβαια συνεπάγεται αύξηση του χρόνου ταξιδιού του σε σχέση με σήμερα, μια που σήμερα με δεδομένη την ελλιπή αστυνόμευση πραγματοποιείται μεγάλος αριθμός παραβιάσεων του ορίου ταχύτητας και αντικανονικών προσπεράσεων, που οδηγούν τόσο σε μείωση της διάρκειας ταξιδιού, όσο και σε αύξηση του αριθμού των ατυχημάτων στο ελληνικό οδικό δίκτυο.

Η πιθανότητα επιλογής ασφαλέστερης οδήγησης θα δίνεται συναρτήσει κάποιων άλλων βασικών παραμέτρων όπως για παράδειγμα ο συνολικός χρόνος ταξιδιού (πριν την εφαρμογή των μέτρων αυστηρής αστυνόμευσης), τη μεταβολή της πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα σε σχέση με τη σημερινή, την αύξηση του χρόνου ώστε να επιτευχθεί η ασφαλέστερη οδήγηση, την ηλικία του ερωτώμενου, το φύλο του/της, το ετήσιο οικογενειακό του εισόδημα, το σκοπό του ταξιδιού κ.τ.λ. Η πιθανότητα επιλογής του μέσου Έλληνα οδηγού αντικατοπτρίζει το ποσοστό του συνόλου των Ελλήνων οδηγών που από εδώ και στο εξής (μετά την εντατικοποίηση της αστυνόμευσης) θα επιλέξουν να κινούνται σύμφωνα με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας.

Μέσα από την **ανάπτυξη του μαθηματικού προτύπου** θα γίνει **σαφής καθορισμός των βασικότερων παραμέτρων που επηρεάζουν το παραπάνω ποσοστό**. Παράλληλα θα προσδιοριστεί και ο τρόπος με τον οποίο οι παράμετροι αυτές επηρεάζουν, καθώς επίσης και το μέγεθος της επιρροής που ασκεί η καθεμία στο τελικό αποτέλεσμα. Μέσα από αυτή την προσπάθεια, εκείνοι που σχεδιάζουν την εθνική στρατηγική αστυνόμευσης θα μπορούν εύκολα να καταλάβουν ποία είναι τα μέτρα που μπορούν να ληφθούν ώστε το ποσοστό των οδηγών που θα επιλέγει η οδήγησή του να γίνεται σύμφωνα με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας, να γίνει όσο το δυνατό μεγαλύτερο. Επίσης δίνεται η δυνατότητα αξιολόγησης και ιεράρχησης των μέτρων αυτών με βάση την αποτελεσματικότητά τους, μια που θα έχει ήδη καθοριστεί ο τρόπος με τον οποίο επηρεάζεται το αποτέλεσμα από καθεμία από τις παραπάνω παραμέτρους. Θα δίνεται έτσι η δυνατότητα καλύτερου

σχεδιασμού ολοκληρωμένης πολιτικής αστυνόμευσης που στόχο θα έχει τη βελτίωση του μεγάλου προβλήματος της οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα.

1.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Κατά την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας και για την επίτευξη του τελικού στόχου της, ακολουθήθηκε συγκεκριμένη μεθοδολογία :

Αρχικά, μετά τον καθορισμό του θέματος, δηλαδή μετά από την οριστικοποίηση του επιδιωκόμενου στόχου **πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση** τόσο σε ελληνική όσο και σε διεθνή βιβλιογραφία. Στη φάση αυτή έγινε αναζήτηση παρεμφερών μελετών και δημοσιευμάτων, καθώς επίσης και γενικών πληροφοριών σχετικά με το θέμα που θα μπορούσαν να φανούν χρήσιμες τόσο στην επεξεργασία όσο και στη συγγραφή της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας. Μέσω των παρεμφερών μελετών έγινε προσπάθεια να αποκτηθεί μια σχετική εμπειρία στην επεξεργασία τέτοιων θεμάτων, καθώς επίσης και να αποφασιστεί η μέθοδος με βάση την οποία θα γίνει η επεξεργασία αυτή. Επίσης επιδιώχθηκε και η εύρεση της μεθόδου βάσει της οποίας θα γίνει η στατιστική ανάλυση των δεδομένων, καθώς επίσης και η εύρεση του αντίστοιχου λογισμικού.

Αφού μελετήθηκαν τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, αποφασίστηκε ότι **τα απαραίτητα δεδομένα** για την περαιτέρω ανάλυση, **θα συγκεντρωθούν μέσω έρευνας πεδίου**. Αυτό γιατί ο σκοπός της έρευνας είναι να μελετήσει την επίδραση της εντατικοποίησης της αστυνόμευσης σε εθνικό οδικό δίκτυο στην αλλαγή της οδικής συμπεριφοράς του μέσου Έλληνα οδηγού. Αποτέλεσμα αυτού είναι η φύση της έρευνας να είναι τέτοια ώστε τα στοιχεία που απαιτούνται για την εκπόνησή της δεν μπορούν να συλλεγούν ούτε με μετρήσεις, ούτε με παρατηρήσεις. Αυτό συμβαίνει γιατί δεν αναφέρονται σε μια υπαρκτή κατάσταση, αλλά σε μια υποθετική. Η έρευνα αυτή αποφασίστηκε ότι θα πραγματοποιηθεί στα πλαίσια **της μεθόδου της δεδηλωμένης προτίμησης (stated preference)**, μιας ευρέως χρησιμοποιούμενης μεθόδου σε κυκλοφοριακές μελέτες τέτοιου είδους. Μέσω της δεδηλωμένης προτίμησης θα επιτευχθεί καταγραφή των απόψεων και των διαθέσεων του Έλληνα οδηγού σχετικά με την οδική ασφάλεια, η οποία θα αποτελέσει τη βάση δεδομένων για την περαιτέρω στατιστική επεξεργασία.

Λόγω του αντικειμένου της έρευνας η έρευνα πεδίου απευθυνόταν σε οδηγούς που να έχουν μια σχετική εμπειρία σε οδήγηση σε εθνικό οδικό δίκτυο. Έτσι **σχεδιάστηκε κατάλληλα διαμορφωμένο ερωτηματολόγιο** βάσει του οποίου συγκεντρώθηκαν τα

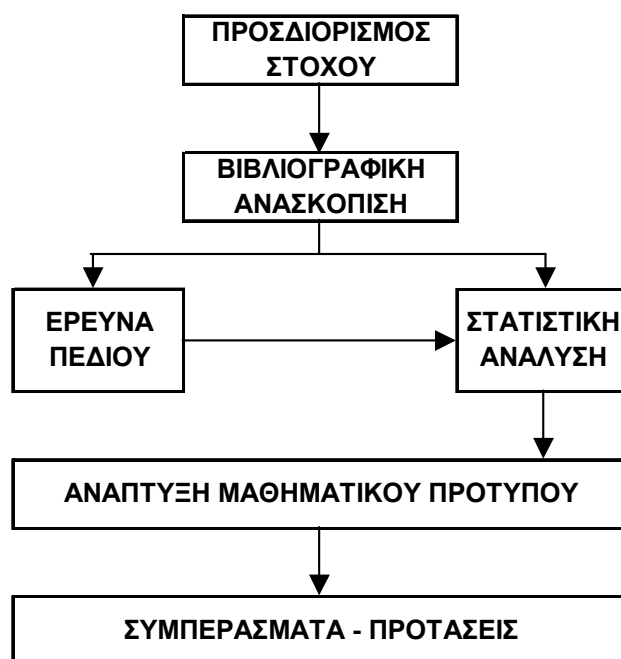
απαραίτητα δεδομένα για την έρευνα. Η έρευνα πεδίου πραγματοποιήθηκε στην πόλη της Χαλκίδας και στην ευρύτερη περιοχή γύρω από αυτή, καθώς επίσης ένα μέρος της διεξήχθη στην πόλη των Αθηνών. Στα πλαίσιά της **συγκεντρώθηκαν 251 απαντημένα ερωτηματολόγια** από οδηγούς διαφόρων κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών. Η συλλογή των ερωτηματολογίων έγινε μέσω προσωπικών συνεντεύξεων, και έλαβε χώρα κυρίως σε εργασιακούς χώρους (γραφεία, δημόσιες υπηρεσίες, εργοτάξια, συνεργεία αυτοκινήτων, σχολές). Ένα μικρότερο μέρος συγκεντρώθηκε σε σπίτια και ένα ακόμη μικρότερο σε χώρους αναψυχής (καφετέριες). Κατά τη συλλογή δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στο να υπάρχει μεγάλη ποικιλία στα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων, ώστε το δείγμα να είναι όσο το δυνατό περισσότερο αμερόληπτο και αντιπροσωπευτικό.

Αφού ολοκληρώθηκε η συλλογή των ερωτηματολογίων, άρα και των δεδομένων για την πραγματοποίηση της έρευνας, **τα στοιχεία κωδικοποιήθηκαν κατάλληλα**, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του στατιστικού λογισμικού, **και εισήχθησαν στον υπολογιστή** για να ακολουθήσει η στατιστική τους ανάλυση. Στο σημείο αυτό έγινε και ένας ποιοτικός έλεγχος των απαντήσεων του δείγματός. Λόγω της μορφής του ερωτηματολογίου ήταν εύκολο να διαπιστωθεί αν κάποιος είχε απαντήσει παράλογα, οπότε ο ποιοτικός έλεγχος πραγματοποιήθηκε ταυτόχρονα με την εισαγωγή των δεδομένων στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Οι παράλογες απαντήσεις εξαιρέθηκαν από τη μετέπειτα στατιστική ανάλυση.

Το επόμενο βήμα είναι **η στατιστική επεξεργασία των στοιχείων** που συλλέχτηκαν μέσω των ερωτηματολογίων. Η επεξεργασία πραγματοποιήθηκε **με το στατιστικό λογισμικό A-Logit** το οποίο κάνει **γραμμική λογιστική παλινδρόμηση (logit regression)**. Η λογιστική παλινδρόμηση αφορά τις μεταβλητές που ο χρήστης έχει καθορίσει και για τις οποίες απαραίτητα πρέπει να έχει δώσει ικανοποιητικό αριθμό δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα στην παρούσα έρευνα όλες οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου κωδικοποιήθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να αποτελούν μεταβλητές, για τις οποίες βέβαια δόθηκε μεγάλος αριθμός πληροφοριών (τιμών) από τις απαντήσεις του κοινού. Το λογισμικό λοιπόν αυτό εφαρμόζοντας τη συγκεκριμένη μέθοδο καθορίζει ποιες από τις δοθείσες μεταβλητές είναι στατιστικά σημαντικές και πρέπει να απαρτίζουν του μαθηματικό πρότυπο που εξάγει.

Το πρότυπο αυτό στην ουσία περιγράφει **τη συνάρτηση χρησιμότητας** κάποιας από τις εναλλακτικές επιλογές που παρουσιάζονται στον ερωτώμενο και του ζητείται να επιλέξει. Από τη συνάρτηση αυτή **με έναν εύκολο μετασχηματισμό προκύπτει η πιθανότητα** ένας μέσος Έλληνας οδηγός να κάνει τη συγκεκριμένη επιλογή. Η πιθανότητα αυτή αντικατοπτρίζει το μερίδιο της αγοράς που θα συγκεντρώσει η συγκεκριμένη επιλογή. Το

ίδιο μπορεί να γίνει και για τις υπόλοιπες επιλογές και στο τέλος να υπολογιστεί το μερίδιο της αγοράς που θα προσελκύσει η καθεμία. Έχοντας αυτές τις πληροφορίες μπορεί κανείς να εξάγει τα συμπεράσματά του και να δώσει τις κατάλληλες λύσεις στο πρόβλημα που μελετάει, κάτι που επιδιώκεται και στη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία.



Διάγραμμα 1.3. Σχηματική απεικόνιση της ακολουθούμενης μεθοδολογίας

1.4 ΔΟΜΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Το κεφάλαιο αυτό είναι **εισαγωγικό** και σκοπό έχει να δώσει στον αναγνώστη τη δυνατότητα να αποκομίσει μια εικόνα για το αντικείμενο με το οποίο ασχολείται η παρούσα διπλωματική εργασία. Αρχικά γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση του προβλήματος της οδικής ασφάλειας και παρατίθενται στοιχεία για τα οδικά ατυχήματα τόσο από την Ελλάδα, όσο και από την Ευρώπη. Στη συνέχεια παρουσιάζεται το τμήμα του προβλήματος με το οποίο ασχολείται η παρούσα διπλωματική εργασία. Γίνεται δηλαδή λόγος για την επιρροή της αστυνόμευσης στη διαμόρφωση της οδικής συμπεριφοράς του Έλληνα οδηγού και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα σχετικών ερευνών τόσο από την Ελλάδα, όσο και από την Ευρώπη. Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο στόχος της συγκεκριμένης έρευνας και περιγράφεται η μεθοδολογία η οποία ακολουθήθηκε. Το κεφάλαιο αυτό τελειώνει με την παρουσίαση της δομής της διπλωματικής εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : Περιέχει τα αποτελέσματα της **βιβλιογραφικής ανασκόπησης** που έγινε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Παρουσιάζεται μια σειρά από έρευνες (δημοσιευμένα άρθρα, διδακτορικές διατριβές, βιβλία, πρακτικά επιστημονικών οργανισμών κ.τ.λ.), με περιεχόμενο σχετικό με το αντικείμενο της συγκεκριμένης έρευνας. Επίσης παρατίθενται άρθρα σχετικά με τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης, στα πλαίσια της οποίας εκτελέστηκε η έρευνα πεδίου για τη συλλογή των απαραίτητων δεδομένων. Στη συνέχεια παρατίθενται οι πληροφορίες εκείνες που συγκεντρώθηκαν μέσα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση και αφορούν τη στατιστική μέθοδο της λογιστικής παλινδρόμησης (logistic regression) η οποία χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των στοιχείων που έγινε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Στο συγκεκριμένο δηλαδή κεφάλαιο παρουσιάζεται μια περίληψη όλων των βιβλιογραφικών πηγών που μελετήθηκαν, ώστε να αποκτηθεί το απαραίτητο γνωσιολογικό υπόβαθρο για την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Το θέμα του κεφαλαίου αυτού είναι το **θεωρητικό υπόβαθρο** πάνω στο οποίο στηρίζεται η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία. Περιέχει δηλαδή αναλυτικά πληροφορίες από την ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία οι οποίες έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στη συγκρότηση της όλης πορείας εργασίας κατά την εκπόνηση της συγκεκριμένης έρευνας. Οι πληροφορίες αυτές αφορούν ως επί των πλείστων το γνωσιολογικό υπόβαθρο στο οποίο στηρίζεται η στατιστική επεξεργασία των στοιχείων, καθώς και η ανάλυση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Στην πρώτη παράγραφο του περιέχονται πληροφορίες για τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης η οποία χρησιμοποιείται ευρύτατα σε τέτοιου είδους έρευνες πεδίου. Ακολουθεί σύγκρισή της με την παρεμφερή μέθοδο της αποκαλυπτόμενης προτίμησης (revealed preference), από την οποία προκύπτει ως καταλληλότερη η δεδηλωμένη προτίμηση.

Στην επόμενη παράγραφο παρουσιάζονται πληροφορίες που αναφέρονται στη βιβλιογραφία σχετικά με τον **τρόπο διεξαγωγής ερευνών πεδίου** με τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης. Με βάση τις πληροφορίες αυτές σχεδιάστηκε και οργανώθηκε και η συγκεκριμένη έρευνα, μέσω της οποίας συλλέχτηκαν τα απαραίτητα δεδομένα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας.

Στη συνέχεια γίνεται **αναφορά στις μεθόδους στατιστικής ανάλυσης** που είναι κατάλληλες για επεξεργασία στοιχείων που έχουν συλλεγεί με τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης. Ακολουθεί παράθεση των κυριότερων χαρακτηριστικών τους και σύγκριση αυτών, ώστε να γίνει επιλογή της καταλληλότερης για τη συγκεκριμένη περίπτωση. Από την παραπάνω σύγκριση κρίνεται καταλληλότερη η μέθοδος της λογιστικής

παλινδρόμησης (logistic regression), η οποία παρουσιάζεται αναλυτικά στην επόμενη παράγραφο. Στην ίδια παράγραφο εκτίθεται και το θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο στηρίζεται η συγκεκριμένη στατιστική μέθοδος.

Στη συνέχεια ακολουθεί η τελευταία παράγραφος του πέμπτου κεφαλαίου στην οποία γίνεται εκτενής **περιγραφή της λειτουργίας του A-Logit**. Συγκεκριμένα παρουσιάζονται αναλυτικά όλα τα επιμέρους βήματα της στατιστικής ανάλυσης μέχρι την ανάπτυξη του τελικού μαθηματικού προτύπου, ενώ παράλληλα παρατίθεται και το θεωρητικό υπόβαθρο του καθενός από τα παραπάνω βήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : Το θέμα του κεφαλαίου αυτού είναι η **έρευνα πεδίου**. Αρχικά γίνεται μια αναφορά στη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης σε συνδυασμό με το θέμα της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας και γνωστοποιείται στον αναγνώστη ότι η συλλογή των στοιχείων θα γίνει μέσω ερωτηματολογίου. Στη συνέχεια παρατίθενται ορισμένες βασικές αρχές που πρέπει να διέπουν κάθε έρευνα πεδίου και ακολουθεί παράθεση του χρησιμοποιούμενου στη συγκεκριμένη έρευνα ερωτηματολογίου. Ακολουθεί αναλυτική παρουσίαση του ερωτηματολογίου η οποία περιλαμβάνει περιγραφή και επεξήγηση των τριών μερών του, ώστε ο αναγνώστης να μπορεί να το κατανοήσει πλήρως. Στο σημείο αυτό γίνεται αναλυτική παρουσίαση και επεξήγηση των υποθέσεων πάνω στις οποίες στηρίχθηκε τόσο ο σχεδιασμός του ερωτηματολογίου, αλλά και ολόκληρη η έρευνα γενικότερα. Έπειτα γίνεται σύγκρισή του με τις βασικές αρχές σχεδιασμού για να διαπιστωθεί αν βρίσκεται σε συμφωνία μ' αυτές. Ακολουθεί στη συνέχεια μια παράγραφος που περιέχει ορισμένες εξειδικευμένες παρατηρήσεις που αφορούν μελέτες που στοχεύουν στην εξαγωγή μαθηματικού προτύπου.

Παρακάτω ακολουθεί η παράγραφος 4.6 η οποία παραθέτει τους λόγους για τους οποίους αποφασίστηκε η πραγματοποίηση δοκιμαστικής έρευνας πεδίου, καθώς επίσης παρουσιάζει και τη διαδικασία που ακολουθήθηκε προκειμένου να ολοκληρωθεί η δοκιμαστική αυτή έρευνα. Στην επόμενη παράγραφο παρουσιάζεται η οριστική έρευνα πεδίου από την οποία **συγκεντρώθηκαν 251 ερωτηματολόγια**, τα οποία αποτελούν και το δείγμα της παρούσας έρευνας. Ακολουθεί η παράθεση κάποιων βασικών αρχών δειγματοληψίας και τέλος γίνεται παρουσίαση του δείγματος. Η παρουσίαση αυτή περιλαμβάνει παράθεση πινάκων στους οποίους εκτίθεται η ποσοστιαία κατανομή του ανάλογα με τα επιμέρους χαρακτηριστικά. Στη συνέχεια ακολουθεί σχολιασμός των παραπάνω πινάκων ώστε να το περιεχόμενό τους να γίνει εύληπτο και άμεσα κατανοητό από τον αναγνώστη. Στο σημείο αυτό τελειώνει το τρίτο κεφάλαιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : Το πέμπτο κεφάλαιο έχει τίτλο **ανάπτυξη και εφαρμογή προτύπου** και περιγράφει όλη εκείνη τη διαδικασία που πραγματοποιήθηκε από τη στιγμή που ολοκληρώθηκε η συλλογή των δεδομένων, μέχρι την ανάπτυξη και εφαρμογή του τελικού μαθηματικού προτύπου. Περιέχει ακόμη και τα εξαγόμενα από το πρότυπο αποτελέσματα τα οποία στην ουσία αποτελούν τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας.

Πιο συγκεκριμένα αρχικά γίνεται μια παρουσίαση **των απαιτήσεων του λογισμικού A-logit** που χρησιμοποιήθηκε για τη στατιστική ανάλυση των στοιχείων, ώστε να μπορεί ο αναγνώστης να κατανοήσει το λόγο για τον οποίο πραγματοποιήθηκαν όλες οι περαιτέρω διαδικασίες. Στη συνέχεια περιγράφεται **ο τρόπος με τον οποίο συγκροτήθηκε το αρχείο δεδομένων εισόδου**. Περιγράφεται αναλυτικά η διαδικασία κατά την οποία δημιουργήθηκε ο πίνακας που αποτέλεσε τη βάση του συγκεκριμένου αρχείου, καθώς επίσης γίνεται και αναλυτική παρουσίαση όλων των μεταβλητών για τις οποίες συλλέχθηκαν στοιχεία από την έρευνα πεδίου.

Ακολουθεί η επόμενη παράγραφος στην οποία εκτίθεται **η όλη διαδικασία των δοκιμών** που έλαβε χώρα κατά τη στατιστική ανάλυση, καθώς επίσης και οι απαραίτητες μετατροπές που έπρεπε να γίνουν στα πλαίσια της διαδικασίας αυτής. Στη συνέχεια ακολουθεί η παράγραφος 5.4 με τίτλο **"Ανάπτυξη Προτύπου"** στην οποία **παρουσιάζεται και αναλύεται το μαθηματικό πρότυπο** που έχει προκύψει ως αποτέλεσμα της όλης έρευνας.

Στις επόμενες παραγράφους του ίδιου κεφαλαίου παρουσιάζονται **τα αποτελέσματα του προτύπου** αυτού υπό μορφή διαγραμμάτων και ακολουθεί σχολιασμός και μεταξύ τους σύγκριση. Πιο συγκεκριμένα παρατίθεται μια σειρά από διαγράμματα που δείχνουν την επίδραση των διαφόρων μεταβλητών του προτύπου στην τελική επιλογή, έτσι όπως η επίδραση αυτή υπολογίζεται από το μαθηματικό πρότυπο. Είναι το μέρος της διπλωματικής εργασίας στο οποίο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε κατά την εκπόνησή της. Λαμβάνοντας υπ' όψη τον παραπάνω σχολιασμό και μελετώντας τα διαγράμματα που παρατίθενται στο κεφάλαιο αυτό, θα προκύψουν τα τελικά συμπεράσματα και οι προτάσεις της συγκεκριμένης έρευνας, τα οποία θα παρουσιαστούν εκτενώς στο επόμενο κεφάλαιο (κεφάλαιο 6).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : Το κεφάλαιο αυτό έχει τίτλο **"Συμπεράσματα"** και περιέχει τέσσερις παραγράφους που σε καθεμία από αυτές παρουσιάζεται ένα ξεχωριστό αντικείμενο. Στην πρώτη παράγραφο με τίτλο **"Σύνοψη"** γίνεται μια σύντομη, γενική περιγραφή **όλης της διπλωματικής εργασίας**, αρχίζοντας από την παρουσίαση του επιδιωκόμενου στόχου. Συνεχίζοντας παρουσιάζεται περιληπτικά η πορεία εργασίας και η παράγραφος αυτή κλίνει

με την παράθεση του μαθηματικού προτύπου που προέκυψε ως αποτέλεσμα της εργασίας αυτής.

Η δεύτερη παράγραφος περιέχει **τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη μελέτη και ανάλυση των αποτελεσμάτων** της συγκεκριμένης έρευνας τα οποία παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 5. Με βάση τα συμπεράσματα αυτά θα γίνουν **οι προτάσεις** της συγκεκριμένης διπλωματικής, ώστε να επιτευχθεί μείωση του σοβαρού προβλήματος της οδικής ασφάλειας. Οι προτάσεις αυτές παρουσιάζονται στην επόμενη παράγραφο και αφορούν τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν τόσο από την πλευρά της πολιτείας, όσο και από άλλους φορείς (όπως για παράδειγμα η οικογένεια) για την επίτευξη του τελικού στόχου, που δεν είναι άλλος από τη μείωση του αριθμού των τροχαίων ατυχημάτων στην Ελλάδα.

Η τέταρτη και τελευταία παράγραφος του κεφαλαίου αυτού αναφέρεται **στις προτάσεις αναφορικά με την περαιτέρω έρευνα** που μπορεί να γίνει σαν συνέχεια της παρούσας, με σκοπό πάντα την καλύτερη κατανόηση των μηχανισμών εκείνων που συντελούν στην πραγματοποίηση οδικών ατυχημάτων. Μόνο με τον τρόπο αυτό θα είναι σε θέση όποιος αρμόδιος φορέας το αποφασίσει να λάβει τα κατάλληλα μέτρα για την αντιμετώπιση του σοβαρού προβλήματος της οδικής ασφάλειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 : Το κεφάλαιο αυτό, όπως φαίνεται και από τον τίτλο του περιέχει τις **βιβλιογραφικές αναφορές** που έχουν γίνει στην παρούσα διπλωματική εργασία, ώστε ο αναγνώστης να μπορεί να βρει εύκολα κάποιο συγκεκριμένο βιβλίο ή άρθρο, σε περίπτωση που χρειάζεται περισσότερες πληροφορίες για κάποιο θέμα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Σημειώνεται ότι για λόγους οικονομίας του κειμένου στη συνέχεια με τους όρους "παραβάσεις του ΚΟΚ" και "παραβιάσεις των κανόνων οδικής κυκλοφορίας" θα εννοούνται η υπέρβαση του ορίου ταχύτητας και η αντικανονική προσπέραση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ. [11]

Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Οδικής Ασφάλειας παρουσίασε το 1999 μελέτη που αφορούσε στην **παρουσίαση του μεγάλου προβλήματος της οδικής ασφάλειας σε πανευρωπαϊκό επίπεδο** (ETSC, 1999). Στην ίδια έρευνα αναφέρεται ότι **κύρια αιτία πρόκλησης** του δυσάρεστου αυτού φαινομένου **αποτελούν οι οδικές παραβάσεις**. Εκτιμάται (Rothengatter & Harper 1991) ότι η συντριπτική πλειοψηφία των τροχαίων ατυχημάτων πανευρωπαϊκά, έπεται μίας ή περισσότερων οδικών παραβάσεων του Κ.Ο.Κ. Το γεγονός αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ένα από τα βασικότερα αίτια του προβλήματος της οδικής ασφάλειας είναι οι οδικές παραβάσεις. Κατά συνέπεια αναμένεται σημαντική μείωση του συγκεκριμένου προβλήματος αν εφαρμοστούν κατάλληλες στρατηγικές αστυνόμευσης οι οποίες θα καταφέρουν να μειώσουν τον αριθμό των πραγματοποιούμενων παραβάσεων του Κ.Ο.Κ. σε πανευρωπαϊκό επίπεδο. Εκτιμάται σύμφωνα πάντα με την ίδια έρευνα, ότι η μείωση των τροχαίων ατυχημάτων μπορεί να φτάσει και το 50%, ανάλογα με την αποτελεσματικότητα των παραπάνω μέτρων.

Με τον όρο **οδικές παραβάσεις** χαρακτηρίζεται ένα μεγάλο πλήθος ενεργειών από την πλευρά του οδηγού που αντιτίθεται στις διατάξεις του Κ.Ο.Κ. και αυξάνουν τον κίνδυνο εμπλοκής σε οδικό ατύχημα. Όλες οι παραβάσεις όμως δε χαρακτηρίζονται από την ίδια σοβαρότητα. Έτσι σύμφωνα με την έρευνα του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Οδικής Ασφάλειας (ETCS, 1999) αυτές που ευθύνονται κατά κύριο λόγο για την πρόκληση οδικών ατυχημάτων και δει σοβαρών είναι : η παραβίαση του ορίου ταχύτητας, η οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ και/ή ναρκωτικών ουσιών, η μη τήρηση αποστάσεων ασφαλείας από το προπορευόμενο όχημα, η παραβίαση της προτεραιότητας οχήματος ή πεζού, και η μη χρήση ζώνης ασφαλείας και κράνους.

Η έρευνα αυτή στη συνέχεια **καθιστά σαφή τη σημασία της αστυνόμευσης στον περιορισμό των τροχαίων ατυχημάτων** σε πανευρωπαϊκό επίπεδο. Για την αποτελεσματική αντιμετώπισή των παραπάνω παραβάσεων προτείνονται και αναλύονται διεξοδικά νέες στρατηγικές αστυνόμευσης. Η αναλυτική παρουσίαση των τεχνικών αυτών αποτελεί και τον κύριο στόχο της συγκεκριμένης μελέτης, γι' αυτό δίνεται ιδιαίτερο βάρος

και έκταση στο σχετικό κεφάλαιο. Ωστόσο οι μέθοδοι αποτελεσματικής αστυνόμευσης ξεφεύγουν από το αντικείμενο της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας και για το λόγο αυτό δεν παρουσιάζονται εκτενέστερα σ' αυτό το κεφάλαιο.

2.2 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ ΣΤΑ ΟΔΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ. [3]

Είναι ευνόητο ότι υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ των προθέσεων του οδηγού να οδηγήσει με ασφάλεια (σύμφωνα με τις διατάξεις του κώδικα οδικής κυκλοφορίας) ή όχι και του κινδύνου εμπλοκής του σε οδικό ατύχημα. Με άλλα λόγια θα μπορούσε να πει κανείς ότι **αυξάνεται η πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα αν ο οδηγός δεν είναι διατεθειμένος να συμμορφωθεί με τις διατάξεις του Κ.Ο.Κ., αλλά επιλέγει να εκτελεί επιθετική και επικίνδυνη οδήγηση**. Όλα αυτά γίνονται δεκτά γιατί είναι σύμφωνα με την κοινή λογική και την εμπειρία που ο καθένας, άλλος λιγότερο και άλλος περισσότερο διαθέτει, χωρίς να έχουν αποδειχθεί στο παρελθόν από κάποια σχετική έρευνα. Η συγκεκριμένη μελέτη επιδιώκει να ερευνήσει τη συσχέτιση αυτή. **Ο στόχος της είναι να διερευνήσει αν πράγματι οι διαθέσεις του οδηγού έχουν σημαντική επίδραση στον κίνδυνο εμπλοκής του σε οδικό ατύχημα**. Μελετήθηκε τόσο η αλληλεπίδραση προθέσεων οδηγού - κινδύνου ατυχήματος ξεχωριστά, όσο και σε συνδυασμό με το φύλο την ηλικία και τον ετήσιο αριθμό χιλιομέτρων (μιλίων) που διανύει ο ερωτώμενος.

Για τις ανάγκες της συγκεκριμένης μελέτης **πραγματοποιήθηκε έρευνα πεδίου** ή οποία ολοκληρώθηκε **σε δύο φάσεις** που απείχαν χρονικά διάστημα δύο ετών. **Στην πρώτη φάση** χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια τα οποία στάλθηκαν ταχυδρομικώς σε κατόχους άδειας οδήγησης. Αυτά περιείχαν 56 ερωτήσεις στις οποίες οι ερωτώμενοι καλούνταν να δηλώσουν αποδοχή ή μη συμφωνία ή διαφωνία με το περιεχόμενο των ερωτήσεων. Οι απαντήσεις χαρακτηρίζονταν "σωστές" ή "λάθος" ανάλογα αν ήταν σύμφωνες ή όχι με τις διατάξεις του Κ.Ο.Κ. Με τον τρόπο αυτό επετεύχθη η καταγραφή των προθέσεων των οδηγών (μέσω των απαντήσεων που έδωσαν). **Στη δεύτερη φάση** και αφού πέρασαν δύο χρόνια από την ολοκλήρωση της πρώτης, τα άτομα που είχαν συμμετάσχει στην πρώτη κλήθηκαν να απαντήσουν σε ερωτήσεις σχετικές με τον αριθμό των διανυόμενων χιλιομέτρων στο χρονικό διάστημα που μεσολάβησε και τον αριθμό των ατυχημάτων που είχαν εμπλακεί στο ίδιο διάστημα.

Με τον τρόπο αυτό επετεύχθη η καταγραφή τόσο των ατυχημάτων όσο και των διανυόμενων χιλιομέτρων των συγκεκριμένων οδηγών. Δόθηκε έτσι η **δυνατότητα σύγκρισης των προθέσεων των οδηγών με τον αριθμό των οδικών ατυχημάτων** στα

οποία είχαν εμπλακεί και έγινε προσπάθεια συσχετισμού τους. Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι μεταξύ των προθέσεων για ασφαλή ή μη οδήγηση και του ατυχήματος παρεμβάλλεται και η συμπεριφορά που τελικά θα εμφανίσει ο συγκεκριμένος οδηγός. Πολλές φορές υπάρχει αρκετή διαφορά ανάμεσα στις προθέσεις, ή ακόμη και σ' αυτά που δηλώνει ο ερωτώμενος και σε αυτό που τελικά πράττει στην πραγματικότητα, κάτι που δυσκολεύει περισσότερο τη διερεύνηση του συγκεκριμένου αντικειμένου.

Η έρευνα κατέληξε στα εξής αποτελέσματα :

α) Οι οδηγοί που στην πρώτη φάση της έρευνας εμφάνισαν γενικά "σωστές" διαθέσεις, δηλαδή οι απαντήσεις τους ήταν σύμφωνες με τις διατάξεις του Κ.Ο.Κ. είχαν στο διάστημα των δύο ετών 2,6 φορές λιγότερα ατυχήματα ανά εκατομμύριο χιλιόμετρα από αυτούς που παρουσίασαν μια "λάθος" συμπεριφορά. Η διαφορά είναι σημαντική.

β) Οι οδηγοί που οι απαντήσεις τους αναφορικά με την υπέρβαση του ορίου ταχύτητας κρίθηκαν "λάθος", δηλαδή εμφάνισαν την πρόθεση να το υπερβαίνουν συχνά, είχαν 1,4 φορές περισσότερα ατυχήματα ανά εκατομμύριο χιλιόμετρα από αυτούς που έδειξαν "σωστές" διαθέσεις. Και εδώ η διαφορά είναι σημαντική.

γ) Σημαντικό ρόλο στην πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα παίζει και η ηλικία του οδηγού σύμφωνα με τη συγκεκριμένη έρευνα. Συγκεκριμένα παρατηρήθηκαν έντονες διαφορές στον αριθμό των ατυχημάτων ανά εκατομμύριο χιλιόμετρα ανάλογα με την ηλικία ανάμεσα στους οδηγούς που εμφάνισαν "λάθος" διαθέσεις. Οι διαφορά κυμάνθηκε από 13,8 για την ηλικιακή κατηγορία 18-24 έως 3,9 για την κατηγορία από 70 ετών και πάνω. Προκύπτει το συμπέρασμα ότι τελικά η ηλικία παίζει σημαντικότερο ρόλο στην οδική επικινδυνότητα απ' ότι τελικά παίζουν οι διαθέσεις του οδηγού, μια που αυτές μπορούν πολύ εύκολα να αλλάξουν εξαιτίας πολλών παραγόντων, όπως για παράδειγμα το οδικό και κυκλοφοριακό περιβάλλον.

δ) Σχετικά με το φύλο βρέθηκε ότι οι γυναίκες οδηγοί έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα από τους άνδρες (9,4 σε αντίθεση με 7,2 ατυχήματα ανά εκατομμύριο χιλιόμετρα). Βέβαια πρέπει να σημειωθεί ότι ένα μικρό ποσοστό από τις γυναίκες οδηγούς που ερωτήθηκαν επέδειξε "λάθος" διαθέσεις, γεγονός που μπορεί να επηρεάζει αρνητικά την αξιοπιστία του συγκεκριμένου αποτελέσματος.

ε) Ο αριθμός των κατ' έτος διανυόμενων χιλιομέτρων μπορεί να θεωρηθεί συνώνυμος με την απόκτηση εμπειρίας. Το γεγονός αυτό αποδείχτηκε και από τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας, σύμφωνα με τα οποία η διαφορά στον αριθμό ατυχημάτων

κυμαίνεται από 13,3 ατυχήματα ανά εκατομμύριο χιλιόμετρα για αυτούς που διανύουν λιγότερα από 5000 χιλιόμετρα ετησίως, σε αντίθεση μ' αυτούς που διανύουν περισσότερα από 25000 χιλιόμετρα όπου ο αντίστοιχος αριθμός ατυχημάτων είναι 5,5.

2.3 Η ΑΣΤΥΝΟΜΕΥΣΗ ΚΑΙ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ

2.3.1 Παραβιάζοντας το όριο ταχύτητας : Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της αστυνόμευσης. [15]

Όπως είναι ήδη γνωστό και κοινώς αποδεκτό **η ταχύτητα είναι ένας από τους βασικότερους παράγοντες πρόκλησης τροχαίων ατυχημάτων**, ενώ επηρεάζει και τη σοβαρότητα τους. Το παραπάνω συμπέρασμα είναι αποδεδειγμένο από ένα πλήθος σχετικών μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί πάνω στο συγκεκριμένο αντικείμενο (e.g. Johnson et al. 1980). Είναι επίσης αποδεδειγμένο (Elvik et al 1989; Summala 1985; Roque and Roberts 1989; e.g. OECD 1974; Shinar and Stiebel 1986; Bjornskau and Elvik 1992) ότι όταν εντατικοποιείται η αστυνόμευση πραγματοποιείται σαφής μείωση των οδικών παραβάσεων (άρα και της υπέρβασης του ορίου ταχύτητας). **Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης ήταν η διερεύνηση του ποσοστού κατά το οποίο μειώνεται ο αριθμός των οδηγών που παραβιάζουν το όριο ταχύτητας σε μια αστική περιοχή, μετά την τοποθέτηση προειδοποιητικών πινακίδων σε συνδυασμό με την ενεργή παρουσία της αστυνομίας.**

Παράλληλα η έρευνα αυτή έχει στόχο τη μελέτη της διάρκειας της μείωσης του ποσοστού των παραβατών σε βάθος χρόνου, μετά την κατάργηση των μέτρων προειδοποίησης και αστυνόμευσης. Στοχεύει δηλαδή να **διερευνήσει αν μετά την παύση των συγκεκριμένων μέτρων ο αριθμός των παραβατών του ορίου ταχύτητας επανέρχεται ή όχι στα αρχικά του επίπεδα**, και αν ναι μετά από πόσο χρόνο συμβαίνει αυτό. Επίσης σκοπό έχει τη διερεύνηση των προθέσεων των οδηγών σχετικά με την υπέρβασή ή όχι του ορίου ταχύτητας πριν την εφαρμογή των μέτρων εντατικής αστυνόμευσης. Αυτό πραγματοποιήθηκε μέσω ερωτηματολογίου το οποίο μοιράστηκε πριν την εφαρμογή των μέτρων αυτών.

Για τις ανάγκες της έρευνας αυτής **πραγματοποιήθηκε πείραμα** σε ένα πολυσύχναστο τμήμα 2 μιλίων μίας αστικής οδού δύο κατευθύνσεων με δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση στο Birmingham. Εκεί υπήρχε όριο ταχύτητας 40mph. **Το πείραμα διήρκεσε 13 εβδομάδες** και ήταν διαρθρωμένο ως εξής :

Την πρώτη εβδομάδα μοιράστηκαν ερωτηματολόγια στους χρήστες της οδού με σκοπό τη διερεύνηση των προθέσεων τους σχετικά με το συγκεκριμένο θέμα. **Τη δεύτερη βδομάδα** αναρτήθηκαν προειδοποιητικά σήματα. **Την τρίτη βδομάδα** υπήρχε ενεργή παρουσία από την αστυνομία. **Την τέταρτη εβδομάδα** αποσύρθηκε η αστυνόμευση και παρέμειναν τα σήματα. **Την πέμπτη εβδομάδα** απομακρύνθηκαν και τα σήματα. Μετρήσεις ταχύτητας γίνονταν και τις πέντε αυτές βδομάδες επί εικοσιτετράωρης βάσης. **Μεσολάβησαν έξι νεκρές βδομάδες.** Μια βδομάδα αργότερα, δηλαδή **τη δωδέκατη** από την αρχή του πειράματος, ξανάρχισαν οι μετρήσεις και συνεχίστηκαν και για **τη δέκατη τρίτη βδομάδα** που ήταν και η τελευταία.

Πριν την παράθεση των συμπερασμάτων από τη μελέτη αυτή πρέπει να αναφερθούν ορισμένα πράγματα τα οποία χαρακτηρίζουν και καθορίζουν τη συμπεριφορά των οδηγών και συμπεριλαμβάνονται στο συγκεκριμένο άρθρο. Σύμφωνα με τη μελέτη AA 1991 (Rolls et al. 1991) **η πλειοψηφία των οδηγών δεν είναι ανίκανοι να οδηγήσουν με ασφάλεια, απλά δεν το επιλέγουν γιατί ακριβώς δεν έχουν συνειδητοποιήσει τον κίνδυνο ενός σοβαρού ατυχήματος στον οποίο εκθέτουν τόσο τον εαυτό τους όσο και τους οικείους τους.**

Άλλοι παραβιάζουν το όριο ταχύτητας νιώθοντας κοινωνική καταξίωση και τόνωση του εγώ τους (Connolly and Aberg 1993). **Παράλληλα με την ελλιπή αστυνόμευση που επικρατεί θεωρούν απίθανο να υποστούν νομικές κυρώσεις για την πράξη τους,** όπως για παράδειγμα επιβολή προστίμου (Manstead et al. 1992). **Το φαινόμενο αυτό, όσο η αστυνόμευση δε βελτιώνεται γίνεται καθεστώς.** Αποτέλεσμα είναι οι νέοι οδηγοί να θεωρούν δεδομένο ότι μπορούν να παραβιάζουν το όριο ταχύτητας όπως κάνουν και οι παλαιότεροι, χωρίς να τιμωρούνται (Manstead et al. 1992).

Το πώς αντιστρέφονται τα πράγματα και μειώνεται το ποσοστό των παραβατών όταν η αστυνόμευση εντατικοποιηθεί φαίνεται από **τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης.** Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το γεγονός ότι ο αριθμός αυτών που εξακολουθούσαν να παραβιάζουν το όριο ταχύτητας μέχρι 5mph την εβδομάδα της αστυνόμευσης (βδομάδα 3) ήταν το 41,4% των παραβατών της βδομάδας 1 (πριν την αστυνόμευση). Τη βδομάδα 2 (που υπήρχαν μόνο τα προειδοποιητικά σήματα) το ποσοστό των παραβατών ήταν 63,8% αυτών της βδομάδας 1. Τη βδομάδα 4 μετά την παύση της αστυνόμευσης, ενώ εξακολουθούσαν να υπάρχουν τα σήματα, οι παραβάτες ήταν μόλις το 54,6% των αρχικών. Τα θετικά αυτά αποτελέσματα δεν διήρκεσαν πού αφού από την εβδομάδα 5 και μετά το ποσοστό των παραβατών αυξήθηκε ραγδαία προσεγγίζοντας τα αρχικά επίπεδα. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι τη βδομάδα 5 αυτοί που παραβίασαν το όριο ταχύτητας ανήλθαν σε ποσοστό 79,2% των αρχικών.

2.3.2 Εντατικοποίηση της αστυνόμευσης : Επιρροή στην ταχύτητα. [36]

Η έρευνα αυτή στηρίζεται σε ένα πείραμα πεδίου που πραγματοποιήθηκε το 1991 στη Νορβηγία. Στο πείραμα αυτό επελέγη μια ευθεία μήκους 35 Km που αποτελούσε τμήμα οδού βορειοανατολικά του κέντρου του Όσλο. Στο μεγαλύτερο τμήμα της το επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας ήταν 80 Km/h, ενώ σε κάποια άλλα μικρότερα μειωνόταν στα 60 Km/h. Στην ευθεία αυτή εντατικοποιήθηκε η αστυνόμευση για χρονικό διάστημα 6 εβδομάδων (9 ώρες κατά μέσο όρο ημερησίως). Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις ταχύτητας των διερχόμενων οχημάτων δύο εβδομάδες πριν την εντατικοποίηση της αστυνόμευσης, κατά τη διάρκειά της (6 εβδομάδες) και 8 εβδομάδες μετά την κατάργησή της. Για την εξαγωγή των συμπερασμάτων τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών, συγκρίθηκαν και μεταξύ τους αλλά και με τα αποτελέσματα αντίστοιχων μετρήσεων σε ένα άλλο οδικό τμήμα (ευθεία μήκους 35 Km) με παρόμοια χαρακτηριστικά με το υπό εξέταση τμήμα.

Πραγματοποιήθηκε στατιστική επεξεργασία με τη μέθοδο της πολλαπλής παλινδρόμησης (linear multiple regression) η οποία οδήγησε στην εξαγωγή τεσσάρων μαθηματικών προτύπων. Τα δύο από αυτά παρουσιάζουν πως μεταβάλλεται η μέση ωριαία ταχύτητα (ένα για τις περιοχές με όριο ταχύτητας 60 Km/h και ένα για αυτές με 80 Km/h). Τα άλλα δύο δείχνουν τη μεταβολή του μέσου ωριαίου ποσοστού των παραβατών του ορίου ταχύτητας. Σκοπός της έρευνας αυτής ήταν να μελετήσει το πως μεταβάλλεται η μέση ωριαία ταχύτητα κίνησης στο χρονικό διάστημα των 16 εβδομάδων που διήρκεσε το πείραμα, καθώς επίσης και το πως μεταβάλλεται το μέσο ωριαίο ποσοστό των παραβατών του ορίου ταχύτητας στο ίδιο διάστημα. Επίσης σημαντική επιδίωξη της συγκεκριμένης μελέτης ήταν ο εντοπισμός του χρονικού διαστήματος στο οποίο διήρκεσε ο απόηχος των μέτρων εντατικής αστυνόμευσης, επηρεάζοντας την οδική συμπεριφορά των οδηγών.

Από τα αποτελέσματα της ίδιας πάντα έρευνας προκύπτει ότι για τις ζώνες με όριο ταχύτητας 60 Km/h η μείωση του μέσου ωριαίου ποσοστού των παραβατών ποικίλει ανάλογα με τις ώρες της ημέρας και κυμαίνεται από 8 - 20%. Το χρονικό διάστημα μετά την παύση των μέτρων στο οποίο η επιρροή τους διατηρείται βρέθηκε ότι είναι 8 εβδομάδες τόσο για τη μείωση των παραβατών, όσο και της μέσης ωριαίας ταχύτητας. Στις ζώνες με όριο ταχύτητας 80 Km/h το ποσοστό της μείωσης των παραβατών ποικίλει και εδώ ανάλογα με τις ώρες και κυμαίνεται από 29% έως 43%. Το χρονικό διάστημα διατήρησης της επιρροής βρέθηκε 6 εβδομάδες, τόσο για τη μείωση των παραβατών, όσο και για τη μείωση της μέσης ωριαίας ταχύτητας.

Η μείωση της μέσης ωριαίας ταχύτητας παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις ανάλογα με τις ώρες της ημέρας. Στη συγκεκριμένη μελέτη παρουσιάζονται κατατοπιστικά

διαγράμματα που περιγράφουν αναλυτικά τη διακύμανσή της στη χρονική βάση των 16 εβδομάδων. **Αναμφισβήτητα όμως και εδώ η εντατικοποίηση της αστυνόμευσης είχε σημαντικά αποτελέσματα.**

Αξιοσημείωτο είναι το αποτέλεσμα της έρευνας ότι τόσο η μέση ωριαία ταχύτητα, όσο και το ποσοστό των παραβατών του ορίου ταχύτητας παραμένουν αμετάβλητα και στις δύο ζώνες ταχυτήτων (60 Km/h και 80 Km/h) τις ώρες 6:00 - 9:00 am. **Σύμφωνα δηλαδή με τα όσα αναφέρονται στη συγκεκριμένη έρευνα κατά τις ώρες της πρωινής αιχμής η εντατικοποίηση της αστυνόμευσης δεν επιφέρει καμιά αλλαγή στην υπάρχουσα κατάσταση.**

2.3.3 Η επιρροή της εφαρμογής ενός δικτύου αστυνόμευσης στη μείωση των οδικών ατυχημάτων. [22]

Πολλές μελέτες έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι η εντατικοποίηση της αστυνόμευσης προκαλεί μείωση των τροχαίων ατυχημάτων όπως για παράδειγμα (Armour,1984), (Shinar and Mcknight 1985), (Zaal, 1994) και άλλοι. Όπως οι προηγούμενες έτσι και η μελέτη που αναλύεται στην παρούσα παράγραφο **καταλήγει στο συμπέρασμα ότι ένα σίγουρο μέσο μείωσης τόσο των οδικών παραβάσεων, όσο και των τροχαίων ατυχημάτων αποτελεί η αστυνόμευση.** Η συγκεκριμένη έρευνα περιγράφει ένα νέο σύστημα αστυνόμευσης που εφαρμόστηκε στην περιοχή Queensland της Αυστραλίας και ονομάζεται Random Road Watch (RRW). Σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην παρούσα μελέτη το σύστημα αυτό επέφερε πολύ θετικά αποτελέσματα στη μείωση των τροχαίων ατυχημάτων, χρησιμοποιώντας με κατάλληλο τρόπο σχετικά μικρό αστυνομικό δυναμικό.

Η μέθοδος αστυνόμευσης που εφαρμόστηκε έχει ως εξής : Η περιοχή Queensland χωρίστηκε σε 279 τμήματα τα οποία κατανεμήθηκαν με κατάλληλο τρόπο στα υπάρχοντα στην περιοχή αστυνομικά τμήματα. Στη συνέχεια επελέγησαν 40 σημεία στο οδικό δίκτυο στα οποία θα γίνονταν οι έλεγχοι της ταχύτητας των οχημάτων. **Η καινοτομία του προγράμματος ήταν ότι κάθε μέρα τυχαίες ώρες και σε τυχαία σημεία από τα 40 επιλεγμένα θα πραγματοποιούντο έλεγχοι. Το όλο πρόγραμμα δηλαδή στηρίχθηκε στην τυχαιότητα των ωρών και των σημείων πραγματοποίησης των ελέγχων, ώστε οι οδηγοί να μην μπορούν να προβλέψουν ούτε τις ώρες ούτε τα σημεία αυτά.** Με τον τρόπο αυτό αναγκάζονταν να μην κάνουν οδικές παραβάσεις με αποτέλεσμα να μειωθεί ο αριθμός των τροχαίων ατυχημάτων, καθώς επίσης και να φανούν πολύ θετικά αποτελέσματα αναφορικά και με τη σοβαρότητά τους.

Όπως αναφέρεται η επιτυχία της συγκεκριμένης μεθόδου βασίζεται στο γεγονός ότι επετεύχθη να γίνει συνείδηση στους οδηγούς ότι υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να ελεγχθούν για την ταχύτητά τους σε οποιαδήποτε σημείο και οποιαδήποτε ώρα της ημέρας. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να μην εφησυχάζουν και να μην παραβιάζουν τα όρια ταχύτητας πιστεύοντας ότι δεν πρόκειται να ελεγχθούν για την ταχύτητα με την οποία κινούνται, όπως δηλαδή συμβαίνει με την πλειοψηφία των οδηγών σε οποιοδήποτε οδικό δίκτυο.

Παράλληλα ο φόβος αυτός που τους δημιουργούσαν παρατηρήθηκε ότι διαρκούσε για μια απόσταση 22 Km μετά το σημείο που γινόταν ο έλεγχος, με αποτέλεσμα να μην παραβιάζουν τον Κ.Ο.Κ. και να μειώνονται τα τροχαία ατυχήματα για ένα μεγάλο διάστημα. Το διάστημα αυτό των 22 Km όπου διατηρείται η επίδραση των μέτρων ονομάζεται διεθνώς distance-halo. Το συγκεκριμένο είναι ιδιαίτερα μεγάλο συγκρίνοντάς το με τα αντίστοιχα διαστήματα που προκύπτουν μετά την εφαρμογή άλλων μεθόδων εντατικοποίησης της αστυνόμευσης. Συγκεκριμένα είναι περίπου τετραπλάσιο από αυτό που αναφέρεται από τον Smith (1962, cited in Edwards and Bracket,1978). Επίσης είναι περίπου τετραπλάσιο από το διάστημα των 6 Km που αναφέρεται σε σχετική μελέτη από τους Murata and Kobagaski (1972).

Όπως αναφέρεται στη συγκεκριμένη μελέτη η μέθοδος Random Road Watch (RRW) εκτός από το μεγάλο distance-halo που παρουσίασε, είχε και πολύ θετικά αποτελέσματα αναφορικά με τη μείωση των τροχαίων ατυχημάτων όλων των επιπέδων σοβαρότητας, τόσο σε αγροτικές όσο και σε αστικές και μητροπολιτικές περιοχές. Πιο συγκεκριμένα **βρέθηκε ότι προκάλεσε συνολικά μέση μείωση των οδικών ατυχημάτων** (σε όλες τις περιοχές) **της τάξης του 55%**, ενώ υπήρχαν διακυμάνσεις στο ποσοστό από περιοχή σε περιοχή από 43% έως 94%. Σε περιοχές έξω από τη μητροπολιτική Brisbane υπολογίστηκε ότι προκάλεσε μείωση των θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων σε ποσοστό 31%. Υπολογίστηκε επίσης ότι τα ποσοστά της μείωσης των ατυχημάτων με σοβαρότητα από σοβαρό τραυματισμό μέχρι μόνο υλικές ζημιές κυμαίνονται από 13-9% αντίστοιχα.

Αναφέρεται ότι **η επίδραση του προγράμματος στη μείωση των τροχαίων ατυχημάτων αυξανόταν με το πέρασμα των χρόνων εφαρμογής του**. Έτσι υπολογίστηκε ότι η μείωση των θανατηφόρων, αυτών με σοβαρό τραυματισμό και εκείνων με μόνο υλικές ζημιές ανήλθε σε ποσοστό 33%, 25%, 22% αντίστοιχα, τον τρίτο χρόνο εφαρμογής του.

2.4 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ (STATED PREFERENCE). [4]

Από το βιβλίο του (J. Bates, 1998) έχουν παρθεί πολύ χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης που χρησιμοποιήθηκαν για την πραγματοποίηση της έρευνας στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Εδώ γίνεται μια περιληπτική αναφορά των πληροφοριών αυτών.

Η μέθοδος της δεδηλωμένης προτίμησης είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται για τη συλλογή στοιχείων που πρόκειται μετά από κατάλληλη στατιστική επεξεργασία να οδηγήσουν στην ανάπτυξη ενός μαθηματικού προτύπου. Σαν παράδειγμα στατιστικής ανάλυσης θα μπορούσε να αναφερθεί και η λογιστική παλινδρόμηση (logit regression) που χρησιμοποιήθηκε και στην παρούσα διπλωματική εργασία. Η λογιστική παλινδρόμηση οδηγεί στη εξαγωγή γραμμικού μαθηματικού προτύπου.

Η μέθοδος της δεδηλωμένης προτίμησης αναπτύχθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1970 στην Αγγλία με σκοπό να εξυπηρετήσει μελέτες που σχετίζονταν με την επιστήμη του marketing. Θεμελιωτές της θεωρούνται οι Green και Shrinivasan οι οποίοι έδωσαν και τον ορισμό της (Green (P.E), Srinivasan (V).-Conjoint analysis in consumer research : Issues and outlook.-Journal of consumer research-vol.5 pp.103-212-1978). Σύμφωνα με τους παραπάνω, **ο όρος δεδηλωμένη προτίμηση** αναφέρεται σε μεθόδους που έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά : **"Κάθε μέθοδος αποσύνθεσης που εκτιμά τη δομή της προτίμησης ενός καταναλωτή, δίνοντας τη συνολική αξιολόγησή του για μια σειρά εναλλακτικών επιλογών με διαφορετικά χαρακτηριστικά που έχουν προκαθοριστεί"**.

Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην εκμείευση απαντήσεων από τους ερωτώμενους σε υποθετικά σενάρια. Το γεγονός αυτό αποτελεί και το βασικό της πλεονέκτημα. Δίνει δηλαδή τη δυνατότητα συγκέντρωσης στοιχείων για τις απόψεις και τις διαθέσεις του κοινού, σχετικά με νέα προϊόντα, υπηρεσίες, θεσμούς που δεν έχουν εφαρμοστεί και δοκιμαστεί στο παρελθόν. **Μέσω της δεδηλωμένης προτίμησης δίνεται στον ερευνητή η δυνατότητα να καταγράψει την τάση της αγοράς απέναντι στην προτεινόμενη καινοτομία.** Αυτό του δίνει τη δυνατότητα να είναι σε θέση να συμβουλεύσει τους αρμόδιους φορείς για το αν πρέπει να προχωρήσουν στην υλοποίησή της, αν πρέπει να κάνουν κάποιες τροποποιήσεις πριν την εφαρμογή της, ή αν τελικά πρέπει να εγκαταλειφθεί σαν ιδέα.

Σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στο συγκεκριμένο βιβλίο, ένας πολύ συνηθισμένος τρόπος στη συλλογή των απαιτούμενων στοιχείων, στα πλαίσια της συγκεκριμένης

μεθόδου, είναι **μέσω κατάλληλα σχεδιασμένων ερωτηματολογίων**. Η χρήση τους τα τελευταία χρόνια έχει εξαπλωθεί πολύ, με αποτέλεσμα να έχουν γίνει ένα πολύτιμο εργαλείο στις μελέτες που γίνονται με τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης. Σαν **βασικότερα πλεονεκτήματά** τους θα μπορούσαν να αναφερθούν τα ακόλουθα :

- **Η ευελιξία** που τα διακρίνει και η **σχετική ευκολία** με την οποία μπορούν να κατασκευαστούν.
- **Το σχετικά χαμηλό κόστος** σχεδιασμού τους και **ο μικρός απαιτούμενος χρόνος** μοιράσματος και συλλογής τους, με συνέπεια την ταχεία συγκέντρωση των απαιτούμενων για την έρευνα δεδομένων.

Σύμφωνα πάντα με το ίδιο βιβλίο **στα πρώτα στάδια εφαρμογής της μεθόδου** δεδηλωμένης προτίμησης, ο ερευνητής ήταν υποχρεωμένος να διατυπώσει τις ερωτήσεις κατά τέτοιο τρόπο ώστε να ζητάει από τον ερωτώμενο να βαθμολογήσει ή να κατατάξει σε μια σειρά προτίμησης τις εναλλακτικές επιλογές που του προτείνονταν. **Αργότερα με τις νέες τεχνικές στατιστικής ανάλυσης που αναπτύχθηκαν**, δόθηκε η δυνατότητα οι ερωτήσεις να ζητούν την απ' ευθείας επιλογή της προτιμότερης από τις εναλλακτικές λύσεις. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα η μέθοδος της δεδηλωμένης προτίμησης να γίνει πολύ περισσότερο εύχρηστη και δημοφιλής.

Εκτός όμως από τον καλό σχεδιασμό, για να εξασφαλιστεί η ορθότητα και η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή και στη φάση της έρευνας πεδίου. Πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε **το δείγμα να είναι αντιπροσωπευτικό και αμερόληπτο**, να έχει δηλαδή καλή διαστρωμάτωση σε όλες τις κοινωνικοοικονομικές ομάδες του πληθυσμού που είναι σχετικές με το αντικείμενο της έρευνας. Επίσης πρέπει να προσεχτεί ιδιαίτερα **ότι κατά τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου ο ερωτώμενος να μην έχει προβλήματα στην κατανόηση των ερωτήσεων**. Για το λόγο αυτό ενδείκνυται τα ερωτηματολόγια να συμπληρώνονται με προσωπικές συνεντεύξεις, παρά να μοιράζονται και να επιστρέφονται απαντημένα.

2.5 ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ (LOGISTIC REGRESSION). [24]

Η **λογιστική παλινδρόμηση (logistic regression)** είναι μια στατιστική μέθοδος κατάλληλη για επεξεργασία στοιχείων που έχουν προκύψει από έρευνες πεδίου (Pindyck, Rubinfeld, 1991). Είναι ευρέως διαδεδομένη σε έρευνες που στόχο έχουν να διερευνήσουν

τη στάση που θα επιδείξει το κοινό, απέναντι σε μία ή περισσότερες εξεταζόμενες υποθετικές καταστάσεις, διαφορετικές από την υφιστάμενη. Σε συνδυασμό με τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης, χρησιμοποιείται συχνά σε κυκλοφοριακές έρευνες που στόχο έχουν να καταγράψουν και να αναλύσουν την ευαισθησία της προτίμησης του κοινού αναφορικά με μια επικείμενη κατάσταση (ή θεσμό), καθώς και την επιλογή μέσου για μετακίνηση προς συγκεκριμένες κατευθύνσεις.

Σύμφωνα πάντα με τους ίδιους συγγραφείς, το αποτέλεσμα της στατιστικής ανάλυσης με τη συγκεκριμένη μέθοδο, **είναι ή ανάπτυξη μαθηματικού προτύπου πρόβλεψης της πιθανότητας** που υπάρχει να πραγματοποιηθεί ένα συγκεκριμένο γεγονός, ή να γίνει από το κοινό μία συγκεκριμένη επιλογή. Πιο συγκεκριμένα **αρχικά υπολογίζεται γραμμικό μαθηματικό πρότυπο που δίνει τη συνάρτηση χρησιμότητας** του συγκεκριμένου γεγονότος, ή της συγκεκριμένης επιλογής, συναρτήσει των παραμέτρων που το επηρεάζουν. **Στη συνέχεια** με τη βοήθεια κατάλληλου μετασχηματισμού, **υπολογίζεται η πιθανότητα** να γίνει το εν λόγω γεγονός, ή η εν λόγω επιλογή, συναρτήσει της συνάρτησης χρησιμότητας που υπολογίστηκε προηγουμένως. Η σχέση μεταξύ της πιθανότητας και της συνάρτησης χρησιμότητας δεν είναι γραμμική. Η διαδικασία αυτή περιγράφεται από τους (Pindyck, Rubinfeld, 1991) ως εξής :

Το μαθηματικό πρότυπο που υπολογίζεται αρχικά από τη συγκεκριμένη μέθοδο είναι της μορφής :

$$U_i = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + a_nx_n$$

Όπου :

U_i = συνάρτηση χρησιμότητας (utility function) του γεγονότος i

$x_1, \dots, x_n$ = οι μεταβλητές του προβλήματος

a_0 = ο σταθερός όρος ο οποίος δείχνει την επίδραση όλων εκείνων των παραγόντων που επηρεάζουν την επιλογή και δεν έχουν συμπεριληφθεί ως μεταβλητές στο μαθηματικό πρότυπο.

$a_1, \dots, a_n$ = οι συντελεστές των μεταβλητών

Η πιθανότητα P_i να συμβεί το συγκεκριμένο γεγονός i δίνεται από τη σχέση

$$P_i = \frac{e^{U_i}}{1 + e^{U_i}}$$

Στην περίπτωση που **οι εναλλακτικές επιλογές** που υπάρχουν είναι **δύο το μαθηματικό πρότυπο** που αναμένεται να προκύψει είναι **δυαδικό (binary model)**. Είναι ευνόητο ότι στην περίπτωση αυτή η πιθανότητα να μη συμβεί το υπό εξέταση γεγονός, ή να μη γίνει η συγκεκριμένη επιλογή, δίνεται από τη σχέση $1-P_i$. Η λογιστική παλινδρόμηση μπορεί με την ίδια ευκολία να ανταποκριθεί και σε περιπτώσεις που οι εναλλακτικές επιλογές είναι περισσότερες από δύο και το αναμενόμενο μαθηματικό πρότυπο δεν είναι δυαδικό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

3.1 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ (STATED PREFERENCE)

Η μέθοδος της δεδηλωμένης προτίμησης (*stated preference*) ανήκει σε μια ομάδα στατιστικών τεχνικών που αντικείμενό τους είναι η **καταγραφή των απόψεων και των προτιμήσεων κάποιας μερίδας του πληθυσμού** με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, αναφορικά με κάποιο θέμα. Η μερίδα αυτή του πληθυσμού αποτελεί το δείγμα της έρευνας, ενώ το θέμα γύρω από το οποίο γίνεται η καταγραφή απόψεων, αποτελεί το αντικείμενό της. Είναι δηλαδή όπως αναφέρουν οι (Kroes, Sheldon, 1986) μία μέθοδος συλλογής δεδομένων τα οποία μετά από κατάλληλη στατιστική επεξεργασία, είναι δυνατό να οδηγήσουν στην ανάπτυξη ενός μαθηματικού προτύπου το οποίο παρέχει στον ερευνητή τις απαιτούμενες πληροφορίες. Τόσο η μορφή του προτύπου, όσο και το είδος των πληροφοριών που παρέχει εξαρτώνται από τη στατιστική μέθοδο που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση των δεδομένων.

Η μέθοδος της δεδηλωμένης προτίμησης είναι απλή στην κατανόηση και τη χρήση της, η οποία μπορεί να εφαρμοστεί και να αποφέρει αποτελέσματα σε σύντομο χρονικό διάστημα και με μικρό σχετικά κόστος. Για τους παραπάνω λόγους έχει καταστεί ένα πολύ χρήσιμο και ευρέως διαδεδομένο εργαλείο για την εκπόνηση συγκοινωνιακών ερευνών και μελετών, αφού στις περισσότερες περιπτώσεις η βασικότερη επιδίωξη των ερευνών αυτών είναι να προσδιορίσουν τα χαρακτηριστικά της συμπεριφοράς των χρηστών της οδού.

Η μέθοδος της δεδηλωμένης προτίμησης αρχικά αναπτύχθηκε ως εργαλείο για τις μελέτες της επιστήμης του **marketing** στις αρχές της δεκαετίας του 1970, (Kroes, Sheldon, 1986), ενώ άρχισε να χρησιμοποιείται ευρύτατα από το 1978 (Green and Srinivasan, 1978). Σε κυκλοφοριακές μελέτες και μελέτες μεταφορών η συγκεκριμένη μέθοδος πρώτο χρησιμοποιήθηκε το 1979 στην Αγγλία. Οι πρώτες διεθνείς δημοσιεύσεις ήρθαν αρκετά αργότερα και συγκεκριμένα (Steer and Willumsen, 1981), (Sheldon and Steer, 1982). Από τότε και έπειτα η μέθοδος της δεδηλωμένης προτίμησης έγινε πολύ δημοφιλής στις συγκοινωνιακές μελέτες και έρευνες, γεγονός που αποδεικνύεται έμπρακτα από το μεγάλο πλήθος των δημοσιεύσεων σε επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια.

Ένας πολύ **συνηθισμένος τρόπος συλλογής των απαραίτητων στοιχείων** στα πλαίσια της μεθόδου της δεδηλωμένης προτίμησης, είναι **μέσω κατάλληλα σχεδιασμένου ερωτηματολογίου** (John Bates, 1998). Συχνά, αν για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου δεν απαιτούνται επιπρόσθετες διευκρινήσεις, μπορεί να μοιραστεί στο δείγμα της έρευνας και κατόπιν να συλλεγεί απαντημένο. Βέβαια, ο τρόπος συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου αυτός εφαρμόζεται όταν το δείγμα είναι τέτοιο που να έχει μια σχετική εμπειρία γύρω από το συγκεκριμένο θέμα. Συνηθέστερα όμως, η διαδικασία της συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων γίνεται μέσω προσωπικών συνεντεύξεων. Προφανώς η μορφή και το μέγεθος του ερωτηματολογίου, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο είναι διατυπωμένες οι ερωτήσεις που περιέχει ποικίλουν ανάλογα με το αντικείμενο της έρευνας.

Στα **πρώτα στάδια εφαρμογής της μεθόδου οι ερωτήσεις έπρεπε** να είναι διατυπωμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να ζητούν από τον ερωτώμενο να βαθμολογήσει ή να κατατάξει σε σειρά προτίμησης τις προτεινόμενες εναλλακτικές επιλογές. Το γεγονός αυτό περιόριζε το φάσμα εφαρμογών της συγκεκριμένης μεθόδου και μείωνε την ευελιξία της. **Με την ανάπτυξη όμως των τεχνικών στατιστικής ανάλυσης** που πραγματοποιήθηκε τα τελευταία χρόνια, είναι πλέον δυνατό οι ερωτήσεις να ζητούν απευθείας την επιλογή της προτιμότερης από μια σειρά εναλλακτικών επιλογών που παρουσιάζονται στον ερωτώμενο. Το γεγονός αυτό αυτόματα δίνει στον ερευνητή αυτόματα μεγάλη ελευθερία κινήσεων, καθιστώντας τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης ένα ευέλικτο και εύχρηστο εργαλείο για τη διεξαγωγή συγκοινωνιακών μελετών και ερευνών.

Αρχικά λοιπόν **ο ερευνητής** ανάλογα με το αντικείμενο της έρευνας **πρέπει να καθορίσει τη μορφή των ερωτήσεων** του ερωτηματολογίου που αφορούν στις μεταβλητές του προβλήματος. Πρέπει δηλαδή να αποφασιστεί αν θα ζητείται από τον ερωτώμενο να κατατάξει σε σειρά προτίμησης μια σειρά από προτεινόμενες εναλλακτικές επιλογές, αν θα ζητείται να δώσει ένα χαρακτηρισμό γι' αυτές (να τις βαθμολογήσει), ή αν θα του παρουσιάζονται ομάδες (συνήθως ζεύγη) σεναρίων και θα καλείται να επιλέξει το προτιμότερο. Πρέπει να σημειωθεί (Kroes, Sheldon, 1986), ότι αν τα πιθανά σενάρια είναι πολλά, γεγονός που συμβαίνει μόνο όταν οι μεταβλητές είναι πολλές, δεν παρουσιάζονται όλα στους ερωτώμενους αλλά κάποια από αυτά (fractional factorial design). Σε περίπτωση που οι άγνωστοι είναι λίγοι, άρα και τα πιθανά σενάρια λίγα, τότε παρουσιάζονται όλα στο κοινό (full factorial design). Η παρουσίαση αυτή συνήθως γίνεται υπό μορφή καρτών ή πινάκων και σπανιότερα υπό μορφή προτάσεων (ερωτήσεων).

Μέσω των απαντήσεων του κοινού παρέχονται οι απαραίτητες πληροφορίες για τις τιμές των αγνώστων του προβλήματος. Οπότε, **επόμενο στάδιο** στη διεξαγωγή της έρευνας **αποτελεί ο καθορισμός του είδους των μεταβλητών (αγνώστων)** του προβλήματος και

του εύρους των τιμών που μπορούν να πάρουν. Πρέπει δηλαδή να καθοριστεί ποιες μεταβλητές θα είναι συνεχείς και ποιες διακριτές (dummy), καθώς επίσης και το εύρος τιμών μέσα στο οποίο θα κινηθεί η καθεμία από αυτές.

Αφού ρυθμιστούν όλα τα παραπάνω θέματα, **σειρά έχει ο σχεδιασμός του ερωτηματολογίου**, το οποίο αφ' ενός πρέπει να εξυπηρετεί τους σκοπούς της συγκεκριμένης έρευνας και αφ' ετέρου πρέπει να βρίσκεται σε συμφωνία με ορισμένες βασικές αρχές που διέπουν την έρευνα πεδίου. Οι αρχές αυτές παρουσιάζονται στην παράγραφο 4.1 της παρούσας διπλωματικής εργασίας. **Ακολουθεί η εκτέλεση της έρευνας πεδίου** που αποτελεί την εφαρμογή στην πράξη όσων σχεδιάστηκαν με τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης. Η σωστή εκτέλεσή της σε συνδυασμό με τον κατάλληλο αρχικό σχεδιασμό αποτελούν βασικούς παράγοντες για την αξιοπιστία και εγκυρότητα των αποτελεσμάτων.

3.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ ΜΕ ΑΠΟΚΑΛΥΠΤΟΜΕΝΗ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗ

Η καταγραφή των απόψεων, των προτιμήσεων και τελικά των επιλογών του κοινού αποτελεί συχνά ένα απαραίτητο στάδιο για την εκπόνηση μεγάλου αριθμού ερευνών, σε διάφορες επιστήμες. Πλήθος συγκοινωνιακών ερευνών και μελετών βασίζεται τόσο στην καταγραφή όσο και στην ανάλυση των απόψεων και των προτιμήσεων του κοινού, για την αξιολόγηση και το σχεδιασμό μελλοντικών έργων και μέτρων. Οι μέθοδοι με τις οποίες γίνεται η παραπάνω καταγραφή μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες, τις μεθόδους δεδηλωμένης προτίμησης (stated preference) και αποκαλυπτόμενης προτίμησης (revealed preference).

Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν οι μέθοδοι εκείνες που καταγράφουν τις απόψεις του κοινού συνήθως απέναντι σε κάποια υποθετική κατάσταση, η οποία δεν έχει εφαρμοστεί ποτέ στο παρελθόν. Αυτός είναι ο μόνος τρόπος να μελετηθεί η στάση που προτίθεται να κρατήσει το κοινό απέναντι σε αυτή την κατάσταση, αφού δεν μπορούν να γίνουν ούτε μετρήσεις, ούτε παρατηρήσεις, αφού η κατάσταση αυτή δεν υφίσταται. **Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν** οι μέθοδοι που καταγράφουν τη συμπεριφορά και τις επιλογές του κοινού, γύρω από υπάρχοντα εναλλακτικά σενάρια. Σαν παράδειγμα θα μπορούσε να αναφερθεί η καταγραφή της επιλογής του μέσου μετακίνησης. Οι μέθοδοι αυτές στηρίζονται σε μετρήσεις και παρατηρήσεις, αφού αναφέρονται σε υπάρχουσες καταστάσεις.

Μετά τη συλλογή των στοιχείων, ανεξάρτητα με ποία μέθοδο αυτή θα πραγματοποιηθεί, ακολουθεί κατάλληλη στατιστική επεξεργασία η οποία καταλήγει στην ανάπτυξη μαθηματικού προτύπου, η μορφή και το περιεχόμενό του οποίου εξαρτώνται από το αντικείμενο της έρευνας. Παραδοσιακά, τα **μαθηματικά πρότυπα μεταφορικής ζήτησης** που αναπτύσσονται στις κυκλοφοριακές έρευνες, βασίζονται σε δεδομένα που λαμβάνονται είτε από απευθείας μετρήσεις και παρατηρήσεις, είτε από έρευνες στις οποίες καταγράφονται οι απόψεις του κοινού. Μια σύγκριση των επιλεγμένων εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης με τους τρόπους εκείνους που δεν επιλέγηκαν αποκαλύπτει τις προτιμήσεις των επιβατών. Χρησιμοποιώντας κατάλληλες στατιστικές τεχνικές μπορεί να υπολογιστεί η συνάρτηση χρησιμότητας (utility function) του κάθε εναλλακτικού τρόπου μετακίνησης, από την οποία μπορεί εύκολα να προκύψει η πιθανότητα να επιλεγεί καθένας από τους τρόπους αυτούς.

Για την ανάπτυξη μαθηματικών προτύπων που εκτιμούν τη ζήτηση σε μετακινήσεις, **οι μέθοδοι της αποκαλυπτόμενης προτίμησης (revealed preference)** κρίνονται καταλληλότερες (Kroes, Sheldon, 1986). Ωστόσο **όμως παρουσιάζουν κάποιους περιορισμούς** οι οποίοι μειώνουν την ευρεία και γενική χρήση τους. Σαν βασικότεροι από αυτούς θα μπορούσαν να αναφερθούν οι ακόλουθοι :

- Οι μέθοδοι της αποκαλυπτόμενης προτίμησης στερούνται ευελιξίας με αποτέλεσμα να εμφανίζονται πολλές φορές δυσκολίες στην εξέταση όλων των μεταβλητών που μπορεί να είναι ενδιαφέρουσες για την έρευνα.
- Συχνά εμφανίζεται ισχυρός συσχετισμός μεταξύ επεξηγηματικών μεταβλητών που παρουσιάζουν ενδιαφέρον, όπως για παράδειγμα ο χρόνος και το κόστος ταξιδιού. Το γεγονός αυτό καθιστά δύσκολο τον υπολογισμό των συντελεστών του μαθηματικού προτύπου.
- Οι μέθοδοι αποκαλυπτόμενης προτίμησης δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν απ' ευθείας στην αξιολόγηση καταστάσεων κάτω από συνθήκες που δεν υφίστανται σήμερα.
- Οι μέθοδοι αυτές προϋποθέτουν ότι οι επεξηγηματικές μεταβλητές μπορούν να εκφραστούν σε απόλυτες μονάδες. Για το λόγο αυτό η χρήση τους συνήθως περιορίζεται στη συλλογή στοιχείων για αρχικού ενδιαφέροντος μεταβλητές, όπως για παράδειγμα χρόνος και κόστος ταξιδιού. Σπάνια μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αξιολόγηση της επίδρασης αλλαγών αναφορικά με δευτερεύουσες

μεταβλητές, όπως για παράδειγμα οι ανέσεις του σταθμού και ο σχεδιασμός των θέσεων μέσα στο μέσο μεταφοράς.

Για όλους τους παραπάνω λόγους **οι μέθοδοι δεδηλωμένης προτίμησης** αποτελούν ένα **ελκυστικότερο εργαλείο** για την πραγματοποίηση κυκλοφοριακών μελετών και ερευνών από ότι οι μέθοδοι της αποκαλυπτόμενης προτίμησης. Είναι ευκολότερο να κατευθύνει κανείς τις μεθόδους δεδηλωμένης προτίμησης προς το πεδίο ενδιαφέροντός του, γιατί ακριβώς ο ερευνητής καθορίζει την κατάσταση που αξιολογείται από τους ερωτώμενους. Επίσης, είναι περισσότερο ευέλικτες γιατί μπορούν να λειτουργήσουν εύκολα και αποτελεσματικά και με μεγαλύτερο αριθμό μεταβλητών, ενώ παράλληλα πραγματοποιούνται φθηνότερα και γρηγορότερα από εκείνες της αποκαλυπτόμενης προτίμησης αφού δεν απαιτούνται χρονοβόρες και δαπανηρές μετρήσεις.

Απέναντι στα παραπάνω πλεονεκτήματα των **μεθόδων της δεδηλωμένης προτίμησης** θα μπορούσε να αντιπαρατάξει κανείς και **ένα μειονέκτημα**. Πολλές φορές, οι ερωτώμενοι άλλο δηλώνουν και άλλο πράττουν. Το φαινόμενο αυτό αρχίζει και γίνεται επικίνδυνο κάτω από ορισμένες συνθήκες, όταν για παράδειγμα επιδιώκεται να καθοριστεί η ζήτηση ενός μεταφορικού μέσου χρησιμοποιώντας μόνο αυτές τις μεθόδους, μην επαληθεύοντας τα αποτελέσματά τους και με κάποια άλλη. Στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων τέτοιου είδους μελετών πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή γιατί όπως έχει αποδειχθεί (Lin et al.,1986),(van der Hoorn et al.,1984) οι κάτοικοι του δυτικού κόσμου έχουν την τάση να μεγαλοποιούν τις απαντήσεις τους όταν αντιλαμβάνονται ότι παίρνουν μέρος σε κάποιο πείραμα.

Αντίθετα όμως, οι **μέθοδοι της δεδηλωμένης προτίμησης (stated preference)** βρίσκουν πολλές εφαρμογές σε κυκλοφοριακές έρευνες που σκοπό έχουν να εκτιμήσουν τη σχετική βαρύτητα ορισμένων παραγόντων και όχι τον υπολογισμό απολύτων μεγεθών. Έχει αποδειχθεί (Roberts et al., 1986) ότι οι μελέτες δεδηλωμένης προτίμησης είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για το σκοπό αυτό, και το παραπάνω βασικό τους μειονέκτημα μπορεί έτσι να αντιμετωπιστεί.

Όταν απαιτείται εκτίμηση απόλυτων μονάδων ενδείκνυται η χρήση συνδυασμού μεθόδων δεδηλωμένης και αποκαλυπτόμενης προτίμησης, γιατί με τον τρόπο αυτό εξαλείφονται τα βασικά μειονεκτήματα κάθε μεθόδου και τα αποτελέσματα είναι απαλλαγμένα από τον κίνδυνο ασυνέπειας.

3.3 ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΕΡΕΥΝΑΣ ΠΕΔΙΟΥ

Πολύ σημαντικό ρόλο στην **αξιοπιστία των αποτελεσμάτων μιας έρευνας** με τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης, εκτός από το σχεδιασμό της, **παίζει και η εκτέλεσή της**. Η συνηθέστερη μέθοδος συλλογής των δεδομένων είναι μέσω κατάλληλα σχεδιασμένου ερωτηματολογίου (Kroes, Sheldon, 1986) και (Fowkes, Wardman, 1985). Οι ερωτήσεις που περιέχονται στο ερωτηματολόγιο θα πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο σαφείς και πιο εύληπτες από το μέσο ερωτώμενο, ώστε να αποφεύγονται παρεξηγήσεις που θα επηρεάσουν την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων. Θα πρέπει επίσης η επιλογή του δείγματος να είναι όσο το δυνατό καλύτερη, δηλαδή το δείγμα να είναι όσο το δυνατό περισσότερο αντιπροσωπευτικό και αντικειμενικό. Μόνο με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η εγκυρότητα και η αξία των αποτελεσμάτων και κατ' επέκταση η επιτυχία της όλης έρευνας.

Η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων μπορεί να γίνει είτε μοιράζοντας τα και συγκεντρώνοντας τα απαντημένα, είτε μέσω προσωπικών συνεντεύξεων. Ο δεύτερος τρόπος ενδείκνυται περισσότερο από τον πρώτο για μερικούς βασικούς λόγους. Κατ' αρχήν με τις προσωπικές συνεντεύξεις, ο ερωτώμενος μπορεί ανά πάσα στιγμή να ζητήσει κάποιες διευκρινήσεις σχετικά με το περιεχόμενο των ερωτήσεων ώστε να αποφευχθούν παρεξηγήσεις. Επίσης με τον τρόπο αυτό δίνεται στον ερωτώμενο η δυνατότητα να αντιληφθεί καλύτερα την ουσία της έρευνας και όχι να βλέπει τις κάρτες σαν ένα σύνολο μεταβλητών και αριθμών. Παράλληλα, δίδεται η δυνατότητα στον ερευνητή να αντιληφθεί την ευσυνειδησία του ερωτώμενου κατά τη διαδικασία της συμπλήρωσης, και να αποφασίσει αν οι συγκεκριμένες απαντήσεις πρέπει να συμπεριληφθούν στη στατιστική ανάλυση ή πρέπει να εξαιρεθούν.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί η μέθοδος συλλογής κατά την οποία τα ερωτηματολόγια μοιράζονται στο δείγμα και συγκεντρώνονται συμπληρωμένα, θα πρέπει οι ερωτήσεις να είναι απόλυτα κατανοητές. Συνηθέστερο είναι η μέθοδος αυτή να χρησιμοποιείται όταν οι ερωτώμενοι έχουν μια σχετική εμπειρία με το θέμα της έρευνας, οπότε η κατανόηση του περιεχομένου του ερωτηματολογίου θα είναι ευκολότερη. **Το ποιος από τους δύο τρόπους συλλογής απαντήσεων** θα επιλεγεί κρίνεται από τον ερευνητή ανάλογα με το αντικείμενο και τους στόχους της έρευνας. Σημειώνεται ότι όποια και από τις δύο μεθόδους και αν χρησιμοποιηθεί πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε το δείγμα να είναι τυχαίο, αντιπροσωπευτικό, και αμερόληπτο, γιατί μόνο έτσι τα αποτελέσματα της έρευνας είναι αξιόπιστα.

3.4 ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Αφού ολοκληρωθεί η έρευνα πεδίου και συλλεγούν τα απαραίτητα δεδομένα, ακολουθεί **η στατιστική τους ανάλυση**, η οποία οδηγεί στην εξαγωγή των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων και κατ' επέκταση στην επίτευξη του στόχου της όλης έρευνας. Η μέθοδος με την οποία θα πραγματοποιηθεί η στατιστική ανάλυση εξαρτάται άμεσα από το αντικείμενο της όλης έρευνας, αλλά και από τη μορφή και το περιεχόμενο της έρευνας πεδίου, μέσω της οποίας έχουν συλλεγεί τα στοιχεία. Χαρακτηριστικά θα μπορούσαν να αναφερθούν οι παρακάτω στατιστικές μέθοδοι που είναι κατάλληλες για την επεξεργασία στοιχείων που έχουν συλλεγεί με τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης. Οι μέθοδοι αυτές είναι (Pindyck, Rubinfeld, 1991) :

- Γραμμική παλινδρόμηση (Linear Regression)
- (Probit analysis)
- Ανάλυση διακριτότητας (Discriminant Analysis)
- Λογιστική παλινδρόμηση (Logistic Regression)

Το αποτέλεσμα της στατιστικής ανάλυσης, με χρήση των παραπάνω μεθόδων, είναι η εξαγωγή μαθηματικού προτύπου, η μορφή και το περιεχόμενο του οποίου εξαρτάται από την επιλεγείσα μέθοδο. Παρακάτω παρουσιάζονται τα βασικότερα χαρακτηριστικά τους, η σύγκριση των οποίων οδήγησε στην επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου για τη στατιστική επεξεργασία των στοιχείων στην παρούσα διπλωματική εργασία.

Η **γραμμική παλινδρόμηση (linear regression)** οδηγεί στην ανάπτυξη γραμμικού μαθηματικού προτύπου που υπολογίζει τη συνάρτηση χρησιμότητας κάποιου συγκεκριμένου γεγονότος συναρτήσει των παραγόντων που το επηρεάζουν (Pindyck, Rubinfeld, 1991). Η σχέση που προκύπτει είναι γραμμική. Στη συνέχεια από τη **συνάρτηση χρησιμότητας**, με κατάλληλο μετασχηματισμό **υπολογίζεται η πιθανότητα να πραγματοποιηθεί το συγκεκριμένο γεγονός** και για το λόγο αυτό το πρότυπο που τελικά αναπτύσσεται ονομάζεται πρότυπο πρόβλεψης της πιθανότητας. Η σχέση που συνδέει τη συνάρτηση χρησιμότητας και την πιθανότητα είναι μη γραμμική. **Στη γραμμική παλινδρόμηση** οι παράμετροι εκτιμώνται **με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων**. Αυτό σημαίνει ότι οι συντελεστές υπολογίζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε το άθροισμα των τετραγώνων των διαφορών των παρατηρούμενων και των υπολογιζόμενων τιμών να είναι ελάχιστο. Η συγκεκριμένη μέθοδος απαιτεί η εξαρτημένη μεταβλητή να είναι συνεχής και κανονικά κατανεμημένη, οπότε για το λόγο αυτό κρίθηκε ακατάλληλη

για τη στατιστική ανάλυση στην παρούσα διπλωματική εργασία, αφού η εξαρτημένη μεταβλητή είναι διακριτή (επιβολή προστίμου, όχι επιβολή προστίμου) .

Η μέθοδος **probit analysis** αποτελεί στατιστική τεχνική με βάση την οποία μπορούν να επεξεργαστούν στοιχεία που έχουν συλλεγεί με τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης. Χρησιμοποιείται όταν η εξαρτημένη μεταβλητή είναι διακριτή ή συνεχής και οδηγεί στην ανάπτυξη μαθηματικού προτύπου πρόβλεψης. Με τον τρόπο αυτό υπολογίζεται η συνάρτηση χρησιμότητας (σχέση γραμμική) και στη συνέχεια η πιθανότητα, με ανάλογο τρόπο όπως και στην περίπτωση της γραμμικής παλινδρόμησης. Η συγκεκριμένη μέθοδος απαιτεί το μετασχηματισμό των ανεξάρτητων μεταβλητών σε πιθανότητες, οι τιμές των οποίων φυσικά θα κυμαίνονται μεταξύ του 0 και του 1 (Pindyck, Rubinfeld, 1991). Βασικό μέλημα κατά το συγκεκριμένο μετασχηματισμό είναι να διατηρηθεί η επιρροή των ανεξάρτητων μεταβλητών στην εξαρτημένη. Δηλαδή αν πριν το μετασχηματισμό η αύξηση ορισμένων παραμέτρων προκαλούσε αύξηση της τιμής της πιθανότητας, αυτό πρέπει να συνεχίσει να πραγματοποιείται και μετά. Ανάλογα ισχύουν και για τη μείωση της πιθανότητας.

Η απαίτηση αυτή οδηγεί **στη χρήση της συνάρτησης αθροιστικής πιθανότητας**, προκειμένου να υπολογιστεί η πιθανότητα να επιλεγεί μια από τις συγκεκριμένες εναλλακτικές λύσεις. Υπάρχουν πολλές συναρτήσεις αθροιστικής πιθανότητας από τις οποίες ως επί των πλείστων χρησιμοποιούνται **η κανονική και η λογιστική**. Όπως και στην περίπτωση της γραμμικής παλινδρόμησης, έτσι και στη μέθοδο probit analysis θεωρείται μια γραμμική σχέση της μορφής $U_i = a + bX_i$, όπου δεν υπάρχουν στοιχεία για το U_i . Υπάρχουν στοιχεία αναφορικά με το αν τα στοιχεία ανήκουν σε μια από τις προκαθορισμένες κατηγορίες του U_i . Για παράδειγμα στην κατηγορία του χαμηλού U_i ή στην κατηγορία του υψηλού U_i . Με αυτά τα στοιχεία γίνεται ο υπολογισμός των παραμέτρων a και b . Δίνει δηλαδή εκτίμηση των πραγματικών τιμών για διαφορετικά επίπεδα ανταπόκρισης, σε αντίθεση με τη λογιστική παλινδρόμηση που εκτιμά την ευαισθησία της επιρροής των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Η probit analysis είναι μια μέθοδος η οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων στην παρούσα διπλωματική εργασία. Παρ' όλα αυτά όμως, λόγω της πολυπλοκότητας που εμφανίζει από τη χρήση της συνάρτησης αθροιστικής πιθανότητας, έγινε προσπάθεια ανεύρεσης κάποιας άλλης απλούστερης μεθόδου.

Η **ανάλυση διακριτότητας (discriminant analysis)** είναι και αυτή μια στατιστική μέθοδος που έχει χρησιμοποιηθεί κατά την εκπόνηση πολλών συγκοινωνιακών μελετών, και η οποία μπορεί να αξιολογήσει τα στοιχεία της δεδηλωμένης προτίμησης. Το

αποτελέσμά της όμως δεν είναι μαθηματικό πρότυπο πρόβλεψης της πιθανότητας να συμβεί ή όχι ένα συγκεκριμένο γεγονός. Αυτό που κάνει είναι να συγκροτεί μαθηματικό πρότυπο πρόβλεψης των καθορισμένων κατηγοριών που ανήκει ένα άτομο με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. **Είναι δηλαδή μια μέθοδος που κατηγοριοποιεί το δείγμα** ανάλογα με κάποια βασικά χαρακτηριστικά του, τα οποία ο ερευνητής έχει καθορίσει. Παρόμοιοι τύποι αποτελεσμάτων μπορούν να εξαχθούν με τη χρήση των ομοειδών μεθόδων, όπως η ανάλυση παραγόντων (factor analysis) και η ανάλυση ομαδοποίησης (cluster analysis). Γίνεται λοιπόν σαφές ότι ήταν ακατάλληλη για τη στατιστική ανάλυση στην παρούσα διπλωματική εργασία, γιατί ακριβώς ο σκοπός της είναι άλλος και ξεφεύγει από τις δυνατότητες της συγκεκριμένης μεθόδου.

Η λογιστική παλινδρόμηση (logistic regression) είναι μέθοδος κατάλληλη για στατιστική επεξεργασία δεδομένων που έχουν συγκεντρωθεί με τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης (stated preference). Χρησιμοποιείται ευρύτατα για την εκπόνηση μελετών που έχουν στόχο να μελετήσουν τις διαθέσεις του κοινού αναφορικά με υποθετικά ανταγωνιστικά σενάρια. Αποτελεί μέθοδο, η οποία ενδείκνυται για την ανάπτυξη **μαθηματικού προτύπου πρόβλεψης** της πιθανότητας να επιλεγεί κάποιο από τα εναλλακτικά σενάρια (Pindyck, Rubinfeld, 1991). Το πρότυπο αυτό αποτελείται από τους παράγοντες εκείνους που επηρεάζουν τη συγκεκριμένη επιλογή, δείχνει τον τρόπο με τον οποίο συντελείται η επίδραση, καθώς επίσης και το μέγεθος της επίδρασης του καθενός παράγοντα πάνω στην τελική επιλογή. Η λογιστική παλινδρόμηση αποτελεί πολύ χρήσιμο εργαλείο στις περιπτώσεις που η εξαρτημένη μεταβλητή είναι διακριτή (dummy), όπως ακριβώς συμβαίνει στην παρούσα διπλωματική εργασία.

Παρουσιάζει αρκετές ομοιότητες με τη γραμμική παλινδρόμηση αφού η διαδικασία ανάλυσης πραγματοποιείται με τον ίδιο τρόπο. Πιο συγκεκριμένα, αν η εξαρτημένη μεταβλητή είναι συνεχής και κανονικά κατανοημένη η στατιστική επεξεργασία μπορεί να γίνει και με τις δύο μεθόδους οι οποίες θα οδηγήσουν στο ίδιο αποτέλεσμα (Pindyck, Rubinfeld, 1991). **Η βασική τους διαφορά είναι ότι η λογιστική παλινδρόμηση μπορεί να εφαρμοστεί και στην περίπτωση που η εξαρτημένη μεταβλητή είναι διακριτή (dummy)**, όπως ακριβώς συμβαίνει και στην παρούσα έρευνα

Στη λογιστική παλινδρόμηση οι συντελεστές των μεταβλητών του προτύπου υπολογίζονται με τη μέθοδο της μέγιστης πιθανοφάνειας (**maximum likelihood method**) (Pindyck, Rubinfeld, 1991), δηλαδή οι συντελεστές υπολογίζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να καθιστούν τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων, ή της έρευνας πεδίου, πιθανότερα να επιλεγούν. Το μαθηματικό πρότυπο που προκύπτει αρχικά από την ανάλυση δίνει τη συνάρτηση χρησιμότητας (utility function) ενός γεγονότος. Το πρότυπο αυτό είναι

γραμμικό συναρτήσει των παραγόντων που επηρεάζουν το συγκεκριμένο γεγονός. Η πιθανότητα που υπάρχει να πραγματοποιηθεί το γεγονός αυτό, υπολογίζεται εύκολα με κατάλληλο μετασχηματισμό, από τη συνάρτηση χρησιμότητας. Η σχέση που συνδέει αυτά τα δύο μεγέθη (πιθανότητα και συνάρτηση χρησιμότητας) δεν είναι γραμμική. Η λογιστική παλινδρόμηση, αποτελεί μια κατάλληλη μέθοδο για την επεξεργασία στοιχείων που προέκυψαν από ανεξάρτητες παρατηρήσεις, ή δηλώσεις του κοινού, καθώς και σε περιπτώσεις ερευνών όπου η ανάλυση στηρίζεται σε ομαδοποιημένα δεδομένα.

Με δεδομένο λοιπόν ότι στην παρούσα διπλωματική εργασία επιδιώκεται μέσω της στατιστικής ανάλυσης η ανάπτυξη μαθηματικού προτύπου πρόβλεψης, όπου η εξαρτημένη μεταβλητή είναι διακριτή (επιβολή πρόστιμου, όχι επιβολή πρόστιμου), συνεπάγονται τα εξής :

α) Η γραμμική παλινδρόμηση δεν είναι κατάλληλη μέθοδος επεξεργασίας των δεδομένων της συγκεκριμένης έρευνας γιατί απαιτεί η εξαρτημένη μεταβλητή να είναι συνεχής και κανονικά κατανεμημένη.

β) Η ανάλυση διακριτότητας δεν μπορεί να οδηγήσει στο επιθυμητό αποτέλεσμα γιατί κατηγοριοποιεί το δείγμα ανάλογα με κάποια χαρακτηριστικά του, μη μπορώντας να οδηγήσει στην ανάπτυξη μαθηματικού προτύπου πρόβλεψης αναφορικά με την επιλογή του.

γ) Η μέθοδος probit analysis θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί αλλά είναι πολυπλοκότερη και περισσότερο χρονοβόρα από τη λογιστική παλινδρόμηση, ενώ γενικά προτιμάται περισσότερο σε περιπτώσεις σχεδιασμένων πειραμάτων, παρά σε περιπτώσεις ερευνών πεδίου.

Συμπερασματικά λοιπόν, **η μέθοδος της λογιστικής παλινδρόμησης (logistic regression) κρίθηκε καταλληλότερη** για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων στην παρούσα διπλωματική εργασία, με σκοπό την ανάπτυξη μαθηματικού προτύπου πρόβλεψης της πιθανότητας αναφορικά με την επιλογή των χρηστών της οδού. Η μέθοδος αυτή περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο που ακολουθεί.

3.5 ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ (LOGISTIC REGRESSION)

Η λογιστική παλινδρόμηση (logistic regression) αποτελεί μία στατιστική μέθοδος κατάλληλη για τις περιπτώσεις που επιδιώκεται πρόβλεψη της επιρροής από την παρουσία

ή την απουσία κάποιων χαρακτηριστικών στην επιλογή αναφορικά με κάποιο συγκεκριμένο γεγονός. Οδηγεί στην ανάπτυξη **μαθηματικού προτύπου που δίνει τη συνάρτηση χρησιμότητας** του συγκεκριμένου γεγονότος, συναρτήσει κάποιων παραγόντων που το επηρεάζουν. Από τη συνάρτηση χρησιμότητας (utility function) υπολογίζεται εύκολα κατόπιν κατάλληλου μετασχηματισμού, η πιθανότητα που υπάρχει το γεγονός αυτό να πραγματοποιηθεί. Το πρότυπο που δίνει τη συνάρτηση χρησιμότητας είναι γραμμικό συναρτήσει των παραμέτρων που επηρεάζουν τη συγκεκριμένη επιλογή. Αντίθετα η σχέση που συνδέει την πιθανότητα με τη συνάρτηση χρησιμότητας είναι μη γραμμική. Τόσο η μορφή της συνάρτησης χρησιμότητας, όσο και ο μετασχηματισμός μέσα από τον οποίο προκύπτει η ζητούμενη πιθανότητα παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω, μέσα στα πλαίσια της συγκεκριμένης παραγράφου.

Η λογιστική παλινδρόμηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για την ανάπτυξη δυαδικού προτύπου πρόβλεψης (binary model) (όπου τα πιθανά ενδεχόμενα είναι δύο), **όσο και για την ανάπτυξη προτύπου με περισσότερες εναλλακτικές επιλογές.** Η λειτουργία της μεθόδου είναι ίδια και για τις δύο περιπτώσεις. Στην παρούσα έρευνα οι εναλλακτικές επιλογές είναι δύο (επιβολή προστίμου, όχι επιβολή προστίμου), οπότε το πρότυπο που αναμένεται να αναπτυχθεί είναι δυαδικό.

Η λογιστική παλινδρόμηση είναι μια στατιστική μέθοδος κατάλληλη για επεξεργασία στοιχείων που έχουν συλλεγεί **με τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης.** Είναι δηλαδή μια μέθοδος επεξεργασίας δεδομένων που σε συνεργασία με τη μέθοδο δεδηλωμένης προτίμησης η οποία είναι μέθοδος συλλογής στοιχείων οδηγεί στο τελικό αποτέλεσμα. Αυτό βέβαια δε σημαίνει ότι η λογιστική παλινδρόμηση μπορεί να αξιοποιήσει μόνο στοιχεία που έχουν συγκεντρωθεί με τη δεδηλωμένη προτίμηση, απεναντίας μάλιστα μπορεί να επεξεργαστεί στοιχεία που έχουν συλλεγεί και με άλλες μεθόδους. Απλά τονίζεται ότι η λογιστική παλινδρόμηση αναλύει ήδη συγκεντρωμένα στοιχεία και δεν χρησιμοποιείται για τη συλλογή τους.

Χρησιμοποιείται ευρύτατα **σε μελέτες που έχουν στόχο την πρόβλεψη μιας μελλοντικής κατάστασης, ή του τρόπου μεταβολής της υφιστάμενης** συναρτήσει κάποιων χαρακτηριστικών παραμέτρων, σε σχέση πάντα με την ανθρώπινη συμπεριφορά (Pindyck, Rubinfeld, 1991). Όπως αναφέρεται και παραπάνω το αποτέλεσμα της είναι η ανάπτυξη ενός μαθηματικού προτύπου, το πρώτο μέλος του οποίου αποτελείται από τη συνάρτηση χρησιμότητας του γεγονότος που επιδιώκεται να μελετηθεί η συμπεριφορά. Στο δεύτερο μέλος περιέχονται όλοι εκείνοι οι παράγοντες που το επηρεάζουν (υπό μορφή μεταβλητών), καθώς επίσης και οι αντίστοιχοι συντελεστές τους. Με τον τρόπο αυτό δίνεται στον ερευνητή η δυνατότητα να γνωρίζει ποίοι είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν

το συγκεκριμένο γεγονός, με ποίο τρόπο γίνεται αυτό και το μέγεθος επιρροής του καθενός από αυτούς. Η **πιθανότητα να συμβεί το γεγονός αυτό**, υπολογίζεται στη συνέχεια συναρτήσει της συνάρτησης χρησιμότητας. Η όλη πορεία παρουσιάζεται ακριβώς παρακάτω, όπως περιγράφεται από τους (Pindyck, Rubinfeld, 1991). Αρχικά λοιπόν το αποτέλεσμα της στατιστικής επεξεργασίας είναι ένα μαθηματικό πρότυπο της μορφής :

$$U_i = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + a_nx_n \quad (3.1)$$

Όπου :

U_i = συνάρτηση χρησιμότητας (utility function) του γεγονότος i

$x_1, \dots, x_n$ = οι μεταβλητές του προβλήματος

a_0 = ο σταθερός όρος ο οποίος δείχνει την επίδραση όλων εκείνων των παραγόντων που επηρεάζουν την επιλογή και δεν έχουν συμπεριληφθεί ως μεταβλητές στο μαθηματικό πρότυπο.

$a_1, \dots, a_n$ = οι συντελεστές των μεταβλητών

Η πιθανότητα P_i να συμβεί το συγκεκριμένο γεγονός i δίνεται από τη σχέση

$$P_i = \frac{e^{U_i}}{1 + e^{U_i}} \quad (3.2)$$

ενώ η πιθανότητα να μη συμβεί το συγκεκριμένο γεγονός, όπως είναι ευνόητο είναι **$1 - P_i$** στην περίπτωση που το πρότυπο είναι δυαδικό, όπως συμβαίνει και στην παρούσα έρευνα.

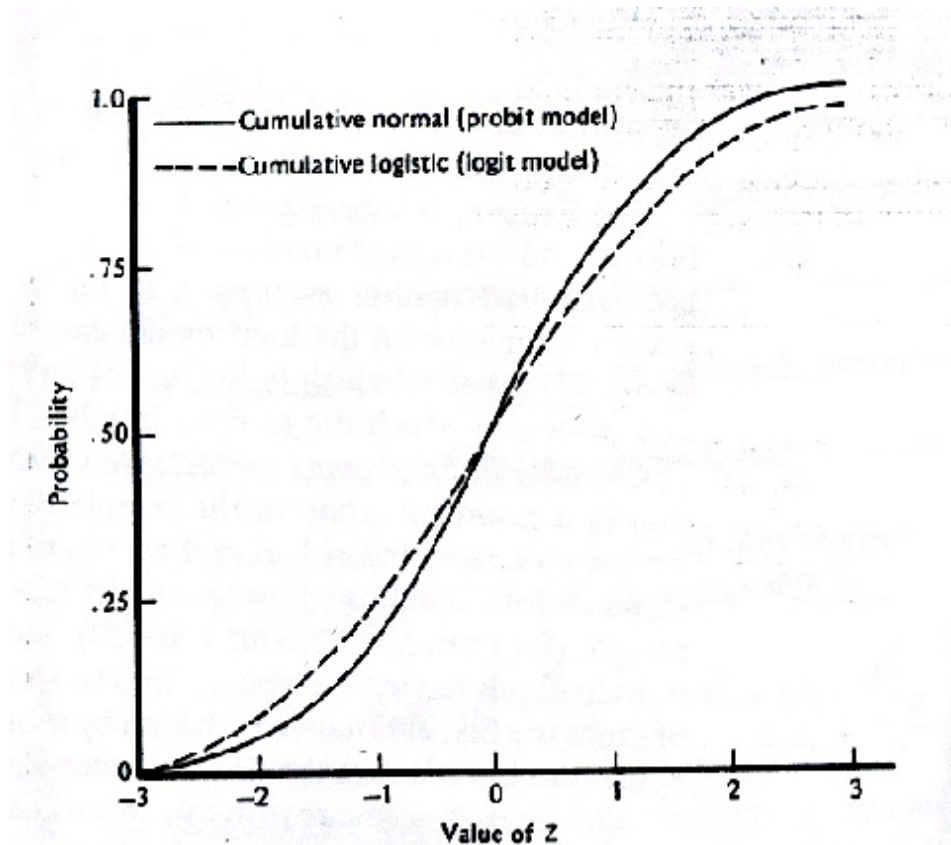
Μια διαφορετική **σχέση της συνάρτησης χρησιμότητας** μιας επιλογής η οποία δείχνει τη σχέση της **με την πιθανότητα** να γίνει αυτή η επιλογή, προκύπτει από τη σχέση (3.1) μετά τη εκτέλεση κάποιων αριθμητικών πράξεων :

$$(1 + e^U) * P = e^U \Leftrightarrow (1 + e^{-U}) * P = 1 \Leftrightarrow e^{-U} = (1 - P) / P \Leftrightarrow e^U = P / (1 - P) \Leftrightarrow$$

$$U = \ln(P / (1 - P)) \quad (3.3)$$

Η εξαρτημένη μεταβλητή στη σχέση 3.3 είναι ο νεπέριος λογάριθμος του λόγου $(P / (1 - P))$ όπου P η πιθανότητα να συμβεί κάποιο συγκεκριμένο γεγονός. Ο λόγος των πιθανοτήτων $(P / (1 - P))$ στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρεται με τον όρο "odds". Μια σημαντική ιδιότητα του λογιστικού προτύπου είναι ότι μετατρέπει το πρόβλημα της πρόβλεψης πιθανοτήτων σε πρόβλημα πρόβλεψης του λόγου πιθανοτήτων (odds).

Στο διάγραμμα 3.1 φαίνεται ένα **παράδειγμα καμπύλης λογιστικής παλινδρόμησης**, όπου οι τιμές της συνάρτησης χρησιμότητας U_i κυμαίνονται μεταξύ του -3 και του 3. Όπως φαίνεται από το σχήμα αυτό, η καμπύλη έχει σχήμα S και μοιάζει με αυτή που λαμβάνεται όταν σχεδιαστεί η αθροιστική πιθανότητα (cumulative probability) της κανονικής κατανομής. Η σχέση μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών και της πιθανότητας είναι μη γραμμική και φυσικά η πιθανότητα κυμαίνεται στο διάστημα $[0,1]$, ανεξάρτητα από την τιμή της U_i .



Διάγραμμα 3.1. Καμπύλη λογιστικής παλινδρόμησης και καμπύλη ανάλυσης probit (Pindyck, Rubinfeld, 1991)

Όπως φαίνεται από το διάγραμμα 3.1 **η κλίση της λογιστικής αθροιστικής κατανομής είναι η μέγιστη στο σημείο $P = 1/2$** . Αυτό συνεπάγεται ότι οι μεταβολές στις ανεξάρτητες μεταβλητές θα έχουν μεγαλύτερη επιρροή στην πιθανότητα επιλογής μιας εναλλακτικής λύσης στο μέσον της κατανομής. Οι μικρές κλίσεις στα άκρα της κατανομής δείχνουν ότι απαιτούνται μεγάλες μεταβολές των ανεξάρτητων μεταβλητών, ώστε να πραγματοποιηθεί μικρή μεταβολή της πιθανότητας.

Αν το P ισούται με 0 ή με 1 τότε οι λόγοι πιθανοτήτων (odds) θα είναι ίσοι με 0 ή θα παρουσιάζουν απροσδιοριστία, με αποτέλεσμα να μην ορίζεται ο νεπέριος λογάριθμός τους, άρα ούτε και η συνάρτηση χρησιμότητας. Για το λόγο αυτό η χρήση της μεθόδου των ελαχίστων τετραγώνων στη σχέση 3.3 δεν είναι δυνατή. Έτσι **ο υπολογισμός των συντελεστών του μαθηματικού προτύπου γίνεται με τη μέθοδο της μέγιστης πιθανοφάνειας (maximum likelihood)**. Η παραπάνω μέθοδος αποδίδει με ακρίβεια τους παραπάνω συντελεστές, ενώ λειτουργεί με την ίδια ευκολία ακόμη και στην περίπτωση που το δείγμα είναι μεγάλο. Για το λόγο αυτό η συγκεκριμένη μέθοδος αποτελεί ένα εύχρηστο εργαλείο για την εκπόνηση τέτοιου είδους ερευνών.

3.6 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ A-LOGIT

Η περιγραφή της λειτουργίας του λογισμικού στατιστικής ανάλυσης A-Logit, παρατίθεται στο συγκεκριμένο κεφάλαιο για να δοθεί η δυνατότητα στον αναγνώστη να αντιληφθεί τον τρόπο λειτουργίας του συγκεκριμένου λογισμικού και να είναι σε θέση να αξιολογήσει καλύτερα τα αποτελέσματά του. Για περισσότερες πληροφορίες ο αναγνώστης μπορεί να συμβουλευτεί το εγχειρίδιο χρήσης του προγράμματος (Hague Consulting Group, 1992).

3.6.1 ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ο τρόπος λειτουργίας το A-Logit απεικονίζεται χαρακτηριστικά στον τρόπο με τον οποίο παρουσιάζονται τα αποτελέσματά του. Μπορεί δηλαδή κανείς να αποκομίσει μια γενική εικόνα για την αλληλουχία των εργασιών που εκτελεί το συγκεκριμένο λογισμικό μελετώντας το αρχείο των αποτελεσμάτων που δημιουργείται αμέσως μετά από την εκτέλεση της κάθε δοκιμής. Το συγκεκριμένο αρχείο με τα τελικά αποτελέσματα, παρουσιάζεται στο παράρτημα 3. Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η λειτουργία του προγράμματος και παρέχονται πληροφορίες σχετικά με το θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο βασίζονται τα διαδοχικά βήματα της λειτουργίας αυτής, ενώ στο επόμενο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής του.

Αρχικά, μετά την εισαγωγή των δεδομένων και πριν αρχίσει η στατιστική τους ανάλυση πραγματοποιούνται από το πρόγραμμα **αυτόματοι έλεγχοι ποιότητας των δεδομένων**, ώστε να εντοπιστούν τα ακατάλληλα στοιχεία και κατόπιν να εξαιρεθούν από την στατιστική επεξεργασία που ακολουθεί. Οι τέσσερις βασικοί έλεγχοι συνέπειας ακολουθούν :

- Η επιλεγμένη εναλλακτική επιλογή πρέπει να είναι επαρκώς καθορισμένη, πρέπει δηλαδή να είναι μία απ' αυτές για τις οποίες έχει καθοριστεί συνάρτηση χρησιμότητας στο αρχείο ελέγχου.
- Η επιλεγμένη εναλλακτική επιλογή πρέπει να είναι εφικτή.
- Αν υπάρχουν ανεξάρτητες μεταβλητές που να περιγράφουν κάποιο μέγεθος, καμιά από αυτές δεν πρέπει να είναι αρνητική, ενώ τουλάχιστον μία από αυτές πρέπει να είναι θετική.
- Πρέπει να υπάρχουν δύο τουλάχιστον εναλλακτικές επιλογές.

Αν ένας τουλάχιστον από τους παραπάνω ελέγχους δεν ικανοποιείται για κάποια δεδομένα, τότε **αυτά εξαιρούνται από τη μετέπειτα στατιστική ανάλυση**. Αυτό μπορεί να συμβεί επίσης και αν στις πράξεις στις οποίες θα γίνουν με τα στοιχεία αυτά, προκύψει κάποια απροσδιοριστία όπως για παράδειγμα διαίρεση με το 0.

Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω ελέγχων, ακολουθεί **έλεγχος του εύρους των τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών**. Κατά τον έλεγχο αυτό υπολογίζονται η ελάχιστη και η μέγιστη διαφορά μεταξύ των τιμών των συγκεκριμένων μεταβλητών ανάμεσα στην επιλεγείσα και στη μη επιλεγείσα εναλλακτική λύση. Η ελάχιστη διαφορά υπολογίζεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε το αποτέλεσμά της να έχει αρνητικό πρόσημο, ενώ το πρόσημο της μέγιστης διαφοράς είναι θετικό. Αν κάτι από τα παραπάνω δε συμβαίνει τότε είναι αδύνατος ο υπολογισμός του συγκεκριμένου συντελεστή άρα και η ανάπτυξη του μαθηματικού προτύπου. Στην περίπτωση που και οι δύο αυτές διαφορές είναι ίσες με το 0 τότε δεν υπάρχουν οι απαραίτητες πληροφορίες ώστε το A-Logit να μπορέσει να υπολογίσει το συγκεκριμένο συντελεστή, οπότε απορρίπτει την αντίστοιχη μεταβλητή από το πρότυπο και συνεχίζει κανονικά.

Αν τα πρόσημα στις διαφορές αυτές σε κάποιο από τους συντελεστές είναι ανάποδα, δηλαδή θετικό για την ελάχιστη και αρνητικό για τη μέγιστη διαφορά, είναι αδύνατη η ανάπτυξη προτύπου από το πρόγραμμα, **οπότε τερματίζει τη λειτουργία του με την ένδειξη "Abnormal finish"**. Στην περίπτωση αυτή απαιτούνται τροποποιήσεις στη μορφή του προτύπου που καθορίζονται στο αρχείο ελέγχου (control file). Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, ο έλεγχος του εύρους των τιμών των μεταβλητών είναι πολύ βασικό στάδιο στη

διαδικασία ανάπτυξης του μαθηματικού προτύπου και για το λόγο αυτό παρουσιάζεται και στο αρχείο των αποτελεσμάτων.

Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω ελέγχων το πρόγραμμα συνεχίζει τη λειτουργία του κάνοντας **έλεγχο για το βαθμό συσχέτισης μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών**. Για να πραγματοποιηθεί με επιτυχία η μέθοδος της λογιστικής παλινδρόμησης (logistic regression) οι ανεξάρτητες μεταβλητές του προβλήματος πρέπει να είναι μεταξύ τους ασυσχέτιστες. Αν δεν είναι ασυσχέτιστες, στη συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων, η διαδικασία οδηγείται σε αποτυχία με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η ανάπτυξη μαθηματικού προτύπου. Για το λόγο αυτό στο αρχείο αποτελεσμάτων παρουσιάζεται ένα μητρώο στο οποίο περιέχονται όλοι συντελεστές συσχέτισης των ανεξάρτητων μεταβλητών πολλαπλασιασμένοι με το 1000 για εξοικονόμηση χώρου.

Αν τουλάχιστον ένας από τους **συντελεστές** αυτούς **είναι ίσος με 1 ή -1** τότε οι αντίστοιχες μεταβλητές είναι απόλυτα συσχετισμένες μεταξύ τους, οπότε η διαδικασία ανάπτυξης μαθηματικού προτύπου καταλήγει σε αδιέξοδο, επειδή οι τιμές των μεταβλητών αυτών δεν παρέχουν ξεχωριστά στοιχεία για την ανάλυση. Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι αν περισσότερες από δύο ανεξάρτητες μεταβλητές συσχετίζονται απολύτως, για παράδειγμα αν μία είναι το άθροισμα άλλων δύο, ο έλεγχος συσχέτισης που γίνεται δεν το εντοπίζει. Ο έλεγχος αυτός δηλαδή δεν καλύπτει το 100% των πιθανών προβλημάτων συσχέτισης των ανεξάρτητων μεταβλητών. Βοηθάει όμως αφ' ενός μεν στον εντοπισμό αρκετών τέτοιων προβλημάτων και αφ' ετέρου δίνει μια γενική εικόνα για την κατάσταση των μεταβλητών. Για το λόγο αυτό και το συγκεκριμένο μητρώο με τους συντελεστές συσχέτισης τυπώνεται αυτόματα στο αρχείο των αποτελεσμάτων, και ο ερευνητής οφείλει να το ερμηνεύσει κατάλληλα.

3.6.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ

Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω ελέγχων ξεκινάει **η διαδικασία υπολογισμού των συντελεστών** της συνάρτησης χρησιμότητας που έχει καθοριστεί στο αρχείο ελέγχου. **Η υπολογιστική διαδικασία** η οποία ακολουθείται για το σκοπό αυτό **είναι επαναληπτική**. Σε κάθε επανάληψη ακολουθείται μια "τρέχουσα" εκτίμηση των τιμών των συντελεστών και με βάση τα υπάρχοντα δεδομένα ελέγχεται το κατά πόσο η συγκεκριμένη εκτίμηση ταιριάζει με αυτά. Επίσης μελετάται ποιές μετατροπές θα μπορούσαν να γίνουν στις τιμές των συντελεστών ώστε αυτοί να είναι καταλληλότεροι. Δηλαδή κάθε επόμενη επανάληψη στηρίζεται στις εκτιμήσεις της προηγούμενης, οι οποίες επιδιώκεται να βελτιωθούν. Η καταλληλότητα των εκτιμήσεων αναφορικά με τα δεδομένα ελέγχεται με

τη συνάρτηση μέγιστης πιθανοφάνειας (maximum likelihood function). Συγκεκριμένα υπολογίζεται ο δεκαδικός λογάριθμος της συνάρτησης πιθανοφάνειας.

Αν οι εκτιμήσεις των συντελεστών βελτιώνονται κατά τις διαδοχικές επαναλήψεις, δίνοντας μεγαλύτερη κάθε φορά αντιστοιχία με την πραγματική συμπεριφορά που προκύπτει από τις δηλώσεις του δείγματος, η πιθανότητα για τη συγκεκριμένη εναλλακτική επιλογή θα αυξάνεται. **Όταν η πιθανότητα αυτή μεγιστοποιηθεί** (θα μεγιστοποιηθεί και ο υπολογιζόμενος λογάριθμός της) τότε το αντίστοιχο μαθηματικό πρότυπο που θα είναι το βέλτιστο. Η πιθανότητα αυτή βέβαια δεν μπορεί να υπερβεί το 1, οπότε και κατά συνέπεια και ο υπολογιζόμενος λογάριθμός της θα είναι πάντα αρνητικός. Όσο περισσότερο αυξάνεται η συγκεκριμένη πιθανότητα, τόσο ο αντίστοιχος λογάριθμος θα προσεγγίζει την τιμή 0.

Σε κάθε επανάληψη υπολογίζονται τόσο οι συντελεστές όσο και ο λογάριθμος της συγκεκριμένης πιθανότητας. Στη συνέχεια γίνονται **περαιτέρω υπολογισμοί**, ώστε να βρεθούν οι κατάλληλες μετατροπές στις τιμές των συντελεστών του μαθηματικού προτύπου, ώστε οι τιμή του συγκεκριμένου λογαρίθμου να μεγιστοποιηθεί. Η μαθηματική μέθοδος με την οποία επιτυγχάνεται η σύγκλιση είναι η **Newton-Raphson**. Σε περίπτωση που παρουσιαστούν προβλήματα και δεν επιτυγχάνεται σύγκλιση, ακολουθείται άλλη πολυπλοκότερη διαδικασία, η περιγραφή της οποίας ξεφεύγει από το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής.

3.6.3 ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Η διαδικασία που περιγράφηκε στην προηγούμενη παράγραφο οδηγεί στην ανάπτυξη του μαθηματικού προτύπου της συνάρτησης χρησιμότητας κάποιας συγκεκριμένης εναλλακτικής επιλογής. Εδώ γεννιόνται **τα ερωτήματα α) κατά πόσο το συγκεκριμένο πρότυπο είναι κατάλληλο για την περιγραφή της κατάστασης που έχει καταγραφεί μέσα από την έρευνα πεδίου και β) πόσο σημαντική είναι η επιρροή των μεταβλητών που περιέχει στην πραγματοποιούμενη επιλογή.** Για να μπορέσει ο χρήστης να έχει απάντηση στα παραπάνω ερωτήματα, να είναι σε θέση δηλαδή να γνωρίζει την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της προσπάθειάς του, το A-Logit παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες, υπολογίζοντας πιθανότητες και στατιστικούς δείκτες. Οι πληροφορίες αυτές παρουσιάζονται στο τελευταίο μέρος του αρχείου των αποτελεσμάτων το οποίο παρατίθεται στο παράρτημα 3. Ακολουθεί η παρουσίαση του θεωρητικού τους υποβάθρου.

Αρχικά δίδεται η τιμή της πιθανοφάνειας με μηδενικούς συντελεστές (**Likelihood with zero coefficients**). Το μέγεθος αυτό αποτελεί έναν απλό υπολογισμό της πιθανοφάνειας ενός προτύπου στο οποίο για κάθε παρατήρηση (στοιχείο της έρευνας πεδίου), όλες οι εναλλακτικές επιλογές έχουν την ίδια πιθανότητα να επιλεγούν. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η τιμή της πιθανοφάνειας με σταθερές (**Likelihood with constants only**). Αυτό αποτελεί μια προσέγγιση της πιθανοφάνειας που θα προέκυπτε από ένα πρότυπο στο οποίο όλες οι εναλλακτικές επιλογές εκτός από μία έχουν έναν εναλλακτικό καθορισμένο συντελεστή (alternative specific constant).

Κατόπιν παρουσιάζεται η αρχική πιθανοφάνεια (**initial likelihood**) η οποία είναι η τιμή της πιθανοφάνειας που υπολογίστηκε κατά τη πρώτη επανάληψη, με τη θεώρηση δηλαδή ότι οι συντελεστές του μαθηματικού προτύπου έχουν την αρχική τους τιμή η οποία καθορίζεται από το χρήστη, ή αυτόματα από το πρόγραμμα. Στις περισσότερες περιπτώσεις η τιμή της συμπίπτει με αυτή της πιθανοφάνειας με μηδενικούς συντελεστές. Ακολουθεί η τελικώς υπολογιζόμενη τιμή της πιθανοφάνειας (**final likelihood**), στην οποία έχει καταλήξει το A-Logit μετά την επίτευξη της σύγκλισης των αποτελεσμάτων.

Οι τιμές των παραπάνω μεγεθών εξεταζόμενες μεμονωμένα δεν δίνουν καμία ουσιαστική πληροφορία. Απεναντίας όμως συγκρινόμενες μεταξύ του και με τις αντίστοιχες τιμές άλλων δοκιμών, δίνουν μια γενική εικόνα για την ποιότητα του συγκεκριμένου προτύπου. Για παράδειγμα οι έλεγχοι πιθανοφάνειας χ^2 (likelihood ratio χ^2) είναι ένας πολύ συνηθισμένος τρόπος ελέγχου προτύπων που έχουν αναπτυχθεί με βάση τα ίδια δεδομένα. Όταν το ένα πρότυπο είναι γενίκευση του άλλου, τα δύο πρότυπα μπορούν να παρουσιάσουν συμπεριφορά (nested hypotheses) για την οποία το διπλάσιο της διαφοράς του λογαρίθμου της πιθανοφάνειας μπορεί να ελεγχθεί σαν μεταβλητή χ^2 με κατάλληλο αριθμό βαθμών ελευθερίας. Η τελική πιθανοφάνεια των δύο αυτών μοντέλων είναι το κλειδί στα δεδομένα για τον παραπάνω έλεγχο.

Ένα άλλο παράδειγμα σύγκρισης της πιθανοφάνειας, το οποίο αποτελεί κριτήριο της ποιότητας του μαθηματικού προτύπου, είναι οι τιμές των δύο στατιστικών δεικτών ρ^2 που εμφανίζονται στη συνέχεια στο αρχείο των αποτελεσμάτων. Αυτές προκύπτουν από τη σύγκριση της τελικής πιθανοφάνειας με την πιθανοφάνεια με μηδενικούς συντελεστές και με σταθερές αντίστοιχα. Ο γενικός τύπος με τον οποίο υπολογίζεται το ρ^2 είναι

$$\rho^2 = 1 - (\text{final likelihood}) / (\text{initial likelihood}) \quad (3.4)$$

όπου initial likelihood τη μία φορά μπαίνει η τιμή της πιθανοφάνειας με μηδενικούς συντελεστές και την άλλη η τιμή της πιθανοφάνειας με σταθερές μόνο. Το ρ^2 είναι ο

δείκτης που δίνει τις καλύτερες πληροφορίες αναφορικά με την ποιότητα του μαθηματικού προτύπου. Παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με το δείκτη R^2 που εμφανίζεται στη γραμμική παλινδρόμηση.

Ποίος από τους δύο παραπάνω δείκτες ρ^2 πρέπει να ληφθεί υπ' όψη κάθε φορά, εξαρτάται από τη μορφή της συνάρτησης χρησιμότητας που έχει καθοριστεί στο αρχείο ελέγχου. Όταν στο μαθηματικό πρότυπο που επιδιώκεται να συγκροτηθεί οι εναλλακτικές επιλογές είναι απολύτως καθορισμένες τότε ενδείκνυται η χρήση του ρ^2 που περιέχει την τιμή της πιθανοφάνειας με σταθερές μόνο. Στην αντίθετη περίπτωση που οι εναλλακτικές επιλογές είναι πιο γενικές και όχι απολύτως καθορισμένες, ενδείκνυται η χρήση του ρ^2 με την τιμή της πιθανοφάνειας με μηδενικούς συντελεστές. **Η τιμή του ρ^2 κυμαίνεται από 0 έως 1.** Στη συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων στην πράξη η τιμή αυτή δεν ξεπερνά το 0,45. Θα μπορούσε λοιπόν να θεωρηθεί κανείς σαν **ικανοποιητική τιμή** για το ρ^2 οποιαδήποτε βρίσκεται **από 0,30 και πάνω**. Πρέπει τέλος να τονιστεί ότι ο ρ^2 είναι ένας στατιστικός δείκτης που σχετίζεται με την καταλληλότητα όλου του μαθηματικού προτύπου να περιγράψει την κατάσταση που έχει αποτυπωθεί από τις απαντήσεις του δείγματος, και όχι με αυτή κάποιου από τους συντελεστές του.

Πληροφορίες σχετικά με το αν πρέπει μια μεταβλητή να συμπεριληφθεί στο πρότυπο ή όχι δίνει **ένας άλλος στατιστικός δείκτης** που υπολογίζεται κατά τη διαδικασία της επεξεργασίας των δεδομένων, ο **t-ratio**. Ο t-ratio αναφέρεται σε καθεμιά από τις μεταβλητές ξεχωριστά. Ο δείκτης αυτός είναι στην ουσία το αποτέλεσμα της διαίρεσης της εκτιμώμενης για το συντελεστή τιμής δια της τυπικής απόκλισής της. Η τυπική απόκλιση είναι ένα μέγεθος που παρουσιάζει τη συνέπεια με την οποία έχει υπολογιστεί η τιμή του συγκεκριμένου συντελεστή. Αυτό σημαίνει ότι η πραγματική τιμή του συντελεστή για διάστημα εμπιστοσύνης (επίπεδο σημαντικότητας) 95% βρίσκεται στο διάστημα με κέντρο την υπολογιζόμενη τιμή του συντελεστή και άκρα την τιμή αυτή $\pm$ την τυπική απόκλιση.

Ο δείκτης t-ratio στην ουσία δείχνει αν η πραγματική τιμή του συγκεκριμένου συντελεστή διαφέρει σημαντικά από το 0 ή όχι. Δείχνει δηλαδή αν η επίδρασή της αντίστοιχης μεταβλητής στο τελικό αποτέλεσμα είναι σημαντική ή όχι. Αν η επιρροή αυτή είναι σημαντική τότε η συγκεκριμένη μεταβλητή πρέπει να συμπεριληφθεί στην ανάπτυξη του μαθηματικού προτύπου. Σε αντίθετη περίπτωση πρέπει να αποκλειστεί. **Οι τιμές** που μπορεί να πάρει κυμαίνονται από $-\infty$ έως $+\infty$.

Όσο μεγαλύτερη είναι η απόλυτη τιμή του τόσο μεγαλύτερη είναι η επιρροή της συγκεκριμένης μεταβλητής στο τελικό αποτέλεσμα. Ανάλογα με το επίπεδο σημαντικότητας στο οποίο ενδιαφέρει να βρίσκονται τα αποτελέσματα της έρευνας,

υπάρχουν πίνακες που δίνουν την τιμή του t-ratio πάνω από την οποία η συγκεκριμένη μεταβλητή πρέπει να συμπεριληφθεί στο πρότυπο. Έτσι **για διάστημα εμπιστοσύνης 95%**, μια μεταβλητή μπορεί να παραμείνει στο πρότυπο αν η απόλυτη τιμή του t-ratio του συντελεστή της είναι **μεγαλύτερη από 1,645**.

Με βάση λοιπόν τα παραπάνω, **ο ερευνητής είναι πλέον σε θέση να αξιολογήσει τα αποτελέσματα της έρευνάς του** και να ελέγξει την αξιοπιστία τους. Να ελέγξει δηλαδή αν αυτά έχουν την απαραίτητη αξιοπιστία ώστε να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή περαιτέρω συμπερασμάτων και τη λήψη πιθανών αποφάσεων. Αν συμβαίνει αυτό η στατιστική ανάλυση έχει ολοκληρωθεί. Σε αντίθετη περίπτωση πρέπει να συνεχιστεί μέχρις ότου οδηγήσει σε αποτελέσματα που να περνούν με επιτυχία όλους τους στατιστικούς ελέγχους που αναφέρονται παραπάνω, κάτι το οποίο έγινε και στην παρούσα διπλωματική εργασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4. ΕΡΕΥΝΑ ΠΕΔΙΟΥ

Όπως αναφέρεται και στην παράγραφο 1.2 επιδιώκεται να μελετηθεί η αντίδραση των χρηστών του εθνικού οδικού δικτύου κάτω από μια λογική αλλά υποθετική κατάσταση εντατικοποιημένης αστυνόμευσης η οποία δεν έχει εφαρμοστεί ποτέ και διαφέρει πολύ από την υφιστάμενη κατάσταση. Στόχος δηλαδή είναι η ανάλυση της ευαισθησίας της δεδομένης προτίμησης των οδηγών απέναντι στη νέα αυτή κατάσταση και αν προτίθενται ή όχι να συμβιβαστούν μ' αυτή και να την αποδεχθούν. Μια κατάλληλη μέθοδος για την καταγραφή αυτή κρίθηκε μετά από αναζήτηση σε ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία **η μέθοδος της δεδομένης προτίμησης (stated preference)**. Ένας πολύ συνηθισμένος τρόπος συλλογής των στοιχείων στα πλαίσια της συγκεκριμένης μεθόδου, ο οποίος ακολουθήθηκε και στην παρούσα έρευνα, είναι μέσω ειδικά σχεδιασμένου ερωτηματολογίου, το οποίο συμπληρώνεται υπό μορφή προσωπικών συνεντεύξεων από τον ερευνητή προς τα άτομα που αποτελούν το δείγμα της έρευνας.

Η μορφή και το μέγεθος του **ερωτηματολογίου** ποικίλουν ανάλογα με τη φύση και το αντικείμενο της εκάστοτε έρευνας. Κατά το σχεδιασμό του ερωτηματολογίου επιδιώκεται μέσα από ένα λογικό αριθμό ερωτήσεων να συγκεντρώνονται στοιχεία για όσο το δυνατό περισσότερες παραμέτρους που ο ερευνητής εκτιμά ότι μπορεί να έχουν σχέση με το αντικείμενο της έρευνας. Οι παράμετροι αυτές δεν είναι όλες πρωτεύουσας σημασίας. Το ποιες είναι πρωτεύουσας σημασίας και ποιες όχι μπορεί να εκτιμηθεί από τον ερευνητή με αρκετή ακρίβεια, αλλά ο οριστικός τους χαρακτηρισμός και το αν θα συμπεριλαμβάνονται ή όχι στο μαθηματικό πρότυπο, προκύπτει έπειτα από τη στατιστική ανάλυση που ακολουθεί τη συλλογή των στοιχείων. Μία πολύ συνηθισμένη τακτική που ακολουθείται κατά την εφαρμογή της μεθόδου της δεδομένης προτίμησης ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιείται για τη μελέτη της αντίδρασης του κοινού ως προς μία μελλοντική επικείμενη κατάσταση είναι η ακόλουθη : Ένα τμήμα του ερωτηματολογίου περιλαμβάνει κάποια ζεύγη ή σπανιότερα τριάδες εναλλακτικών σεναρίων, όπου ο ερωτώμενος καλείται από καθένα από αυτά να επιλέξει ένα, αυτό που για τους δικούς του λόγους θεωρεί προτιμότερο. Κατά το σχεδιασμό του ερωτηματολογίου έγινε προσπάθεια να τηρηθούν όσο το δυνατό πιο πιστά ορισμένες βασικές αρχές σχεδιασμού ερωτηματολογίων. Οι αρχές αυτές παρατίθενται παρακάτω.

4.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΠΕΔΙΟΥ

Κατά το σχεδιασμό του ερωτηματολογίου δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στο να είναι δομημένο με τέτοιο τρόπο, ώστε αφ' ενός να εξυπηρετεί τις ανάγκες της έρευνας και αφ' ετέρου να στηρίζεται σε ορισμένες **βασικές αρχές**, διότι μόνο με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν από την έρευνα. Οι αρχές αυτές έχουν διατυπωθεί στη διδακτορική διατριβή (Γ.Κανελλαΐδης, "Συμβολή στη διερεύνηση της επιλογής του συγκοινωνιακού μέσου σε υπεραστικές μετακινήσεις και της αντίληψης της ασφάλειας" Ε.Μ.Π. Αθήνα 1982).

1. Πρέπει οι ερωτήσεις να είναι σχεδιασμένες κατά τέτοιο τρόπο ώστε **οι απαντήσεις να μην κατευθύνονται από τον ερευνητή** προς τη μία ή την άλλη κατεύθυνση. Επίσης πρέπει η φύση και το πλήθος των εναλλακτικών λύσεων που παρατίθενται στο ερωτηματολόγιο να είναι κατάλληλο, ώστε οι επιλογές του χρήστη να γίνονται αβίαστα και να εκφράζουν όσο το δυνατό την πραγματική του άποψη. Να μην οδηγείται δηλαδή σ' αυτές χωρίς να τον εκφράζουν αλλά επειδή δεν του δίνεται καμιά καταλληλότερη επιλογή.

Εδώ όμως πρέπει να σημειωθεί και το εξής φαινόμενο που συχνά παρατηρείται στις μελέτες δεδηλωμένης προτίμησης : Αρκετές φορές η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται στη μελέτη και προτυποποίηση της αντίδρασης και των προθέσεων του κοινού απέναντι **σε κάποιες νέες καταστάσεις που αναμένεται να αντικαταστήσουν την υφιστάμενη**. Στην περίπτωση αυτή μέσα από το ερωτηματολόγιο πρέπει να γίνεται σαφές ότι η υφιστάμενη κατάσταση θα πάψει να υπάρχει, οπότε ο ερωτώμενος έχει να επιλέξει ανάμεσα σε δύο νέες. Μπορεί βέβαια η επιλογή αυτή να είναι αρκετά δύσκολη, όπως επίσης μπορεί κάποιους από το δείγμα να τους εξυπηρετεί η υφιστάμενη κατάσταση και για τους λόγους αυτούς να επιμένουν να την επιζητούν.

Στο σημείο αυτό ο ερευνητής θα πρέπει **να τους πείσει να επιλέξουν** μία από τις δύο νέες προτεινόμενες καταστάσεις, άσχετα αν φαίνεται ότι αυτό που θα επιλέξουν δεν τους εκφράζει απόλυτα. Στην περίπτωση αυτή βέβαια οι απαντήσεις δε δίνονται εντελώς αβίαστα αλλά είναι η φύση του προβλήματος τέτοια που το δικαιολογεί γιατί δεν υπάρχει άλλη λύση. Αν κατά τη συνέντευξη κάποιων χρηστών δοθεί στον ερευνητή η εντύπωση ότι οι απαντήσεις τους είναι τελείως τυπικές μόνο και μόνο για να απαντήσουν κάτι, αρνούμενοι να καταλάβουν τη λογική και τις υποθέσεις της όλης έρευνας, θα πρέπει τα ερωτηματολόγια αυτά να αποκλειστούν από την περαιτέρω ανάλυση.

2. Στο ερωτηματολόγιο πρέπει να τονίζεται με έμφαση **ποιος κάνει την έρευνα**, ώστε να δημιουργηθεί το απαραίτητο για τη σωστή συμπλήρωσή του κλίμα εμπιστοσύνης στους ερωτώμενους.
3. **Οι ερωτήσεις** πρέπει να είναι **απλά διατυπωμένες**, ώστε να μπορούν να γίνουν εύκολα κατανοητές από το μέσο χρήστη και να αναφέρονται με σαφήνεια σε συγκεκριμένα θέματα για να αποφεύγονται οι παρανοήσεις.
4. Το ερωτηματολόγιο πρέπει να μπορεί να **συμπληρωθεί σε εύλογο χρόνο** από το μέσο χρήστη, που γενικά δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3 έως 5 λεπτά. Θα μπορούσε βέβαια να είναι και μεγαλύτερος με την προϋπόθεση ότι ο ερωτώμενος το συμπληρώνει στον ελεύθερό του χρόνο και ότι κάθεται σε κάποιο χώρο. Δεν μπορεί δηλαδή να συμπληρώσει ειλικρινά και ευσυνείδητα ερωτηματολόγιο μεγαλύτερο των 5 λεπτών, ούτε σε ώρα εργασίας, ούτε αν τον σταματήσουμε στο δρόμο.
5. Το ερωτηματολόγιο πρέπει να είναι διαμορφωμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να **περιλαμβάνει ομογενείς ενότητες** (που αναφέρονται σε συγκεκριμένα εννοιολογικά θέματα), ώστε να μην αναγκάζεται ο χρήστης να συγκεντρώσει την προσοχή του σε διαφορετικό κάθε φορά θέμα.
6. **Η διαδοχή των ερωτήσεων** πρέπει να γίνεται από τις απλές στις σύνθετες, ώστε να διευκολύνεται ο ερωτώμενος στις απαντήσεις του.
7. **Οι ερωτήσεις δεν πρέπει να ξαφνιάζουν τον ερωτώμενο** και να του δίνουν την εντύπωση ότι εξετάζονται από τον ερευνητή, ώστε να εξασφαλίζεται η συνεργασία τους και κατ' επέκταση η ειλικρινής και ευσυνείδητη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.
8. **Οι μονάδες** που χρησιμοποιούνται για την ποσοτική έκφραση διαφόρων μεγεθών, που περιλαμβάνονται στις ερωτήσεις θα πρέπει να **είναι γνωστές στους ερωτώμενους**. Επίσης οι έννοιες που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να είναι κατανοητές, ώστε να εξασφαλίζεται η επιτυχία της έρευνας.
9. Πρέπει να αποφεύγονται οι ερωτήσεις αρνητικού τύπου π.χ. «γιατί δε διαλέξατε την εναλλακτική λύση Α» γιατί οδηγούν τον ερωτώμενο σε αμυντική θέση και η απάντησή του μπορεί να είναι μια δικαιολογία που γίνεται ευρύτερα αποδεκτή, και όχι η πραγματική αιτία που δεν έκανε ο χρήστης τη συγκεκριμένη επιλογή.

10. **Οι προσωπικού χαρακτήρα ερωτήσεις** που αναφέρονται σε πληροφορίες γύρω από το άτομο του ερωτώμενου πρέπει να συνοδεύονται από τη διαβεβαίωση ότι η έρευνα γίνεται με ανώνυμα ερωτηματολόγια, αν όντως έτσι συμβαίνει. Σε αντίθετη περίπτωση πρέπει από την αρχή να ενημερώνεται ο ερωτώμενος ότι η έρευνα περιλαμβάνει επώνυμα ερωτηματολόγια, οπότε του δίνεται η δυνατότητα επιλογής αν θέλει να συμμετάσχει ή όχι. Εκτός από τις παραπάνω αρχές που πρέπει να τηρούνται όσο το δυνατό περισσότερο κατά το σχεδιασμό του ερωτηματολογίου ώστε τα αποτελέσματα της έρευνας να είναι όσο το δυνατό περισσότερο αξιόπιστα, πρέπει να τηρούνται και κάποιες άλλες **αρχές κατά τη συλλογή** των ερωτηματολογίων, που είναι εξίσου σημαντικές για την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων. Οι αρχές αυτές παρατίθενται παρακάτω :

11. **Ο ερευνητής** πρέπει να προσπαθήσει **να πείσει τον υποψήφιο ερωτώμενο** να συνεργαστεί μαζί του απαντώντας με ειλικρίνεια και συνέπεια. Δεν πρέπει δηλαδή αν παρατηρεί μια απροθυμία για συνεργασία ακόμη και μετά τη σύντομη ενημέρωση σχετικά με το φορέα που διεξάγει την έρευνα και το σκοπό της να επιμένει, γιατί τότε ακόμη και αν τελικά ο χρήστης πειστεί να απαντήσει είναι σχεδόν σίγουρο ότι οι απαντήσεις αυτές θα στερούνται αξιοπιστίας.

12. Πρέπει να έχει αποφασιστεί από την αρχή από την ομάδα που διενεργεί την έρευνα, αν το ερωτηματολόγιο μπορεί να συμπληρωθεί από το μέσο χρήστη χωρίς την παρουσία του ερευνητή, ή αν απαιτούνται **περαιτέρω διευκρινήσεις** γεγονόσ που καθιστά την παρουσία του απαραίτητη, και η απόφαση αυτή να τηρηθεί αυστηρά.

13. **Οι ερωτήσεις προσωπικού τόνου** που απευθύνονται σε πρώτο πρόσωπο στο χρήστη δίνουν γενικά αποτελέσματα που ανταποκρίνονται σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό στην πραγματικότητα.

4.2 ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Στις παρακάτω πέντε σελίδες παρατίθεται **το ερωτηματολόγιο** που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Το ερωτηματολόγιο αυτό αποτελείται από τέσσερις σελίδες. Ο ερωτώμενος ανάλογα με την απάντηση που θα δώσει στη δέκατη έβδομη ερώτηση καλείται να απαντήσει ή τη σελίδα 4 ή τη σελίδα 5. Αποτελείται από τρία μέρη, και για τη συμπλήρωσή του απαιτείται χρόνος της τάξης των 3 - 5 λεπτών, ανάλογα με την εμπειρία, το μορφωτικό επίπεδο και την αντίληψη του ερωτώμενου.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΜΕΡΟΣ Α

1) Φύλο : 1).....Αντρας 2).....Γυναίκα

2) Ηλικία :.....

1)....18-24 2)....25-34 3)....35-44 4)....45-54 5)....55-64 6)....65 και πάνω

3) Πώς θα περιγράφατε την περιοχή στην οποία κατοικείτε ;

(Μεγαλουπόλεις θεωρούνται μόνο η Αθήνα και η Θεσσαλονίκη)

1).... Μεγαλούπολη 2).... Προάστιο 3).... Άλλη πόλη 4).... Χωριό

4) Ποίο είναι το επίπεδο σπουδών σας ;

1).... Δημοτικό 2).... Γυμνάσιο – Λύκειο 3).... Ανώτερη σχολή 4)....Ανώτατη σχολή

5) Ποιο είναι το επάγγελμά σας ;.....

1).... Ελεύθερος επαγγελματίας (δικηγόρος, λογιστής, μηχανικός έμπορος, τεχνίτης, αλιεύς, αγρότης κλπ)	2).... Υπάλληλος (στέλεχος, διοικητικός υπάλληλος, εργάτης κλπ)	3).... Άεργος (συνταξιούχος, οικιακά, σπουδαστής, άνεργος, στρατευμένος κλπ)
--	---	---

6) Ετήσιο οικογενειακό εισόδημα :.....

1).... Έως 3 εκάτ. Δρχ. 2).... 3 – 8 εκάτ. Δρχ 3).... Πάνω από 8 εκάτ. Δρχ

7) Πόσα χιλιόμετρα διανύετε κατά μέσο όρο το χρόνο ;.....

**8) Ποιος είναι ο κυβισμός του αυτοκινήτου που συνήθως οδηγείτε
στο Εθνικό οδικό δίκτυο ;**.....

1)....Μέχρι 1100 cc 2)....1101-1400 cc 3)....1401-2000 cc 4)....Πάνω από 2000 cc

9) Ποιος είναι συνήθως ο σκοπός των ταξιδιών αυτών ;

(Μπορούν να επιλεγούν περισσότερες από μία απαντήσεις)

1).... Εργασία 2).... Αναψυχή 3).... Άλλοι λόγοι

ΜΕΡΟΣ Β

10) Ποιος πιστεύετε ότι ήταν ο αριθμός των ατόμων που έχασαν τη ζωή τους σε οδικό ατύχημα το έτος 2000 ;

- 1).....Κάτω από 1000 2)....1000-2500 3).....2500-5000 4).....5000 και πάνω

11) Ποια πιστεύετε ότι είναι η πιθανότητα εμπλοκής σας σε οδικό ατύχημα ;

Ατύχημα με τραυματισμό μόνο

Θανατηφόρο ατύχημα

- 1)..... κάτω από 10%
2)..... 10% - 20%
3)..... 20% - 50%
4)..... πάνω από 50%

- 1)..... κάτω από 10%₀
2)..... 10%₀ - 20%₀
3)..... 20%₀ – 50%₀
4)..... πάνω από 50%₀

12) Πόσες φορές έχετε εμπλακεί εσείς ή στενό συγγενικό σας πρόσωπο σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό ;

- 1)....Καμία φορά 2)....Μία φορά 3)....Περισσότερες από μία φορές

13) Γενικά πόσο συχνά οδηγείτε ταχύτερα από το όριο ταχύτητας στο Εθνικό οδικό δίκτυο ;

- 1).... Ποτέ 2).... Σπάνια 3).... Μερικές φορές 4).... Συχνά

14) Ποιο νομίζετε ότι πρέπει να είναι το όριο ταχύτητας στο Εθνικό οδικό δίκτυο συγκριτικά με αυτό που ισχύει σήμερα ;

- 1)....Χαμηλότερο 2).... Ίδιο 3).... Υψηλότερο 4).... Δε γνωρίζω

15) Σε μια τυπική διαδρομή στο Εθνικό οδικό δίκτυο ποια νομίζετε ότι είναι η πιθανότητα να ελεγχθείτε για το όριο ταχύτητας ;

- 1).... Ποτέ 2).... Σπάνια 3).... Μερικές φορές 4).... Συχνά

16) Τα τελευταία 3 χρόνια έχετε τιμωρηθεί με πρόστιμο λόγω υπέρβασης του ορίου ταχύτητας ή λόγω αντικανονικής προσπέρασης οδηγώντας σε Εθνικό οδικό δίκτυο ;

- 1).... Ναι 2).... Όχι

ΜΕΡΟΣ Γ

17) Το τελευταίο ταξίδι σας σε Εθνικό οδικό δίκτυο διήρκεσε :

- 1).... 5 ώρες 2).... 2 ώρες

- 18) Με δεδομένο ότι με το νέο πρόγραμμα αστυνόμευσης σχεδόν όλες οι παραβάσεις υπερβολικής ταχύτητας και αντικανονικής προσπέρασης θα καταγράφονται (το πρόστιμο ανέρχεται σε 40.000 δρχ) , παρακαλείσθε να επιλέξετε ένα από τα τρία προτεινόμενα σενάρια σε κάθε έναν από τους παρακάτω έξι πίνακες.

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΑΞΙΔΙΟΥ 2 ΩΡΕΣ

Κυκλώστε την επιλογή σας	Να σας γράψει η τροχαία είναι	Αύξηση / μείωση χρόνου ταξιδιού (min)	Αύξηση / μείωση πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα με τραυματισμό
A	πολύ πιθανό	0	0%
B	σχεδόν απίθανο	+ 30	0%
Γ	κανένα από τα παραπάνω		

Κυκλώστε την επιλογή σας	Να σας γράψει η τροχαία είναι	Αύξηση / μείωση χρόνου ταξιδιού (min)	Αύξηση / μείωση πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα με τραυματισμό
A	πολύ πιθανό	0	0%
B	σχεδόν απίθανο	+ 30	- 10%
Γ	κανένα από τα παραπάνω		

Κυκλώστε την επιλογή σας	Να σας γράψει η τροχαία είναι	Αύξηση / μείωση χρόνου ταξιδιού (min)	Αύξηση / μείωση πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα με τραυματισμό
A	πολύ πιθανό	0	0%
B	σχεδόν απίθανο	+ 60	- 10%
Γ	κανένα από τα παραπάνω		

Κυκλώστε την επιλογή σας	Να σας γράψει η τροχαία είναι	Αύξηση / μείωση χρόνου ταξιδιού (min)	Αύξηση / μείωση πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα με τραυματισμό
A	πολύ πιθανό	0	0%
B	σχεδόν απίθανο	+ 60	- 20%
Γ	κανένα από τα παραπάνω		

Κυκλώστε την επιλογή σας	Να σας γράψει η τροχαία είναι	Αύξηση / μείωση χρόνου ταξιδιού (min)	Αύξηση / μείωση πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα με τραυματισμό
A	πολύ πιθανό	0	0%
B	σχεδόν απίθανο	+ 90	- 20%
Γ	κανένα από τα παραπάνω		

- 18) Με δεδομένο ότι με το νέο πρόγραμμα αστυνόμευσης σχεδόν όλες οι παραβάσεις υπερβολικής ταχύτητας και αντικανονικής προσπέρασης θα καταγράφονται (το πρόστιμο ανέρχεται σε 40.000 δρχ) , παρακαλείσθε να επιλέξετε ένα από τα τρία προτεινόμενα σενάρια σε κάθε έναν από τους παρακάτω έξι πίνακες.

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΑΞΙΔΙΟΥ 5 ΩΡΕΣ

Κυκλώστε την επιλογή σας	Να σας γράψει η τροχαία είναι	Αύξηση / μείωση χρόνου ταξιδιού (ώρες)	Αύξηση / μείωση πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα με τραυματισμό
A	πολύ πιθανό	0	0%
B	σχεδόν απίθανο	+ 1	- 10%
Γ	κανένα από τα παραπάνω		

Κυκλώστε την επιλογή σας	Να σας γράψει η τροχαία είναι	Αύξηση / μείωση χρόνου ταξιδιού (ώρες)	Αύξηση / μείωση πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα με τραυματισμό
A	πολύ πιθανό	0	0%
B	σχεδόν απίθανο	+ 1	- 20%
Γ	κανένα από τα παραπάνω		

Κυκλώστε την επιλογή σας	Να σας γράψει η τροχαία είναι	Αύξηση / μείωση χρόνου ταξιδιού (ώρες)	Αύξηση / μείωση πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα με τραυματισμό
A	πολύ πιθανό	0	0%
B	σχεδόν απίθανο	+ 2	- 10%
Γ	κανένα από τα παραπάνω		

Κυκλώστε την επιλογή σας	Να σας γράψει η τροχαία είναι	Αύξηση / μείωση χρόνου ταξιδιού (ώρες)	Αύξηση / μείωση πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα με τραυματισμό
A	πολύ πιθανό	0	0%
B	σχεδόν απίθανο	+ 2	- 20%
Γ	κανένα από τα παραπάνω		

Κυκλώστε την επιλογή σας	Να σας γράψει η τροχαία είναι	Αύξηση / μείωση χρόνου ταξιδιού (ώρες)	Αύξηση / μείωση πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα με τραυματισμό
A	πολύ πιθανό	0	0%
B	σχεδόν απίθανο	+ 3	- 20%
Γ	κανένα από τα παραπάνω		

ΜΕΡΟΣ Α

Περιλαμβάνει **ερωτήσεις σχετικές με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του ερωτώμενου**, όπως φύλο, ηλικία, περιοχή κατοικίας, μορφωτικό επίπεδο, επάγγελμα, ετήσιο οικογενειακό εισόδημα, διανυόμενα χιλιόμετρα κατ' έτος, κυβισμός αυτοκινήτου και σκοπός των ταξιδιών σε εθνικό οδικό δίκτυο. Η καταγραφή των παραπάνω χαρακτηριστικών χρησιμεύει : α) για τον έλεγχο της τυχαιότητας του δείγματος β) στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων συνδυαζόμενα με τις απαντήσεις στο τρίτο μέρος π.χ. ότι οι νεότεροι άνδρες οδηγοί είναι αυτοί που θα παραβιάζουν τον ΚΟΚ σε μεγαλύτερο ποσοστό από όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες οδηγών γ) κάποια από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως συστατικά του μαθηματικού προτύπου, γεγονός που θα το καθορίσει η στατιστική ανάλυση που θα επακολουθήσει.

ΜΕΡΟΣ Β

Περιλαμβάνει **ερωτήσεις που στόχο έχουν να κάνουν τον ερωτώμενο να αντιληφθεί το μέγεθος του προβλήματος** και να τον βοηθήσουν να συνειδητοποιήσει κάποιες έννοιες όπως η πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα, που σίγουρα τις γνωρίζει αλλά μπορεί να βρίσκονται ξεχασμένες κάπου μέσα στο μυαλό του. Τέτοιες ερωτήσεις είναι οι : «Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο αριθμός των ατόμων που έχασαν τη ζωή τους σε οδικό ατύχημα στην Ελλάδα το έτος 2000 ;» «Ποια πιστεύετε ότι είναι η πιθανότητα εμπλοκής του μέσου Έλληνα σε οδικό ατύχημα στη διάρκεια της ζωής του ;». Επίσης στο μέρος αυτό του ερωτηματολογίου υπάρχουν και **ερωτήσεις που σκοπό έχουν να καταγράψουν κάποια στοιχεία της οδικής συμπεριφοράς του ερωτώμενου, καθώς επίσης και ορισμένες απόψεις του για τη σημερινή επικρατούσα κατάσταση**. Τέτοιες ερωτήσεις είναι οι : «Γενικά πόσο συχνά οδηγείτε ταχύτερα από το όριο ταχύτητας στο εθνικό οδικό δίκτυο ;» «Σε μια τυπική διαδρομή στο εθνικό οδικό δίκτυο ποια νομίζετε ότι είναι η πιθανότητα να ελεγχθείτε για το όριο ταχύτητας σας ;». Ο στόχος των ερωτήσεων αυτών είναι κυρίως να εισάγουν τον ερωτώμενο στο θέμα πριν συνεχίσει τη συμπλήρωση του τρίτου και σημαντικότερου μέρους, καθώς επίσης και να βοηθήσουν στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για το πώς βλέπουν οι Έλληνες οδηγοί τη σημερινή κατάσταση.

ΜΕΡΟΣ Γ

Το μέρος αυτό περιλαμβάνει τις **πέντε τριάδες εναλλακτικών σεναρίων** και ο ερωτώμενος καλείται σε καθεμιά από αυτές **να επιλέξει ένα σενάριο**. Τα ζεύγη των σεναρίων παρουσιάζονται με τη μορφή πέντε πινάκων, όπως φαίνεται και παραπάνω. Στο μέρος αυτό ουσιαστικά ο ερωτώμενος δίνει πληροφορίες για τις προτιμήσεις του και για τις μελλοντικές του προθέσεις. Το τρίτο μέρος χωρίζεται σε δύο τμήματα εκ των οποίων ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει σε ένα από αυτά με βάση δύο ταξίδια διαφορετικής χρονικής διάρκειας σε εθνικό οδικό δίκτυο. Συγκεκριμένα η δέκατη έβδομη ερώτηση

(πρώτη ερώτηση του τρίτου μέρους) ζητάει από τους οδηγούς να πουν αν τα ταξίδια που κάνουν συνήθως σε εθνικό οδικό δίκτυο σήμερα προσεγγίζουν τις δύο ή τις πέντε ώρες. Ανάλογα με την απάντησή τους βλέπουν την αντίστοιχη σελίδα της συνέχειας του ερωτηματολογίου. Αν δηλαδή η απάντηση στην προηγούμενη ερώτηση ήταν δύο ώρες βλέπουν τη σελίδα που αναφέρεται στις δύο ώρες, ενώ αν απαντήσουν πέντε ώρες βλέπουν αυτή που αντιστοιχεί στις πέντε.

Η βασική υπόθεση που έγινε εδώ είναι ότι : Σήμερα λόγω της ελλιπούς αστυνόμευσης η συντριπτική πλειοψηφία των οδηγών του εθνικού οδικού δικτύου παραβιάζει το όριο ταχύτητας και κάνει αντικανονικές προσπεράσεις με αποτέλεσμα ένα ταξίδι που σήμερα διαρκεί πέντε ώρες αν γίνει σύμφωνα με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας είναι σίγουρο ότι θα διαρκέσει αρκετά περισσότερο. Επίσης ένας οδηγός που τη συγκεκριμένη διαδρομή την κάνει σε πέντε ώρες έχει μια πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα με τραυματισμό ίση με P, η οποία μειώνεται αν το ταξίδι γίνει σύμφωνα με τους κανόνες του ΚΟΚ, γεγονός που συνεπάγεται με αύξηση της χρονικής του διάρκειας. Με δεδομένο ότι δεν έχει αποδειχθεί διεθνώς κάποια σχέση μεταξύ της πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα και της μεταβολής της χρονικής διάρκειας ταξιδιού, έγιναν κάποιες λογικές αλλά αυθαίρετες παραδοχές για τη μεταβολή αυτή της πιθανότητας σε συνάρτηση με τη μεταβολή του χρόνου, κάτι που είναι απόλυτα σύμφωνο με τη μεθοδολογία της δεδηλωμένης προτίμησης.

Στη συνέχεια έγινε η υπόθεση ότι από εδώ και στο εξής η αστυνόμευση θα εντατικοποιηθεί σε μεγάλο βαθμό και θα γίνει περισσότερο αποτελεσματική με συνέπεια σχεδόν όλες οι παραβάσεις του ΚΟΚ που θα γίνονται θα καταγράφονται δηλ. οι παραβάτες θα πληρώνουν πρόστιμο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ότι όποιος από εδώ και στο εξής επιλέγει να οδηγεί όπως οδηγούσε μέχρι σήμερα θα είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα πληρώνει πρόστιμο (λόγω της συστηματικής αστυνόμευσης) το οποίο καθορίστηκε στο ποσό των 40.000 δρχ

Με βάση τις παραπάνω υποθέσεις επελέγησαν οι συγκεκριμένες πέντε τριάδες σεναρίων εκ των οποίων πάντα το πρώτο σενάριο είναι : "επιλέγω να συνεχίσω να κινούμαι όπως ακριβώς και σήμερα με την ίδια πιθανότητα εμπλοκής μου σε ατύχημα με τραυματισμό και ας είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα κληθώ να πληρώσω πρόστιμο". Δηλαδή όποιος επιλέγει το συγκεκριμένο σενάριο δηλώνει ότι δεν είναι διατεθειμένος να δαπανήσει καθόλου από το χρόνο του προκειμένου να εκτελέσει μια ασφαλέστερη οδήγηση σύμφωνα με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας και να ελαχιστοποιήσει (σχεδόν μηδενική) την πιθανότητα να του επιβληθεί πρόστιμο. Το δεύτερο σενάριο σε κάθε τριάδα αναφέρεται σε διαφορετική κάθε φορά αύξηση του χρόνου ταξιδιού σε συνδυασμό με

διαφορετική μείωση της πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα με τραυματισμό ώστε η πιθανότητα επιβολής προστίμου να είναι μηδαμινή. Δηλαδή όποιος επιλέγει το δεύτερο από κάθε ζεύγος σενάριο δηλώνει ότι προκειμένου η πιθανότητα τιμωρίας με πρόστιμο να είναι ελάχιστη (σχεδόν μηδενική), και προκειμένου να μειωθεί η ήδη υπάρχουσα πιθανότητα εμπλοκής του σε ατύχημα με τραυματισμό προτιμάει να αυξήσει τη διάρκεια ταξιδιού του. Το τρίτο τέλος σενάριο σε όλες τις τριάδες αναφέρει "ματαίωση ταξιδιού ή αλλαγή μεταφορικού μέσου". Όποιος δηλαδή το επιλέξει δηλώνει ότι θεωρεί προτιμότερη τη ματαίωση του ταξιδιού ή την αλλαγή μεταφορικού μέσου, από τα άλλα δύο προτεινόμενα σενάρια της τριάδας.

Ο ερωτώμενος καλούνταν **να επιλέξει ένα από τα τρία σενάρια** σε καθεμιά από τις πέντε τριάδες σεναρίων που παρουσιάζονταν υπό μορφή πινάκων. Δηλαδή σε κάθε πίνακα ο χρήστης αντιμετώπιζε το εξής δίλημμα : "Επιλέγω να μην αλλάξω την οδική μου συμπεριφορά και τα ταξίδια μου να εξακολουθούν να διαρκούν όσο και σήμερα και να είναι σχεδόν βέβαιο ότι σε κάθε ταξίδι μου θα καλούμαι να πληρώσω πρόστιμο αξίας 40.000 δρχ", "ή προτιμώ να αυξηθεί η διάρκεια των ταξιδιών μου κατά το ποσό που αναφέρει ο εκάστοτε πίνακας για να αποφύγω το πρόστιμο και να μειώσω την ήδη υπάρχουσα πιθανότητα εμπλοκής μου σε ατύχημα με τραυματισμό". Η τρίτη επιλογή όπως αναφέρεται και παραπάνω είναι η ματαίωση του ταξιδιού ή η αλλαγή του μεταφορικού μέσου. Με τον τρόπο αυτό, δηλαδή μεταβάλλοντας κάθε φορά το χρόνο που πρέπει να αυξηθεί ένα συγκεκριμένο ταξίδι προκειμένου να μην τιμωρηθεί με πρόστιμο και μεταβάλλοντας το ποσό κατά το οποίο υποθέταμε ότι μειώνεται η πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα λόγω της αύξησης του χρόνου, συλλέχθηκαν στοιχεία για την ευαισθησία του δείγματος (οδηγών) αναφορικά με το πρόστιμο, το χρόνο και την πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα με τραυματισμό.

Σύμφωνα με τα παραπάνω και με όσα αναφέρονται στο κεφάλαιο 3 "Θεωρητικό Υπόβαθρο", η δομή του ερωτηματολογίου ήταν τέτοια ώστε να είναι δυνατή η **ανάπτυξη μαθηματικού προτύπου** μετά από στατιστική επεξεργασία των δεδομένων. Το πρότυπο αυτό θα βοηθήσει στη μελέτη της ευαισθησίας της προτίμησης των Ελλήνων οδηγών αναφορικά με την αστυνόμευση για την οδική ασφάλεια.

4.3 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΑΡΧΩΝ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Στα ερωτηματολόγια που δόθηκαν στους χρήστες για να τα συμπληρώσουν υπήρχε στην αρχή της πρώτης σελίδας, ακριβώς πάνω από τη λέξη «ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ»

τυπωμένο **το λογότυπο και το σήμα του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου**, ώστε ο ερωτώμενος να πληροφορείται αμέσως το φορέα από τον οποίο διεξάγεται η έρευνα. Εκτός του ότι υπήρχε η πληροφορία αυτή τυπωμένη πάνω στα ερωτηματολόγια, κάθε φορά που εγώ ή τα άτομα που με βοήθησαν στη συλλογή των στοιχείων, προσεγγίζαμε κάποιον υποψήφιο ερωτώμενο τον ενημερώναμε για το ότι η έρευνα αυτή γίνεται μέσα στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας του φοιτητή του Ε.Μ.Π. Σταμάτη Ν. Χαλαπά. (υπάρχει συμφωνία με την αρχή 2)

Όπως εύκολα διαπιστώνει κανείς αν παρατηρήσει το παραπάνω ερωτηματολόγιο **οι ερωτήσεις** που υπάρχουν στα δύο πρώτα μέρη του, **είναι απλές και με σαφήνεια διατυπωμένες**, ώστε μπορούν να γίνουν εύκολα κατανοητές από το μέσο χρήστη χωρίς να υπάρχει κίνδυνος παρανοήσεων. Στο τρίτο μέρος, το οποίο θα σχολιαστεί αναλυτικά παρακάτω, αν και καταβλήθηκε μεγάλη προσπάθεια και δαπανήθηκε πολύς χρόνος, ώστε να επιτευχθεί η διατύπωσή του με τον απλούστερο δυνατό τρόπο, εντούτοις εξακολουθεί να παραμένει κάπως δύσληπτο για το μέσο ερωτώμενο. Για το λόγο αυτό αποφασίστηκε από την αρχή ότι κατά τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων είναι απαραίτητη η παρουσία κάποιου ατόμου σχετικού με την έρευνα και ότι δεν είναι δυνατόν να μοιραστούν στους χρήστες να τα συμπληρώσουν μόνοι τους και να τα επιστρέψουν απαντημένα, κάτι που αναμφισβήτητα θα διευκόλυνε την όλη διαδικασία και θα μείωνε κατά πολύ το χρόνο που δαπανήθηκε για τη συλλογή. (υπάρχει συμφωνία με τις αρχές 3 και 12)

Από δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν αρχικά, πριν τη διαδικασία συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου, αλλά και κατά τη συλλογή των στοιχείων βρέθηκε ότι ο απαιτούμενος **χρόνος συμπλήρωσής** του είναι της τάξης των **3 – 5 λεπτών**, ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και το γνωσιολογικό υπόβαθρο του ερωτώμενου. Έγιναν προσπάθειες αναδιατύπωσης του με στόχο τη μείωση του απαιτούμενου χρόνου αλλά λόγω της φύσης του προβλήματος και των μεταβλητών που επιχειρήθηκε να μελετηθούν αυτό κατέστη αδύνατο. Ο χρόνος αυτός δεν μπορεί να χαρακτηριστεί υπερβολικός, αλλά κινείται σε λογικά πλαίσια. Λόγω του κάπως αυξημένου απαιτούμενου για τη συμπλήρωση χρόνου και λόγω της ιδιαιτερότητας του τρίτου μέρους, η κατανόηση του οποίου απαιτούσε λίγη σκέψη και κάποια επεξήγηση αποκλείστηκαν οι συνεντεύξεις στο δρόμο. (υπάρχει συμφωνία με την αρχή 4)

Λόγω της μεγάλης ανομοιομορφίας των χαρακτηριστικών των οδηγών που αποτέλεσαν το δείγμα, ήταν αναγκαία η υπομονή και έντονη προσπάθεια τόσο στο να κερδισθεί η εμπιστοσύνη και να επιτευχθεί **φίλικό κλίμα συνεργασίας**, όσο και να δοθούν οι απαραίτητες επεξηγήσεις με τρόπο κατανοητό και εύληπτο από τους ερωτώμενους. Σε

κάθε κοινωνική ομάδα έπρεπε να χρησιμοποιηθεί άλλος τρόπος έκφρασης και συμπεριφοράς γεγονός που καθιστούσε τη φάση της συγκέντρωσης των στοιχείων δυσκολότερη, αλλά και με μεγαλύτερο ενδιαφέρον.(υπάρχει συμφωνία με την αρχή 13)

Από το παρατιθέμενο ερωτηματολόγιο μπορεί εύκολα να διαπιστώσει κανείς ότι είναι δομημένο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να **περιλαμβάνει ομογενείς ενότητες και οι ερωτήσεις να γίνονται κλιμακωτά** από τις απλούστερες στις περισσότερες σύνθετες. Αρχικά δηλαδή υποβάλλονται αυτές που αφορούν τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του χρήστη, ακολουθούν οι ερωτήσεις αντίληψης του προβλήματος καθώς και αυτές που καταγράφουν τη σημερινή οδική του συμπεριφορά, και έπεται το τρίτο μέρος στο οποίο απαιτείται επιλογή ενός σεναρίου σε καθένα από τα πέντε ζεύγη που υπάρχουν. (υπάρχει συμφωνία με τις αρχές 5,6,7)

Οι μονάδες που χρησιμοποιούνται για την ποσοτική έκφραση διαφόρων μεγεθών είναι απολύτως γνωστές στους ερωτώμενους (χρόνος και % αύξηση της ήδη υπάρχουσας πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα με τραυματισμό). Λόγω της φύσης με την οποία έχει οριστεί η πιθανότητα αυτή πρόκειται για την αντιληπτή πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα. Όπως προέκυψε και από την έρευνα η συντριπτική πλειοψηφία των ερωτώμενων είχαν υπ' όψη τους ότι κάθε φορά που μπαίνουν στο αυτοκίνητο υπάρχει κάποια πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα, η οποία αυξάνεται όταν η οδήγηση γίνεται επιθετική και γρήγορη. (υπάρχει συμφωνία με την αρχή 8)

Στο ερωτηματολόγιο **δεν υπάρχουν ερωτήσεις αρνητικού τύπου** κάτι που βρίσκεται σε απόλυτη συμφωνία με όσα λέει η αρχή 9.

Από την αρχή της συνέντευξης δινόταν στον ερωτώμενο η διαβεβαίωση ότι **το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο**. Παρόλα αυτά αν κάποιος δεν ήθελε να απαντήσει στη μοναδική ερώτηση του ερωτηματολογίου που μπορεί να χαρακτηριστεί ως πιο προσωπική και η οποία ζητούσε την κατηγοριοποίηση σε τρεις κατηγορίες του ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος, μπορούσε κάλλιστα να μην το κάνει. Δεν υπήρχε δηλαδή καμία πίεση από τη μεριά μας να απαντηθεί η συγκεκριμένη ερώτηση, μια που αποτελούσε πληροφορία δευτερεύουσας σημασίας για την έρευνα. (υπάρχει συμφωνία με την αρχή 10)

Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι **πάγια τακτική σε όλη διάρκεια της συλλογής των στοιχείων** ήταν ότι κατά την προσέγγιση του κάθε υποψήφιου ερωτώμενου, του παρέχονταν πληροφορίες για το φορέα και το σκοπό της έρευνας. Αν αυτός ήταν πρόθυμος να δαπανήσει πέντε περίπου λεπτά από το χρόνο του για να συμπληρώσει το ερωτηματολόγιο το συμπλήρωνε, σε αντίθετη περίπτωση αν φαινόταν απρόθυμος δεν

προχωράγαμε στη συμπλήρωσή του, ή ακόμη και αν το συμπλήρωνε απρόθυμα αλλά από υποχρέωση, οι απαντήσεις του δε χρησιμοποιούνταν στην περαιτέρω ανάλυση. (υπάρχει συμφωνία με την αρχή 11)

Από όλα τα παραπάνω καθίσταται σαφές ότι τόσο κατά τη σχεδίαση του ερωτηματολογίου, όσο και κατά τη συλλογή των στοιχείων **τηρήθηκαν κάποιες βασικές αρχές** που έχουν προκύψει κατόπιν σκέψης και μακροχρόνιας εμπειρίας, οι οποίες εξασφαλίζουν την αποτελεσματικότητα κατά τη συλλογή, καθώς επίσης και την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν από την έρευνα.

4.4 ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ ΣΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Μέσω των ερωτηματολογίων κατά τη μέθοδο της δεδομένης προτίμησης γίνεται προσπάθεια συλλογής στοιχείων **για όσο το δυνατό περισσότερες παραμέτρους** που κρίνεται ότι σχετίζονται με το αντικείμενο της έρευνας και θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στην ανάπτυξη του μαθηματικού προτύπου. Αυτό συμβαίνει, γιατί εξ' αρχής κανένας δεν είναι σε θέση να γνωρίζει ποιες παράμετροι θα απαρτίζουν το πρότυπο. Σίγουρα μετά από ώριμη σκέψη του υπό έρευνα αντικειμένου, ο ερευνητής μπορεί να αντιληφθεί ποιες είναι οι βασικές παράμετροι που κατά πάσα πιθανότητα θα περιέχονται στο πρότυπο. Όμως δε μπορεί να γνωρίζει ποιες από τις μεταβλητές δευτερεύουσας σημασίας θα χρησιμοποιηθούν.

Εδώ πρέπει να αναφερθεί και το εξής : Ότι **κατά τη στατιστική ανάλυση** κάποιες από τις παραμέτρους που αναμενόταν να παίζουν σημαντικό ρόλο τελικά αποδεικνύονται άλλοτε ασήμαντες και άλλοτε πολύ μικρής βαρύτητας, ενώ άλλες που φαίνονταν ασήμαντες αποδεικνύονται βαρύνουσας σημασίας. Αν λοιπόν η έρευνα είχε περιοριστεί στη συλλογή στοιχείων μόνο σχετικά μ' αυτές που αρχικά θεωρούνταν σημαντικές, η έρευνα θα κατέληγε σε αποτυχία. Κάτι άλλο που κάνει τη συλλογή πολλών στοιχείων απαραίτητη είναι ότι αρκετές φορές, η στατιστική ανάλυση παρουσιάζει αμελητέα τη σημασία ορισμένων παραμέτρων αν χρησιμοποιηθούν ατόφειες, ενώ χρησιμοποιούμενες σε συνδυασμό, αποτελούν μια καινούρια σημαντικότερη μεταβλητή. Για παράδειγμα είναι δυνατό δύο μεταβλητές να προκύπτουν ασήμαντες, αλλά ο λόγος τους ή το γινόμενο τους να αποτελεί μια νέα πολύ σημαντική παράμετρο για το μαθηματικό πρότυπο. Εδώ βεβαίως πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο ότι η νέα μεταβλητή που θα προκύψει, για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην κατάρτιση του προτύπου θα πρέπει απαραίτητα να έχει φυσική σημασία. Σε αντίθετη περίπτωση η χρήση της είναι απαγορευμένη.

Επίσης **όσο περισσότερες παραμέτρους** (σχετικές με το θέμα βέβαια) περιλαμβάνει το πρότυπο, **τόσο εγκυρότερα είναι τα αποτελέσματά του**, αφού προσεγγίζουν περισσότερο την ισχύουσα πραγματικότητα. Επίσης όσο αυξάνονται τα συστατικά του οι συντελεστές των μεταβλητών κινούνται προς τη σωστή κατεύθυνση, τείνουν δηλαδή να ταυτιστούν με τους ιδανικούς, αν υποθέσουμε ότι τέτοιοι υπάρχουν. Χαρακτηριστικό είναι ότι με τον τρόπο αυτό μειώνεται ο συντελεστής του σταθερού όρου, γεγονός πολύ θετικό, μια που ο όρος αυτός εκφράζει την επίδραση όλων εκείνων των μεταβλητών που επηρεάζουν μεν αλλά δεν έχουν συμπεριληφθεί στην έρευνα.

Καθίσταται σαφές από όλα τα παραπάνω ότι πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά το σχεδιασμό του ερωτηματολογίου, ώστε να επιτυγχάνεται **η συλλογή όσο το δυνατό περισσότερων πληροφοριών** γύρω από το εξεταζόμενο θέμα, χωρίς η συνέντευξη να καταντάει χρονοβόρα και κουραστική για τον ερωτώμενο. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται ότι η έρευνα δε θα οδηγηθεί σε αποτυχία τουλάχιστον από τεχνικούς λόγους, καθώς επίσης και τα αποτελέσματα που θα προκύψουν θα είναι σφαιρικά και ολοκληρωμένα. Έχοντας υπ' όψιν όλα τα παραπάνω σχεδιάστηκε το ερωτηματολόγιο της συγκεκριμένης έρευνας, ώστε να δίνει τη δυνατότητα συλλογής μεγάλου αριθμού πληροφοριών, τόσο για να επιτευχθεί μια πληρέστερη ανάλυση, όσο και για να αποφευχθούν απρόοπτες και δυσάρεστες καταστάσεις.

Αντίστοιχη προσπάθεια έγινε και κατά το σχεδιασμό του ερωτηματολογίου της παρούσας έρευνας. Παρατηρώντας το ερωτηματολόγιο που παρατίθεται παραπάνω γίνεται αντιληπτό **ότι σχεδόν όλες οι ερωτήσεις** (εκτός ελάχιστων εξαιρέσεων) έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να **αποτελούν παραμέτρους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά τη στατιστική ανάλυση**, και αν οι στατιστικοί δείκτες που θα προκύψουν το επιτρέπουν να αποτελέσουν συστατικά του τελικού μαθηματικού προτύπου.

Αναλυτικότερα, **όλες οι ερωτήσεις του πρώτου μέρους (ερωτήσεις 1-9)** όπως φύλο, ηλικία, περιοχή κατοικίας, μορφωτικό επίπεδο κ.τ.λ. έχουν τη δυνατότητα με κατάλληλη κωδικοποίηση να αποτελέσουν πιθανά συστατικά του προτύπου. Παράλληλα **οι ερωτήσεις 12, 13 και 15 του δευτέρου μέρους** μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον ίδιο σκοπό, καθώς επίσης και **όλες του τρίτου μέρους**, οι οποίες μάλιστα αποτελούν και τις βασικές παραμέτρους, την επίδραση των οποίων αποσκοπεί να μελετήσει η παρούσα διπλωματική εργασία.

Πιο συγκεκριμένα από το τρίτο μέρος προκύπτουν στοιχεία για τις εξής μεταβλητές : **α) χρονική διάρκεια ταξιδιού** σήμερα (2 ή 5 ώρες) δηλαδή πριν την εφαρμογή των μέτρων

αυστηρής και αποτελεσματικής αστυνόμευσης, **β) αύξηση διάρκειας του συγκεκριμένου ταξιδιού** μετά την εντατικοποίηση της αστυνόμευσης προς αποφυγή προστίμου και μείωση της πιθανότητας εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό, **γ) μείωση της πιθανότητας εμπλοκής** σε ατύχημα με τραυματισμό λόγω της πραγματοποιούμενης αύξησης του χρόνου ταξιδιού που είναι άμεση απόρροια της συμμόρφωσης με τις διατάξεις του ΚΟΚ. Το να σας γράψει η τροχαία είναι σίγουρο, απίθανο, καθώς επίσης και το ακύρωση ταξιδιού ή αλλαγή μεταφορικού μέσου, δεν είναι μεταβλητές αλλά αποτελούν τις δυνατές επιλογές που μπορεί να κάνει ο ερωτώμενος, δηλαδή τις εναλλακτικές λύσεις που του παρέχονται.

4.5 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΠΕΔΙΟΥ

Όπως αναφέρεται και στην παράγραφο 1.3 (Μεθοδολογία) αρχικά, μετά τον καθορισμό του αντικειμένου μελέτης, αποφασίστηκε ότι η απαραίτητη για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας βάση δεδομένων, θα καταρτιστεί **με έρευνα πεδίου**, και συγκεκριμένα **με τη βοήθεια κατάλληλα σχεδιασμένου ερωτηματολογίου**. Η έρευνα πεδίου από τη φύση της είναι μια εργασία που απαιτεί αρκετό χρόνο και κόπο για να πραγματοποιηθεί. Γίνεται δε περισσότερο χρονοβόρα και κουραστική, όσο το απαιτούμενο δείγμα είναι μεγαλύτερο. Είναι επομένως αυτονόητο ότι πιθανή αποτυχία της οδηγεί σε αποτυχία την όλη έρευνα, ενώ στην καλύτερη περίπτωση αν αποφασιστεί η επανάληψη της έρευνας πεδίου ο απαιτούμενος χρόνος και κόπος είναι μεγάλος και υπάρχει ο κίνδυνος η όλη έρευνα να βγει έξω από τις χρονικές απαιτήσεις. Παράλληλα σε μια έρευνα πεδίου με προσωπικές συνεντεύξεις ο ερευνητής έχει να αντιμετωπίσει μια σειρά τόσο θεωρητικών όσο και πρακτικών προβλημάτων τα οποία δεν είναι δυνατό να τα γνωρίζει εξ' αρχής, τουλάχιστον στο σύνολό τους, τα οποία μπορεί να παίζουν καταλυτικό ρόλο στην έκβαση της όλης προσπάθειας..

Από τα παραπάνω λοιπόν γίνεται αντιληπτό ότι υπάρχουν πολλοί παράγοντες που συμβάλλουν στην επιτυχία ή ευθύνονται για την αποτυχία μιας έρευνας πεδίου οι οποίοι δεν είναι δυνατό να προβλεφθούν και να αντιμετωπιστούν από την αρχή. Επίσης καθίσταται σαφές ότι πιθανή αποτυχία μιας τέτοιας έρευνας έχει πολύ δυσάρεστες και επίπονες συνέπειες για την πορεία της συνολικής έρευνας. Για τους παραπάνω λόγους αποφασίστηκε εξ' αρχής να πραγματοποιηθεί **πιλοτική έρευνα πεδίου (pilot study)**, ώστε τα προβλήματα που θα παρουσιαστούν, οι παρατηρήσεις που θα καταγραφούν, και η εμπειρία που θα συγκεντρωθεί να βοηθήσουν στην πραγματοποίηση των απαραίτητων τροποποιήσεων τεχνικής και συλλογιστικής φύσεως, ώστε να προκύψει

το τελικό ερωτηματολόγιο. Μετά την πιλοτική έρευνα έγιναν οι απαραίτητες τροποποιήσεις και ετοιμάστηκε η οριστική.

Κατά την πιλοτική αυτή έρευνα συγκεντρώθηκαν 20 απαντημένα ερωτηματολόγια. Αυτά κωδικοποιήθηκαν, εισήχθησαν στον υπολογιστή, επεξεργάστηκαν με το στατιστικό λογισμικό A-Logit, και τελικά οδήγησαν στην εξαγωγή μαθηματικού προτύπου. Ακολουθήθηκε δηλαδή και με αυτά τα 20 πιλοτικά ερωτηματολόγια η ίδια ακριβώς πορεία εργασίας που ακολουθήθηκε και στην οριστική έρευνα πεδίου. Τόσο κατά τη φάση της συλλογής, όσο και κατά τη φάση της ανάλυσης και εξαγωγής των συμπερασμάτων παρουσιάστηκαν **θέματα που χρειάστηκαν αντιμετώπιση**. Αυτά τα θέματα παρουσιάζονται παρακάτω :

Αρχικά κατά τον καθορισμό του θέματος, στα πλαίσια των όσων αναφέρονται στην παράγραφο 4.4 και στην προσπάθεια για όσο το δυνατό πιο σφαιρικής αντιμετώπισης, κρίθηκε ότι μία ακόμη βασική παράμετρος που επηρεάζει την οδική συμπεριφοράς του μέσου Έλληνα οδηγού, είναι **η σοβαρότητα σε περίπτωση ατυχήματος**. Έτσι το αρχικό ερωτηματολόγιο που κατασκευάστηκε, είχε την ίδια λογική και μορφή με το τελικό, μόνο που στους πίνακες του τρίτου μέρους υπήρχε μια επιπλέον στήλη στην οποία κάθε φορά γίνονταν θεωρήσεις για τη σοβαρότητα πιθανού ατυχήματος.

Η σοβαρότητα περιγραφόταν ποιοτικά και είχε εύρος τιμών το εξής : **Ελαφρά τραυματίας-Σώος, Βαριά τραυματίας, Νεκρός**. Έτσι μαζί με τη διακύμανση των τιμών της αύξησης της διάρκειας ταξιδιού και της μείωσης της πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα με τραυματισμό, υπήρχε και διακύμανση της σοβαρότητας σε περίπτωση ατυχήματος. Διακύμανση της σοβαρότητας υπήρχε τόσο στα μηδενικά σενάρια (επιλέγω να συνεχίσω να κινούμαι όπως ακριβώς και σήμερα ακόμη και μετά την εφαρμογή των μέτρων αυστηρής αστυνόμευσης), όσο και σε αυτά που προτείνουν επιλογή ασφαλέστερης οδήγησης. Ο ερωτώμενος είχε να συνδυάσει στο μυαλό του τέσσερις παραμέτρους (πρόστιμο, αύξηση διάρκειας ταξιδιού ή όχι, μεταβολή ή όχι της ήδη υπάρχουσας πιθανότητας εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό και της σοβαρότητας σε περίπτωση ατυχήματος) προκειμένου να επιλέξει ένα σενάριο.

Με το αρχικό αυτό ερωτηματολόγιο πραγματοποιήθηκε η **πιλοτική έρευνα πεδίου κατά την οποία συγκεντρώθηκαν 20 απαντημένα ερωτηματολόγια**. Από την πειραματική αυτή διαδικασία προέκυψε ότι ο συνδυασμός των τεσσάρων παραμέτρων στο μυαλό του ερωτώμενου προκειμένου να κάνει την επιλογή του, ήταν δύσκολος με αποτέλεσμα στις περισσότερες περιπτώσεις η επιλογή να γίνεται λαμβάνοντας υπ' όψιν μόνο τις τρεις. **Η παράμετρος «Σοβαρότητα» προκαλούσε μια σύγχυση στους**

απαντώντες με αποτέλεσμα να υπάρχει κίνδυνος αλλοίωσης των απαντήσεων άρα και των αποτελεσμάτων της έρευνας. Η συγκεκριμένη μεταβλητή δημιουργούσε προβλήματα και κατά τη στατιστική επεξεργασία των στοιχείων. Από όλα παραπάνω άρχισαν να γίνονται σκέψεις για την αποβολή της «Σοβαρότητας» από την όλη εργασία. Οι σκέψεις αυτές ενισχύθηκαν από τις συζητήσεις που έγιναν με ειδικούς καθηγητές του τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του Ε.Μ.Π. οι οποίοι έκαναν **τις εξής παρατηρήσεις :**

α) Ότι είναι πολύ δύσκολο αν όχι αδύνατο από το μέσο Έλληνα οδηγό να συνδυάσει στο μυαλό του και τις τέσσερις παραμέτρους πριν κάνει την επιλογή του, γι' αυτό ουσιαστικά η επιλογή γίνεται με βάση τις άλλες τρεις.

β) Ότι η έννοια της σοβαρότητας δε γίνεται εύκολα αντιληπτή με τον ίδιο τρόπο από όλους τους ερωτώμενους, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα στην έρευνα που να επηρεάζουν αρνητικά την αξιοπιστία της. Όπως αναφέρεται και παραπάνω οι διαβαθμίσεις της σοβαρότητας δίνονταν ποιοτικά (ελαφρά τραυματίας-σώος, βαριά τραυματίας, νεκρός). Τόσο η έννοια του ελαφρά όσο και του βαριά τραυματία επηρεάζονται έντονα από την υποκειμενική αντίληψη και τις προσωπικές εμπειρίες του κάθε ερωτώμενου.

Μια σημαντική επιβεβαίωση των παραπάνω αποτελούν τα **προβλήματα στην ανάπτυξη μαθηματικού προτύπου** που παρουσιάστηκαν **στη φάση της στατιστικής ανάλυσης** των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν μέσω της πιλοτικής έρευνας πεδίου. Αρκεί να αναφερθεί ότι σε όλες τις δοκιμές με διαφορετικούς συνδυασμούς μεταβλητών που πραγματοποιήθηκαν δεν επετεύχθη η ανάπτυξη προτύπου, όταν μεταξύ των μεταβλητών περιεχόταν και η σοβαρότητα.

Στη φάση που παρουσιάστηκαν προβλήματα στην εξαγωγή των αποτελεσμάτων λόγω της ύπαρξης της σοβαρότητας σαν μεταβλητή, έγιναν δοκιμές να χρησιμοποιηθεί η πιθανότητα ως διακριτή (dummy) και όχι συνεχής μεταβλητή. Τα πράγματα δε βελτιώθηκαν. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με το ότι η πιθανότητα είναι μια από τις βασικότερες μεταβλητές στη συγκεκριμένη έρευνα, καθώς επίσης και το ότι η αυθαίρετη διακύμανση της πιθανότητας είναι απόλυτα σύμφωνη με τη λογική και τη μεθοδολογία της δεδηλωμένης προτίμησης, οδήγησαν τελικά στη λήψη της απόφασης **η πιθανότητα να παραμείνει συνεχής μεταβλητή** και να μην μετατραπεί σε dummy.

Στη φάση της πιλοτικής έρευνας πεδίου **χρονομετρήθηκε και το απαιτούμενο χρονικό διάστημα** για τη συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου. **Βρέθηκε ότι είναι της τάξης των 4-5 λεπτών.** Ο απαιτούμενος αυτός χρόνος θα μπορούσε να χαρακτηριστεί αρκετός, κάτι

που άλλωστε φάνηκε από την απροθυμία μερικών οδηγών να το συμπληρώσουν, η οποία εκφραζόταν άλλοτε ευγενικά και άλλοτε όχι. Επίσης υπήρχαν κάποιοι που δυσανασχετούσαν μετά τη μέση και προς το τέλος της συνέντευξης και εκεί χρειαζόταν προσπάθεια για να κεντριστεί το ενδιαφέρον τους ή απλά να πειστούν ότι αυτό που θα προκύψει θα είναι χρήσιμο για το κοινωνικό σύνολο, ώστε να συνεχίσουν να σκέφτονται και να απαντάνε ευσυνείδητα. Το γεγονός αυτό αρχικά προβλημάτισε, αλλά παρά τις προσπάθειες που έγιναν ώστε να μειωθεί αυτό κατέστη αδύνατο, λόγω ακριβώς της φύσης του αντικειμένου της έρευνας.

Από την πειραματική αυτή φάση κατέστη σαφές ότι **οι προσωπικές συνεντεύξεις** μέσω των οποίων συμπληρώνονται τα ερωτηματολόγια, **δεν είναι δυνατό να γίνονται στο δρόμο** σε περαστικούς, λόγω του απαιτούμενου χρόνου, αλλά λόγω και της φύσης των ερωτήσεων. Πρέπει να γίνονται σε κάποιο χώρο που ερωτώμενος κάθεται, δε βιάζεται και μπορεί (αν φυσικά είναι διατεθειμένος) να σκεφτεί. Για το λόγο αυτό ενδείκνυται ο εργασιακός του χώρος, το σπίτι, καθώς επίσης και κάποιος ήσυχος χώρος αναψυχής, όπως για παράδειγμα καφετέρια. Αποκομίζοντας την παραπάνω εμπειρία από την πιλοτική έρευνα πεδίου οριστικοποιήθηκε η τελική απαλλαγμένη από ορισμένες βασικές αδυναμίες της πιλοτικής και οπωσδήποτε με πολύ μεγαλύτερη πιθανότητα επιτυχίας. **Η οριστική έρευνα** παρουσιάζεται ακριβώς παρακάτω.

4.6 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΟΡΙΣΤΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΠΕΔΙΟΥ

Κατά την οριστική έρευνα πεδίου **συγκεντρώθηκαν τελικά 251 απαντημένα ερωτηματολόγια** από οδηγούς που είχαν μια σχετική εμπειρία σε οδήγηση σε εθνικό οδικό δίκτυο. Η έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκε ως επί των πλείστων στην πόλη της Χαλκίδας. Ένα μικρότερο μέρος ερωτηματολογίων συγκεντρώθηκε από περιοχές (κυρίως μικρούς δήμους και κοινότητες) γύρω από τη Χαλκίδα. Ένα άλλο μικρό επίσης τμήμα συγκεντρώθηκε από την Αθήνα.

Τα ερωτηματολόγια που συγκεντρώθηκαν από τη Χαλκίδα, συλλέχθηκαν κυρίως σε εργασιακούς χώρους και όπως είναι αναμενόμενο αφορούν άτομα μεγαλύτερης ηλικίας. Πιο συγκεκριμένα η συμπλήρωσή τους έγινε σε ιδιωτικά γραφεία, δημόσιες υπηρεσίες, τράπεζες, ενώ μικρότερο μέρος συμπληρώθηκε σε σπίτια και χώρους αναψυχής όπως για παράδειγμα καφετέριες. Η συλλογή των υπολοίπων ερωτηματολογίων, που αφορούν περιοχές γύρω από τη Χαλκίδα έγινε πάλι κυρίως σε εργασιακούς χώρους όπως : εργοτάξια, εργοστάσια, συνεργεία αυτοκινήτων, μάντρες οικοδομικών υλικών, γραφεία, ενώ ένα μικρότερο μέρος συλλέχτηκε και σε σπίτια. Τα ερωτηματολόγια που συλλέχτηκαν

από την Αθήνα, συμπληρώθηκαν στο μεγαλύτερο μέρος τους από σπουδαστές σε ιδιωτικές και δημόσιες σχολές. Ένα μικρότερο μέρος συμπληρώθηκε από εργαζομένους οι οποίοι έδωσαν συνέντευξη άλλοι στον εργασιακό τους χώρο και άλλοι στο σπίτι τους.

Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή ώστε **το δείγμα να αποτελείται από άτομα με ποικίλα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά**, για να είναι όσο το δυνατό περισσότερο αμερόληπτο και αντιπροσωπευτικό. Για να επιτευχθεί αυτό, η συλλογή των ερωτηματολογίων έγινε από διαφορετικές περιοχές και όχι μόνο στην πόλη της Χαλκίδας, όπως αναφέρεται και παραπάνω. Επίσης επιδιώχθηκε η επιλογή των οδηγών να είναι τυχαία. Για να επιτευχθεί αυτό ακολουθήθηκε η εξής τακτική : Στους επαγγελματικούς χώρους όπου υπήρχαν αρκετοί οδηγοί, συμπλήρωναν το ερωτηματολόγιο οι 2 από τους 5 ή ο 1 από τους 3, ανάλογα με τον αριθμό των οδηγών που βρίσκονταν στον εκάστοτε χώρο. Η ίδια τακτική ακολουθήθηκε τόσο στις καφετέριες, όσο και στα εκπαιδευτικά ιδρύματα και γενικά στους χώρους όπου ήταν συγκεντρωμένοι αρκετοί οδηγοί, οπότε η συγκεκριμένη επιλογή ήταν εφικτή. Αναλυτική παρουσίαση των επιμέρους χαρακτηριστικών του δείγματος γίνεται παρακάτω στην παράγραφο 4.8, όπου αυτά παρουσιάζονται με τη μορφή πινάκων και ακολουθεί σχολιασμός.

Παρά τις τροποποιήσεις που έγιναν μετά την ολοκλήρωση της πιλοτικής έρευνας πεδίου, **κατά την οριστική έρευνα παρουσιάστηκαν κάποιες δύσκολες καταστάσεις** οι οποίες έπρεπε να αντιμετωπιστούν κατάλληλα. Έτσι υπήρχαν κάποιες περιπτώσεις στις οποίες οι ερωτώμενοι εμφάνισαν αρκετά μεγάλη δυσφορία, οπότε κρίθηκε σκόπιμο για το καλό της έρευνας οι απαντήσεις τους να εξαιρεθούν από την μετέπειτα στατιστική επεξεργασία, γιατί υπήρχαν βάσιμες υποψίες ότι από κάποιο σημείο και μετά έπαψαν να σκέφτονται και απλά απαντούσαν μόνο και μόνο για να τελειώνουν. Το ενθαρρυντικό όμως στοιχείο ήταν ότι η συντριπτική πλειοψηφία των ερωτώμενων αντιμετώπιζαν με ενδιαφέρον και κατανόηση την προσπάθεια που έβλεπαν να γίνεται και απαντούσαν ευχαρίστως στις ερωτήσεις πιστεύοντας ότι και αυτοί με τον τρόπο τους συμβάλουν στο να συρρικνωθεί το τεράστιο πρόβλημα της οδικής ασφάλειας στη χώρα μας.

Ένα άλλο αλλά μικρότερο πρόβλημα που προέκυψε κατά τη συλλογή των απαντήσεων στην οριστική έρευνα και που δεν είχε παρουσιαστεί στην πιλοτική ήταν το ακόλουθο : Πολλοί οδηγοί, ιδιαίτερα μεγαλύτερης ηλικίας, συνηθισμένοι σε όλη τους τη ζωή να βιώνουν μια κατάσταση ελλειπών (σχεδόν ανύπαρκτης) αστυνόμευσης, δυσκολεύονταν να συνειδητοποιήσουν το καθεστώς εντατικής και αποτελεσματικής αστυνόμευσης που αποτελεί τη βασική θεώρηση του ερωτηματολογίου. Εμφάνιζαν έντονη δυσπιστία για το αν αυτό μπορεί ποτέ να εφαρμοστεί στην Ελλάδα, ενώ πολλοί από αυτούς άρχιζαν τις ερωτήσεις γύρω από το ποια μέτρα θα έπρεπε να ληφθούν ώστε η περιγραφόμενη

κατάσταση να αποτελέσει κάποια μέρα γεγονός. Εδώ καταβλήθηκε προσπάθεια να γίνει κατανοητό ότι πρόκειται για ένα θεωρητικό αλλά όχι παράλογο σενάριο. Επίσης προσπαθήθηκε να βοηθηθούν οι ερωτώμενοι να συνειδητοποιήσουν την υποθετική αυτή κατάσταση και οι απαντήσεις που θα δώσουν να προέρχονται μέσα από αυτό το πρίσμα.

Όσων αφορά τη δεύτερη κατηγορία που ενδιαφέρονταν να μάθουν πως θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί κάτι τέτοιο, αυτοί αντιμετωπίζονταν με συζήτηση και ενημέρωση πάνω στους τρόπους και τα μέτρα εντατικοποίησης της αστυνόμευσης. Φυσικά η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου από τη συγκεκριμένη μερίδα ερωτώμενων διαρκούσε πολύ περισσότερο από 5 λεπτά. **Η οριστική έρευνα πεδίου διήρκεσε χρονικό διάστημα περίπου δύομισι εβδομάδων** και οδήγησε στη συγκρότηση της απαραίτητης βάσης δεδομένων για την περαιτέρω στατιστική ανάλυση και την εξαγωγή τελικά του μαθηματικού προτύπου.

4.7 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Η λογική πάνω στην οποία βασίζεται όλη η επιστήμη της στατιστικής, καθώς και το γεγονός που την κάνει ένα πολυτιμότερο εργαλείο για πλήθος άλλων επιστημών είναι το ότι μέσα από την εξέταση ενός μικρού αλλά επαρκούς τμήματος του συνόλου που, ονομάζεται δείγμα, εξάγει ακριβή και αξιόπιστα αποτελέσματα που αντιπροσωπεύουν ολόκληρο το σύνολο. Καθίσταται λοιπόν σαφές ότι **όσο καταλληλότερο είναι το δείγμα** που θα επιλεγεί για μελέτη, **τόσο τα εξαγόμενα αποτελέσματα θα είναι περισσότερο αντιπροσωπευτικά** για ολόκληρο τον πληθυσμό, δηλαδή θα είναι περισσότερο αξιόπιστα. Η καταλληλότητα του δείγματος εξαρτάται από το αν αυτό πληρεί ή όχι κάποιες προϋποθέσεις που σύμφωνα με τον P.Kotler οι βασικότερες από αυτές είναι :

1. **Το δείγμα** πρέπει να επιλέγεται κάθε φορά από **τον κατάλληλο πληθυσμό**. Έτσι για παράδειγμα σε μια έρευνα γύρω από την οδική ασφάλεια θα πρέπει να επιλεγεί από ένα πληθυσμό οδηγών. Ιδιαίτερα στην παρούσα έρευνα που αφορά την οδική ασφάλεια στο εθνικό οδικό δίκτυο πρέπει το δείγμα να επιλεγεί από πληθυσμό οδηγών που έχουν οδηγήσει αρκετές φορές στο συγκεκριμένο δίκτυο.
2. **Το μέγεθος του δείγματος** έχει μεγάλη σημασία και πιο συγκεκριμένα όσο πιο μεγάλο είναι, τόσο πιο αξιόπιστα είναι τα αποτελέσματα της έρευνας. Στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας αυτής συγκεντρώθηκαν 251 απαντημένα ερωτηματολόγια, ικανοποιητικός αριθμός για τη φύση της συγκεκριμένης έρευνας.

3. Η επιλογή του πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε **το δείγμα να είναι αντιπροσωπευτικό** του πληθυσμού ως προς τα χαρακτηριστικά του. Για παράδειγμα εδó που ο πληθυσμός ήταν οδηγοί το δείγμα έπρεπε να αποτελείται από άτομα με ποικίλα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά, κάτι για την επίτευξη του οποίου καταβλήθηκε έντονη προσπάθεια. Έτσι μελετώντας το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου που περιέχει τα δημογραφικά χαρακτηριστικά, δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση το δείγμα να αποτελείται από άτομα που ανήκουν σε όλες τις αναφερόμενες κατηγορίες με όσο το δυνατό λογικότερες αναλογίες. Έχοντας υπ' όψιν τις παραπάνω βασικές αρχές επιλογής δείγματος, έγινε προσπάθεια το δείγμα της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας να επιλεγεί σύμφωνα με αυτές, ώστε τα αποτελέσματά της να είναι όσο το δυνατό περισσότερο αντιπροσωπευτικά και έγκυρα. Αναλυτικότερες πληροφορίες για τη στρωματογραφία και τα επιμέρους χαρακτηριστικά του δείγματος δίνονται παρακάτω.

4.8 ΤΟ ΔΕΙΓΜΑ

Στους **πίνακες** που ακολουθούν παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του δείγματος που χρησιμοποιήθηκε για την πραγματοποίηση της συγκεκριμένης έρευνας. Δίνονται δηλαδή πληροφορίες για τα **κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των οδηγών** που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο. Με δεδομένο ότι τα εξαγόμενα από την έρευνα συμπεράσματα βασίζονται στη στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων των συγκεκριμένων ατόμων, είναι χρήσιμο να παρουσιαστούν τα βασικότερα δημογραφικά χαρακτηριστικά τους, ώστε ο αναγνώστης να μπορεί να κρίνει αν το χρησιμοποιούμενο δείγμα παρουσιάζει κατάλληλη κατανομή που να μπορεί να χαρακτηριστεί αντιπροσωπευτικό. Τα στοιχεία παρουσιάζονται με τη μορφή ποσοστιαίας κατανομής.

• Στον **πίνακα 1 παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή του δείγματος ανάλογα με το φύλο και την ηλικία των ερωτώμενων**. Στον πίνακα αυτό τα στοιχεία παρουσιάζονται με αριθμητική και όχι ποσοστιαία μορφή και ο αναγνώστης μπορεί να πάρει μια γενική εικόνα ως προς την κατανομή του δείγματος αναφορικά με το φύλο και την ηλικία του. Καλύτερη εικόνα του δείγματος μπορεί να αποκομίσει κανείς μελετώντας τον **πίνακα 2 στον οποίο τα στοιχεία παρουσιάζονται με τη μορφή ποσοστού επί τοις εκατό**. Από τον πίνακα αυτό διαπιστώνεται ότι οι άνδρες που έλαβαν μέρος στην έρευνα είναι 2,5 φορές περίπου περισσότεροι από τις γυναίκες. Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι το σύνολο των ανδρών που οδηγούν, ιδιαίτερα σε εθνική οδό, είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των γυναικών όπως έχει υπολογιστεί σε σχετική μελέτη (Cauzard et al.,1998). Στην ίδια μελέτη αναφορικά με την Ελλάδα το ποσοστό αυτό έχει βρεθεί να είναι παρόμοιο με την

αναλογία που ανδρών γυναικών που εμφανίζεται στο δείγμα της συγκεκριμένης έρευνας (Cauzard et al., 1998).

Στους άνδρες στις ηλικίες από 18 - 54 τα ποσοστά είναι παρόμοια με μικρή εξαίρεση την κατηγορία 25 - 34. Η ομοιότητα των ποσοστών αποτελεί θετικό στοιχείο για την ηλικιακή κατανομή του δείγματος. **Στις κατηγορίες 55 - 64 και 65 και πάνω παρατηρείται μια αισθητή μείωση του ποσοστού.** Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι ο αριθμός των ανδρών ηλικίας από 55 - 64 που οδηγούν σε εθνική οδό είναι αισθητά μικρότερος από τον αντίστοιχο αριθμό όσων βρίσκονται στις υπόλοιπες ηλικιακές κατηγορίες. Ο αριθμός αυτός είναι ακόμη μικρότερος για αυτούς που είναι από 65 χρονών και πάνω.

Στις γυναίκες τώρα, στις δύο πρώτες κατηγορίες ηλικιών (18 - 24 και 25 - 34) **υπάρχει ισοκατανομή του δείγματος.** Αντίθετα παρατηρείται **έντονη μείωση του ποσοστού από 35 - 54 χρονών.** Το αντίστοιχο ποσοστό μειώνεται ακόμη περισσότερο για τις ηλικίες από 55 και πάνω, ενώ πρέπει να σημειωθεί ότι τα ποσοστά αυτά είναι ίσα για τις κατηγορίες 55 - 64 και 65 και πάνω. Αυτό δικαιολογείται αφού πολύ λίγες γυναίκες αυτών των ηλικιών οδηγούν σε εθνικό οδικό δίκτυο.

Από τη γραμμή του πίνακα με τίτλο "Γενικό σύνολο" γίνεται φανερό ότι το συνολικό ποσοστό (άνδρες + γυναίκες) **στις ηλικιακές κατηγορίες 18 - 34, 35 - 44, 45 - 54, εμφανίζει ελάχιστες διαφορές,** γεγονός που δείχνει ηλικιακή ισοκατανομή του δείγματος στις συγκεκριμένες ηλικίες. Απεναντίας στην κατηγορία 25 - 34 παρατηρείται αυξημένο ποσοστό που οφείλεται στο αυξημένο ποσοστό των ανδρών στη συγκεκριμένη κατηγορία, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω. Το μικρό συνολικό ποσοστό που αντιστοιχεί στις κατηγορίες 55 - 64 και από 65 και πάνω είναι δικαιολογημένο και οφείλεται στο μικρό αριθμό τόσο των ανδρών, όσο και των γυναικών στις συγκεκριμένες ηλικιακές κατηγορίες που ταξιδεύουν σε εθνικό οδικό δίκτυο. Αυτό άλλωστε έχει αποδειχθεί και από την πανευρωπαϊκή έρευνα SARTRE, η οποία οδήγησε στο παραπάνω συμπέρασμα.

- Στους επόμενους πίνακες (πίνακες 3 και 4) **παρουσιάζεται η κατανομή του δείγματος σχετικά με το φύλο, την ηλικία, και την περιοχή κατοικίας.** Έχουν παρόμοια μορφή αλλά το περιεχόμενό τους είναι διαφορετικό, ακριβώς λόγω του διαφορετικού τρόπου κατασκευής τους. Πιο συγκεκριμένα στον πίνακα 3, σε κάθε πεδίο του φαίνεται το ποσοστό των ατόμων μιας συγκεκριμένης ηλικίας (π.χ. 18 - 24) που ζουν α) σε μεγαλούπολη, β) σε προάστιο, γ) σε άλλη πόλη και δ) σε χωριό. Αντίθετα, στον πίνακα 4 παρουσιάζεται σε κάθε πεδίο του το ποσοστό των ατόμων μιας συγκεκριμένης περιοχής κατοικίας (π.χ. μεγαλούπολης), σε ποία ηλικιακή κατηγορία ανήκει.

- Στο τρίτο μέρος του **πίνακα 3 (ποσοστιαία κατανομή δείγματος ανάλογα με την ηλικία, το φύλλο και την περιοχή κατοικίας)** που αναφέρεται στο σύνολο των ερωτηθέντων (ανδρών και γυναικών) φαίνεται ότι ο μέσος όρος αυτών που κατοικούν σε "μεγαλούπολη" (31,9%) και σε "άλλη πόλη" (39,4%) είναι παρόμοιος και αρκετά μεγαλύτερος από τους υπόλοιπους. Η αντίστοιχη τιμή όσων κατοικούν σε "προάστιο" (12,0%) και σε "χωριό" (16,7%) είναι περίπου η μισή των παραπάνω τιμών. Το δείγμα δηλαδή αποτελείται από περισσότερους κατοίκους "μεγαλούπολης" και "άλλης πόλης" απ' ότι "προαστίου" και "χωριού". Αυτό κάπου ήταν αναμενόμενο αφού η έρευνα πεδίου διεξήχθη ως επί των πλείστων στην πόλη της Χαλκίδας και των Αθηνών. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρείται και στο πρώτο και δεύτερο μέρος του ίδιου πίνακα που αναφέρεται αντίστοιχα στους άνδρες και στις γυναίκες ξεχωριστά.

- Στο τρίτο μέρος του **πίνακα 4 (ποσοστιαία κατανομή δείγματος αναφορικά με την περιοχή κατοικίας, το φύλλο και την ηλικία)** μπορεί να παρατηρήσει κανείς μια εντονότερη διακύμανση στη μέση τιμή των ηλικιακών κατηγοριών. Συγκεκριμένα από 21,9% που είναι για την κατηγορία 18-24, φτάνει στα 30,3% για 25-34, για να ακολουθήσει πτωτική πορεία στις υπόλοιπες κατηγορίες. Από τον ίδιο πίνακα γίνεται αντιληπτό ότι το δείγμα αποτελείται κατά το ήμισυ από άτομα έως 34 ετών και κατά το ήμισυ από οδηγούς ηλικίας από 35 ετών και άνω. Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι όλοι οι πίνακες του ίδιου τύπου με τον πίνακα 4 δίνουν την ηλικιακή κατανομή του δείγματος σχετικά με ένα διαφορετικό κάθε φορά δημογραφικό χαρακτηριστικό. Όπως αποδεικνύεται αν κάποιος μελετήσει συγκριτικά όλους τους πίνακες αυτού του τύπου, η ηλικιακή κατανομή δε μεταβάλλεται ιδιαίτερα συναρτήσει των δημογραφικών χαρακτηριστικών. Επίσης η όποια μεταβολή αυτή δεν προσφέρει ουσιαστικές πληροφορίες που μπορούν να οδηγήσουν στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων. Για τους λόγους αυτούς ο πίνακας 4 είναι ο μοναδικός του τύπου που παρατίθεται στο συγκεκριμένο κεφάλαιο.

- Ο **πίνακας 5 παρουσιάζει την ποσοστιαία κατανομή του δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλλο και το μορφωτικό επίπεδο των ερωτώμενων.** Εύκολα παρατηρεί κανείς ότι το μέρος του δείγματος που η εκπαίδευσή τους σταμάτησε στο δημοτικό σχολείο είναι πολύ μικρό σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες. Το μεγαλύτερο ποσοστό (41,0%) συγκεντρώνεται στην κατηγορία που έχει αποφοιτήσει από μια ανώτατη σχολή. Ακολουθεί η κατηγορία των αποφοίτων γυμνασίου-λυκείου με ποσοστό 30,7% και στη συνέχεια εμφανίζεται η κατηγορία των αποφοίτων ανώτερης σχολής με ποσοστό 24,7%. Το γεγονός αυτό ήταν αναμενόμενο αφού εδώ και αρκετά χρόνια ο αριθμός των ατόμων που αποφοιτούν από το λύκειο και συνεχίζουν τις σπουδές τους σε κάποιο ανώτερο ή

ανώτατο εκπαιδευτικό ίδρυμα συνεχώς αυξάνεται. Επομένως η κατανομή του δείγματος σχετικά με το συγκεκριμένο δημογραφικό χαρακτηριστικό συμβαδίζει με τη γενικότερη τάση που επικρατεί σήμερα στην κοινωνία.

• Ο **πίνακας 9 εμφανίζει την ποσοστιαία κατανομή του δείγματος αναφορικά με την ηλικία, το φύλο, και το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα**. Παρατηρώντας κανείς το τρίτο μέρος του, εύκολα διαπιστώνει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων (46,6%) ανήκει στη μεσαία κατηγορία εισοδήματος (από 3 έως 8 εκατομμύρια ετησίως). Ακολουθεί η υψηλότερη εισοδηματική κατηγορία "πάνω από 8 εκατομμύρια ετησίως" με ποσοστό 31,5% και έπεται η κατηγορία χαμηλών εισοδημάτων "λιγότερα από 2 εκατομμύρια ετησίως" με ποσοστό 21,9%. Όπως φαίνεται στον ίδιο πίνακα το ποσοστό αυτών που ανήκουν στις ηλικιακές κατηγορίες 18-24 και 25-34 και έχουν ετήσιο οικογενειακό εισόδημα έως 3 εκατομμύρια είναι μεγαλύτερο από το μέσο όρο της συγκεκριμένης εισοδηματικής κατηγορίας. Τα αντίστοιχα ποσοστά των άλλων ηλικιακών κατηγοριών είναι χαμηλότερα από το μέσο όρο της κατηγορίας "έως 3 εκατομμύρια ετησίως".

Για τη δεύτερη εισοδηματική κατηγορία (3-8 εκατομμύρια ετησίως) η υπέρβαση του μέσου όρου γίνεται στις ηλικιακές κατηγορίες 25-34, 35-44, 45-54, ενώ στις υπόλοιπες το ποσοστό είναι μικρότερο από το μέσο όρο. Γενικά στην εισοδηματική κατηγορία αυτή οι διαφορές των ποσοστών είναι σχετικά μικρές, γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι στην κατηγορία αυτή η κατανομή του δείγματος είναι καλύτερη. Στην τρίτη και τελευταία εισοδηματική κατηγορία η υπέρβαση του μέσου όρου γίνεται στις ηλικιακές κατηγορίες 18-24, 45-54, 55-64, 65 και άνω, ενώ στις υπόλοιπες δύο τα αντίστοιχα ποσοστά είναι μικρότερα του μέσου όρου. Οι διαφορές μεταξύ των ποσοστών αυτών είναι σχετικά μεγαλύτερες από τις διαφορές στη δεύτερη εισοδηματική κατηγορία. Παρατηρώντας το ίδιο πίνακα γίνεται σαφές ότι υπάρχει μια τάση σύμφωνα με την οποία στη μέση και τη μεγάλη εισοδηματική κατηγορία να εμφανίζονται τα μεγαλύτερα ποσοστά σε μεγαλύτερες ηλικίες, ενώ στη χαμηλή κατηγορία τα μεγαλύτερα ποσοστά εμφανίζονται σε μικρότερες ηλικίες. Η τάση αυτή είναι σύμφωνη με τη γενικότερη τάση που επικρατεί στην κοινωνία, σύμφωνα με την οποία άτομα μεγαλύτερης ηλικίας που έχουν σταδιοδρομήσει στο χώρο τους, έχουν και μεγαλύτερες οικονομικές απολαβές από τους νεότερους.

Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι **έχουν δημιουργηθεί αρκετοί ακόμη πίνακες** που περιγράφουν το δείγμα, οι οποίοι δεν παρατίθενται και δε σχολιάζονται στο παρόν κεφάλαιο. Η παράθεσή τόσο αυτών που σχολιάστηκαν παραπάνω, όσο και των υπολοίπων γίνεται στο παράρτημα 2, όπου ο αναγνώστης παραπέμπεται για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το δείγμα της παρούσας έρευνας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΤΥΠΟΥ

5.1 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ A-LOGIT

Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενα κεφάλαια της παρούσας διπλωματικής εργασίας η στατιστική επεξεργασία των στοιχείων που συλλέχτηκαν από την έρευνα πεδίου πραγματοποιήθηκε **με τη στατιστική μέθοδο της λογιστικής παλινδρόμησης (logistic regression)** με σκοπό την ανάπτυξη μαθηματικού προτύπου. Η μέθοδος αυτή είναι ευρέως διαδεδομένη με αποτέλεσμα να περιλαμβάνεται στην πλειοψηφία των στατιστικών λογισμικών που αυτή τη στιγμή υπάρχουν στη διεθνή αγορά. Χαρακτηριστικά θα μπορούσε να αναφερθεί **το SPSS και το A-LOGIT** που είναι δύο στατιστικά πακέτα που παρέχουν τη συγκεκριμένη δυνατότητα και τυγχάνουν ευρείας χρήσης στην έρευνα στις μεταφορές. Στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο υπάρχει η δυνατότητα χρήσης και των δύο αυτών λογισμικών. Για τους σκοπούς της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας επελέγη **να χρησιμοποιηθεί το πρόγραμμα A-LOGIT της Hague Consulting Group** το οποίο ήταν δοκιμασμένο ότι μπορεί να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις παρόμοιων ερευνών με την παρούσα.

Το συγκεκριμένο λογισμικό λειτουργεί σε περιβάλλον MS-DOS με αποτέλεσμα όλα τα απαραίτητα δεδομένα για τη στατιστική ανάλυση να πρέπει να εισαχθούν με μια αυστηρά συγκεκριμένη μορφή, όπως ακριβώς αναφέρεται στο εγχειρίδιο χρήσης του (Hague Consulting Group, 1992). Για τη λειτουργία του προγράμματος απαιτείται **ο καθορισμός τριών αρχείων** τα οποία είναι : **το αρχείο δεδομένων εισόδου (base data file), το αρχείο ελέγχου (control file) και το αρχείο αποτελεσμάτων (print file)**. Από αυτά, τα δύο πρώτα είναι αρχεία που περιέχουν στοιχεία, ενώ το τρίτο είναι κενό και είναι αυτό στο οποίο θα καταχωρηθούν τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης.

Πιο συγκεκριμένα, **το αρχείο δεδομένων εισόδου** είναι το αρχείο που περιλαμβάνει τα δεδομένα της έρευνας όπως αυτά έχουν προκύψει από την έρευνα πεδίου. **Το αρχείο ελέγχου** είναι εκείνο στο οποίο καθορίζονται από το χρήστη οι μεταβλητές που περιέχονται στο αρχείο δεδομένων εισόδου, καθώς επίσης και η μορφή του μαθηματικού προτύπου που αναμένεται να εξαχθεί μετά τη στατιστική επεξεργασία. Θα μπορούσε να το χαρακτηρίσει κανείς ως κώδικα επικοινωνίας μεταξύ του χρήστη

και του λογισμικού. Περιέχει δηλαδή μια σειρά από χρήσιμες πληροφορίες προκειμένου το πρόγραμμα να ολοκληρώσει με επιτυχία τη στατιστική ανάλυση των στοιχείων που περιέχονται στο αρχείο δεδομένων εισόδου (base data file).

5.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Για τη συγκρότηση του αρχείου δεδομένων εισόδου απαιτείται προηγουμένως η δημιουργία ενός πίνακα από τον οποίο με κατάλληλες μικρές μετατροπές θα προκύψει το εν λόγω αρχείο. Ευνόητο είναι ότι η μορφή του συγκεκριμένου πίνακα σχετίζεται άμεσα με τη μορφή και το μέγεθος των δεδομένων. Για το λόγο αυτό παρακάτω παρουσιάζονται ορισμένα στοιχεία που αφορούν τα δεδομένα της συγκεκριμένης έρευνας, ώστε να είναι ευκολότερη η κατανόηση του τρόπου δημιουργίας του εν λόγω πίνακα. Όπως φαίνεται στην παράγραφο 4.2 τα δύο πρώτα μέρη του ερωτηματολογίου που χρησιμοποιήθηκε στη έρευνα πεδίου περιέχουν ερωτήσεις (υπό μορφή προτάσεων), η καθεμία από τις οποίες μπορεί να αποτελέσει μια ξεχωριστή μεταβλητή, όπως για παράδειγμα το φύλο, η ηλικία, το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα κ.τ.λ. Το τρίτο και σημαντικότερο για την ανάλυση μέρος, περιέχει τα προτεινόμενα σενάρια υπό μορφή πέντε πινάκων.

Ο καθένας από τους πίνακες αυτούς εκτός από την επιλογή του ερωτώμενου περιέχει τις εξής μεταβλητές : α) υφιστάμενη διάρκεια ταξιδιού (D), β) αύξηση της παραπάνω διάρκειας (T) και γ) μείωση της αντιληπτής από τον ερωτώμενο πιθανότητας εμπλοκής του σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό (P). **Με τη συμπλήρωση του κάθε ερωτηματολογίου επιτυγχάνεται η συλλογή πληροφοριών πέντε φορές** για καθεμιά από τις παραπάνω τρεις μεταβλητές, αφού το κάθε ερωτηματολόγιο περιείχε πέντε τέτοιους πίνακες. Ουσιαστικά δηλαδή, η συμπλήρωση του κάθε ερωτηματολογίου από έναν ερωτώμενο ισοδυναμεί με τη συμπλήρωση ενός αντίστοιχου ερωτηματολογίου που στο τρίτο μέρος θα περιέχει έναν πίνακα, από πέντε διαφορετικά άτομα με πανομοιότυπα όλα τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά τους. Στη λογική αυτή στηρίχθηκε και ο τρόπος με τον οποίο τα δεδομένα εισήχθησαν στον υπολογιστή για τη συγκρότηση του αρχείου δεδομένων εισόδου.

Αρχικά στο πρόγραμμα Excel **κατασκευάστηκε ένας πίνακας** στον οποίο το κάθε ερωτηματολόγιο καταλαμβάνει πέντε γραμμές, όσοι δηλαδή και οι πίνακες που περιέχει στο τρίτο μέρος του. Ο πίνακας αυτός παρουσιάζεται παρακάτω (πίνακας 4.1). Η πρώτη στήλη του πίνακα αυτού, περιέχει τον αύξοντα αριθμό των ερωτηματολογίων που έχουν εισαχθεί. Συγκεκριμένα, στη στήλη αυτή ο αύξοντας αριθμός του κάθε

ερωτηματολογίου αναγράφεται πέντε φορές και η αρίθμηση που περιέχει είναι από το 1 έως το 251, όσα δηλαδή και τα συγκεντρωμένα ερωτηματολόγια.. Στη δεύτερη στήλη αναγράφεται ο αύξοντας αριθμός του κάθε πίνακα από το κάθε ερωτηματολόγιο. Έτσι στη στήλη αυτή, για κάθε ερωτηματολόγιο υπάρχει αρίθμηση από το 1 έως το 5. Η συγκεκριμένη αρίθμηση επαναλαμβάνεται αρχίζοντας από την αρχή, κάθε φορά που εισάγονται οι απαντήσεις από ένα νέο ερωτηματολόγιο.

Κάθε μία από τις επόμενες στήλες του συγκεκριμένου πίνακα εκτός από τις τέσσερις τελευταίες, αναφέρεται σε μια ερώτηση του ερωτηματολογίου. Η κάθε ερώτηση είναι σχεδιασμένη κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να κωδικοποιηθεί και να αποτελέσει μεταβλητή του προβλήματος. Άρα οι επόμενες στήλες περιέχουν τις κωδικοποιημένες απαντήσεις του δείγματος και οι οποίες αποτελούν δεδομένα για τις μεταβλητές. Οι τελευταίες τέσσερις στήλες συμπληρώθηκαν με τις τιμές των μεταβλητών (D),(T),(P) και την επιλογή (CH) του ερωτώμενου. Οι παραπάνω τιμές προκύπτουν από τη συμπλήρωση των πινάκων.

Μέρος Α													Μέρος Β								Μέρος Γ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Q.N	T.N.	GE	A	HA	ED	J	I	Km	CC	WO	ENT	A.R.	ND	PW	PD	TC	TF	L	PC	PUN	D	T	P	CH
.																								
1	1	0	6	3	3	1	3	30000	3	1	0	1	2	2	1	1	3	3	2	1	120	30	0	1
1	2	0	6	3	3	1	3	30000	3	1	0	1	2	2	1	1	3	3	2	1	120	60	-20	1
1	3	0	6	3	3	1	3	30000	3	1	0	1	2	2	1	1	3	3	2	1	120	90	-20	1
1	4	0	6	3	3	1	3	30000	3	1	0	1	2	2	1	1	3	3	2	1	120	60	-20	1
1	5	0	6	3	3	1	3	30000	3	1	0	1	2	2	1	1	3	3	2	1	120	30	-10	1
2	1	0	4	4	1	1	2	77000	2	1	0	0	3	3	3	2	4	2	4	1	120	30	0	1
2	2	0	4	4	1	1	2	77000	2	1	0	0	3	3	3	2	4	2	4	1	120	60	-20	1
2	3	0	4	4	1	1	2	77000	2	1	0	0	3	3	3	2	4	2	4	1	120	0	0	0
2	4	0	4	4	1	1	2	77000	2	1	0	0	3	3	3	2	4	2	4	1	120	60	-20	1
2	5	0	4	4	1	1	2	77000	2	1	0	0	3	3	3	2	4	2	4	1	120	30	-10	1
3	1	0	4	4	2	1	1	20000	2	1	0	0	3	3	3	1	2	3	1	0	120	30	0	1
3	2	0	4	4	2	1	1	20000	2	1	0	0	3	3	3	1	2	3	1	0	120	60	-20	1
3	3	0	4	4	2	1	1	20000	2	1	0	0	3	3	3	1	2	3	1	0	120	0	0	0
3	4	0	4	4	2	1	1	20000	2	1	0	0	3	3	3	1	2	3	1	0	120	60	-20	1
3	5	0	4	4	2	1	1	20000	2	1	0	0	3	3	3	1	2	3	1	0	120	30	-10	1

Πίνακας 5.1. Απόσπασμα του πίνακα του αρχείου δεδομένων εισόδου.

Παρακάτω παρουσιάζεται το σύνολο των μεταβλητών για τις οποίες συγκεντρώθηκαν στοιχεία από την έρευνα πεδίου και οι οποίες απαρτίζουν τις στήλες του παραπάνω πίνακα.

G	: Φύλο
A	: Ηλικία
HA	: Περιοχή κατοικίας
ED	: Επίπεδο σπουδών
J	: Επάγγελμα
I	: Ετήσιο οικογενειακό εισόδημα
Km	: Διανυόμενα κατ' έτος χιλιόμετρα
CC	: Κυβισμός του συχνότερα χρησιμοποιούμενου οχήματος σε εθνικό οδικό δίκτυο
WO	: 1 αν ο σκοπός ήταν επαγγελματικός και 0 δεν ήταν επαγγελματικός
ENT	: 1 αν ο σκοπός ήταν η αναψυχή και 0 αν όχι
AR	: 1 αν ο σκοπός ήταν άλλοι λόγοι και 0 αν όχι
ND	: Προσωπική εκτίμηση του αριθμού των νεκρών σε οδικό ατύχημα το έτος 2000
PW	: Άποψη για την πιθανότητα εμπλοκής του μέσου Έλληνα σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό
PD	: Άποψη για την πιθανότητα εμπλοκής του μέσου Έλληνα σε θανατηφόρο οδικό ατύχημα
TC	: Αριθμός οδικών ατυχημάτων με τραυματισμό που έχει εμπλακεί ο ερωτώμενος
TF	: Συχνότητα υπέρβασης του ορίου ταχύτητας στο εθνικό οδικό δίκτυο
L	: Άποψη περί της τιμής του ορίου ταχύτητας στο εθνικό οδικό δίκτυο σε σχέση με την υφιστάμενη
PC	: Εκτίμηση για την υπάρχουσα πιθανότητα ελέγχου του ορίου ταχύτητας
PUN	: Επιβολή ή όχι χρηματικού προστίμου από την τροχαία τα τελευταία τρία χρόνια
D	: Υφιστάμενη διάρκεια ταξιδιού (120 λεπτά ή 300 λεπτά)
T	: Υποτιθέμενη απαιτούμενη αύξηση της διάρκειας ταξιδιού προκειμένου να αποφευχθεί η επιβολή προστίμου
P	: Μεταβολή της υφιστάμενης πιθανότητας εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό

Για την **εισαγωγή των δεδομένων στον υπολογιστή** έπρεπε να ακολουθηθεί μια συγκεκριμένη κωδικοποίηση ώστε τα στοιχεία να είναι αναγνώσιμα από το πρόγραμμα A-LOGIT. Αυτό είχε προβλεφθεί από την αρχή, κατά το σχεδιασμό του ερωτηματολογίου, γεγονός που έκανε την εισαγωγή των δεδομένων ευκολότερη και λιγότερο χρονοβόρα. Ο τρόπος με τον οποίο οι ερωτώμενοι έπρεπε να απαντήσουν στις ερωτήσεις ήταν να δώσουν την απάντησή τους επιλέγοντας μία από τις προτεινόμενες κατηγορίες. Για παράδειγμα είχαν να κατατάξουν την ηλικία τους σε μία από τις

ηλικιακές κατηγορίες 18-24, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64, 65 και άνω. Το ίδιο συνέβαινε με όλες τις ερωτήσεις εκτός αυτής που ζητούσε τον αριθμό των κατ' έτος διανυόμενων χιλιομέτρων όπου ο ερωτώμενος δήλωνε την απάντηση του αριθμητικά.

Όλες δηλαδή οι μεταβλητές, εκτός της προαναφερθείσας, **είναι διακριτές** με τιμές από το 1-4 ή από το 1-5 ανάλογα με τον αριθμό των προτεινόμενων κατηγοριών. **Οι τιμές των μεταβλητών που περιέχονται στους πίνακες είναι αριθμητικές και συνεχείς** και στον πίνακα εισαγωγής δεδομένων αναγράφονται οι τιμές τους που αντιστοιχούν στην επιλογή τους, όπως ακριβώς αναγράφονται στις γραμμές των πινάκων στο τρίτο μέρος του ερωτηματολογίου που αντιστοιχούν στην επιλογή τους. Με τον τρόπο αυτό δημιουργήθηκε ο παραπάνω πίνακας που αποτελεί τη βάση για τη δημιουργία του αρχείου δεδομένων εισόδου για κάθε μία από τις δοκιμές που έγιναν στη φάση της ανάπτυξης του στατιστικού προτύπου.

Ο αναγνώστης μπορεί να πάρει μία πρώτη ιδέα μελετώντας τον παραπάνω πίνακα ο οποίος περιλαμβάνει τα στοιχεία των τριών πρώτων ερωτηματολογίων. Ένας αντίστοιχος πίνακας που περιέχει το σύνολο των απαντήσεων του δείγματος παρουσιάζεται στο Παράρτημα 1. Αναφέρεται ο όρος "αντίστοιχος" γιατί στον πίνακα που παρουσιάζεται στο παράρτημα το κάθε ερωτηματολόγιο καταλαμβάνει μια γραμμή για λόγους οικονομίας χώρου. Αν και ο πίνακας που παρουσιάζεται στο Παράρτημα 1 δεν μπορεί να αποτελέσει τη βάση του αρχείου δεδομένων εισόδου (base data file), εντούτοις περιέχει συνεπυγμένα το σύνολο των δεδομένων. Ο πίνακας αυτός χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή των πινάκων που παρουσιάζουν τα επιμέρους χαρακτηριστικά του δείγματος, οι οποίοι παρουσιάζονται τόσο στο τέλος του τέταρτου κεφαλαίου, όσο και στο Παράρτημα 2.

Κατά την εισαγωγή των δεδομένων στον ηλεκτρονικό υπολογιστή, λόγω της μορφής και του περιεχομένου των πινάκων που υπάρχουν στο τρίτο μέρος του ερωτηματολογίου, **πραγματοποιήθηκε έλεγχος ποιότητας** των δεδομένων και εντοπίστηκαν οι ανακόλουθες απαντήσεις που έδωσαν κάποιοι από τους ερωτώμενους. Οι απαντήσεις αυτές εξαιρέθηκαν από τη στατιστική επεξεργασία για να αποφευχθούν πιθανά προβλήματα του λογισμικού κατά τη φάση της ανάλυσης που μπορούσαν να οδηγήσουν σε λανθασμένες εκτιμήσεις των συντελεστών του μαθηματικού προτύπου. Αφού ολοκληρώθηκε και ο ποιοτικός έλεγχος των δεδομένων, κατόπιν πραγματοποιήθηκε έλεγχος σωστής τους κωδικοποίησης, για να αποφευχθούν τυχόν λάθη κατά την πληκτρολόγηση.

5.3 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Επόμενη φάση μετά την εισαγωγή των δεδομένων αποτελεί η **στατιστική ανάλυσή τους με τη μέθοδο της λογιστικής παλινδρόμησης (logistic regression)** με τη βοήθεια του **λογισμικού A-LOGIT**, με σκοπό την εξαγωγή μαθηματικού προτύπου. Όπως έχει αναφερθεί και σε άλλες παραγράφους της παρούσας διπλωματικής εργασίας, δεν είναι γνωστό εκ των προτέρων ποιες από όλες τις μεταβλητές θα απαρτίζουν το τελικό μαθηματικό πρότυπο. Επίσης πιθανώς το μαθηματικό πρότυπο θα απαρτίζεται από τις μεταβλητές που συλλέχτηκαν από την έρευνα πεδίου, και πιθανώς και από έναν ή περισσότερους συνδυασμούς από δύο ή περισσότερες μεταβλητές, όπως για παράδειγμα λόγους, γινόμενα, αθροίσματα και διαφορές. Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι σε τέτοια περίπτωση οι σύνθετες αυτές μεταβλητές είναι απαραίτητο να έχουν φυσική έννοια, γιατί σε αντίθετη περίπτωση είναι ακατάλληλες για την ανάπτυξη του μαθηματικού προτύπου.

Το ποίος τελικά θα είναι οι οριστικές μεταβλητές θα καθοριστεί από **το στατιστικό δείκτη ρ^2** και το δείκτη t-ratio που προκύπτει από τον έλεγχο t^2 (t-test). Συγκεκριμένα ο ρ^2 αναφέρεται στην καταλληλότητα του προτύπου, δείχνει δηλαδή κατά πόσο μπορούν να συσχετιστούν οι υπολογιζόμενες από το πρότυπο τιμές με αυτές που έχουν προκύψει από την έρευνα πεδίου. Όσο πλησιέστερα στη μονάδα είναι η τιμή του ρ^2 τόσο το καλύτερο, ενώ ικανοποιητικές θεωρούνται τιμές του από 0,30 και πάνω. Σημειώνεται ότι ο δείκτης ρ^2 δεν μπορεί να ξεπεράσει τη μονάδα ούτε μπορεί να πάρει αρνητικές τιμές.

Ο **δείκτης t^2** αναφέρεται σε καθένα ξεχωριστά από τους συντελεστές των μεταβλητών και δείχνει αν το στατιστικό σφάλμα κατά τον υπολογισμό τους είναι υψηλό σε σχέση με την αριθμητική τους τιμή. Συγκεκριμένα υπολογίζεται ως ο λόγος της μέσης τιμής του συντελεστή (που έχει υπολογιστεί) προς την τυπική του απόκλιση. Όσο μεγαλύτερες τιμές παίρνει τόσο καλύτερα είναι για το συγκεκριμένο συντελεστή. Ελάχιστη τιμή του για την οποία ένας συντελεστής μπορεί να γίνει αποδεκτός στην ανάπτυξη του μαθηματικού προτύπου, για επίπεδο σημαντικότητας 95% είναι 1,645. Σημειώνεται ότι δεν υπάρχει άνω όριο για το δείκτη t^2 .

Εξαιτίας όλων των παραπάνω λόγων, για την ανάπτυξη του τελικού μαθηματικού προτύπου απαιτείται **σειρά δοκιμών**, ώστε τελικά οι παραπάνω στατιστικοί δείκτες να πάρουν αποδεκτές τιμές. Σε καθεμιά από τις δοκιμές αυτές χρησιμοποιείται και διαφορετικός συνδυασμός μεταβλητών, τόσο σύνθετών, όσο και απλών. Μετά από κάθε τέτοια δοκιμή ελέγχονται οι τιμές των παραπάνω στατιστικών δεικτών και αν δεν

είναι αποδεκτές πραγματοποιείται η επόμενη δοκιμή. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρις ότου προκύψει μαθηματικό πρότυπο με αποδεκτές τιμές των δεικτών αυτών. Αυτή ακριβώς η διαδικασία ακολουθήθηκε και κατά τη στατιστική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε κατά την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας. Στη συνέχεια παρουσιάζονται κάποιες τεχνικές λεπτομέρειες για τη διαδικασία των δοκιμών, καθώς επίσης αιτιολογείται η χρησιμότητα του πίνακα που αποτελεί τη βάση για το αρχείο δεδομένων εισόδου κάθε δοκιμής.

Ο πίνακας που αποτέλεσε τη βάση του αρχείου δεδομένων εισόδου (base data file), περιέχει στοιχεία για όλες τις μεταβλητές και από όλα τα συμπληρωμένα ερωτηματολόγια. Έτσι μπορούσαν πολύ εύκολα να απομονωθούν σε ένα ξεχωριστό φύλλο εργασίας στο πρόγραμμα Excel, τα δεδομένα για τον επιλεγμένο κάθε φορά συνδυασμό μεταβλητών. Αυτά με μικρές μετατροπές αποθηκεύονταν σε νέο αρχείο και **αποτελούσαν το αρχείο δεδομένων εισόδου (base data file)** για τη συγκεκριμένη δοκιμή. Στη συνέχεια κατασκευαζόταν το αντίστοιχο **αρχείο ελέγχου (control file)** στο πρόγραμμα Word, και αποθηκευόταν και αυτό με μικρές μετατροπές στο ίδιο αρχείο που είχε αποθηκευτεί το αρχείο δεδομένων εισόδου (base data file). Στο αρχείο αυτό το πρόγραμμα A-LOGIT καταχωρούσε και **το αρχείο αποτελεσμάτων (print file)**. Η διαδικασία αυτή επαναλήφθηκε τόσες φορές όσες ήταν απαραίτητο για να προκύψει το τελικό μαθηματικό πρότυπο, η παρουσίαση του οποίου γίνεται στο κεφάλαιο 5 της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Οι **μικρές τροποποιήσεις τεχνικής φύσεως** που αναφέρονται παραπάνω, ήταν αναγκαίο να πραγματοποιηθούν γιατί το A-LOGIT λειτουργεί σε περιβάλλον MS-DOS και δεν ήταν δυνατό να μπορέσει να λειτουργήσει με αρχεία του προγράμματος Excel και του προγράμματος Word που είναι σε περιβάλλον Windows. Έπρεπε δηλαδή τα αρχεία να έχουν κάποια αυστηρά καθορισμένη μορφή για να γίνουν αποδεκτά από το συγκεκριμένο λογισμικό. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το συγκεκριμένο θέμα ο αναγνώστης παραπέμπεται στο εγχειρίδιο χρήσης του συγκεκριμένου λογισμικού. Για τον παραπάνω λόγο το φύλλο εργασίας του προγράμματος Excel που περιείχε κάθε φορά τα δεδομένα του επιλεγμένου συνδυασμού, αποθηκευόταν στο πρόγραμμα Word ως μη μορφοποιημένο κείμενο, πραγματοποιείτο αντικατάσταση των κενών του Excel με ένα κενό του Word, μετά γινόταν αντικατάσταση της υποδιαστολής με τελεία (αν υπήρχαν δεκαδικοί αριθμοί) και τελικά το τροποποιημένο αρχείο αποθηκευόταν στον επιλεγμένο φάκελο υπό μορφή κειμένου MS-DOS.

Αυτό ήταν και το αρχείο δεδομένων εισόδου (base data file) της συγκεκριμένης δοκιμής. **Οι αντικαταστάσεις** που αναφέρονται παραπάνω γίνονταν γιατί σε αντίθετη

περίπτωση το πρόγραμμα αδυνατεί να επεξεργαστεί τα συγκεκριμένα αρχεία. Παρόμοιες μετατροπές πραγματοποιήθηκαν και για τη συγκρότηση του αρχείου ελέγχου. Αρχικά το αρχείο ελέγχου για την κάθε δοκιμή κατασκευαζόταν στο Word. Στη συνέχεια αποθηκευόταν υπό μορφή κειμένου MS-DOS στο φάκελο που υπήρχε ήδη το αρχείο δεδομένων εισόδου, οπότε ήταν έτοιμο να χρησιμοποιηθεί από το πρόγραμμα.

Σαν τελευταίο βήμα της στατιστικής ανάλυσης θα μπορούσε να αναφερθεί **ο έλεγχος του τελικού προτύπου** (το οποίο έχει πλέον ικανοποιητικές τιμές στους δύο στατιστικούς δείκτες), **αναφορικά με την ανάλυση των αποτελεσμάτων του**. Πιο συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκε έλεγχος για το αν τάση που χαρακτηρίζει τα αποτελέσματά του είναι λογική, ή το πρότυπο δίνει εσφαλμένα αποτελέσματα ανεξάρτητα αν οι στατιστικοί δείκτες έχουν ικανοποιητικές τιμές.

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι από κάθε πραγματοποιούμενη δοκιμή προκύπτει ένα μαθηματικό πρότυπο του οποίου ελέγχονται τόσο οι στατιστικοί δείκτες, όσο και η τάση που εμφανίζουν τα εξαγόμενα του αποτελέσματα. **Οι δοκιμές συνεχίζονται** μέχρις ότου προκύψει πρότυπο το οποίο να ικανοποιεί όλους τους παραπάνω ελέγχους. Όταν συνέβη αυτό, είχε πλέον προκύψει το τελικό μαθηματικό πρότυπο το οποίο παρουσιάζεται και σχολιάζεται στο πέμπτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας.

5.4 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΤΥΠΟΥ

Αφού έγιναν οι απαραίτητες δοκιμές και έλεγχοι, όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.3, εφαρμόστηκε τελικά **το πρότυπο πρόβλεψης** της συνάρτησης χρησιμότητας του γεγονότος "κάποιος να επιλέξει να πληρώσει πρόστιμο προκειμένου να μην αυξηθεί καθόλου η διάρκεια ταξιδιού του", συναρτήσει κάποιων βασικών παραμέτρων. Από τη συνάρτηση χρησιμότητας με κάποιο κατάλληλο μετασχηματισμό προκύπτει η πιθανότητα που έχει ένας τυχαίος οδηγός να κάνει τη συγκεκριμένη επιλογή. Υπολογίζεται δηλαδή με τον τρόπο αυτό, το ποσοστό του συνόλου των Ελλήνων οδηγών θα επιλέξουν να πληρώσουν πρόστιμο, μη συμβιβαζόμενο με τις διατάξεις του κώδικα οδικής κυκλοφορίας, στην περίπτωση αυστηρής και αποτελεσματικής αστυνόμευσης. Το μαθηματικό πρότυπο που έχει προκύψει σαν αποτέλεσμα της συγκεκριμένης έρευνας, δίδεται από τη σχέση (5.1). Στις παρενθέσεις κάτω από τους συντελεστές των μεταβλητών εμφανίζεται ο αντίστοιχος δείκτης t-ratio.

$$U_{\text{πρόστιμο}} = 1,089 + 0,4233 \cdot A - 0,4417 \cdot I + 0,2177 \cdot SK + 0,008169 \cdot D - 0,02064 \cdot T \quad (5.1)$$

(2,8)
(6,4)
(-4,0)
(1,7)
(5,6)
(-7,5)

A : Ηλικία οδηγού

I : Εισόδημα οδηγού

SK : Σκοπός ταξιδιού

D : Σημερινή διάρκεια ταξιδιού

T : Αύξηση διάρκειας ταξιδιού

Ο στατιστικός συντελεστής ρ^2 που αναφέρεται στο μαθηματικό πρότυπο, έχει τιμή $\rho^2 = 0,3591$. Η τιμή του ρ^2 μπορεί να χαρακτηριστεί ικανοποιητική αφού αυτή ξεπερνά την οριακή τιμή 0,30. Σύμφωνα με τη σχετική βιβλιογραφία, σπάνια η τιμή του ρ^2 ξεπερνά το 0,45. Οπότε η τιμή $\rho^2 = 0,3591$ καθιστά το συγκεκριμένο μαθηματικό πρότυπο αποδεκτό και αξιόπιστο.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω οι τιμές όλων των στατιστικών δεικτών χαρακτηρίζονται αποδεκτές. Με δεδομένο ότι η οριακή τιμή του **t-ratio** πάνω από την οποία μια μεταβλητή περιέχεται στο μαθηματικό πρότυπο (για επίπεδο σημαντικότητας 95%) είναι 1,645, γίνεται αντιληπτό ότι όλες οι παραπάνω μεταβλητές επηρεάζουν σημαντικά τη συγκεκριμένη επιλογή και πρέπει να συμπεριληφθούν στο πρότυπο. Το χαμηλότερο t-ratio (1,7) παρουσιάζει η μεταβλητή SK (σκοπός της πλειοψηφίας των ταξιδιών σε εθνικό οδικό δίκτυο), και παρά το γεγονός ότι η τιμή της είναι οριακά πάνω από το προαναφερόμενο όριο αποφασίστηκε η μεταβλητή αυτή να συμπεριληφθεί στο πρότυπο. Αυτό ενισχύεται και από το γεγονός ότι σύμφωνα με τις αρχές του συγκοινωνιακού σχεδιασμού, ο σκοπός του ταξιδιού επηρεάζει την οδική συμπεριφορά του οδηγού.

Από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας προέκυψε ότι : **Το ποσοστό του συνόλου των Ελλήνων οδηγών που θα είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν πρόστιμο 40.000 δρχ. προκειμένου να μην αυξηθεί η καθόλου η διάρκεια του ταξιδιού τους στο εθνικό οδικό δίκτυο, αν εντατικοποιηθεί η αστυνόμευση, εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τους εξής παράγοντες :** α) την ηλικία του οδηγού, β) το εισόδημα του οδηγού, γ) το σκοπό του εκάστοτε ταξιδιού, δ) τη σημερινή χρονική διάρκεια του συγκεκριμένου ταξιδιού και ε) το συνολικό χρόνο κατά τον οποίο πρέπει να αυξηθεί το συγκεκριμένο ταξίδι ώστε να αποφευχθεί το πρόστιμο.

Εκτός από τους παραπάνω παράγοντες, στο μαθηματικό πρότυπο περιέχεται και ένας **σταθερός όρος** που έχει τιμή 1,089. Ο όρος αυτός περικλείει την επίδραση στη συγκεκριμένη επιλογή όλων εκείνων των παραγόντων που δεν έχουν συμπεριληφθεί στην ανάπτυξη του μαθηματικού προτύπου. Λέγοντας "δεν έχουν συμπεριληφθεί" εννοούνται δύο πράγματα : α) Μπορεί να υπάρχουν κάποιοι παράγοντες που ενδεχομένως να επηρεάζουν την επιλογή, αλλά κατά την κρίση του ερευνητή αυτό να θεωρείται απίθανο, οπότε κατά το σχεδιασμό της έρευνας πεδίου αυτοί να μην έχουν συμπεριληφθεί. Σαν παράδειγμα θα μπορούσε να αναφερθεί η διαφορετική κατανάλωση καυσίμων του οχήματος στα διάφορα επίπεδα ταχυτήτων, β) Είναι βέβαιο ότι κάποιοι παράγοντες που έχουν ήδη συμπεριληφθεί στην έρευνα πεδίου και έχουν εξαιρεθεί από το μαθηματικό πρότυπο λόγω του μικρού t-ratio των συντελεστών τους, επηρεάζουν την τελική επιλογή.

Παρατηρώντας **το μαθηματικό πρότυπο** που παρουσιάζεται παραπάνω (σχέση 5.1) γίνεται αντιληπτό ότι **δεν περιέχει τη μεταβλητή που αναφέρεται στη μεταβολή της ήδη υπάρχουσας πιθανότητας εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό**, η οποία εξ' αρχής κρίθηκε σημαντική και επιχειρήθηκε η καταγραφή του τρόπου με τον οποίο αυτή επηρεάζει την τελική επιλογή, ανάμεσα σε ασφαλή και αποτελεσματική οδήγηση. Μετά από σχετική επεξεργασία πάνω στο συγκεκριμένο θέμα κατά τη φάση της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν κατά την πιλοτική έρευνα πεδίου, όπως αναφέρεται και στην παράγραφο 4.5, αποφασίστηκε ότι η επίδραση της μεταβλητής αυτής παρουσιάζει ενδιαφέρον και πρέπει να εξεταστεί.

Πράγματι η μεταβλητή αυτή συμπεριλήφθηκε στο ερωτηματολόγιο της οριστικής έρευνας πεδίου, καθώς επίσης και σε όλους τους συνδυασμούς των μεταβλητών που έγιναν στις διάφορες δοκιμές στη φάση της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων, τόσο ως αυτούσια μεταβλητή, όσο και ως συστατικό σε διάφορες σύνθετες μεταβλητές. Τελικά κατά την ανάπτυξη του τελικού προτύπου που παρουσιάζεται παραπάνω (σχέση 5.1), **είχε προκύψει ένα πρότυπο το οποίο περιείχε όλες τις μεταβλητές του 5.1, καθώς επίσης και την πιθανότητα P**. Οι στατιστικοί δείκτες ρ^2 και t-ratio του προτύπου αυτού βρίσκονταν σε ικανοποιητικά επίπεδα και είχαν παρόμοιες τιμές με τις αντίστοιχες τιμές των δεικτών του προτύπου 5.1.

Στους ποιοτικούς όμως ελέγχους που πραγματοποιήθηκαν για να ελεγχθεί η τάση των αποτελεσμάτων που δίνει παρατηρήθηκε το εξής : Ενώ τα διαγράμματα συσχέτισης του προστίμου με την ηλικία, το εισόδημα και το σκοπό ταξιδιού παρουσίαζαν τάση σύμφωνη με τις αρχές συγκοινωνιακού σχεδιασμού (όπως και στο πρότυπο 5.1), **το διάγραμμα συσχέτισης του προστίμου με τη μεταβολή της πιθανότητας έδινε λανθασμένη τάση**. Συγκεκριμένα για την ίδια αύξηση της διάρκειας ταξιδιού, όσο μεγαλύτερη μείωση της

πιθανότητας εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό θεωρείτο, τόσο μεγαλύτερο παρουσιαζόταν το ποσοστό των οδηγών που επέλεγε να πληρώσει πρόστιμο. Το γεγονός αυτό έρχεται σε ρήξη τόσο με τις αρχές συγκοινωνιακού σχεδιασμού, όσο και με την κοινή λογική και εμπειρία.

Για το λόγο αυτό αποφασίστηκε η εξαίρεση της πιθανότητας ατυχήματος από το μαθηματικό πρότυπο, οπότε προέκυψε το πρότυπο 5.1 που παρουσιάστηκε παραπάνω. Σημειώνεται ότι η επίδραση της πιθανότητας ατυχήματος στην τελική επιλογή ενσωματώνεται κατάλληλα στο συντελεστή του σταθερού όρου. Σχολιάζοντας το παραπάνω φαινόμενο θα μπορούσε κανείς να συμπεράνει ότι ενώ δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή κατά τη φάση της συλλογής των ερωτηματολογίων στο να εξηγηθεί στους οδηγούς η έννοια της ήδη υπάρχουσας πιθανότητας εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό, εντούτοις όπως πιθανώς φάνηκε από το τελικό αποτέλεσμα **οι οδηγοί δεν φαίνεται να έχουν συνειδητοποιήσει την ύπαρξή της γιατί ακριβώς ο καθένας οδηγός δεν πιστεύει ότι προσωπικά θα του συμβεί ποτέ ατύχημα**. Αρνείται δηλαδή ο καθένας να δεχθεί ότι υπάρχει πιθανότητα εμπλοκής του σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό και για το λόγο αυτό, όταν απαντούσαν πιθανώς δε λάμβαναν υπ' όψη τους τη συγκεκριμένη παράμετρο, ούτε τη μείωση στην οποία αναφερόταν πάντα το ένα σενάριο από κάθε τριάδα σεναρίων.

5.5 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ

Η ποσοτικοποίηση της επιρροής η καθεμιάς από τις παραπάνω μεταβλητές του μαθηματικού προτύπου στην τελική επιλογή παρουσιάζεται σε σειρά διαγραμμάτων και αντίστοιχων σχολίων. Πριν την παρουσίαση των συγκεκριμένων διαγραμμάτων **παρατίθενται οι πίνακες 5.2 και 5.3** στους οποίους φαίνεται η πιθανότητα ο μέσος Έλληνας οδηγός να επιλέξει να πληρώσει πρόστιμο για τρία διαφορετικά σενάρια : ένα αισιόδοξο για την οδική ασφάλεια, ένα απαισιόδοξο και ένα τυπικό. **Εδώ σημειώνεται ότι η πιθανότητα αυτή αντικατοπτρίζει το ποσοστό των Ελλήνων οδηγών που θα επιλέξουν την επιβολή προστίμου, αν κάποια στιγμή εντατικοποιηθεί η αστυνόμευση, έτσι όπως περιγράφεται στο ερωτηματολόγιο**. Στους ίδιους πίνακες φαίνεται η συνάρτηση χρησιμότητας της επιλογής "όχι πρόστιμο" από τη οποία προκύπτει και η πιθανότητα ο μέσος Έλληνας οδηγός να επιλέξει να μην πληρώσει πρόστιμο. Η πιθανότητα αυτή, η οποία επίσης παρουσιάζεται στους πίνακες, υπολογίζεται από τη σχέση :

$$P_{\text{όχιπρόστιμο}} = \frac{e^{U_{\text{όχιπρόστιμο}}}}{1 + e^{U_{\text{όχιπρόστιμο}}}} \quad (5.2)$$

Σημειώνεται ότι η πιθανότητα επιλογής προστίμου δίνεται από τη σχέση :

$$P_{\text{πρόστιμο}} = 1 - P_{\text{όχι πρόστιμο}} \quad (5.3)$$

Ο πίνακας 5.2 αναφέρεται σε ταξίδια σημερινής χρονικής διάρκειας δύο ωρών (120 λεπτών) και ο πίνακας 5.3 σε ταξίδια διάρκειας πέντε ωρών (300 λεπτών). Σημειώνεται ότι κατά τη δημιουργία τους δόθηκε προσοχή ώστε να μην περιέχουν ακραία σενάρια τιμών των επιμέρους παραμέτρων, ούτε δηλαδή υπεραισιόδοξα που το ποσοστό του προστίμου να αγγίζει μηδενικές τιμές, ούτε υπεραπαισιόδοξα ώστε το ίδιο ποσοστό να φτάνει το 100%.

ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ 2 ΩΡΕΣ

παράμετροι	συντελεστές	σενάρια		
		απαισιόδοξο	τυπικό	αισιόδοξο
Σταθερά C	1,089	1,089	1,089	1,089
Ηλικία A	0,4233	1	2	5
Εισόδημα I	-0,4417	3	2	1
Σκοπός SK	0,2177	1	1	2
Σημερινή διάρκεια D	0,008169	120	120	120
Αύξηση διάρκειας T	-0,02064	60	30	20
Συνάρτηση χρησιμότητας $U_{\text{όχι πρόστιμο}}$		0,14678	1,63098	3,76668
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΠΡΟΣΤΙΜΟΥ $P_{\text{πρόστιμο}}$		46,3%	16,4%	2,3%
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΌΧΙ ΠΡΟΣΤΙΜΟΥ $P_{\text{όχι πρόστιμο}}$		53,7%	83,6%	97,7%

Πίνακας 5.2. Τα τρία σενάρια για χρονική διάρκεια ταξιδιού 2 ώρες.

ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ 5 ΩΡΕΣ

παράμετροι	συντελεστές	σενάρια		
		απαισιόδοξο	τυπικό	αισιόδοξο
Σταθερά C	1,089	1,089	1,089	1,089
Ηλικία A	0,4233	1	2	5
Εισόδημα I	-0,4417	3	2	1
Σκοπός SK	0,2177	1	1	2
Σημερινή διάρκεια D	0,008169	300	300	300
Αύξηση διάρκειας T	-0,02064	120	90	60
Συνάρτηση χρησιμότητας $U_{\text{όχι πρόστιμο}}$		0,3788	1,863	4,4115
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΠΡΟΣΤΙΜΟΥ $P_{\text{πρόστιμο}}$		40,6%	13,4%	1,2%
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΌΧΙ ΠΡΟΣΤΙΜΟΥ $P_{\text{όχι πρόστιμο}}$		59,4%	86,6%	98,8%

Πίνακας 5.3. Τα τρία σενάρια για χρονική διάρκεια ταξιδιού 5 ώρες.

Όπως φαίνεται **στον πίνακα 5.2** για χρονική διάρκεια ταξιδιού 2 ώρες το ποσοστό των οδηγών που επιλέγουν πρόστιμο κυμαίνεται από 2 % έως 46 %, ενώ το ίδιο ποσοστό που αντιστοιχεί σε ένα τυπικό σενάριο υπολογίζεται στο 16 %. Στην περίπτωση της χρονικής διάρκειας ταξιδιού των 5 ώρες, όπως φαίνεται **στον πίνακα 5.3** το ποσοστό αυτό κυμαίνεται από 1 % μέχρι 40 %, ενώ για το τυπικό σενάριο είναι 13 %.

Όπως φαίνεται **στον πίνακα 5.2 το τυπικό σενάριο** για ταξίδια διάρκειας 2 ωρών εξετάζει τη συμπεριφορά οδηγών ηλικίας 25-34 χρονών, ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος από 3-8 εκατομμύρια δρχ., με σκοπό ταξιδιού ως επί των πλείστων επαγγελματικό. Προτείνεται στο σενάριο αυτό, αύξηση της διάρκειας ταξιδιού κατά 30 λεπτά προκειμένου να αποφευχθεί η επιβολή προστίμου, δεδομένου ότι η αστυνόμευση θα έχει εντατικοποιηθεί. Όπως έχει προκύψει από τη συγκεκριμένη έρευνα μόνο το 16 % του συνόλου των Ελλήνων οδηγών με τα παραπάνω χαρακτηριστικά εμφανίζεται διατεθειμένο να μη συμμορφωθεί με τις διατάξεις του κώδικα οδικής κυκλοφορίας, καλούμενο έτσι να πληρώσει το προκαθορισμένο πρόστιμο των 40.000 δρχ. Απεναντίας τι 83 % των οδηγών αυτών προτιμάει να καθυστερήσει να φτάσει στον προορισμό του μισή ώρα αργότερα προκειμένου να αποφύγει να πληρώσει το συγκεκριμένο πρόστιμο.

Στον ίδιο **πίνακα 5.2 το απαισιόδοξο για την οδική ασφάλεια σενάριο** αναφέρεται σε οδηγούς ηλικίας 18-24 ετών, ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος πάνω από 8 εκατομμύρια δρχ., με σκοπό ταξιδιού κατά βάση επαγγελματικό. Η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού είναι της τάξης των 120 λεπτών. Αποτέλεσμα όλων των παραπάνω είναι το ποσοστό των οδηγών που προτιμούν να πληρώσουν το πρόστιμο των 40.000 δρχ. ανέρχεται στο 46,3%, σε αντίθεση με 16 % που ήταν στο τυπικό σενάριο. Εμφανίζεται δηλαδή το συγκεκριμένο ποσοστό να έχει σχεδόν τριπλασιαστεί.

Το αισιόδοξο για την οδική ασφάλεια σενάριο αναφέρεται σε οδηγούς ηλικίας από 55-64 ετών με ετήσιο οικογενειακό εισόδημα έως 3 εκατομμύρια δρχ. και με σκοπό ταξιδιού κυρίως την αναψυχή. Προτείνεται μια καθυστέρηση στη μετάβαση στον τελικό προορισμό κατά 20 λεπτά προκειμένου να αποφευχθεί η επιβολή προστίμου από την τροχαία. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας μόνο το 2 % του συνόλου των παραπάνω οδηγών αρνούνται να δεχθούν τη συγκεκριμένη καθυστέρηση και εμφανίζονται διατεθειμένοι να πληρώσουν το πρόστιμο των 40.000 δρχ. Το υπόλοιπο 97 % εμφανίζεται διατεθειμένο να υποστεί αυτή την καθυστέρηση, συμβιβάζόμενο με τις διατάξεις του κώδικα οδικής κυκλοφορίας, προκειμένου να αποφύγει το παραπάνω πρόστιμο.

Τα πράγματα εμφανίζονται λίγο καλύτερα στην περίπτωση των μεγαλύτερων ταξιδιών, όπως προέκυψε από την εξέταση της συμπεριφοράς των οδηγών (μέσω των δηλώσεών τους) σε ταξίδια διάρκειας περίπου 5 ωρών. **Στον πίνακα 5.3 το τυπικό σενάριο** αναφέρεται σε οδηγούς ηλικίας 25-34 ετών με ετήσιο οικογενειακό εισόδημα από 3-8 εκατομμύρια δρχ. με επαγγελματικό σκοπό στα περισσότερα ταξίδια τους στο εθνικό οδικό δίκτυο. Όπως προκύπτει από την παρούσα έρευνα το 13 % του συνόλου των οδηγών με τα παραπάνω χαρακτηριστικά, προτιμάει να πληρώσει το πρόστιμο των 40.000 δρχ. προκειμένου να μην υποστεί την καθυστέρηση των 90 λεπτών. Το ποσοστό αυτό εμφανίζεται ελαφρώς μειωμένο σχετικά με το αντίστοιχο στην περίπτωση των 2 ωρών που είναι 13 %.

Στον ίδιο πίνακα το απαισιόδοξο για την οδική ασφάλεια σενάριο ασχολείται με οδηγούς ηλικίας 18-24 ετών με ετήσιο οικογενειακό εισόδημα πάνω από 8 εκατομμύρια δρχ., με επαγγελματικό σκοπό ταξιδιού. Με την καθυστέρηση των 120 λεπτών, το ποσοστό επιλογής προστίμου αυξάνεται σε 40 %. Γίνεται αντιληπτό ότι παραμένει και στην περίπτωση αυτή χαμηλότερο από το αντίστοιχο στα ταξίδια χρονικής διάρκειας 2 ωρών.

Το αισιόδοξο από πλευράς οδικής ασφάλειας σενάριο, αφορά στη συμπεριφορά οδηγών ηλικίας από 55-64 ετών, ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος έως 3 εκατομμύρια δρχ. και με σκοπό την αναψυχή. Σε συνδυασμό με όλα τα παραπάνω η αύξηση των 60 λεπτών κάνει μόνο το 2 % των οδηγών να προτιμούν να πληρώσουν το πρόστιμο των 40.000 δρχ. προκειμένου να την αποφύγουν. Το υπόλοιπο 98 % αυτών εμφανίζονται διατεθειμένοι να διαρκέσει το ταξίδι τους μία ώρα περισσότερο προκειμένου να γλιτώσουν την επιβολή του προστίμου των 40.000 δρχ. Τόσο στο αισιόδοξο, όσο και στο απαισιόδοξο αλλά και στο τυπικό σενάριο, τα αντίστοιχα ποσοστά επιλογής προστίμου για τα ταξίδια των 5 ωρών, είναι μικρότερα από εκείνα για τα ταξίδια των 2 ωρών.

Προκύπτει δηλαδή κάτι που θα αναλυθεί πληρέστερα στις επόμενες παραγράφους με το σχολιασμό των διαγραμμάτων, ότι δηλαδή **οι οδηγοί που έχουν προετοιμαστεί ψυχολογικά για την εκτέλεση ενός σχετικά μεγάλου ταξιδιού** (της τάξης των 5 ωρών), **εμφανίζονται περισσότερο υπομονετικοί** από εκείνους που σκοπεύουν να εκτελέσουν ένα συντομότερο. Αποτέλεσμα του φαινομένου αυτού είναι να εμφανίζονται περισσότερο διατεθειμένοι να συμβιβαστούν με τις διατάξεις του κώδικα οδικής κυκλοφορίας, προκειμένου να αποφύγουν την επιβολή προστίμου σε μια κατάσταση εντατικής και αποτελεσματικής αστυνόμευσης.

Στη συνέχεια παρατίθενται **τα διαγράμματα στα οποία παρουσιάζεται η ευαισθησία της επιρροής στην τελική επιλογή καθεμιάς από τις μεταβλητές του προτύπου.**

Σημειώνεται ότι τα διαγράμματα αυτά έχουν κατασκευαστεί με βάση τις τιμές που υπολογίζονται από το μαθηματικό πρότυπο. Είναι δηλαδή ένας τρόπος λεπτομερούς παρουσίασης, τόσο των τάσεων που εμφανίζει, όσο και των αποτελεσμάτων του. Τα διαγράμματα αυτά αφορούν τόσο στις 2 ώρες, όσο και στις 5 ώρες και στηρίζονται σε τυπικά σενάρια. Οι μεταβλητές δηλαδή που κάθε φορά διατηρούνται σταθερές παίρνουν τιμές που αφορούν σε ένα τυπικό σενάριο τιμών.

5.5.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΑΞΙΔΙΑ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ 2 ΩΡΩΝ

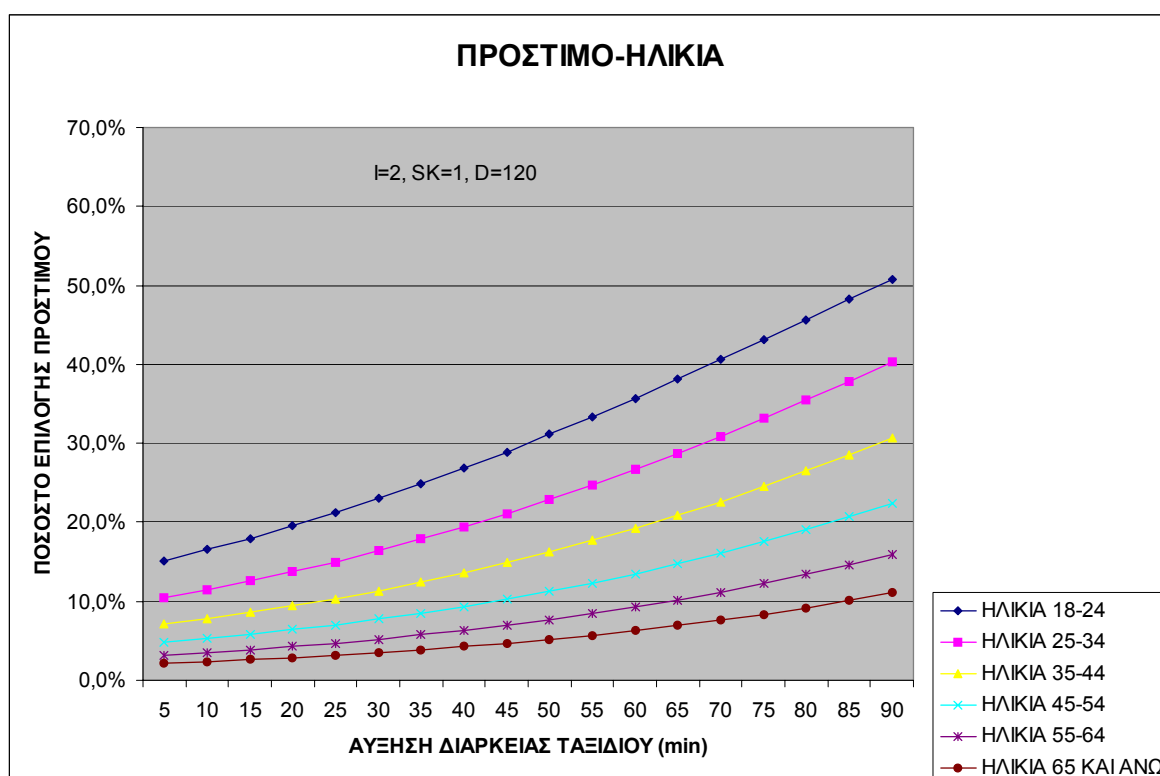
5.5.1.1 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΠΡΟΣΤΙΜΟΥ ΚΑΙ ΗΛΙΚΙΑΣ

Στο διάγραμμα 5.1 παρουσιάζεται η ευαισθησία της επιρροής του παράγοντα ηλικία στο ποσοστό του συνόλου των Ελλήνων οδηγών που επιλέγουν να μη συμμορφωθούν με τις διατάξεις του Κ.Ο.Κ., έστω και αν στο μέλλον καθιερωθεί μια κατάσταση εντατικής και αποτελεσματικής αστυνόμευσης. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται τη μεταβολή του ποσοστού των οδηγών που πρόκειται να επιλέξουν να πληρώσουν πρόστιμο, σε συνάρτηση με την αύξηση της χρονικής διάρκειας του ταξιδιού ώστε να μη συμβεί κάτι τέτοιο και σε συνάρτηση με την ηλικία τους.

Στη δημιουργία του διαγράμματος 5.1 διατηρήθηκαν σταθερές οι εξής τρεις μεταβλητές του προτύπου : **I=2, SK=1, D=120**. Δηλαδή το συγκεκριμένο διάγραμμα αναφέρεται σε οδηγούς με ετήσιο οικογενειακό εισόδημα από 3 έως 8 εκατομμύρια δρχ., με επαγγελματικό σκοπό στην πλειοψηφία των ταξιδιών στο εθνικό οδικό δίκτυο, και με συνήθη διάρκεια των ταξιδιών αυτών περίπου 2 ώρες.

Μελετώντας το **διάγραμμα 5.1** μπορεί κανείς να διαπιστώσει ότι ανεξάρτητα της ηλικίας, **παρατηρείται μια αυξητική τάση στο ποσοστό επιλογής προστίμου**, όσο μεγαλώνει και η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού, προκειμένου να αποφευχθεί το πρόστιμο. Η συγκεκριμένη τάση ήταν αναμενόμενη και έρχεται σε συμφωνία με τις βασικές αρχές του συγκοινωνιακού σχεδιασμού. Είναι κοινώς αποδεκτό ότι ένας από τους βασικότερους παράγοντες στη λήψη πολλών αποφάσεων πάνω σε συγκοινωνιακά θέματα είναι η χρονική διάρκεια της μετακίνησης. Έτσι όπως φαίνεται μέσα από τη συγκεκριμένη έρευνα, **όσο περισσότερο πρέπει να αυξηθεί η διάρκεια ενός ταξιδιού** ούτως ώστε η οδήγηση να είναι σύμφωνη με τις διατάξεις του κώδικα οδικής κυκλοφορίας και να αποφευχθεί η επιβολή προστίμου, **τόσο λιγότεροι είναι διατεθειμένοι να συμβιβαστούν.**

Ένα άλλο συμπέρασμα που μπορεί να εξαχθεί από το **διάγραμμα 5.1** είναι **ότι οι νεαρότερης ηλικίας οδηγοί εμφανίζονται περισσότερο ριψοκίνδυνοι και επιθετικοί στην οδήγησή τους**. Όπως έχει προκύψει από τις απαντήσεις, οι νέοι σε ηλικία οδηγοί σε αρκετά μεγαλύτερο ποσοστό από τους υπόλοιπους οδηγούς, αρνούνται να συμβιβαστούν με τον Κ.Ο.Κ. και να αυξηθεί η διάρκεια ταξιδιού τους, προκειμένου να αποφύγουν το πρόστιμο. Έτσι παρατηρείται το φαινόμενο ότι για όσο μικρότερη ηλικιακή κατηγορία πρόκειται, για την ίδια αύξηση της διάρκειας ταξιδιού, τόσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό που επιλέγει να πληρώσει πρόστιμο προκειμένου να αποφύγει την αύξηση αυτή. Το γεγονός αυτό έρχεται σε συμφωνία τόσο με το ότι οι νέοι στην πλειοψηφία τους είναι περισσότερο ριψοκίνδυνοι, ανυπόμονοι, και αψηφούν τον κίνδυνο, όσο και με πλήθος ερευνών σε διεθνές επίπεδο σύμφωνα με τις οποίες τα νεαρότερα άτομα οδηγούν περισσότερο επικίνδυνα και εμπλέκονται σε μεγαλύτερο αριθμό οδικών ατυχημάτων.



Διάγραμμα 5.1. Συσχέτιση "Προστίμου-Ηλικίας" συναρτήσει του χρόνου για διάρκεια ταξιδιού 2 ώρες.

5.5.1.2 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΠΡΟΣΤΙΜΟΥ ΚΑΙ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ

Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζεται και σχολιάζεται το διάγραμμα συσχέτισης προστίμου - εισοδήματος στο οποίο φαίνεται η **ευαισθησία της επιρροής του παράγοντα "ετήσιο οικογενειακό εισόδημα" στην επιλογή ασφαλέστερης ή όχι οδικής συμπεριφοράς**. Πιο συγκεκριμένα στο **διάγραμμα 5.2** εμφανίζεται η μεταβολή του

ποσοστού επιλογής προστίμου, συναρτήσει της αύξησης της διάρκειας του ταξιδιού και συναρτήσει της εισοδηματικής κατηγορίας των οδηγών. Στην δημιουργία του συγκεκριμένου διαγράμματος **κρατήθηκαν σταθερές οι εξής τρεις μεταβλητές : $A=2$, $SK=1$, $D=120$** . Πρόκειται δηλαδή για ένα διάγραμμα το οποίο αναφέρεται σε οδηγούς που ανήκουν στην ηλικιακή κατηγορία 25-34 ετών, που ο σκοπός των περισσότερων ταξιδιών τους σε εθνικό οδικό δίκτυο είναι επαγγελματικός και η διάρκεια των ταξιδιών αυτών ως επί των πλείστων είναι οι 2 ώρες.

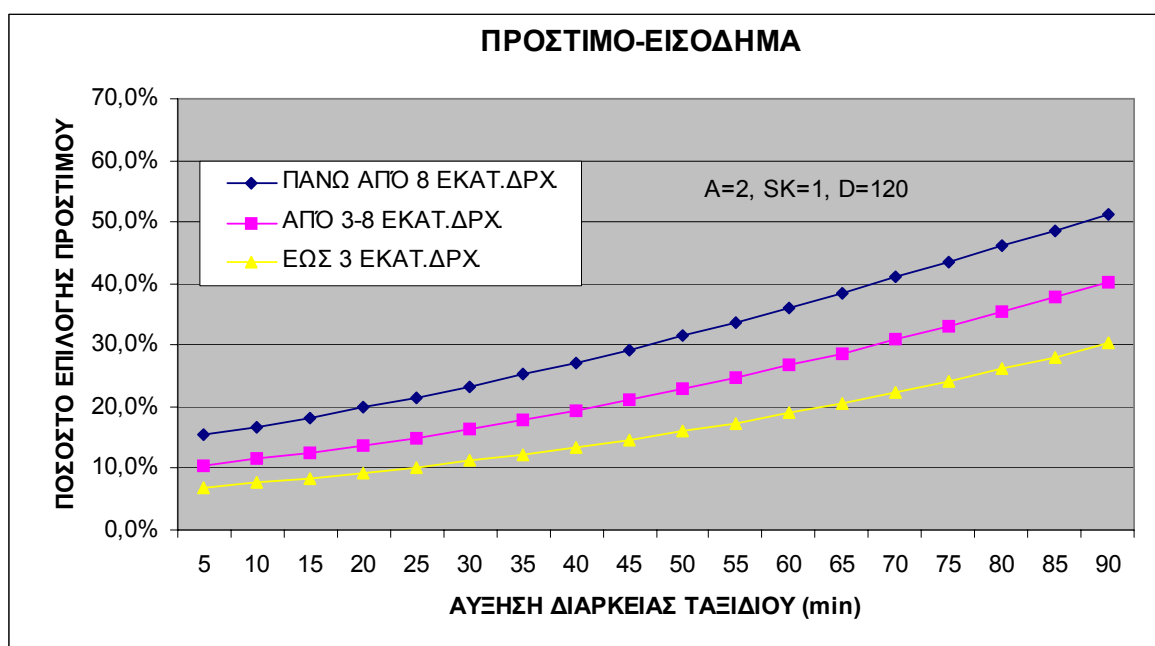
Παρατηρώντας το διάγραμμα 5.2, γίνεται φανερό ότι **το ποσοστό των οδηγών που επιλέγουν πρόστιμο παρουσιάζει μία αυξητική τάση όσο αυξάνεται και η παράταση του χρόνου ταξιδιού τους**. Η αυξητική αυτή τάση σημειώνεται ανεξάρτητα από την εισοδηματική κατηγορία στην οποία ανήκουν. Το αποτέλεσμα αυτό ήταν αναμενόμενο, καθώς επίσης και σύμφωνα με τις βασικές αρχές του συγκοινωνιακού σχεδιασμού. Ο καθένας με την εμπειρία που διαθέτει από την οδήγηση στο ελληνικό οδικό δίκτυο, θα περίμενε αύξηση του ποσοστού των οδηγών που αρνείται να συμβιβαστεί προς τις διατάξεις ενός κώδικα ο οποίος προκαλεί υπολογίσιμη αύξηση στη διάρκεια των ταξιδιών συγκριτικά με σήμερα. Ανάλογα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και στο διάγραμμα συσχέτισης προστίμου - ηλικίας όπου και εκεί χαρακτηρίζονται ως αναμενόμενα.

Σημειώνεται ότι **το συγκεκριμένο ποσοστό δεν είναι ανεξάρτητο της εισοδηματικής κατηγορίας των οδηγών**. Απεναντίας, όπως φαίνεται στο διάγραμμα 5.2 **είναι τόσο μεγαλύτερο, όσο υψηλότερα είναι και τα εισοδήματά τους**. Χαρακτηριστικά θα μπορούσε να αναφερθεί ότι για αύξηση του χρόνου ταξιδιού κατά 30 λεπτά, το 10,1% εκείνων που ανήκουν στην πρώτη εισοδηματική κατηγορία επιλέγει να πληρώσει πρόστιμο προκειμένου να αποφύγει την εν λόγω αύξηση, σε αντίθεση με το 10,7% της δεύτερης εισοδηματικής κατηγορίας και το 20,5% της τρίτης. Σύμφωνα λοιπόν με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, **όσο μεγαλύτερο είναι το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα του οδηγού, τόσο περισσότερο εκείνος εκτιμά το χρόνο του**, οπότε τόσο μικρότερη αύξηση του χρόνου ταξιδιού του είναι διατεθειμένος να ανεχτεί προκειμένου να μην πληρώσει πρόστιμο. Το αποτέλεσμα αυτό είναι αναμενόμενο και συμβαδίζει και εδώ με τις βασικές αρχές του συγκοινωνιακού σχεδιασμού.

Μελετώντας παράλληλα τα δύο προηγούμενα διαγράμματα ("Πρόστιμο - Ηλικία" και "Πρόστιμο - Εισόδημα) γίνεται αντιληπτό ότι οι καμπύλες στο διάγραμμα "Πρόστιμο-Εισόδημα" τείνουν να είναι παράλληλες, σε αντίθεση με εκείνες στο διάγραμμα "Πρόστιμο-Ηλικία". Το γεγονός αυτό μπορεί να οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι η αύξηση του χρόνου ταξιδιού, επηρεάζει με παρόμοιο τρόπο την επιλογή των οδηγών ανεξάρτητα σε ποία εισοδηματική κατηγορία ανήκουν. Δηλαδή είτε το ετήσιο

οικογενειακό τους εισόδημα είναι χαμηλό, είτε είναι υψηλό, η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού τους επιδρά με τον ίδιο τρόπο στην επιλογή τους ανάμεσα σε ασφαλή και αποτελεσματική οδήγηση.

Αυτό όμως δε συμβαίνει και στην περίπτωση της επιρροής του παράγοντα ηλικία. Όπως προκύπτει από τη μελέτη του διαγράμματος 5.1, όλες οι καμπύλες που αντιστοιχούν στις ηλικιακές κατηγορίες δεν τείνουν να είναι μεταξύ τους παράλληλες. Παράλληλες θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ορισμένες ανά δύο, δηλαδή εκείνες που αντιστοιχούν στις εξής κατηγορίες : (18-24 με 25-34), (35-44 με 45-54), (55-64 με 65 και άνω). Δηλαδή η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού δεν επιδρά με τον ίδιο τρόπο στην τελική επιλογή των οδηγών ανάμεσα σε ασφαλή και αποτελεσματική οδήγηση, ανεξάρτητα της ηλικιακής κατηγορίας στην οποία ανήκει. Παρόμοια επίδραση θα μπορούσε κανείς να παρατηρήσει μεταξύ γειτονικών ηλικιακών κατηγοριών, δηλαδή μεταξύ οδηγών που η μεταξύ τους διαφορά ηλικίας δεν είναι μεγάλη.



Διάγραμμα 5.2. Συσχέτιση "Προστίμου-Εισοδήματος" συναρτήσει του χρόνου για διάρκεια ταξιδιού 2 ώρες.

5.5.1.3 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΠΡΟΣΤΙΜΟΥ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΥ ΤΑΞΙΔΙΟΥ

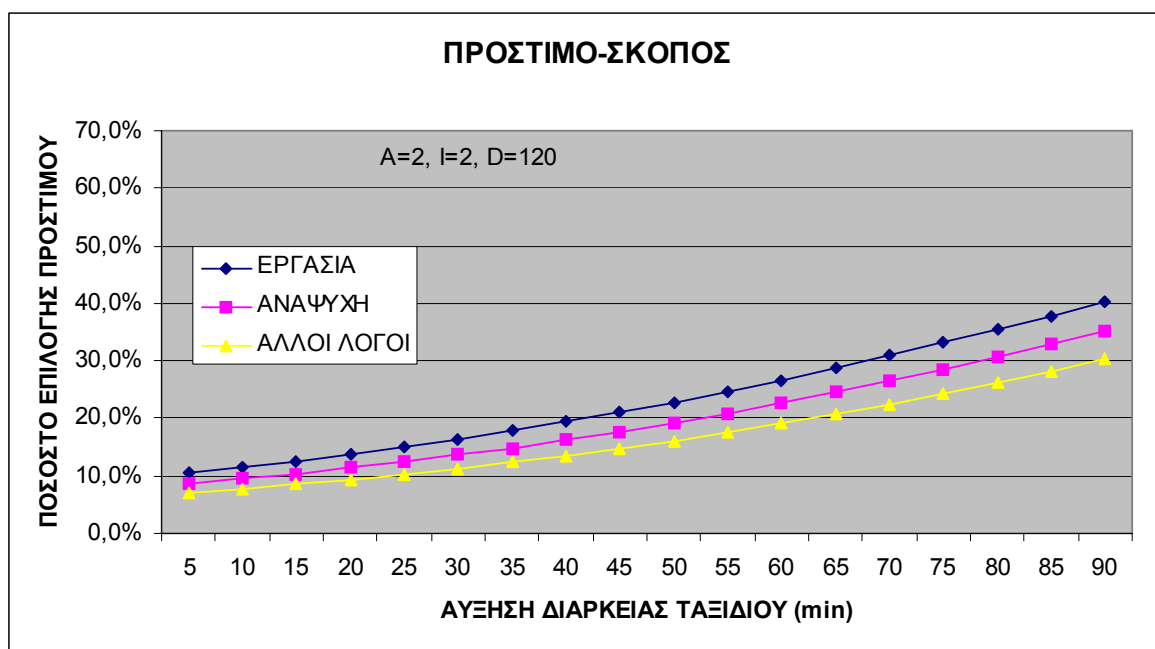
Στο συγκεκριμένο διάγραμμα (5.3) συσχέτισης προστίμου-σκοπού ταξιδιού, παρουσιάζεται η ευαισθησία της επιρροής του παράγοντα " σκοπός ταξιδιού" στο ποσοστό του συνόλου των Ελλήνων οδηγών που προτιμούν να πληρώσουν το προκαθορισμένο πρόστιμο των 40.000 δρχ. παρά να παραταθεί η χρονική διάρκεια

του ταξιδιού τους. Όπως και στα προηγούμενα έτσι και στο συγκεκριμένο διάγραμμα, για τη δημιουργία του **διατηρήθηκαν σταθερές τρεις παράμετροι οι οποίες είναι : $A=2$, $I=2$, $D=120$.** Δηλαδή το διάγραμμα αυτό αναφέρεται σε οδηγούς ηλικίας 25-34 ετών που έχουν ετήσιο οικογενειακό εισόδημα από 3-8 εκατ. δρχ., και τα ταξίδια που εκτελούν στο εθνικό οδικό δίκτυο συνήθως διαρκούν 2 ώρες. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τη μελέτη του συγκεκριμένου διαγράμματος.

Και στο διάγραμμα αυτό, όπως και στα διαγράμματα 5.1 και 5.2 **η τάση που επικρατεί είναι αυξητική συναρτήσει του χρόνου.** Δηλαδή ανεξάρτητα του σκοπού των ταξιδιών, όσο αυξάνεται ο επιπλέον χρόνος ταξιδιού προκειμένου να αποφευχθεί το πρόστιμο, αυξάνεται και το ποσοστό των οδηγών που επιλέγει να πληρώσει πρόστιμο προκειμένου να αποφύγει τη συγκεκριμένη αύξηση. Το αποτέλεσμα αυτό όπως αναφέρεται και στις προηγούμενες δύο περιπτώσεις είναι αναμενόμενο και σύμφωνο με τις βασικές αρχές του συγκοινωνιακού σχεδιασμού, αφού η χρονική διάρκεια αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για πολλές αποφάσεις σε θέματα μεταφορών.

Όπως φαίνεται **στο διάγραμμα 5.3** το ποσοστό επιλογής προστίμου δεν είναι ανεξάρτητο από το σκοπό του ταξιδιού, απεναντίας μάλιστα βρέθηκε ότι έχει άμεση σχέση. Πιο συγκεκριμένα αποδείχθηκε ότι για την ίδια παράταση του ταξιδιού, **το ποσοστό επιλογής προστίμου είναι μεγαλύτερο όταν ο σκοπός είναι επαγγελματικός, μικρότερο όταν ο σκοπός είναι η αναψυχή και ακόμη μικρότερο όταν το ταξίδι γίνεται για άλλους λόγους.** Όπως και τα προηγούμενα αποτελέσματα έτσι και αυτό βρίσκεται σε συμφωνία με τις αρχές συγκοινωνιακού σχεδιασμού και τη σχετική εμπειρία. Είναι κοινώς αποδεκτό ότι όταν ένα ταξίδι γίνεται για επαγγελματικούς λόγους απαιτείται συνήθως η μεταφορά στον τόπο προορισμού σε στενά χρονικά πλαίσια. Μία πιθανή αργοπορία μπορεί να επιφέρει δυσάρεστες συνέπειες. Για το σκοπό αυτό τις περισσότερες φορές παραμερίζεται και ο κίνδυνος εμπλοκής σε οδικό ατύχημα, αλλά και αυτός της επιβολής προστίμου.

Στο ίδιο διάγραμμα (5.3) μπορεί να παρατηρήσει κανείς ότι **η επίδραση του παράγοντα "σκοπός ταξιδιού" είναι αρκετά μικρότερη από την αντίστοιχη των παραγόντων "ηλικία" και "ετήσιο οικογενειακό εισόδημα".** Αυτό φαίνεται τόσο από τη μικρή απόσταση την οποία απέχουν οι καμπύλες στο συγκεκριμένο διάγραμμα, όσο και από τον αρκετά μικρότερο συντελεστή της μεταβλητής "σκοπός ταξιδιού" στο μαθηματικό πρότυπο. Ενδεικτικά θα μπορούσε να αναφερθεί ότι για αύξηση του χρόνου ταξιδιού 40 λεπτά το ποσοστό που επιλέγει πρόστιμο είναι 15% όταν ο σκοπός είναι άλλοι λόγοι, 18% όταν ο σκοπός είναι αναψυχή και 20% όταν το ταξίδι είναι επαγγελματικό.



Διάγραμμα 5.3. Συσχέτιση "Προστίμου-Σκοπού" συναρτήσει του χρόνου για διάρκεια ταξιδιού 2 ώρες

5.5.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΑΞΙΔΙΑ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ 5 ΩΡΩΝ

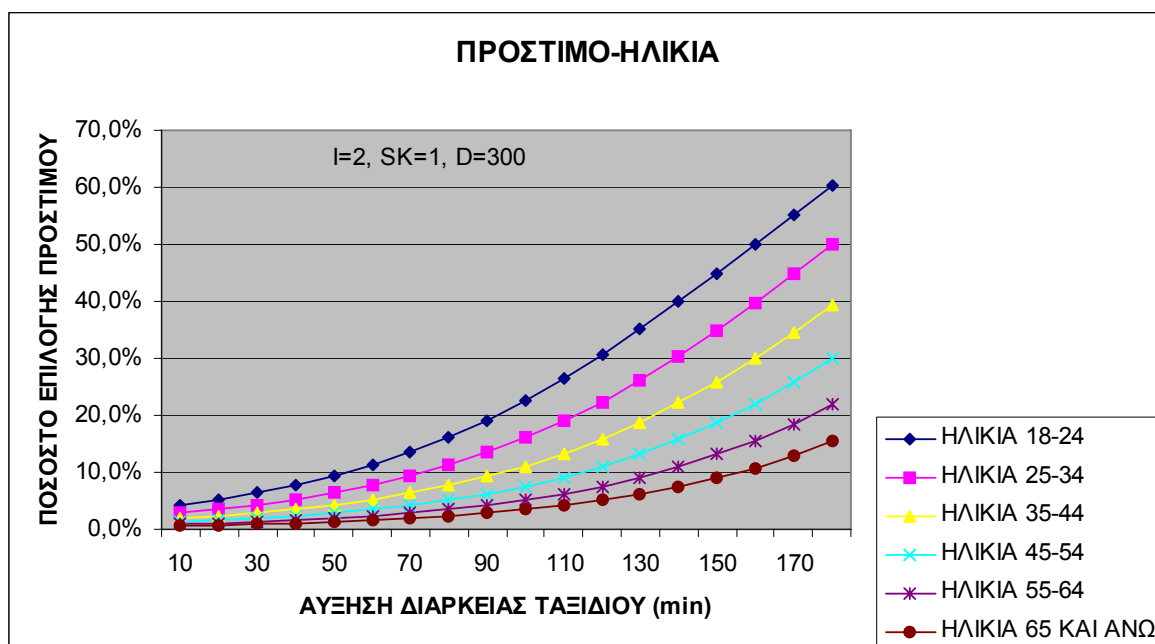
5.5.2.1 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΠΡΟΣΤΙΜΟΥ ΚΑΙ ΗΛΙΚΙΑΣ

Το διάγραμμα 5.4 παρουσιάζει **την ευαισθησία της επιρροής του παράγοντα ηλικία στην τελική επιλογή** ανάμεσα σε ασφαλή ή όχι οδήγηση. Είναι ένα αντίστοιχο διάγραμμα με το 5.1 που έχει κατασκευαστεί για ταξίδια χρονικής διάρκειας 2 ωρών και περιγράφεται στην παράγραφο 5.5.1.1. Για τη δημιουργία και αυτού του διαγράμματος έχουν διατηρηθεί σταθερές τρεις από τις μεταβλητές του προτύπου οι οποίες είναι οι εξής : $I=2$, $SK=1$, $D=300$. Δηλαδή το διάγραμμα 5.4 αναφέρεται σε οδηγούς με ετήσιο οικογενειακό εισόδημα από 3-8 εκατομμύρια δρχ., με σκοπό ταξιδιών στο εθνικό οδικό δίκτυο κυρίως επαγγελματικό και με συνήθη χρονική διάρκεια αυτών περίπου 5 ώρες.

Παρατηρώντας κανείς τα δύο αντίστοιχα διαγράμματα (5.1 και 5.4) διαπιστώνει αρκετές ομοιότητες, γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ο Έλληνας οδηγός συμπεριφέρεται με παρόμοιο τρόπο είτε το ταξίδι του είναι σύντομο (2 ώρες), είτε είναι μεγαλύτερης χρονικής διάρκειας (5 ώρες). Πιο συγκεκριμένα και στην περίπτωση των 5 ωρών, **παρατηρείται αυξητική τάση του ποσοστού επιλογής προστίμου** όσο αυξάνεται η υποτιθέμενη απαιτούμενη αύξηση του χρόνου ταξιδιού προκειμένου να αποφευχθεί το πρόστιμο.

Επίσης παρατηρείται ότι για την ίδια παράταση ταξιδιού, **όσο μικρότερη είναι η ηλικιακή κατηγορία στην οποία βρίσκονται οι οδηγοί τόσο περισσότερο επιλέγουν να πληρώσουν πρόστιμο** προκειμένου να αποφύγουν τη συγκεκριμένη παράταση. Το γεγονός αυτό είναι αναμενόμενο και σύμφωνα με τις βασικές αρχές του συγκοινωνιακού σχεδιασμού, όπως άλλωστε σχολιάζεται και για διάγραμμα 5.1.

Στο σημείο αυτό όμως λαμβάνει χώρα **μια βασική διαφορά** που θα μπορούσε να παρατηρήσει κανείς μελετώντας **τα διαγράμματα 5.1 και 5.4**. Έτσι ενώ η κλίση των καμπυλών στο διάγραμμα 5.1 είναι σχεδόν σταθερή σε όλο το εύρος της αύξησης της διάρκειας, η κλίση των καμπυλών στο διάγραμμα 5.4, αυξάνεται αρκετά έντονα με την αύξηση της διάρκειας ταξιδιού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το ποσοστό επιλογής προστίμου στα ταξίδια των 5 ωρών να αυξάνεται με ταχύτερους ρυθμούς απ' ό τι σε αυτά των 2 ωρών, όσο αυξάνεται η διάρκεια ταξιδιού.



Διάγραμμα 5.4. Συσχέτιση "Προστίμου-Ηλικίας" συναρτήσει του χρόνου για διάρκεια ταξιδιού 5 ώρες.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται **το διάγραμμα 5.5** στο οποίο εμφανίζεται συγκριτικά το ποσοστό επιλογής προστίμου οδηγών ηλικίας 18-24 ετών, για ταξίδια 2 και 5 ωρών στο εθνικό οδικό δίκτυο. Από το διάγραμμα αυτό σε συνδυασμό με τα διαγράμματα 1, 2, 3, 4, 5 και 6 του παραρτήματος 4 (στα οποία εμφανίζεται συγκριτικά το ποσοστό αυτό και για τις υπόλοιπες ηλικιακές κατηγορίες), προκύπτει το εξής συμπέρασμα : Οι οδηγοί που

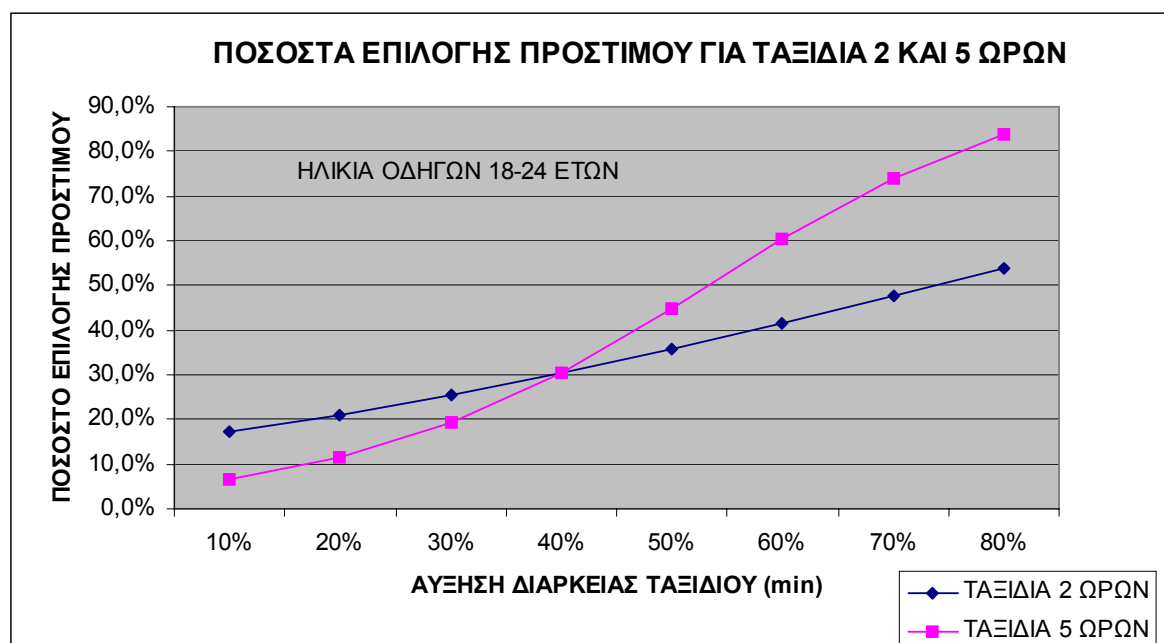
εκτελούν ως επί των πλείστων ταξίδια μεγάλης χρονικής διάρκειας (5 ωρών) εμφανίζονται περισσότερο υπομονετικοί από εκείνους που εκτελούν μικρότερα ταξίδια (της τάξης των 2 ωρών), όσο η αύξηση της διάρκειας αυτής κυμαίνεται σε χαμηλά επίπεδα. **Οι οδηγοί δηλαδή των 5 ωρών επιλέγουν πρόστιμο σε μικρότερο ποσοστό από εκείνους των 2 ωρών, όσο η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού (προκειμένου να αποφευχθεί η επιβολή προστίμου) κυμαίνεται κάτω από το 40% του αρχικού χρόνου ταξιδιού.** Το ποσοστό των οδηγών που επιλέγουν το πρόστιμο σχεδόν εξισώνεται (η διαφορά τους είναι μικρότερη από μισή ποσοστιαία μονάδα) στις δύο κατηγορίες ταξιδιών, όταν η αύξηση γίνει ίση με το 40% της αρχικής διάρκειας του ταξιδιού. **Στη συνέχεια όσο η αύξηση αυτή μεγαλώνει, το ποσοστό των οδηγών των 5 ωρών που επιλέγουν πρόστιμο, υπερτερεί του αντίστοιχου ποσοστού των οδηγών των 2 ωρών.** Η διαφορά αυτή μεταξύ των δύο ποσοστών οξύνεται καθώς η αύξηση του χρόνου ταξιδιού αυξάνεται.

Θα μπορούσε επίσης κανείς να παρατηρήσει στο διάγραμμα 5.5 και το εξής φαινόμενο : **Η κλίση της καμπύλης που αντιστοιχεί σε ταξίδια 2 ωρών διατηρείται σχεδόν σταθερή** καθώς μεγαλώνει η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού, **σε αντίθεση με την κλίση της καμπύλης των 5 ωρών.** Δηλαδή ο ρυθμός αύξησης του ποσοστού επιλογής προστίμου για ταξίδια 2 ωρών διατηρείται σταθερός. Αντίθετα ο ρυθμός αυτός μεταβάλλεται για ταξίδια 5 ωρών. Πιο συγκεκριμένα η κλίση της καμπύλης των 5 ωρών είναι σχετικά μικρή και σχεδόν σταθερή όσο η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού κυμαίνεται κάτω από το 40% της αρχικής διάρκειας. Όταν η αύξηση αυτή ξεπεράσει το 40% η κλίση της καμπύλης αλλάζει και γίνεται μεγαλύτερη. Δηλαδή το ποσοστό επιλογής προστίμου στα ταξίδια των 5 ωρών αυξάνεται με ταχύτερο ρυθμό όταν η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού πάρει τιμές μεγαλύτερες του 40% της αρχικής διάρκειας.

Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα θα μπορούσε πιθανώς να ερμηνευτεί ως εξής : Σ' ένα ταξίδι 5 ωρών μια αύξηση της τάξης του 10-20 % σημαίνει επιπλέον χρόνο ταξιδιού 30-60 λεπτά. Η καθυστέρηση αυτή δε μπορεί να χαρακτηριστεί ιδιαίτερα μεγάλη, ενώ θα μπορούσε κάλλιστα να προκληθεί και από πλήθος άλλων παραγόντων, εκτός της αποφυγής αντικανονικών προσπεράσεων και υπέρβασης των ορίων ταχύτητας. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με το ότι οι συγκεκριμένοι οδηγοί έχουν προετοιμαστεί ψυχολογικά ότι θα δαπανήσουν αρκετές ώρες από το χρόνο τους προκειμένου να μεταβούν στον προορισμό τους, τους κάνει να αντιδρούν πιο υπομονετικά σε μια τέτοια αύξηση, από τους οδηγούς εκείνους που εκτελούν κατά κύριο λόγο ταξίδια διάρκειας 2 ωρών. Όσο όμως η αύξηση αυτή μεγαλώνει, τα πράγματα διαφοροποιούνται. **Μια αύξηση της τάξης του 50-60 % του αρχικού χρόνου, για ένα ταξίδι 5 ωρών, μεταφράζεται σε 2 με 2,5 ώρες καθυστέρηση.** Στην περίπτωση αυτή το ταξίδι γίνεται 7,5-8 ωρών. **Αλλάζει δηλαδή**

χαρακτήρα και απαιτεί ενδιάμεση στάση ή στάσεις, οπότε στην ουσία η μετάβαση στον τελικό προορισμό πραγματοποιείται μετά από 8,5-9 ώρες.

Στην κούραση που ήταν διατεθειμένος να υποστεί ο οδηγός (κάνοντας ταξίδι 5 ωρών), προστίθεται αρκετή επιπλέον με αποτέλεσμα να δυσανασχετεί και να προτιμά να πληρώσει πρόστιμο, σε ποσοστό μεγαλύτερο από το αντίστοιχο για **ταξίδια διάρκειας 2 ωρών**. Απεναντίας οι οδηγοί των 2 ωρών δεν εμφανίζουν τόσο μεγάλη δυσφορία για αύξηση της τάξης του 50-60 % (60-72 λεπτά), αφού **το ταξίδι τους δεν αλλάζει χαρακτήρα και αντικειμενικά η 1 ώρα δεν είναι τόσο μεγάλη καθυστέρηση**.



Διάγραμμα 5.5. Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς ηλικίας 18-24 ετών για ταξίδια 2 και 5 ωρών.

5.5.2.2 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΠΡΟΣΤΙΜΟΥ ΚΑΙ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ

Στο διάγραμμα 5.6 απεικονίζεται η **ευαισθησία της επιρροής του παράγοντα "ετήσιο οικογενειακό εισόδημα" στην τελική επιλογή** ανάμεσα σε ασφαλή και αποτελεσματική οδήγηση συναρτήσει του χρόνου. Οι τρεις μεταβλητές που διατηρήθηκαν σταθερές κατά τη δημιουργία του είναι οι ακόλουθες : **A=2, SK=1, D=300**. Δηλαδή το διάγραμμα αυτό αναφέρεται σε οδηγούς που ανήκουν στην ηλικιακή κατηγορία 25-34 ετών, με κύριο

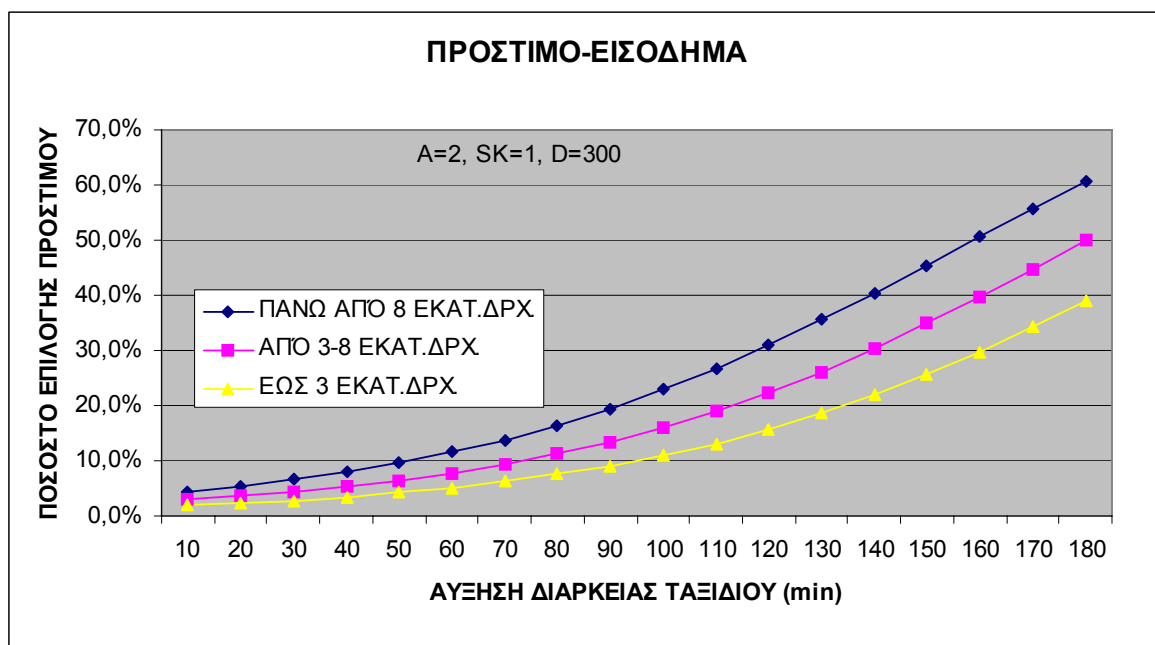
σκοπό των ταξιδιών στο εθνικό οδικό δίκτυο επαγγελματικών λόγων, και συνήθη διάρκεια των ταξιδιών αυτών τις 5 ώρες.

Όπως και στο αντίστοιχο διάγραμμα για τις 2 ώρες (5.2), έτσι και εδώ παρουσιάζεται μια **αυξητική τάση του ποσοστού επιλογής προστίμου όσο αυξάνεται ο υποτιθέμενος**

απαιτούμενος χρόνος για την αποφυγή του. Η εμφανιζόμενη τάση αυτή είναι λογική, αναμενόμενη και σύμφωνη με τις αρχές συγκοινωνιακού σχεδιασμού και οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τα αποτελέσματα του μαθηματικού προτύπου "κινούνται" προς τη σωστή κατεύθυνση.

Ένα άλλο συμπέρασμα που προκύπτει από τη μελέτη του συγκεκριμένου διαγράμματος είναι **ότι όσο περισσότερο αυξάνεται το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα των οδηγών, τόσο λιγότερο εμφανίζονται διατεθειμένοι να συμβιβαστούν με την ιδέα της αύξησης του χρόνου ταξιδιού τους**, κάτι που άλλωστε εμφανίστηκε και στην περίπτωση ταξιδιών διάρκειας 2 ωρών (διάγραμμα 5.2). Όσο δηλαδή σε μεγαλύτερη εισοδηματική κατηγορία ανήκουν τόσο περισσότερο εκτιμούν το χρόνο τους και εμφανίζονται διατεθειμένοι να πληρώσουν το προκαθορισμένο πρόστιμο των 40.000 δρχ. προκειμένου να τον εξοικονομήσουν. Επίσης λόγω των παρόμοιων κλίσεων που εμφανίζουν οι καμπύλες στο συγκεκριμένο διάγραμμα εξάγεται το συμπέρασμα ότι η επικείμενη αύξηση της διάρκειας ταξιδιού επηρεάζει με παρόμοιο τρόπο όλους τους οδηγούς ανεξαρτήτως της εισοδηματικής κατηγορίας στην οποία ανήκουν.

Παρά τις παραπάνω ομοιότητες που εμφανίζουν τα δύο αντίστοιχα διαγράμματα, **παρατηρούνται και ορισμένες διαφορές**. Έτσι, από τη συνδυαστική μελέτη των διαγραμμάτων 5.2 και 5.6 θα μπορούσε να παρατηρήσει κανείς ότι στην περίπτωση των 5 ωρών όσο περισσότερο αυξάνεται η αύξηση της διάρκειας του ταξιδιού, τόσο η κλίση των καμπυλών μεγαλώνει, σε αντίθεση με την περίπτωση των 2 ωρών όπου διατηρείται σχεδόν σταθερή. Αποτέλεσμα αυτού είναι να αυξάνεται ο ρυθμός αύξησης του ποσοστού που επιλέγει πρόστιμο στην περίπτωση των 5 ωρών, σε αντίθεση με την περίπτωση των 2 ωρών όπου ο ρυθμός αυτός διατηρείται σταθερός.

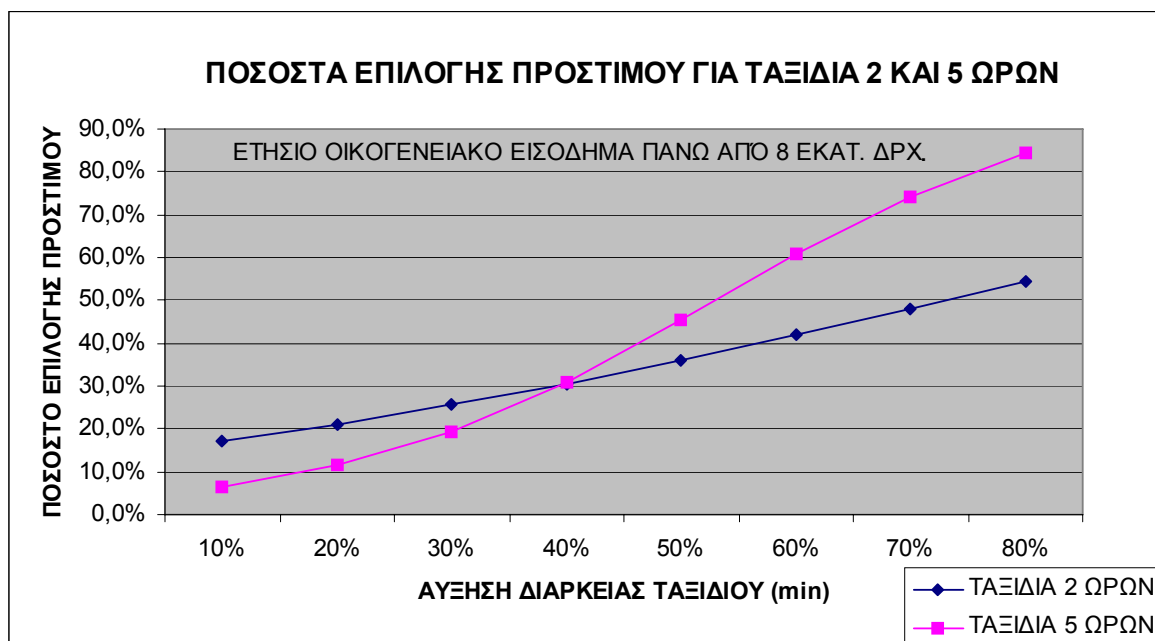


Διάγραμμα 5.6.Συσχέτιση "Προστίμου-Εισοδήματος" συναρτήσει του χρόνου για διάρκεια ταξιδιού 5 ώρες.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το **διάγραμμα 5.7** στο οποίο φαίνεται συγκριτικά το ποσοστό επιλογής προστίμου των οδηγών με ετήσιο οικογενειακό εισόδημα πάνω από 8 εκατομμύρια δραχμές, για ταξίδια χρονικής διάρκειας 2 και 5 ωρών. Τόσο από το διάγραμμα αυτό, όσο και από τα διαγράμματα 7, 8, 9 που παρουσιάζονται στο παράρτημα 4 γίνεται φανερό το εξής : **Οι οδηγοί που εκτελούν ως επί των πλείστον ταξίδια διάρκειας περίπου 5 ωρών επιλέγουν πρόστιμο σε μικρότερο ποσοστό από εκείνους που εκτελούν ταξίδια της τάξης των 2 ωρών, όσο η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού (προκειμένου να αποφευχθεί η επιβολή προστίμου) κυμαίνεται κάτω από το 40% του συνολικού χρόνου ταξιδιού.** Τα αντίστοιχα ποσοστά σχεδόν εξισώνονται, όταν η αύξηση του χρόνου ταξιδιού γίνει ίση με το 40% της συνολικής χρονικής του διάρκειας. Στη συνέχεια όσο η παράταση του ταξιδιού (προκειμένου να αποφευχθεί το πρόστιμο) αυξάνεται, οι οδηγοί των 5 ωρών επιλέγουν πρόστιμο σε ποσοστό αρκετά μεγαλύτερο από εκείνους των 2 ωρών. Σημειώνεται ότι στο ίδιο συμπέρασμα οδήγησε και η μελέτη του διαγράμματος 5.5. **Δηλαδή τόσο για τους οδηγούς της ίδιας ηλικιακής κατηγορίας, όσο και για εκείνους της ίδιας εισοδηματικής κατηγορίας, η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού κατά 40% είναι το σημείο στο οποίο εξισώνονται τα αντίστοιχα ποσοστά επιλογής προστίμου. Πέρα από την τιμή 40% οδηγοί των 5 ωρών επιλέγουν πρόστιμο σε ποσοστό μεγαλύτερο από εκείνο των οδηγών των 2 ωρών.**

Και στην περίπτωση αυτή η κλίση της καμπύλης των 5 ωρών δε διατηρείται σταθερή σε όλο το εύρος τιμών της αύξησης της διάρκειας ταξιδιού, όπως συμβαίνει με την κλίση της καμπύλης των 2 ωρών. Απεναντίας παρατηρείται αύξηση του ρυθμού με τον οποίο

μεγαλώνει το ποσοστό που επιλέγει το πρόστιμο σε ταξίδια των 5 ωρών, όταν η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού ξεπεράσει την τιμή του 40% της αρχικής διάρκειας. Η πιθανή εξήγηση που μπορεί να δοθεί και στην περίπτωση αυτή είναι όμοια με εκείνη που παρουσιάζεται στο τέλος της παραγράφου 5.5.2.1.



Διάγραμμα 5.7. Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς με ετήσιο οικογενειακό εισόδημα πάνω από 8 εκατ. δρχ. για ταξίδια 2 και 5 ωρών.

5.5.2.3 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΠΡΟΣΤΙΜΟΥ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΥ ΤΑΞΙΔΙΟΥ

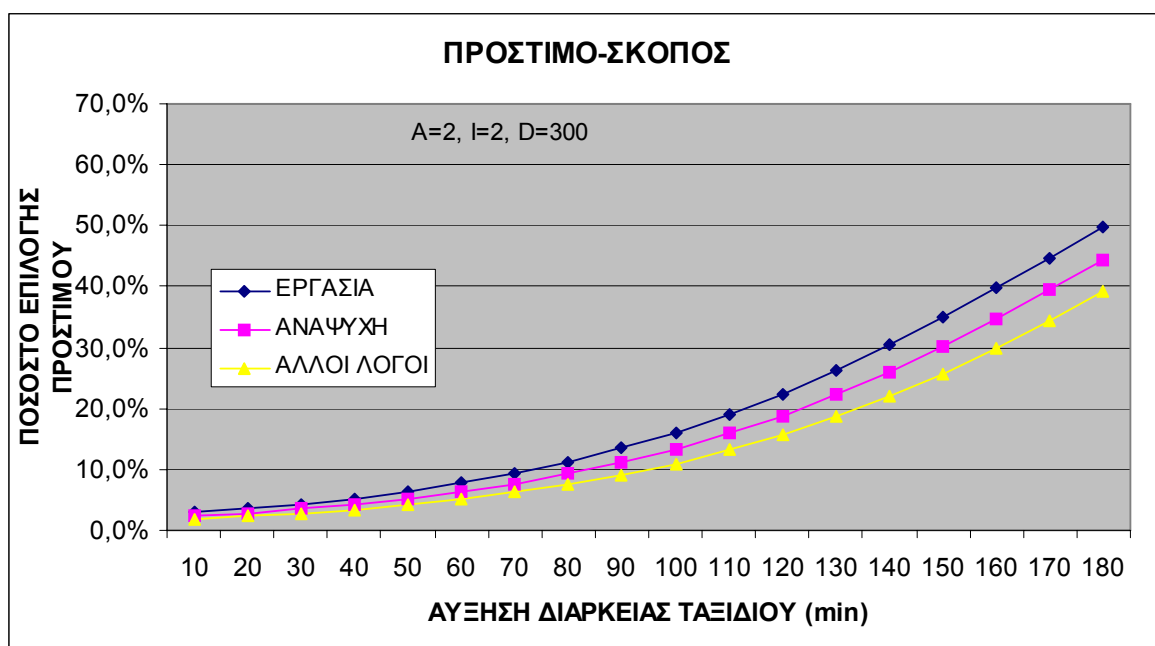
Στο διάγραμμα 5.8 παρουσιάζεται η ευαισθησία της επιρροής του παράγοντα "σκοπός του ταξιδιού" στην επιλογή της οδικής συμπεριφοράς σε συνάρτηση με την απαιτούμενη παράταση του ταξιδιού προκειμένου να αποφευχθεί η επιβολή προστίμου. Οι τρεις μεταβλητές που διατηρήθηκαν σταθερές κατά τη δημιουργία του διαγράμματος είναι : $A=2$, $I=2$, $D=300$. Δηλαδή το διάγραμμα αναφέρεται σε οδηγούς ηλικίας 25-34, ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος από 3-8 εκατομμύρια δρχ. και συνήθη διάρκεια ταξιδιών στο εθνικό οδικό δίκτυο 5 ώρες.

Και εδώ θα μπορούσε να παρατηρήσει κάποιος μια αυξητική τάση του ποσοστού των οδηγών που είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν το προκαθορισμένο πρόστιμο των 40.000 δρχ., ανεξαρτήτως σκοπού για τον οποίο γίνεται το συγκεκριμένο ταξίδι, όσο η

απαιτούμενη παράταση του ταξιδιού τους προκειμένου να το αποφύγουν αυξάνεται. Οι σχεδόν παράλληλες καμπύλες του διαγράμματος οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η επίδραση του χρόνου στην τελική επιλογή των οδηγών είναι παρόμοια, ανεξάρτητα από το σκοπό για τον οποίο πραγματοποιείται στο συγκεκριμένο ταξίδι. Ανάλογα φαινόμενα παρατηρούνται και στο διάγραμμα 5.3 που αναφέρεται στην περίπτωση των 2 ωρών.

Ομοιότητες επίσης μεταξύ των δύο αντίστοιχων διαγραμμάτων (5.3 και 5.8) παρατηρούνται και στη επίδραση του σκοπού του ταξιδιού στο ποσοστό επιλογής πρόστιμου. Πιο συγκεκριμένα και εδώ, για την ίδια αύξηση του χρόνου ταξιδιού, **όταν ο σκοπός είναι επαγγελματικός το ποσοστό που επιλέγει το πρόστιμο προκειμένου να την αποφύγει είναι μεγαλύτερο από αυτό που εμφανίζεται όταν ο σκοπός είναι αναψυχή.** Ακόμη μικρότερο είναι το ποσοστό αυτό όταν το ταξίδι γίνεται για άλλους λόγους, γεγονός αναμενόμενο όπως αναλύεται και στην παράγραφο 5.5.1.3.

Όπως και στην περίπτωση της επίδραση του παράγοντα "ηλικία" και του παράγοντα "εισόδημα", έτσι και εδώ **παρατηρείται αύξηση της κλίσης των καμπυλών του διαγράμματος, όσο μεγαλώνει η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού.** Αυτό έρχεται σε αντίθεση με ότι συμβαίνει στην περίπτωση των 2 ωρών, όπου θα μπορούσε να πει κανείς ότι η αντίστοιχη κλίση διατηρείται σχεδόν σταθερή. Έτσι αυξάνεται ο ρυθμός αύξησης αυτών που επιλέγουν να πληρώσουν πρόστιμο προκειμένου να μην παραταθεί το ταξίδι τους σε αντίθεση με την περίπτωση των 2 ωρών όπου ο συγκεκριμένος ρυθμός παραμένει σταθερός.

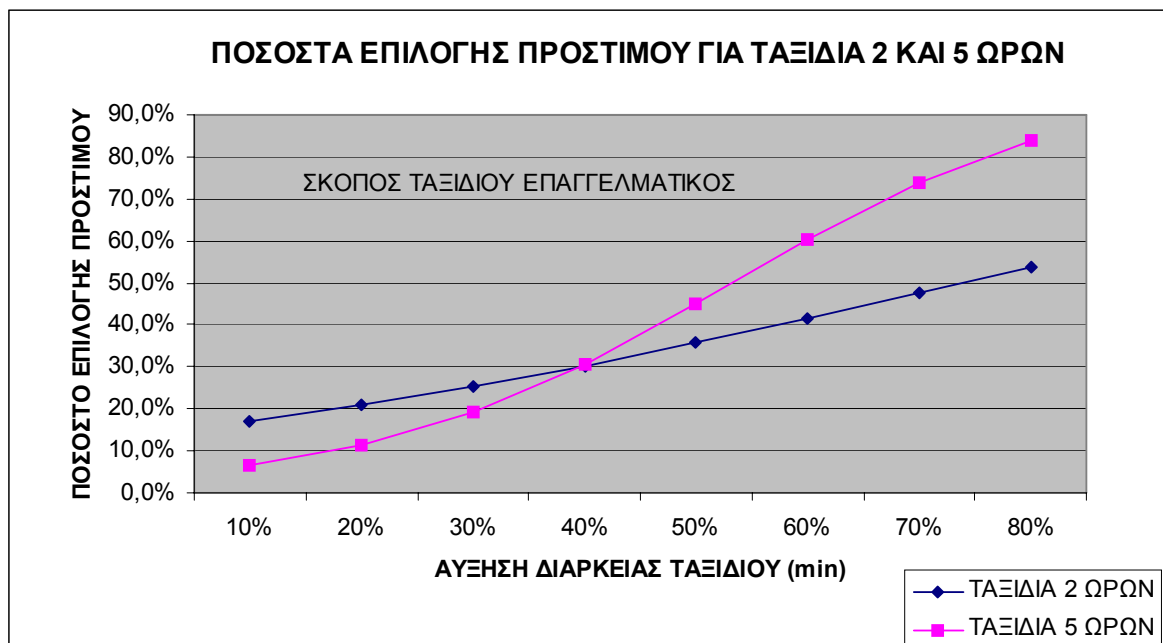


Διάγραμμα 5.8. Συσχέτιση "Πρόστιμο-Σκοπού" συναρτήσει του χρόνου για διάρκεια ταξιδιού 5 ώρες.

Στη συνέχεια παρατίθεται το **διάγραμμα 5.9** το οποίο παρουσιάζει συγκριτικά το ποσοστό των οδηγών που επιλέγει πρόστιμο και κάνουν ταξίδια για επαγγελματικούς λόγους στο εθνικό οδικό δίκτυο, που διαρκούν 2 και 5 ώρες. Από το συγκεκριμένο διάγραμμα, σε συνδυασμό με τα διαγράμματα 10, 11, 12 που παρατίθενται στο παράρτημα 4 συνεπάγεται το εξής : **Όπως και στην περίπτωση της ηλικίας και του εισοδήματος, έτσι και στο σκοπό του ταξιδιού, όταν η αύξηση της διάρκειας είναι κάτω από 40% του συνολικού χρόνου ταξιδιού, οι οδηγοί των 5 ωρών επιλέγουν πρόστιμο σε ποσοστό μικρότερο από εκείνους των 2ωρών. Η εξίσωση των δύο αυτών ποσοστών έρχεται όταν η αύξηση γίνει 40% της αρχικής διάρκειας ταξιδιού. Όταν αυτή γίνει μεγαλύτερη του 40% του αρχικού χρόνου ταξιδιού, τότε οι οδηγοί των 5 ωρών επιλέγουν πρόστιμο σε ποσοστό μεγαλύτερο από εκείνους των 2 ωρών, ενώ η συγκεκριμένη διαφορά στα ποσοστά αυτά οξύνεται όσο η αύξηση της διάρκειας μεγαλώνει.**

Συμπερασματικά λοιπόν μπορεί να ειπωθεί ότι ανεξάρτητα ηλικιακής και εισοδηματικής κατηγορίας των οδηγών και ανεξάρτητα του σκοπού για τον οποίο πραγματοποιούν τα ταξίδια τους, η σχέση ανάμεσα στο ποσοστό επιλογής ποσοστό των οδηγών των 2 και των 5 ωρών είναι η ίδια. Πιο συγκεκριμένα, όταν η αύξηση του χρόνου ταξιδιού είναι μικρότερη από το 40% της αρχικής του διάρκειας, το ποσοστό των οδηγών των 2 ωρών που επιλέγει πρόστιμο είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των οδηγών των 5 ωρών. Εξίσωση των δύο ποσοστών επέρχεται όταν η συγκεκριμένη αύξηση στη διάρκεια γίνει ίση με το 40% του αρχικού χρόνου ταξιδιού. Η ανισότητα αντιστρέφεται όταν η αύξηση αυτή πάρει τιμή μεγαλύτερη του 40% του αρχικού χρόνου ταξιδιού.

Και στην περίπτωση αυτή η πιθανή εξήγηση είναι όμοια με εκείνη που παρουσιάζεται στο τέλος της παραγράφου 5.5.2.1, καθώς επίσης πάλι παρατηρείται αύξηση της κλίσης της καμπύλης που αναφέρεται σε ταξίδια διάρκειας 5 ωρών, σε αντίθεση με την κλίση της καμπύλης των 2 ωρών.



Διάγραμμα 5.9. Σύγκριση ποσοστού επιλογής προστίμου από οδηγούς με επαγγελματικό σκοπό ταξιδιού για ταξίδια 2 και 5 ωρών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1 ΣΥΝΟΨΗ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν η διερεύνηση της ευαισθησίας της δεδηλωμένης προτίμησης των Ελλήνων οδηγών, απέναντι στην αστυνόμευση για την οδική ασφάλεια. Με βάση τη σχετική βιβλιογραφική ανασκόπηση και την επεξεργασία των αποτελεσμάτων της, επελέγη μεθοδολογία που περιλαμβάνει έρευνα πεδίου μέσω κατάλληλα σχεδιασμένου ερωτηματολογίου με τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης και **στατιστική ανάλυση** των δεδομένων με τη μέθοδο της λογιστικής παλινδρόμησης.

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από τρία μέρη. Το πρώτο μέρος περιέχει ερωτήσεις σχετικά με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του οδηγού, στο δεύτερο μέρος υπάρχουν ερωτήσεις που βοηθούν τον οδηγό να αντιληφθεί το μέγεθος του προβλήματος και το τρίτο μέρος περιέχει πέντε τριάδες σεναρίων, όπου σε καθεμία από αυτές ο ερωτώμενος καλείται να επιλέξει το προτιμότερο κατά την άποψή του σενάριο.

Η δημιουργία των σεναρίων αυτών στηρίχθηκε σε δύο υποθέσεις : α) έστω ότι κάποια στιγμή θα εφαρμοστεί ένα καθεστώς εντατικής και αποτελεσματικής αστυνόμευσης όπου η μεγάλη πλειοψηφία των οδικών παραβάσεων θα ελέγχεται και θα δίδονται κλήσεις και β) σήμερα η μεγάλη πλειοψηφία των οδηγών παραβιάζει τακτικά τα όρια ταχύτητας και την απαγόρευση της προσπέρασης στο εθνικό οδικό δίκτυο, με αποτέλεσμα να μεταβαίνουν γρηγορότερα στον προορισμό τους απ' ότι αν δε διέπρατταν τις συγκεκριμένες οδικές παραβάσεις.

Άμεση συνέπεια των παραπάνω είναι ότι μετά την εφαρμογή της εντατικής αστυνόμευσης, **ο κάθε οδηγός έχει να επιλέξει ανάμεσα σε τρεις εναλλακτικές προτάσεις** πριν εκτελέσει ένα ταξίδι στο εθνικό οδικό δίκτυο : α) "συνεχίζω και κινούμαι όπως σήμερα με αποτέλεσμα να είναι σχεδόν σίγουρο ότι στο συγκεκριμένο ταξίδι θα πληρώνω πρόστιμο, και θα έχω την ίδια με σήμερα πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό", β) "δέχομαι το ταξίδι μου να διαρκέσει περισσότερο απ' ότι σήμερα ώστε να αποφύγω το πρόστιμό και να μειώσω την πιθανότητα αυτή εμπλοκής μου

σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό ή γ) "ακυρώνω το ταξίδι μου ή αλλάζω μεταφορικό μέσο".

Οι τρεις αυτές επιλογές αποτέλεσαν τις τριάδες σεναρίων για την καταγραφή της δεδηλωμένης προτίμησης των οδηγών. Σημειώνεται **ότι ως πρόστιμο είχε καθοριστεί μια μέση τιμή 40.000 δραχμών**. Η διαφορά ανάμεσα στις τριάδες αυτές είναι η διαφορετική κάθε φορά αύξηση της διάρκειας ταξιδιού, προκειμένου να αποφευχθεί το πρόστιμο, και η διαφορά στη θεωρούμενη μείωση της υφιστάμενης πιθανότητας εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό. Μέσα από αυτή τη μεταβολή των τιμών της αύξησης της διάρκειας ταξιδιού και της μείωσης της πιθανότητας εμπλοκής σε οδικό ατύχημα, επιχειρήθηκε η διερεύνηση της ευαισθησίας των προτιμήσεων των Ελλήνων οδηγών απέναντι στην αστυνόμευση για την οδική ασφάλεια.

Στη συνέχεια ακολούθησε **στατιστική ανάλυση των συλλεγέντων δεδομένων με τη μέθοδο της λογιστικής παλινδρόμησης (logistic regression)**. Το αποτέλεσμα της ανάλυσης αυτής ήταν **η ανάπτυξη μαθηματικού προτύπου** πρόβλεψης της συνάρτησης χρησιμότητας της επιλογής προστίμου. Μέσα από τη συνάρτηση αυτή με κατάλληλο μετασχηματισμό προκύπτει η πιθανότητα ένας μέσος Έλληνας οδηγός να επιλέξει να πληρώσει πρόστιμο προκειμένου να μη δεχτεί αύξηση της διάρκειας ταξιδιού του. Η πιθανότητα αυτή αντικατοπτρίζει το ποσοστό του συνόλου των Ελλήνων οδηγών που θα επιλέξουν το πρόστιμο σε περίπτωση που εφαρμοστεί η κατάσταση εντατικής και αποτελεσματικής αστυνόμευσης που περιγράφεται παραπάνω.

Με την ολοκλήρωση λοιπόν της στατιστικής ανάλυσης προκύπτουν **δύο βασικά στοιχεία** :

α) Προσδιορίστηκαν οι παράμετροι που επηρεάζουν το ποσοστό των Ελλήνων οδηγών που αρνούνται να συμβιβαστούν με τα όρια ταχύτητας και την απαγόρευση της προσπέρασης, έστω και αν εντατικοποιηθεί η αστυνόμευση και είναι αναγκασμένοι να πληρώνουν πρόστιμο.

β) Προσδιορίστηκε η ευαισθησία της επιρροής καθεμίας από τις παραμέτρους αυτές στην τελική επιλογή των Ελλήνων οδηγών.

Πιο συγκεκριμένα, το μαθηματικό πρότυπο που αναπτύχθηκε (σχέση 5.1) έδειξε ότι **οι μεταβλητές που επηρεάζουν την επιλογή του Έλληνα οδηγού** ανάμεσα σε ασφαλή και αποτελεσματική οδήγηση είναι : **α) η ηλικία του, β) το ετήσιο οικογενειακό του εισόδημα, γ) ο σκοπός του ταξιδιού του, δ) η σημερινή χρονική διάρκεια του ταξιδιού αυτού και ε) η απαιτούμενη αύξηση της διάρκειας** αυτής προκειμένου η οδήγηση να

γίνεται σύμφωνα με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας, ώστε να αποφευχθεί η επιβολή προστίμου.

Αναλυτικά συμπεράσματα αναφορικά με την επίδραση του καθενός από τους παραπάνω παράγοντες στην τελική επιλογή του Έλληνα οδηγού, προκύπτουν από τη διεξοδική μελέτη των αποτελεσμάτων του προτύπου που αναπτύχθηκε μετά την ολοκλήρωση της στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων. Τα συγκεκριμένα συμπεράσματα, **καθώς και οι προτάσεις για την αντιμετώπιση του προβλήματος** που βασίζονται στα συμπεράσματα αυτά **παρουσιάζονται εκτενώς στις επόμενες παραγράφους.**

6.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1) Αρχικά επισημαίνεται το γεγονός ότι αφού τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας δεν έδειξαν ότι το 100% των Ελλήνων οδηγών επιλέγει την επιβολή προστίμου, σημαίνει ότι αν κάποια στιγμή εφαρμοστεί η υποθετική κατάσταση εντατικής αστυνόμευσης που περιγράφουν τα σενάρια, αυτό δε θα τους αφήσει αδιάφορους. **Αναμφισβήτητα δηλαδή η νέα αυτή κατάσταση θα επιφέρει θετικά αποτελέσματα σχετικά με την αλλαγή της συμπεριφοράς των οδηγών και την αντιμετώπιση του προβλήματος της οδικής ασφάλειας.** Το πόσο σημαντικές θα είναι οι επιπτώσεις των νέων μέτρων στον περιορισμό του προβλήματος της οδικής ασφάλειας, φαίνεται στα διαγράμματα που παρουσιάζονται στο πέμπτο κεφάλαιο.

2) Με δεδομένο ότι το χρηματικό ποσό του προστίμου δεν υπήρξε ως μεταβλητή στην έρευνα, αλλά καθορίστηκε σταθερό και ίσο με 40.000 δρχ., η μόνη αναμενόμενη παράμετρος με επιρροή στην τελική επιλογή των οδηγών ήταν η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού. Μέσω της συγκεκριμένης έρευνας **προέκυψε ότι υπάρχει συσχέτιση της επιλογής του οδηγού αναφορικά με την οδική του συμπεριφορά, και με άλλες παραμέτρους εκτός του χρόνου. Οι παράμετροι αυτές αφορούν τόσο κάποια δημογραφικά χαρακτηριστικά του οδηγού, όπως η ηλικία και το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα, όσο και ορισμένα χαρακτηριστικά του ταξιδιού, όπως ο σκοπός για τον οποίο πραγματοποιείται και η σημερινή διάρκειά του.**

3) Όπως προέκυψε από τη συγκεκριμένη έρευνα, **η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού (προκειμένου να αποφευχθεί η επιβολή προστίμου) είναι μία από τις παραμέτρους που παίζουν καθοριστικό ρόλο στην τελική επιλογή του οδηγού.** Παρατηρώντας τα διαγράμματα του πέμπτου κεφαλαίου, μπορεί εύκολα να συμπεράνει κανείς ότι όσο

μεγαλώνει η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού, τόσο μεγαλώνει η πιθανότητα ο μέσος Έλληνας οδηγός να επιλέξει να πληρώσει πρόστιμο προκειμένου να αποφύγει την αύξηση αυτή, ανεξάρτητα με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του. Όσο μεγαλώνει δηλαδή η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού, τόσο μεγαλύτερο ποσοστό των Ελλήνων οδηγών αρνείται να συμβιβαστεί, ανεξάρτητα από την ηλικία, το εισόδημα, το σκοπό του ταξιδιού και τη σημερινή χρονική διάρκειά του ταξιδιού αυτού. Το γεγονός αυτό είναι αναμενόμενο και σύμφωνα με τις βασικές αρχές του συγκοινωνιακού σχεδιασμού, αφού ο χρόνος είναι μία από τις βασικότερες παραμέτρους που επηρεάζουν την επιλογή του κοινού στη συντριπτική πλειοψηφία των συγκοινωνιακών μελετών και ερευνών.

4) Το γεγονός ότι το ποσοστό των οδηγών που αρνείται να συμβιβαστεί με τις διατάξεις του κώδικα οδικής κυκλοφορίας, κυμαίνεται από 16% (τυπικό σενάριο πίνακας 5.2) μέχρι 40% περίπου (απαισιόδοξο σενάριο πίνακας 5.2) **δείχνει ότι ο Έλληνας οδηγός εμφανίζει μία τάση μη συμμόρφωσης στους νόμους και στους θεσμοθετημένους από το κράτος κανόνες.** Το φαινόμενο αυτό δεν παρουσιάζεται μόνο στους οδηγούς αλλά συνδέεται άμεσα με την ελληνική ιδιοσυγκρασία, σύμφωνα με την οποία οι πολίτες συχνά διαπράττουν παραβάσεις προκειμένου να εξυπηρετήσουν τα προσωπικά τους συμφέροντα και επιθυμίες.

5) Χρήσιμα συμπεράσματα εξάγονται και για τη συμπεριφορά των νεώτερων σε ηλικία οδηγών. Όπως φαίνεται από τα διαγράμματα που εκτίθενται στο πέμπτο κεφάλαιο, **οι νέοι ηλικιακά οδηγοί σε μεγαλύτερο ποσοστό από τους υπόλοιπους επιλέγουν να πληρώσουν πρόστιμο**, αρνούμενοι να συμβιβαστούν με την ιδέα μιας ασφαλέστερης αλλά λιγότερο γρήγορης οδήγησης. Η άρνηση αυτή επιπλέον είναι συνέπεια δύο ακόμη καταστάσεων. **Πρώτον οι νέοι γενικά διακατέχονται από ενθουσιασμό, ανυπομονησία, αίσθημα συναγωνισμού και έλξη από την αίσθηση του κινδύνου**, σε μεγαλύτερο βαθμό από τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας. Αποτέλεσμα το γεγονός αυτό είναι να απολαμβάνουν τη γρήγορη και επιθετική οδήγηση, αποδεικνύοντας στους ίδιους και στους οικείους τους ότι οι ικανότητές τους είναι περισσότερες από αυτές των υπολοίπων χρηστών της οδού.

Δεύτερον δεν έχουν γίνει οι απαιτούμενες ενέργειες, τόσο από την πλευρά της πολιτείας όσο και της οικογένειας, ώστε να αντιληφθούν πλήρως τον υπαρκτό κίνδυνο εμπλοκής τους σε οδικό ατύχημα, ούτε να αντιληφθούν το μέγεθος των συνεπειών ενός τέτοιου ατυχήματος. Σημειώνεται ότι η μη αντίληψη του κινδύνου οδικού ατυχήματος δεν εντοπίστηκε μόνο στους νέους. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας (όπου τελικά η πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα

εξαιρέθηκε από το μαθηματικό πρότυπο) το σύνολο του δείγματος εμφάνισε την τάση να μη λαμβάνει υπ' όψη του την ήδη υπάρχουσα πιθανότητα εμπλοκής σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό και κατ' επέκταση ούτε και τη προτεινόμενη μείωσή της (στα σενάρια) προκειμένου να κάνει την τελική επιλογή του.

6) Από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας προέκυψε το συμπέρασμα ότι ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει την τελική επιλογή του οδηγού, είναι το ετήσιο οικογενειακό του εισόδημά του. Πιο συγκεκριμένα φάνηκε, όπως ήταν αναμενόμενο, ότι σε όσο μεγαλύτερη εισοδηματική κατηγορία ανήκουν οι οδηγοί, τόσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό αυτών που επιλέγουν την επιβολή προστίμου, προκειμένου να μην υποστούν τη χρονική καθυστέρηση κατά τη διάρκεια του ταξιδιού τους. **Δηλαδή όσο μεγαλύτερο είναι το ετήσιο οικογενειακό τους εισόδημα, τόσο περισσότερο εκτιμούν το χρόνο τους**, οπότε τόσο μικρότερη αύξηση του χρόνου ταξιδιού τους είναι διατεθειμένοι να ανεχτούν προκειμένου να μην πληρώσουν πρόστιμο.

Παράλληλα είναι σαφές **ότι όσο καλύτερη είναι η οικονομική κατάσταση του οδηγού, τόσο μεγαλύτερη άνεση έχει στο να καταβάλει το πρόστιμο των 40.000 δρχ.**, οπότε **τόσο λιγότερο αυτό αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα στην εκτέλεση οδικών παραβάσεων**. Η τάση αυτή που εμφανίζουν οι οδηγοί των συγκεκριμένων κατηγοριών μπορεί να ερμηνευτεί επιπλέον και με το εξής σκεπτικό : Στη συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων, το υψηλό εισόδημα είναι άμεσα συνδεδεμένο με τον κυβισμό και την ποιότητα κατασκευής του αυτοκινήτου. Έτσι τα άτομα υψηλότερου εισοδήματος, κατά κύριο λόγο διαθέτουν αυτοκίνητα μεγάλου κυβισμού, γρήγορα και εξοπλισμένα με συστήματα που συμβάλουν τόσο στην παθητική, όσο και στην ενεργητική ασφάλεια των επιβαινόντων. Με δεδομένο ότι η ταχύτητα και γενικά η επιθετική οδήγηση ελκύει ένα μεγάλο ποσοστό οδηγών, σε συνδυασμό με τις επιδόσεις και το αίσθημα ασφάλειας που παρέχουν τα συγκεκριμένα οχήματα, κάνουν τους οδηγούς που τα έχουν να υποεκτιμούν τον κίνδυνο και να κάνουν συχνότερα οδικές παραβάσεις.

7) Ως αποτέλεσμα της συγκεκριμένης έρευνας προέκυψε επίσης ότι η τελική επιλογή ανάμεσα σε ασφαλή και αποτελεσματική οδήγηση επηρεάζεται και από το σκοπό εκτέλεσης του ταξιδιού. Είναι αναμενόμενο ότι όταν ο σκοπός του ταξιδιού είναι επαγγελματικός τα χρονικά περιθώρια μέσα στα οποία πρέπει να πραγματοποιηθεί η μετάβαση στο συγκεκριμένο προορισμό είναι τις περισσότερες φορές αρκετά στενά, απ' ότι όταν το ταξίδι γίνεται για λόγους αναψυχής ή άλλους λόγους. Οπότε, όπως άλλωστε προέκυψε και από τη συγκεκριμένη έρευνα, **το ποσοστό που επιλέγει πρόστιμο όταν ταξιδεύει για επαγγελματικούς λόγους, είναι μεγαλύτερο από το**

ποσοστό για ταξίδια αναψυχής, ή για άλλους λόγους. Η επίδραση όμως αυτή του σκοπού του ταξιδιού, όπως φαίνεται και στα σχετικά διαγράμματα του πέμπτου κεφαλαίου (διαγράμματα 5.3 και 5.6), είναι αρκετά μικρότερη από αυτή των υπολοίπων παραγόντων επιρροής της επιλογής.

8) Μία ακόμη μεταβλητή που εμφανίζεται στο μαθηματικό πρότυπο (σχέση 5.1) και επηρεάζει την επιλογή του οδηγού ανάμεσα σε ασφαλή και αποτελεσματική οδήγηση, είναι η σημερινή διάρκεια ταξιδιού . Η διάρκεια δηλαδή πριν την εφαρμογή των μέτρων εντατικής αστυνόμευσης. Όπως φαίνεται από τη συνδυαστική μελέτη των διαγραμμάτων του πέμπτου κεφαλαίου, **οι οδηγοί όλων των κατηγοριών (ηλικίας, εισοδήματος, σκοπού ταξιδιού) που σκοπεύουν να εκτελέσουν ταξίδι σχετικά μεγάλης χρονικής διάρκειας (5 ωρών) εμφανίζονται περισσότερο υπομονετικοί από εκείνους που σκοπεύουν να εκτελέσουν συντομότερο ταξίδι (2 ωρών), όσο η αύξηση της διάρκειας κυμαίνεται σε χαμηλά σχετικά επίπεδα. Όσο δηλαδή η αύξηση της διάρκειας παίρνει μικρές τιμές, οι οδηγοί των 5 ωρών επιλέγουν την επιβολή προστίμου, σε ποσοστό μικρότερο από εκείνους των 2 ωρών που ανήκουν σε αντίστοιχες κατηγορίες.**

Τα πράγματα αντιστρέφονται όσο η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού μεγαλώνει. Αρχίζει δηλαδή σταδιακά και μειώνεται η διαφορά ανάμεσα στο ποσοστό των οδηγών που ανήκουν σε αντίστοιχες κατηγορίες (για ταξίδια 2 και 5 ωρών αντίστοιχα) και επιλέγουν την επιβολή προστίμου. **Όσο η αύξηση μεγαλώνει, τα δύο αντίστοιχα ποσοστά εξισώνονται και στη συνέχεια (με περαιτέρω παράταση του χρόνου ταξιδιού) το ποσοστό επιλογής προστίμου των οδηγών των 5 ωρών γίνεται αρκετά μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των οδηγών των 2 ωρών.**

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω συμπεράσματα της παρούσας έρευνας, πραγματοποιήθηκε επεξεργασία τους και προέκυψαν **οι προτάσεις** της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας. Οι προτάσεις αυτές πιστεύεται ότι θα βοηθήσουν στη βελτίωση της συμπεριφοράς του Έλληνα οδηγού, και κατ' επέκταση στον περιορισμό του μεγάλου προβλήματος της οδικής ασφάλειας, που απασχολεί σήμερα όλες τις σύγχρονες κοινωνίες. Οι προτάσεις αυτές παρουσιάζονται στην ακριβώς επόμενη παράγραφο.

6.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

1) Η αύξηση της διάρκειας ταξιδιού είναι άμεση συνέπεια του μεγέθους της εντατικοποίησης της αστυνόμευσης. Όσο εντατικότερη δηλαδή είναι η αστυνόμευση, τόσο αυξάνεται η διάρκεια ταξιδιού μέχρι κάποιο ανώτατο όριο, αφού ο οδηγός εκτελεί λιγότερες παραβιάσεις των ορίων ταχύτητας και της απαγόρευσης της προσπέρασης. Όσο αυξάνεται όμως η διάρκεια ταξιδιού τόσο μεγαλώνει και το ποσοστό των οδηγών που επιλέγει την επιβολή προστίμου, προκειμένου να αποφύγει την αύξηση αυτή. Προκύπτει δηλαδή το συμπέρασμα ότι όσο αυξάνεται η αστυνόμευση, τόσο βελτιώνεται η οδική συμπεριφορά των οδηγών που αποφασίζουν να συμμορφωθούν με τους περιορισμούς της τροχαίας, αλλά και τόσο περισσότερο μεγαλώνει το ποσοστό εκείνων των οδηγών που αρνούνται να συμμορφωθούν με τους εν λόγω περιορισμούς και επιλέγουν να πληρώσουν πρόστιμο.

Από τα παραπάνω γίνεται σαφές ότι **πρέπει να βρεθεί μια χρυσή τομή** και η αστυνόμευση να εντατικοποιηθεί σε τέτοιο βαθμό, ώστε τα αποτελέσματα που θα προκύψουν τελικά να είναι θετικά για την οδική ασφάλεια.

2) Η συγκεκριμένη έρευνα έδειξε ότι το ποσοστό των οδηγών που επιλέγει την επιβολή προστίμου είναι μεγαλύτερο όταν ο λόγος του ταξιδιού είναι επαγγελματικός. Για την αντιμετώπιση του φαινομένου αυτού σε συνδυασμό με το φαινόμενο κατά το οποίο οι οδηγοί υψηλότερου εισοδήματος επιλέγουν σε να πληρώσουν πρόστιμο σε μεγαλύτερο ποσοστό από τους υπόλοιπους, προτείνεται η εφαρμογή των παρακάτω μέτρων. **Θα μπορούσε η τιμή του προστίμου για κάθε οδική παράβαση να είναι συνάρτηση του ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος του οδηγού**, κάτι που ήδη εφαρμόζεται σε ορισμένα Σκανδιναβικά κράτη. Εναλλακτικά **θα μπορούσε η τιμή αυτή για κάθε οδική παράβαση να διπλασιάζεται κάθε φορά που ο οδηγός επαναλαμβάνει τη συγκεκριμένη οδική παράβαση**.

Αυτό εκτιμάται ότι θα επιφέρει θετικά αποτελέσματα τόσο στη **βελτίωση της συμπεριφοράς των οδηγών μεμονωμένα, όσο και στην πολιτική ορισμένων εταιριών που πιέζουν** τους επαγγελματίες οδηγούς τους για ταχύτερη εκτέλεση των μεταφορών, με σκοπό την αύξηση του κέρδους. Τα παραπάνω μέτρα μπορούν να εφαρμοστούν είτε μεμονωμένα, είτε και σε συνδυασμό, κατόπιν κατάλληλων μελετών και σχεδιασμού τους.

3) Θετικά αποτελέσματα στη βελτίωση της οδικής συμπεριφοράς των Ελλήνων οδηγών και κατ' επέκταση στη μείωση των οδικών ατυχημάτων στην Ελλάδα, θα

προκαλούσαν **οργανωμένες εκστρατείες ευαισθητοποίησης των οδηγών** αναφορικά με το μεγάλο πρόβλημα της οδικής ασφάλειας. Οι εκστρατείες αυτές μπορούν να πραγματοποιηθούν τόσο με έντυπο υλικό, όσο και μέσω των μέσων μαζικής ενημέρωσης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, οι οδηγοί που σε μεγαλύτερο ποσοστό επιλέγουν την επιβολή προστίμου, είναι αφ' ενός μεν οι νέοι και αφ' ετέρου δε οι οδηγού υψηλού εισοδήματος. Για το λόγο αυτό οι εκστρατείες ενημέρωσης πρέπει να γίνουν με τέτοιο τρόπο ώστε να ευαισθητοποιήσουν κυρίως τις παραπάνω δύο κατηγορίες οδηγών.

Θα μπορούσε για παράδειγμα να δημοσιεύεται το **κατάλληλο υλικό σε έντυπα** που κυρίως απευθύνονται στους νέους και σε άτομα υψηλού εισοδήματος. Επίσης οι **ενημερωτικές εκπομπές** και τα **διαφημιστικά λογότυπα** καλό θα ήταν να προβάλλονται από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης σε ώρες που παρακολουθούν οι παραπάνω δύο κατηγορίες ατόμων. Αυτό βέβαια δε σημαίνει ότι ενδιαφέρει μόνο η ευαισθητοποίηση των συγκεκριμένων οδηγών. Σε πολύ θετικά αποτελέσματα εκτιμάται ότι θα οδηγήσει η εντατικοποίηση των εκστρατειών ενημέρωσης ώστε να ευαισθητοποιηθεί ολόκληρη η κοινή γνώμη. Απλά επειδή οι οδηγοί υψηλού εισοδήματος, καθώς επίσης και οι νέοι ηλικιακά οδηγοί εμφανίζονται μέσω της παρούσας έρευνας περισσότερο επιρρεπείς στις οδικές παραβάσεις, προτείνεται οι εκστρατείες ευαισθητοποίησης να απευθύνονται κυρίως σ' αυτούς. Τα θετικά αποτελέσματα των εκστρατειών αυτών αναμένεται να είναι πολύ περισσότερα αν αυτές πραγματοποιηθούν παράλληλα με την εντατικοποίηση της αστυνόμευσης.

4) Η παρούσα έρευνα κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ο Έλληνας οδηγός δε μπορεί εύκολα να συνειδητοποιήσει την υπάρχουσα πιθανότητα εμπλοκής του σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό, κάθε φορά που εκτελεί κάποιο ταξίδι. Αποτέλεσμα αυτού είναι να μη μπορεί να εκτιμήσει το όφελος που θα έχει αν σταματήσει να παραβιάζει τα όρια ταχύτητας και να κάνει αντικανονικές προσπεράσεις, γεγονός που θα οδηγούσε στη μείωση της παραπάνω πιθανότητας.

Θετικά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση του παραπάνω φαινομένου, εκτιμάται ότι θα επιφέρει η **καθιέρωση μαθημάτων κυκλοφοριακής αγωγής σε σχολικό επίπεδο**. Στα μαθήματα θα προσφέρεται στους μελλοντικούς οδηγούς διδασκαλία του κώδικα οδικής κυκλοφορίας, καθώς και θα γίνεται παρουσίαση των αρχών σωστής οδικής συμπεριφοράς. Επίσης στις μεγαλύτερες ηλικίες καλό θα ήταν να γίνει και παρουσίαση των βασικότερων αιτιών πρόκλησης οδικών ατυχημάτων, της σοβαρότητας που μπορεί αυτά να έχουν, καθώς επίσης και των συνεπειών ενός τροχαίου ατυχήματος ανάλογα βέβαια με τη σοβαρότητα του. Με τον τρόπο αυτό οι νέες γενιές οδηγών **είναι δηλαδή**

σε θέση να συνειδητοποιήσουν την έννοια της ήδη υπάρχουσας πιθανότητας εμπλοκής τους σε οδικό ατύχημα με τραυματισμό. Έτσι εκτιμάται ότι θα τους είναι ευκολότερο, να κατανοήσουν ότι αν τελικά σταματήσουν τις αντικανονικές προσπεράσεις και τις παραβιάσεις των απαγορεύσεων προσπέρασης, θα μειωθεί η πιθανότητα αυτή, κάτι που όπως φάνηκε δε συγκινεί τόσο τους σημερινούς οδηγούς.

5) Ένα μέτρο που αναμένεται να επιφέρει θετικά αποτελέσματα αναφορικά με τη βελτίωση της οδικής συμπεριφοράς των οδηγών ανεξαρτήτως των κοινωνικοοικονομικών τους χαρακτηριστικών, **είναι η θεσμοθέτηση παροχής κινήτρων** προς την κατεύθυνση αυτή. Για παράδειγμα θα μπορούσαν να δίνονται οικονομικές παροχές στο τέλος κάθε έτους στους οδηγούς εκείνους οι οποίοι δεν ενεπλάκησαν σε κανένα ατύχημα το χρόνο που πέρασε. Εναλλακτικά θα μπορούσαν να δοθούν κίνητρα σ' εκείνους τους οδηγούς που στο έτος που πέρασε δεν τιμωρήθηκαν με πρόστιμο από την Τροχαία. Φυσικά τα κίνητρα αυτά μπορούν να μην είναι μόνο οικονομικής φύσεως. Εκτιμάται όμως ότι τα οικονομικά κίνητρα μπορούν να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά. Μια πιο περιορισμένη εφαρμογή του συγκεκριμένου μέτρου θα αποτελούσε η παροχή των εν λόγω κινήτρων από τις εταιρίες προς τους εργαζομένους που για τα επαγγελματικά τους ταξίδια χρησιμοποιούν μέσα της εταιρίας.

6) Ένα άλλο μέτρο που αναμένεται να συμβάλει στη βελτίωση της οδικής συμπεριφοράς του Έλληνα οδηγού, είναι η παροχή **κινήτρων για την εγκατάσταση μέσω τηλεματικής**. Με τα μέσα αυτά, κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης μιας οδικής παράβασης, θα επισημαίνεται στον οδηγό το γεγονός ότι τη συγκεκριμένη στιγμή διαπράττει οδική παράβαση. Έτσι στις περισσότερες των περιπτώσεων ο οδηγός θα ευαισθητοποιείται με αποτέλεσμα να εκτελεί τις απαραίτητες ενέργειες για την περαιτέρω αποφυγή της. Επίσης μακροχρόνια, εκτιμάται ότι θα γίνει στον οδηγό συνείδηση η αποφυγή των οδικών παραβάσεων, γεγονός που αναμένεται να μειώσει σημαντικά τον αριθμό των τροχαίων ατυχημάτων στην Ελλάδα.

7) Εκτός από τα μέτρα για τη βελτίωση της οδικής συμπεριφοράς των οδηγών (που είναι και ο σκοπός της παρούσας έρευνας) και κατ' επέκταση τη μείωση του αριθμού των οδικών ατυχημάτων, μπορούν να αναφερθούν και κάποια άλλα, **τα οποία δε σχετίζονται άμεσα με την οδική συμπεριφορά**, αλλά αναμένεται να συμβάλουν στη μείωση του προβλήματος της οδικής ασφάλειας. Έτσι η επέμβαση σε θέσεις του εθνικού οδικού δικτύου που έχουν κατόπιν μετρήσεων χαρακτηριστεί ως επικίνδυνες, σε συνδυασμό με τη βελτίωση του οδοστρώματος, εκτιμάται ότι θα επιφέρει θετικά αποτελέσματα. Με τον όρο βελτίωση του οδοστρώματος εννοείται τόσο η επισκευή

των σημείων που έχουν υποστεί βλάβη από τη μακροχρόνια χρήση, όσο και η προσθήκη αντιολησθηρής στρώσης. Βελτιώσεις στη σήμανση και στην ασφάλιση του οδικού δικτύου (προστατευτικές μπάρες και διαχωριστικά) παράλληλα με βελτιώσεις στον ηλεκτροφωτισμό, αναμένεται να οδηγήσουν επίσης προς τη θετική κατεύθυνση.

Αναβάθμιση του συστήματος εκπαίδευσης και εξετάσεων των υποψηφίων οδηγών και εκπαιδευτών, είναι ένα ακόμη μέτρο που θεωρείται ότι θα συμβάλει στη μείωση των οδικών ατυχημάτων στην Ελλάδα. Σε θετικά αποτελέσματα θα οδηγήσει και **η αναβάθμιση του συστήματος τεχνικού ελέγχου οχημάτων**, με δεδομένο ότι ένα ποσοστό των οδικών ατυχημάτων οφείλεται στο συνδυασμό των παραγόντων "άνθρωπος και όχημα".

Τα μέτρα αυτά βοηθούν στην ανάπτυξη κλίματος εμπιστοσύνης των οδηγών απέναντι στην προσπάθεια της πολιτείας, και αν εφαρμοστούν παράλληλα με την εντατικοποίηση της αστυνόμευσης, θα βοηθήσουν τους οδηγούς να συνειδητοποιήσουν πολύ καλύτερα το μέγεθος του προβλήματος της οδικής ασφάλειας και να βελτιώσουν την οδική τους συμπεριφορά προκειμένου να αντιμετωπιστεί. Το αποτέλεσμα θα είναι η μείωση του αριθμού των τροχαίων ατυχημάτων στην Ελλάδα, γεγονός που θα επιφέρει πλήθος θετικών συνεπειών σε όλους τους τομείς της κοινωνικής ζωής.

6.4 ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Στο παρόν τεύχος παρουσιάζεται η έρευνα που έγινε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας, η οποία είχε στόχο να διερευνήσει την ευαισθησία της δεδομένης προτίμησης των Ελλήνων οδηγών απέναντι στην αστυνόμευση για την οδική ασφάλεια. Στην παρούσα έρευνα διερευνήθηκε η επιρροή των παραγόντων εκείνων που εκτιμάται ότι έχουν άμεση σχέση με την τελική επιλογή του οδηγού ανάμεσα σε ασφαλή και αποτελεσματική οδήγηση, εκτός του κόστους. Για τη διερεύνηση της επιρροής του κόστους χρειάζεται συλλογή και καθορισμός αρκετών τεχνικοοικονομικών στοιχείων και κάποιων περαιτέρω απαραίτητων υποθέσεων. Εκτιμήθηκε ότι η εξέταση και του κόστους θα έκανε την έρευνα αρκετά πολύπλοκη, με κίνδυνο να μην μπορέσει να οδηγήσει σε κάποιο αποτέλεσμα. Επίσης **εκτιμάται ότι η εξέταση του κόστους μπορεί να αποτελέσει αντικείμενο για μια ξεχωριστή έρευνα**, συνέχεια πιθανώς της παρούσας. Για το λόγο αυτό προτείνεται η εκπόνηση μιας τέτοιας εργασίας που θα διερευνήσει την επιρροή του κόστους στην οδική συμπεριφορά του Έλληνα οδηγού. Παράλληλα σε μια τέτοια έρευνα θα μπορούσε να εξεταστεί και η πιθανή **επιρροή στην οδική συμπεριφορά του οδηγού και κάποιων**

άλλων παραγόντων όπως για παράδειγμα ο αριθμός των συνεπιβαινόντων, η σχέση τους με τον οδηγό κ.τ.λ..

Χρήσιμη κρίνεται επίσης **η επέκταση της παρούσας έρευνας και σε άλλες οδικές παραβάσεις εκτός από την παραβίαση των ορίων ταχύτητας και της απαγόρευσης της προσπέρασης**. Αποτέλεσμα αυτού θα είναι **η υιοθέτηση** στα σενάρια της έρευνας, **μιας ποικιλίας χρηματικών προστίμων** (αφού θα ληφθούν υπ' όψη περισσότερες οδικές παραβάσεις), όπως δηλαδή θα γίνεται στην πραγματικότητα σε περίπτωση που αποφασιστεί η εφαρμογή της. Σε θετικό επίσης αποτέλεσμα θα οδηγούσε **η επέκταση της συγκεκριμένης έρευνας και σε άλλες κατηγορίες οδικών δικτύων, όπως για παράδειγμα το αστικό, το υπεραστικό και το επαρχιακό**.

Χρήσιμο ακόμη θα ήταν **να εκπονηθεί μία μελέτη με αντικείμενο τη σύγκριση της παρούσας εργασίας με άλλες αντίστοιχες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε άλλες χώρες (Ευρώπη και Αμερική)**. Αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα τον εντοπισμό των ομοιοτήτων και των διαφορών στον τρόπο με τον οποίο οι οδηγοί διαφορετικών εθνικοτήτων επιλέγουν την οδική τους συμπεριφορά. Θα μπορούσε δηλαδή να γίνει σύγκριση των παραγόντων που επηρεάζουν την οδική συμπεριφορά των οδηγών σε διεθνές επίπεδο, καθώς επίσης και του τρόπου με τον οποίο πραγματοποιείται η συγκεκριμένη επιρροή.

Μετά την εντατικοποίηση της αστυνόμευσης για ένα διάστημα 2-5 χρόνων **σκόπιμη θεωρείται η επανάληψη της παρούσας έρευνας**, ώστε να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα της εντατικοποίησης της αστυνόμευσης στη βελτίωση της οδικής συμπεριφοράς των Ελλήνων οδηγών. Επίσης με τον τρόπο αυτό θα εντοπιστούν τα πιθανά σφάλματα και παραλείψεις κατά την εφαρμογή των μέτρων με αποτέλεσμα να διορθωθούν και να οδηγήσουν σε ακόμη θετικότερα αποτελέσματα.

Άμεση συνέπεια όλων των παραπάνω θα είναι η καταγραφή (σφαιρικά) όλων εκείνων των παραγόντων που επηρεάζουν την οδική συμπεριφορά των οδηγών, αναφορικά με όλες τις κατηγορίες των οδικών παραβάσεων, που σχετίζονται με την οδική ασφάλεια, σε όλους τους τύπους του οδικού δικτύου. Με τον τρόπο αυτό θα μπορέσει να αντιμετωπιστεί **καλύτερα το πρόβλημα της οδικής ασφάλειας** στη χώρα μας, με αποτέλεσμα να μειωθεί ο αριθμός των τροχαίων ατυχημάτων. Αυτό αναμφισβήτητα θα επιφέρει πολύ θετικά αποτελέσματα σε όλους τους τομείς της κοινωνικής ζωής.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. ANDERSON, R.W.G., MCLEAN, A.J., FARMER, J.B., LEE, B.H., & BROOKS, C.G. (1997). Vehicle travel speed and the incidence of fatal pedestrian crashes. *Accid. Anal. & Prev.*, Vol 29, No5, pp 667-674.
2. ARMOUR, M. (1984). A review of the literature on police traffic law enforcement. *Australia Road Research*, Vol 14, pp 17-24.
3. ASSUM, T (1995). J. Attitudes and road accident risk. Institute of transport economics, Oslo, Norway. *Accid. Anal. & Prev.*, Vol 29, March 1997.
4. BATES, J. (1998). *Journal of transport economics and policy*. London school of economics and the University of Bath.
5. BJORNSKAU, T., ELVIK, R. (1992). Can road traffic law enforcement permanently reduce the number of accidents ? *Accid. Anal. & Prev.* Vol 24, pp 507-520.
6. CAUZARD, J-P. (1998). Les attitudes et comportements des conducteurs d' automobile Europeens a la securite routiere. Project on social attitudes to road traffic risk an Europe, Vol 2, Analyses approfondies.
7. CONNOLLY, T., ABERG, L. (1993). Some contagion models of speeding. *Acid. Anal. & Prev.*, Vol 25, pp 25-57.
8. EDWARDS, M.L., BRAVKETT, R.Q. (1978). The management of speed. *Traffic Safety*, pp 18-30.
9. ELVIK, R., MYSEN, A.B., & VAA, T. (1997). *Trafikksikkerhetshandbok*. Treje utgave. Oslo, Transportøkonomisk institutt (Handbook of traffic safety. Third edition. In Norwegian only).
10. ELVIK, R., VAA, T., OSTVIK, E. (1989). *Trafikksikkerhetshandbok*. Revidert utgave. Oslo : Transportøkonomisk institutt.

11. EUROPEAN TRANSPORT SAFETY COUNCIL (ETSC 1999). Police enforcement strategies to reduce traffic casualties in Europe.
12. FOWKES, A.S. & WARDMAN, M. (1985). The logit model and the consequences of interpersonal taste variations. Paper presented at UTSG annual conference, Birmingham.
13. GREEN, P.E. & SRINIVASAN, V..(1978). Conjoint analysis in consumer research: Issues and outlook. *Journal of consumer research*, Vol 5, pp 103-212.
14. HAGUE CONSULTING GROYP (1992). Alogit users' guide, version 3.2 : September 1992.
15. HOLLAND, C. & CONNER, M. (1995). Exceeding the speed limit : An evaluation of the effectiveness of a police intervention. *Accid. Anal. & Prev.* Vol 28, pp 587-597.
16. HOORN, A.I.J.M. van der, KROES, P.E., MEIJER, H.E. (1984). Mode choice and mode capacity interlocal commuting : Two Dutch studies on modal split in congested transportation corridors. *Transport policy decision making*, Vol 2, pp 373-388.
17. JOHNSON, P., KLEIN, T.M., LEVY, P., MAXWELL, D. (1980). The effectiveness of the 55 mph national maximum speed limit as a life saving belt. Washington D.C. : National Highway Traffic Safety Administration.
18. KROES, E.P., SHELDON, R.J. & BESWICK, M. (1986). Stated preference microsimulation models from qualitative inputs to estimate market shares in intercity travel. *Proceeding of the 1986 ESOMAR congress*, Monte Carlo.
19. LIN, L.Y.S., PIOCHE, A., STANDER, P. (1986). Estimating sales volume potential for innovative products with case histories. *Proceeding of the 1986 ESOMAR congress*, Monte Carlo.
20. MANSTEAD, A.S.R., PARKER, D., STRADLING, S.G., REASON, G.T., Baxter, J.S. (1992). Perceived consensus in estimates of the prevalence of driving errors and violations. *J. Appl. Soc. Psychol.*, Vol 22, pp 509-530.
21. MURATA, T., KOBAYASKI, M. (1972). Effects of police enforcement in termw of vehicle speed. *Nat. Inst. Police Sci.* 13(1), Tokyo, cited in Armour (1984) op cit.

22. NEWSTEAD, S., CAMERON, M., MARK, L., LEGGETT, W. (2001). The crash reduction effectiveness of a network-wide traffic police deployment system. *Accid. Anal. & Prev.* Vol 33, pp 393-406.
23. OECD (1974). Research on traffic law enforcement : Effects of enforcement of legislation on road user behavior and traffic accidents. Paris : Organization for Economic Cooperation and Development.
24. PINDYCK, R., RUBINFELD, D. (1991). Econometric models and economic forecasts.
25. ROBERTS, M., BATES, J., BRADLEY, P., MARKS, A., WARDMAN, W. (1986). Value of time research : Summary of methodology and Recommendations. Paper presented to the 1986 PTRC Summer Annual Meeting, Brighton.
26. ROLLS, G.W.P., HALL, R.D., INGHAM, R., MCDONALD, H. (1991). Accident risk and behavioural patterns of younger drivers. Basingstoke : AA Foundation for Road Safety Research.
27. ROQUE, G.M., ROBERTS, M.C. (1989). A replication of the use of public posting in traffic speed control. *J. Appl. Behav. Anal.* Vol 22, pp 325-330.
28. ROTHENGATTER, J.A., HARPER, J. (1991). The scope and design of automatic policing information system with limited artificial intelligence. *Advanced Telematics in Road Transport* pp 1499-1515. Amsterdam : Elsevier.
29. SABEY, B.E. and TAYLOR, H.. The known risks we run : The highway TRRL Report S R 567, Crowthorne, Bergs, TRRL, 1980.
30. SARTRE (1998). The attitudes and behaviors of European car drivers to road safety. Part 1. Report on principles results. SWOV Institute for Road Safety Research, The Netherlands.
31. SHELDON, R.J. & STEER, J.K. (1982). The use of conjoint analysis in transport research. Paper presented to the 1982 PTRC Summer Annual Meeting, Warwick.
32. SHINAR, D., STIEBEL, J. (1986). The effectiveness of stationary versus moving police vehicles on compliance with speed limit. *Human Factors*, Vol 28, pp 365-371.

33. SHINAR, D., MCKNIGHT, J.A., (1985). The effects of enforcement and public information on compliance. In : EVANS, L., SCHWING, R.C., (Eds.), Human behavior and traffic safety. Plenum, New York, NY.
34. STEER, J.K. & WILLUMSEN, L. (1981). An investigation of passenger preference structures. Paper presented to the 1981 PTRC Summer Annual Meeting, Warwick.
35. SUMMALA, H. (1985). Modeling driving behavior : A pessimistic prediction ? In EVANS, L. and SCHWING, R.C.. Human behavior and traffic safety. New York : Plenum : pp 43-65.
36. VAA, T. (1997). Increased police enforcement : Effects on speed. Accid. Anal. & Prev., Vol 29, No 3, pp 373-385.
37. ZAAL, D., (1984). Traffic law enforcement : a review of the literature. Report Number 53. Monash University accident Research Center, Melbourne, Australia.
38. ΚΑΝΕΛΛΑΪΔΗΣ, Γ. (1982). Συμβολή στη διερεύνηση της επιλογής του συγκοινωνιακού μέσου σε υπεραστικές μετακινήσεις και τις αντίληψεις της ασφάλειας. Διδακτορική διατριβή, Ε.Μ.Π., Αθήνα 1982.