



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗ
ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ΟΔΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**



Όλγα Α. Ρεϊτζοπούλου

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

Αθήνα, Μάρτιος 2015

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά τον κ. Γιώργο Γιαννή, Καθηγητή της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π., τόσο για την επιλογή του θέματος όσο και για την πολύτιμη καθοδήγησή του και την πολύ δημιουργική συνεργασία κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας.

Παράλληλα, ευχαριστώ τα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής: κ. Ιωάννη Γκόλια, Καθηγητή της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π. και την κ. Ελένη Βλαχογιάννη, Επίκουρη Καθηγήτρια της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π. για τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις τους.

Εξίσου θερμά ευχαριστώ την κ. Ελεονώρα Παπαδημητρίου, Διδάκτορα Πολιτικό Μηχανικό Ε.Μ.Π., για τις συμβουλές και τις υποδείξεις της πάνω σε σημαντικά ζητήματα της Διπλωματικής Εργασίας και ιδιαίτερα κατά το στάδιο της στατιστικής ανάλυσης, καθώς και τους Υποψηφίους Διδάκτορες Πολιτικούς Μηχανικούς Ε.Μ.Π., τους κ. Παναγιώτη Παπαντωνίου και κ. Δημοσθένη Παύλου, για την πολύτιμη βοήθειά τους.

Τέλος, ευχαριστώ τους γονείς και τους αδερφούς μου, τους φίλους και τους συντρόφους μου, για την υποστήριξη τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών, αλλά και της ζωής μου.

Όλγα Α. Ρεϊτζοπούλου

Διερεύνηση της επιρροής του τύπου σύγκρουσης οχημάτων στη σοβαρότητα των οδικών ατυχημάτων στην Ελλάδα

Όλγα Α. Ρεϊτζοπούλου

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

ΣΥΝΟΨΗ:

Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας είναι η διερεύνηση της επιρροής του τύπου σύγκρουσης οχημάτων στη σοβαρότητα των οδικών ατυχημάτων στην Ελλάδα. Για την επίτευξη του στόχου αυτού, χρησιμοποιήθηκαν κατάλληλα επεξεργασμένα στοιχεία για την περίοδο 2007-2011 στην Ελλάδα από τη βάση δεδομένων του Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του ΕΜΠ και αναπτύχθηκαν μοντέλα λογαριθμογραμμικής ανάλυσης λόγου. Η σοβαρότητα επιλέχθηκε να εκφράζεται ως ο λόγος του αριθμού των νεκρών και των βαριά τραυματιών προς τον αριθμό των ελαφρά τραυματιών. Η ανάλυση αυτή οδήγησε στον προσδιορισμό της επιρροής των παραμέτρων που επιλέχθηκαν, δηλαδή του τύπου περιοχής και του τύπου οχήματος που συμμετέχει στην εμπλοκή, στη σοβαρότητα του ατυχήματος. Προέκυψε ότι η σοβαρότητα των ατυχημάτων είναι υψηλότερη για τους επιβαίνοντες των επιβατικών οχημάτων και των μοτοσυκλετών, ενώ ο τύπος του συγκρουόμενου οχήματος που επηρεάζει περισσότερο τη σοβαρότητα είναι το επιβατικό όχημα και το φορτηγό. Η επιρροή αυτή είναι μεγαλύτερη στις μη κατοικημένες περιοχές.

Λέξεις κλειδιά : Οδικό ατύχημα, Οδική Ασφάλεια, Σοβαρότητα Ατυχήματος, Τύπος Σύγκρουσης Οχήματος, Λογαριθμογραμμική ανάλυση λόγου

Investigation of the effect of vehicle collision type on road accident severity in Greece

Olga A. Reitzopoulou

Supervisor: George Yannis, Professor NTUA

ABSTRACT:

The present Diploma Thesis aims to investigate the effect of vehicle collision type on road accident severity in Greece. For the achievement of this objective, appropriately processed data for the period 2007-2011 in Greece were used from the database of the Department of Transportation Planning and Engineering of the National Technical University of Athens (NTUA) and the log-rate analysis models were developed. Severity has been chosen to be expressed as the rate of number of persons killed and seriously injured divided by the number of slightly injured persons. The analysis led to the investigation of the impact of the chosen parameters, which are region type, vehicle type involved, on accident severity. It appears that the severity is higher for the passengers of passenger cars and motorcycles, while the vehicle type of the opponent car that affects more the severity is passenger car and truck. This impact is higher outside urban areas.

Key words: Road accident, Road safety, Accident Severity, Vehicle Collision type, Log-rate analysis

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας αποτελεί η διερεύνηση της επιρροής του τύπου σύγκρουσης οχημάτων στη σοβαρότητα των οδικών ατυχημάτων στην Ελλάδα, με χρήση της μεθόδου της λογαριθμογραμμικής ανάλυσης λόγου, εξετάζοντας τα ατυχήματα όπου εμπλέκονται δύο οχήματα. Η **σοβαρότητα** σε ένα ατύχημα στην παρούσα εργασία επιλέχθηκε να εκφράζεται ως ο λόγος του αριθμού των νεκρών και των βαριά τραυματιών διαιρεμένος με τον αριθμό των ελαφρά τραυματιών.

Η **συλλογή των στοιχείων** έγινε μέσω του Συστήματος Ανάλυσης Τροχαίων Ατυχημάτων (Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α.), λογισμικό το οποίο έχει αναπτυχθεί από τον Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Η βάση δεδομένων Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α. περιέχει στοιχεία οδικών ατυχημάτων που συνέβησαν σε ολόκληρο το οδικό δίκτυο της Ελλάδας για την περίοδο 1985-2011 και τα οποία προέρχονται από την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία (ΕΛ.ΣΤΑΤ.). Τα στοιχεία συλλέγονται από τα Δελτία Οδικών τροχαίων Ατυχημάτων (Δ.Ο.Τ.Α.), τα οποία συμπληρώνει η Τροχαία μετά από κάθε οδικό ατύχημα. Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν σε ατυχήματα κατά την περίοδο 2007-2011 και κωδικοποιήθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η στατιστική ανάλυσή τους από το στατιστικό λογισμικό.

Οι **παράμετροι** που επιλέχθηκαν να μελετηθούν σε σχέση με τη σοβαρότητα είναι :

- Ο τύπος περιοχής του ατυχήματος
- Ο τύπος του οχήματος που επέβαιναν οι παθόντες και ο τύπος οχήματος που εμπλέκεται στη σύγκρουση

Δημιουργήθηκαν **πίνακες συγκρούσεων δύο οχημάτων**, στους οποίους παρουσιάζονται τα ατυχήματα για όλους τους συνδυασμούς συγκρούσεων οχημάτων, ανά κατηγορία σοβαρότητας παθόντων και ανά τύπο περιοχής.

Για την στατιστική επεξεργασία των στοιχείων, καθώς και την ανάπτυξη του μαθηματικού μοντέλου, μετά από σειρά δοκιμών για την εύρεση των καταλληλότερων μοντέλων, επιλέχθηκε η εφαρμογή της μεθόδου της **λογαριθμογραμμικής ανάλυσης λόγου**. Από τη στατιστική ανάλυση προέκυψε το τελικό μαθηματικό πρότυπο που αποτυπώνει τη συσχέτιση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών .

Parameter	Estimate	odds ratios
		EXP(Estimate)
Constant	-1.532	0.216
[Κατοικημένη Περιοχή]	-1.385	0.250
[Μη Κατοικημένη Περιοχή]	0 ^a	1.000
[Μοτοποδήλατο] * [Βαρέα Οχήματα]	1.491	4.441
[Μοτοποδήλατο] * [Μοτοσυκλέτα]	.700	2.014
[Μοτοποδήλατο] * [Επιβατικό Όχημα]	.787	2.197
[Ποδήλατο] * [Βαρέα Οχήματα]	1.606	4.985
[Ποδήλατο] * [Μοτοσυκλέτα]	.772	2.163
[Ποδήλατο] * [Επιβατικό Όχημα]	1.053	2.866
[Βαρέα Οχήματα] * [Επιβατικό Όχημα]	-.202	0.817
[Μοτοσυκλέτα] * [Μοτοποδήλατο]	.978	2.660
[Μοτοσυκλέτα] * [Ποδήλατο]	1.051	2.859
[Μοτοσυκλέτα] * [Βαρέα Οχήματα]	1.254	3.504
[Μοτοσυκλέτα] * [Μοτοσυκλέτα]	.603	1.828
[Μοτοσυκλέτα] * [Επιβατικό Όχημα]	.461	1.586
[Επιβατικό Όχημα] * [Μοτοποδήλατο]	2.264	9.625
[Επιβατικό Όχημα] * [Βαρέα Οχήματα]	.695	2.004
[Επιβατικό Όχημα] * [Επιβατικό Όχημα]	0 ^a	1

Τα γενικά συμπεράσματα συνοψίζονται παρακάτω :

- Για πρώτη φορά στην Ελλάδα μελετάται η **σοβαρότητα οδικού ατυχήματος**, όπου εμπλέκονται δύο οχήματα, λαμβάνοντας υπόψη σε ποιο όχημα επέβαιναν οι παθόντες. Αναπτύχθηκαν οι ειδικοί πίνακες συγκρούσεων δύο οχημάτων για όλες τις κατηγορίες οχημάτων από τους οποίους προέκυψαν τα παρακάτω βασικά συμπεράσματα.
- Σε όλες τις κατηγορίες σοβαρότητας, η **πλειοψηφία των παθόντων** επέβαινε σε επιβατικά οχήματα και μοτοσυκλέτες (83%-88%), ενώ αντίστοιχα προέρχεται από συγκρούσεις με φορτηγά και επιβατικά οχήματα (88%-92%).
- Το πλήθος των νεκρών **εκτός κατοικημένης περιοχής** είναι αυξημένο κατά 36% σε σχέση με εκείνο εντός κατοικημένης, όμως τα πλήθη των βαριά και των ελαφρά τραυματιών είναι μειωμένα κατά 66% και 26% αντίστοιχα. Αυτό πιθανώς οφείλεται στο γεγονός ότι οι συγκρούσεις εκτός κατοικημένων περιοχών είναι σφοδρότερες λόγω υψηλών ταχυτήτων για όλες τις κατηγορίες οχημάτων, και αντίστοιχα τα ατυχήματα εντός κατοικημένων περιοχών, παρότι πολυπληθέστερα, έχουν ως συνέπεια περισσότερους τραυματίες αλλά λιγότερους νεκρούς.
- Και στις δύο περιπτώσεις τύπου περιοχής, οι μεγαλύτερες τιμές ατυχημάτων εμφανίζονται για συγκρούσεις όπου **το δεύτερο όχημα που εμπλέκεται είναι το επιβατικό**, ανεξαρτήτως του ποιου οχήματος ήταν επιβαίνοντες οι παθόντες. Συγκεκριμένα, στις συγκρούσεις με επιβατικό όχημα οι νεκροί εντός κατοικημένης περιοχής είναι 78% μειωμένοι σε σχέση με εκείνους των εκτός κατοικημένης περιοχής, οι βαριά τραυματίες είναι 60% αυξημένοι και οι ελαφρά τραυματίες εντός κατοικημένης περιοχής είναι 4.3 φορές περισσότεροι από εκείνους εκτός κατοικημένης περιοχής. Αυτό ενδεχομένως εξηγείται από τις υψηλότερες ταχύτητες που αναπτύσσουν τα επιβατικά οχήματα σε σχέση με τις άλλες κατηγορίες οχημάτων.
- Σχετικά με τους επιβαίνοντες σε όχημα για όλες τις κατηγορίες σοβαρότητας προκύπτει ότι εντός κατοικημένης περιοχής το μεγαλύτερο πλήθος παθόντων παρατηρείται για τους **επιβαίνοντες των μοτοσυκλετών**, αφού αυτοί αποτελούν την πλέον απροστάτευτη κατηγορία επιβαινόντων οχήματος, και ακολουθούν οι επιβαίνοντες των επιβατικών οχημάτων, ενώ ότι εκτός κατοικημένης περιοχής αυτό αντιστρέφεται και το μεγαλύτερο πλήθος παθόντων παρατηρείται για τους επιβαίνοντες των επιβατικών οχημάτων και ακολουθεί των μοτοσυκλετών. Η αντιστροφή αυτή στις εκτός κατοικημένες περιοχές δικαιολογείται από την υψηλότερη κυκλοφορία επιβατικών οχημάτων και με αρκετά μεγαλύτερες ταχύτητες στις περιοχές αυτές.

- Όσον αφορά στα ατυχήματα που εμπλέκονται **μόνο βαρέα οχήματα** (λεωφορεία και φορτηγά) προκύπτει ότι το πλήθος των νεκρών εκτός κατοικημένης περιοχής είναι 4 φορές μεγαλύτερο από το αντίστοιχο εντός κατοικημένης περιοχής, οι βαριά τραυματίες είναι 2.5 φορές περισσότεροι εκτός και οι ελαφρά είναι 70% αυξημένοι σε σχέση με εκείνους εντός κατοικημένης περιοχής. Εντός μιας κατοικημένης περιοχής, τα βαρέα οχήματα κινούνται πολύ πιο αργά και προσεκτικά, εξαιτίας του μεγάλου όγκου τους. Αντίθετα, σε μη κατοικημένες περιοχές η κυκλοφορία τους γίνεται πιο άνετη και ταχύτερη, συνήθως σε ξεχωριστή λωρίδα χωρίς να εμπλέκονται συχνά με τα υπόλοιπα οχήματα, γεγονός που οδηγεί σε λιγότερα αλλά πολύ σφοδρότερα ατυχήματα.
- Επιπλέον, στις συγκρούσεις όπου **το δεύτερο όχημα που εμπλέκεται είναι φορτηγό ή λεωφορείο**, οι νεκροί που επέβαιναν στο έτερο όχημα είναι 82% αυξημένοι στα ατυχήματα εκτός κατοικημένης περιοχής, οι βαριά τραυματίες είναι σταθεροί ενώ οι ελαφρά τραυματίες είναι μειωμένοι κατά 62%.
- Στα ατυχήματα με **επιβαίνοντες σε δίκυκλα <49cc** παρατηρείται ότι οι παθόντες που επέβαιναν σε μοτοποδήλατο είναι αυξημένοι εντός κατοικημένης περιοχής για όλες τις κατηγορίες σοβαρότητας ατυχήματος. Ειδικότερα, οι νεκροί των μοτοποδηλάτων εντός κατοικημένης περιοχής είναι 72.5% αυξημένοι σχετικά με εκείνους εκτός κατοικημένης περιοχής, οι βαριά τραυματίες είναι 2.8 φορές περισσότεροι και οι ελαφρά 9.3 φορές περισσότεροι. Το ίδιο συμβαίνει και με τα **δίκυκλα μεγάλου κυβισμού (>=50cc)**, και μάλιστα με μεγαλύτερα ποσοστά. Συγκεκριμένα, οι νεκροί των μοτοσυκλετών εντός κατοικημένης περιοχής είναι 91% αυξημένοι σχετικά με εκείνους εκτός κατοικημένης περιοχής, οι βαριά τραυματίες είναι 3.7 φορές περισσότεροι και οι ελαφρά 11.7 φορές περισσότεροι. Όπως έχει αναφερθεί και νωρίτερα, οι επιβαίνοντες των δικύκλων είναι οι πλέον ευπαθείς σε περίπτωση ατυχήματος, λόγω έλλειψης προστασίας. Οι αυξημένες τιμές παθόντων εντός κατοικημένης περιοχής δικαιολογούνται από την πολύ μεγάλη κυκλοφορία δικύκλων εντός μιας τέτοιας περιοχής, χωρίς μάλιστα να περιορίζονται οι ταχύτητες κυκλοφορίας αυτών. Αντίθετα το πλήθος των δικύκλων σε μη κατοικημένες περιοχές είναι περιορισμένο.
- Στη συνέχεια αναπτύχθηκαν μαθηματικά μοντέλα με τη μέθοδο της **λογαριθμογραμμικής ανάλυσης λόγου (log-rate)**, η οποία αποδείχθηκε κατάλληλη για τον προσδιορισμό της σχέσης ανάμεσα στη σοβαρότητα του ατυχήματος και τις κατηγορίες των συγκρούσεων των οχημάτων. Από τα μοντέλα αυτά **επιβεβαιώθηκαν και εξειδικεύτηκαν** τα παραπάνω συμπεράσματα που προέκυψαν από τους πίνακες συγκρούσεων, όπως αυτά παρουσιάζονται παρακάτω.

- Η σοβαρότητα των ατυχημάτων (θανατηφόρα ή με βαρείς τραυματισμούς) για εμπλοκή δύο οχημάτων **εντός κατοικημένων περιοχών είναι 75% μειωμένη** σχετικά με την αντίστοιχη εκτός κατοικημένων περιοχών. Στις μη κατοικημένες περιοχές οι συνθήκες κυκλοφορίας είναι καλύτερες πιο άνετες και οδηγούν σε υψηλότερες ταχύτητες και επομένως και σε σφοδρότερες συγκρούσεις όταν συμβεί κάποιο ατύχημα.
- Η **πλειοψηφία** των συγκρούσεων που προέκυψαν ως στατιστικά σημαντικές, αφορά στη σοβαρότητα σύγκρουσης **δικύκλου** με τα αμέσως επόμενα μεγαλύτερα σε όγκο οχήματα, με παθόντες τους επιβαίνοντες των δικύκλων. Αυτό πιθανώς συμβαίνει επειδή, όπως αναφέρθηκε, ως παράμετρος βάσης στο μαθηματικό μοντέλο είναι η σύγκρουση επιβατικό με επιβατικό και επιπλέον, στις κατηγορίες των δικύκλων (μοτοσυκλέτα, μοτοποδήλατο, ποδήλατο), οι συγκρούσεις με μεγαλύτερα σε όγκο οχήματα είναι σοβαρότερες για τους επιβαίνοντες των δικύκλων, αφού αυτοί είναι «απροστάτευτοι» και εκτεθειμένοι σε σοβαρότερα ατυχήματα.
- Η εμπλοκή **βαρέου τύπου οχήματος** σε ατυχήματα, ως αποτέλεσμα σύγκρουσης οχημάτων όπου τα υπόλοιπα εμπλεκόμενα οχήματα έχουν μικρότερη μάζα, οδηγεί συνήθως σε σοβαρούς τραυματισμούς και θανάτους όχι στους επιβαίνοντες του βαρέου οχήματος αλλά στους επιβαίνοντες των άλλων οχημάτων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	1
ΣΥΝΟΨΗ.....	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	13
1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	13
1.2 ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	20
1.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	21
1.4 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	27
2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	27
2.2 ΣΥΝΑΦΕΙΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ	27
2.3 ΕΡΕΥΝΕΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝ ΛΟΓΑΡΙΘΜΟ-ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	31
2.4 ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	33
3.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	33
3.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ	34
3.3 ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ	37
3.4 ΛΟΓΑΡΙΘΜΟΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ.....	37
3.5 ΛΟΓΑΡΙΘΜΟΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	38
3.6 ΛΟΓΑΡΙΘΜΟΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΟΓΟΥ (LOG-RATE MODEL)	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	45
4.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	45
4.2 ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	46
4.3 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	61
5.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	61
5.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ	61
5.3 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ ΣΥΓΚΡΟΥΣΕΩΝ.....	77
5.4 ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΤΙΜΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ.....	79
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ	82
6.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	82

6.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟ ΕΙΔΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	85
6.3 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΣΟΔΟΥ- ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ.....	86
6.4 ΓΕΝΙΚΗ ΛΟΓΑΡΙΘΜΟΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ (GENERAL LOG-LINEAR MODEL).....	89
6.5 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ	94
6.6 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	98
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	102
7.1 ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	102
7.2 ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	104
7.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	107
7.4 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ	109
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	110
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Δ.Ο.Τ.Α.....	113

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Διάγραμμα 1.1 Εξέλιξη θανατηφόρων ατυχημάτων στην Ευρώπη 2010-2014	14
Διάγραμμα 1.2 Βασικοί δείκτες Οδικής Ασφάλειας, 2004-2014.....	15
Διάγραμμα 1.3 Αριθμός νεκρών ανά τρόπο μεταφοράς, 2012.....	16
Διάγραμμα 1.4 Νεκροί ανά εκατομμύρια κατοίκους, 2002-2013	17
Διάγραμμα 1.5 Διάγραμμα ροής εκπόνησης της Διπλωματικής Εργασίας.....	23
Διάγραμμα 5.1 Διαγράμματα για τα συνολικά ατυχήματα	63
Διάγραμμα 5.2 Διαγράμματα για τα ατυχήματα εντός κατοικημένης περιοχής.....	68
Διάγραμμα 5.3 Διαγράμματα για τα ατυχήματα εκτός κατοικημένης περιοχής.....	72
Διάγραμμα 5.4 Συγκριτικά διαγράμματα κατοικημένης και μη περιοχής	76
Διάγραμμα 6.1 Συσχέτιση σοβαρότητας ατυχημάτων με τον τύπο περιοχής.....	99
Διάγραμμα 6.2 Συσχέτιση σοβαρότητας ατυχημάτων με τον τύπο σύγκρουσης οχημάτων	101

ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1.1 Βασικά χαρακτηριστικά οδικών ατυχημάτων στην Ελλάδα και στην Ευρώπη	14
Πίνακας 1.2 Βασικοί Δείκτες Οδικής Ασφάλειας στην Ελλάδα 2004-2014	15
Πίνακας 4.1 Οι εξεταζόμενες μεταβλητές Πίνακας 1.1	55
Πίνακας 4.2 Η μορφή του πίνακα που εξάγεται από το Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α.	56
Πίνακας 4.3 Παθόντες-Επιβαίνοντες ανά κατηγορία οχήματος για σύγκρουση με Λεωφορείο.....	58
Πίνακας 4.4 Παθόντες-Επιβαίνοντες ανά κατηγορία οχήματος για σύγκρουση με Φορτηγό	58
Πίνακας 4.5 Παθόντες-Επιβαίνοντες ανά κατηγορία οχήματος για σύγκρουση με Επιβατικό Όχημα.....	59
Πίνακας 4.6 Παθόντες-Επιβαίνοντες ανά κατηγορία οχήματος για σύγκρουση με Μοτοσυκλέτα	59
Πίνακας 4.7 Παθόντες-Επιβαίνοντες ανά κατηγορία οχήματος για σύγκρουση με Μοτοποδήλατο	60
Πίνακας 4.8 Παθόντες-Επιβαίνοντες ανά κατηγορία οχήματος για σύγκρουση με Ποδήλατο	60
Πίνακας 5.1 Συνολικός αριθμός παθόντων ανά κατηγορία σοβαρότητας ατυχήματος για κάθε τύπο σύγκρουσης οχημάτων.	62
Πίνακας 5.2 Παθόντες ανά κατηγορία σοβαρότητας ατυχήματος για κάθε τύπο σύγκρουσης οχημάτων ΕΝΤΟΣ κατοικημένης περιοχής.	67
Πίνακας 5.3 Παθόντες ανά κατηγορία σοβαρότητας ατυχήματος για κάθε τύπο σύγκρουσης οχημάτων ΕΚΤΟΣ κατοικημένης περιοχής.	71
Πίνακας 5.4 Λόγοι σοβαρότητας για κάθε τύπο σύγκρουσης οχημάτων συνολικών ατυχημάτων.	77
Πίνακας 5.5 Λόγοι σοβαρότητας για κάθε τύπο σύγκρουσης οχημάτων ΕΝΤΟΣ κατοικημένης περιοχής.	78
Πίνακας 5.6 Λόγοι σοβαρότητας για κάθε τύπο σύγκρουσης οχημάτων ΕΚΤΟΣ κατοικημένης περιοχής.	78
Πίνακας 6.1 Πλήθος παθόντων ανά τύπο σύγκρουσης.....	83
Πίνακας 6.2 Αρχική κωδικοποίηση μεταβλητών για τη στατιστική τους ανάλυση	84
Πίνακας 6.3 Τελική κωδικοποίηση μεταβλητών για τη στατιστική τους ανάλυση	86
Πίνακας 6.4 Αποτελέσματα παραμέτρων τελικού μαθηματικού προτύπου	96
Πίνακας 6.5 Στατιστικά σημαντικοί παράμετροι τελικού μαθηματικού προτύπου με από-λογαριθμοποίηση	27
Πίνακας 7.1 Παράμετροι τελικού μαθηματικού προτύπου χωρίς και με απόλογαριθμοποίηση.....	103

ΕΙΚΟΝΕΣ

Εικόνα 3.1 Απεικόνιση στρατηγικής λογαριθμογραμμικής ανάλυσης	39
Εικόνα 4.1 Διατύπωση Ερωτήματος - Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α.	52
Εικόνα 4.2 Επιλογή Έκδοσης- Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α	52
Εικόνα 4.3 Επιλογή μετρούμενης μονάδας - Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α	52
Εικόνα 4.4 Αναζήτηση Προσώπων- Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α	53
Εικόνα 4.5 Περιγραφή Ατυχήματος	53
Εικόνα 4.6 Χαρακτηριστικά Ομαδοποίησης - Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α	53
Εικόνα 4.7 Αναφορά του Συστήματος Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α	54
Εικόνα 6.1 Κωδικοποιημένο Αρχείο	27
Εικόνα 6.2 Πεδίο Δεδομένων (Data View) του SPSS	27
Εικόνα 6.3 Πεδίο Μεταβλητών (Variable View) του SPSS.....	27
Εικόνα 6.4 Ορισμός της εξαρτημένης μεταβλητής.....	90
Εικόνα 6.5 Ανάλυση με Γενική Λογαριθμογραμμική Παλινδρόμηση κατανομής	27
Εικόνα 6.6 Εισαγωγή μεταβλητών, παρανομαστή και επιλογή.....	91
Εικόνα 6.7 Καθορισμός προτύπου	91
Εικόνα 6.8 Επιλογή χαρακτηριστικών των εξαγόμενων στοιχείων	92
Εικόνα 6.9 Έλεγχοι καλής προσαρμογής για το απλό πρότυπο.....	94
Εικόνα 6.10 Άδειο πρότυπο	95
Εικόνα 6.11 Έλεγχοι καλής προσαρμογής για το άδειο πρότυπο	95

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

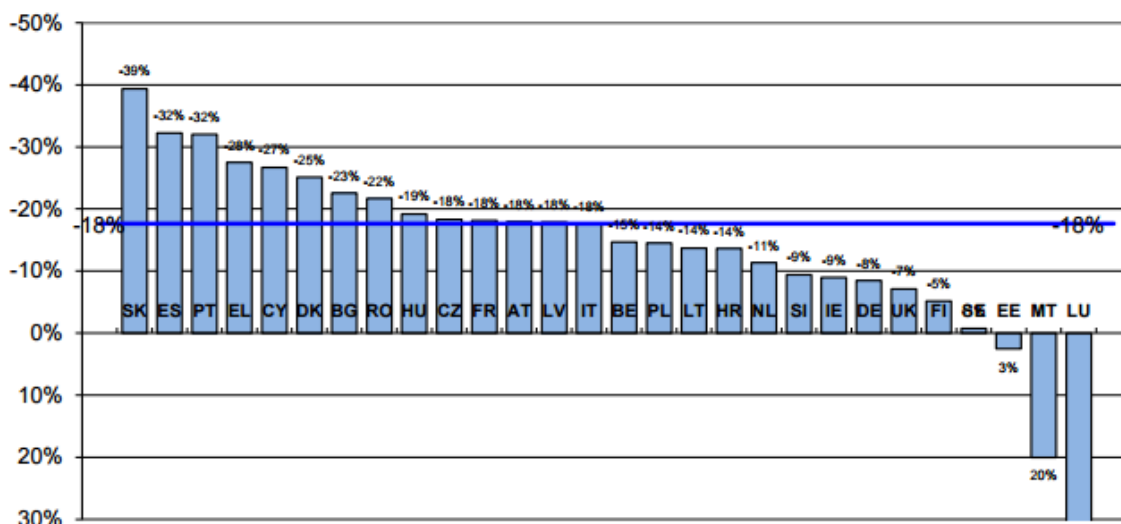
1.1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι οδικές μεταφορές αποτελούν ένα αναπόσπαστο τμήμα της ανθρώπινης δραστηριότητας στην καθημερινή ζωή. Η σημασία τους είναι πολύ μεγάλη τόσο για τον άνθρωπο, όσο και για την οικονομία κάθε χώρας. Η εξάρτηση όμως αυτή επιφέρει και το οδυνηρότερο τμήμα για τον άνθρωπο μέσω των οδικών ατυχημάτων. Τα οδικά ατυχήματα αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό των ατυχημάτων στις μεταφορές.

Το 2013, ο ετήσιος αριθμός των νεκρών στα οδικά ατυχήματα ανερχόταν σε περίπου 1,3 εκατομμύρια παγκοσμίως, στις 27.000 στην Ευρώπη των 27 και στους 1.000 στην Ελλάδα, με το 31% επί του συνόλου των θανάτων από τροχαία ατυχήματα παγκοσμίως είναι έφηβοι και νέοι ενήλικες, ηλικίας μεταξύ 15 και 29 ετών, καθιστώντας τα οδικά ατυχήματα ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα της σύγχρονης κοινωνίας παγκοσμίως. Οι ζωές που χάνονται ετησίως από τροχαία είναι αριθμός μεγαλύτερος από αυτόν που οφείλεται σε θανάτους που προκαλούνται από ασθένειες, χρήση ναρκωτικών, αυτοκτονία, βία ή γεγονότα που σχετίζονται με πόλεμο.

Δυστυχώς, την τελευταία δεκαετία, **η Ελλάδα καταλαμβάνει σταθερά μία από τις χειρότερες θέσεις στη Ευρώπη των 27**, ως αποτέλεσμα της ανεπαρκούς πολιτικής και συνολικής προσπάθειας στον τομέα της οδικής ασφάλειας στη χώρα μας. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των Συγκοινωνιολόγων, το οικονομικό και κοινωνικό κόστος των νεκρών, τραυματιών και υλικών ζημιών των καταγεγραμμένων οδικών ατυχημάτων με παθόντες στην Ελλάδα ξεπερνάει τα 3 δις € ετησίως (και ενδεχομένως τριπλασιάζεται εάν υπολογιστεί ο πραγματικός αριθμός των παθόντων αλλά και τα ατυχήματα με υλικές ζημιές μόνο).

Η χώρα μας, εμφανίζει υψηλό δείκτη τροχαίων ατυχημάτων. Σύμφωνα με την τροχαία, το 2014 στην **Ελλάδα** καταγράφηκαν 11.752 ατυχήματα, με 15.235 παθόντες εκ των οποίων οι 793 ήταν νεκροί και οι 1.082 βαριά τραυματίες (πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.).



Source: CARE (EU road accidents database)



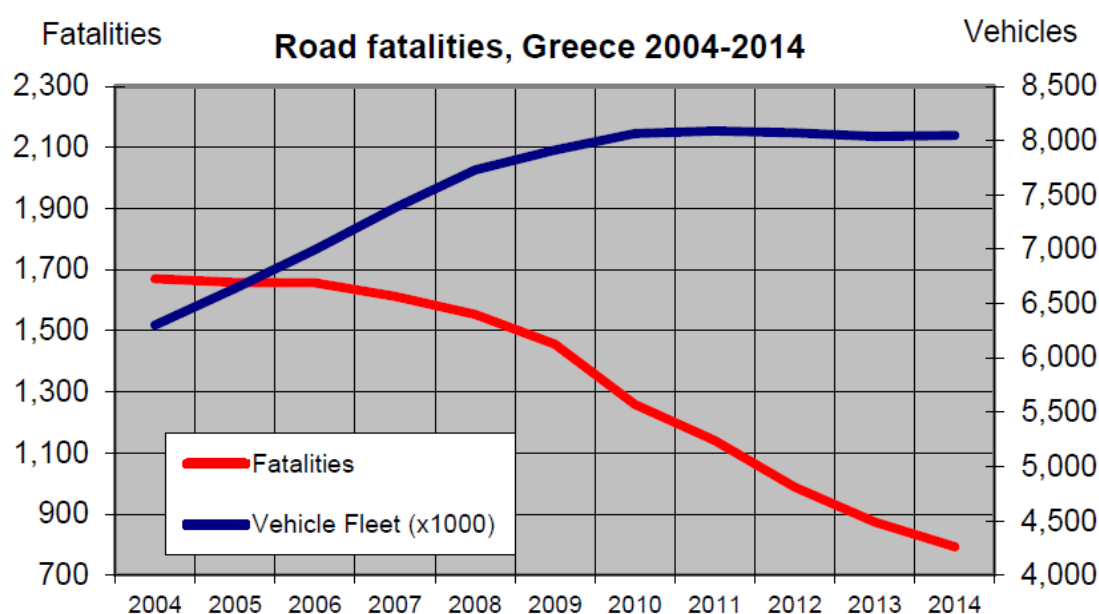
Διάγραμμα 1.1 Εξέλιξη θανατηφόρων ατυχημάτων στην Ευρώπη 2010-2014
 Πηγή: CARE Database / EC

% Νεκρών 2011	Ελλάδα	Ευρώπη-24
Εντός κατοικημένης περιοχής	49%	38%
Πεζοί	20%	21%
Μοτοσικλετιστές	27%	12%
Νέοι οδηγοί (18-24 ετών)	10%	10%
Ηλικιωμένοι οδηγοί (>64 ετών)	9%	11%
Ατυχήματα ενός οχήματος	58%	31%

Πίνακας 1.1 Βασικά χαρακτηριστικά οδικών ατυχημάτων στην Ελλάδα και στην Ευρώπη
 (πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ, EC-CARE.)

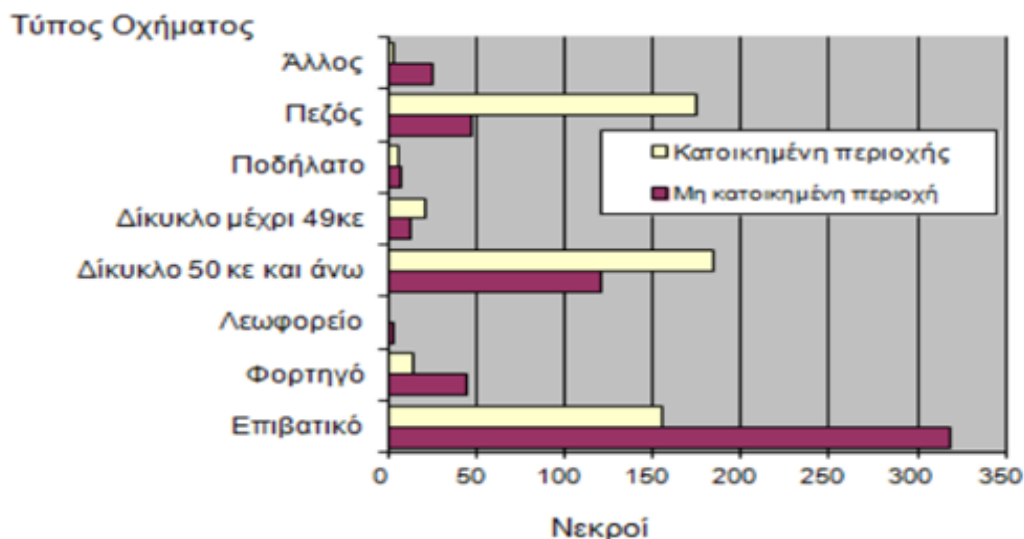
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2014/2004
Injury Road accidents	15,509	16,914	16,019	15,499	15,083	14,789	15,032	13,849	12,353	12,072	11,752	-24%
Fatalities	1,670	1,658	1,657	1,612	1,553	1,456	1,258	1,141	988	874	793	-53%
Serious Injuries	2,395	2,270	2,021	1,821	1,872	1,676	1,709	1,626	1,389	1,303	1,082	-55%
Slight Injuries	17,784	19,778	18,654	17,945	17,138	16,965	17,399	15,633	14,335	13,509	13,360	-25%
Vehicle Fleet (x1000)	6,302	6,641	6,996	7,380	7,729	7,911	8,062	8,087	8,070	8,035	8,048	28%
Fatalities per vehicles	265	250	237	218	201	184	156	141	122	109	99	-63%
Speed infringements	382,970	374,712	307,763	353,133	349,417	330,186	263,382	238,033	186,675	178,816	156,892	-59%
Drink & drive infringements	40,986	46,938	44,848	45,668	47,257	45,901	38,033	34,992	30,707	30,853	29,597	-28%
Seat belt infringements	148,878	142,227	142,152	107,112	86,353	77,274	49,703	37,120	33,722	35,478	34,526	-77%
Helmet infringements	166,493	150,198	144,251	97,953	94,530	78,453	51,526	47,250	47,736	58,122	54,354	-67%

Πίνακας 1.2 Βασικοί Δείκτες Οδικής Ασφάλειας στην Ελλάδα 2004-2014
(πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ. Επεξεργασία: ΕΜΠ)



Διάγραμμα 1.2 Βασικοί δείκτες Οδικής Ασφάλειας, 2004-2014
(πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ, Επεξεργασία: ΕΜΠ)

Στην Ελλάδα, στο δεύτερο μισό του προηγούμενου αιώνα, ο αριθμός των οδικών ατυχημάτων και των παθόντων σε αυτά αυξανόταν συνεχώς έως τα μέσα της δεκαετίας του 90, ως αποτέλεσμα της μεγάλης αύξησης του αριθμού των κυκλοφορούντων οχημάτων, της αλόγιστης οργάνωσης της κυκλοφορίας, της ανεπάρκειας των υποδομών και της έλλειψης υπεύθυνης οδικής συμπεριφοράς των οδηγών. Από το 1996, ο ετήσιος αριθμός των νεκρών στα οδικά ατυχήματα (2.500) άρχισε να μειώνεται και σταθεροποιήθηκε για μερικά χρόνια στο επίπεδο των 1.600 νεκρών στα μέσα της περασμένης δεκαετίας. Τα τελευταία χρόνια μειώθηκε εκ νέου και έφτασε στο σημερινό επίπεδο των 800 νεκρών, με αποτέλεσμα οι νεκροί σε οδικά ατυχήματα στην Ελλάδα να έχουν **μειωθεί κατά 46%** από το 2007. Η σημαντική κυκλοφορούντων οχημάτων και τις συνεπαγόμενες αλλαγές στα χαρακτηριστικά της κυκλοφορίας και της κυκλοφοριακής παιδείας των οδηγών, και αφετέρου στη μερική κινητοποίηση της Πολιτείας (ιδιαίτερα της Τροχαίας) (ΣΕΣ, 2013).



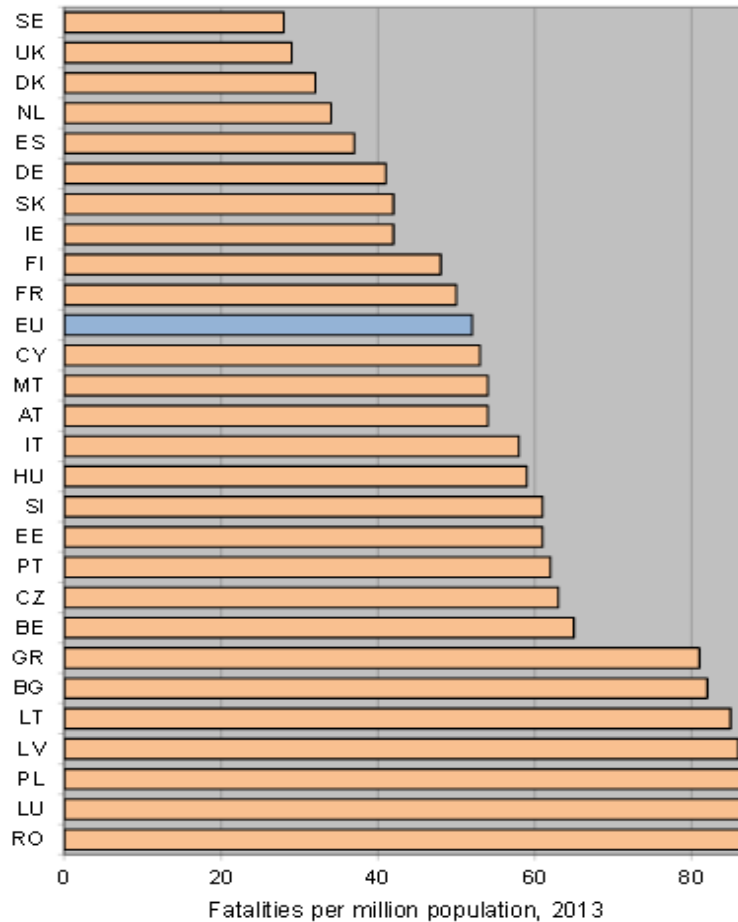
Διάγραμμα 1.3 Αριθμός νεκρών ανά τρόπο μεταφοράς, 2012

(πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ, Επεξεργασία: ΕΜΠ)

Στο **Διάγραμμα 1.3** παρουσιάζεται ο ρόλος που παίζει ο τύπος του οχήματος στη σοβαρότητα ατυχήματος, όπου για το 2012 περισσότεροι από το 40% των νεκρών σε οδικά ατυχήματα είναι σε επιβατικά οχήματα και ακόμη το 27% των νεκρών σε οδικά ατυχήματα είναι μοτοσυκλετιστές.

Σημαντικό ρόλο έχει παίξει επίσης τόσο η αναβάθμιση κατά την τελευταία δεκαετία του κύριου οδικού δικτύου της χώρας σε αυτοκινητόδρομους, όσο και η εξέλιξη της τεχνολογίας των οχημάτων (παθητική ασφάλεια) η οποία συμβάλει στη μείωση των συνεπειών των ατυχημάτων. Επιπλέον, η σημαντική μείωση οφείλεται και στην εισαγωγή του νέου ΚΟΚ το 2007, αλλά και στην οικονομική κρίση και στη συνεπαγόμενη σημαντική αλλαγή των χαρακτηριστικών της κυκλοφορίας και της συμπεριφοράς των οδηγών.

Οι επιδόσεις αυτές της Ελλάδας δεν ήταν όμως ικανές για να βελτιώσουν της θέση της ανάμεσα στα κράτη της Ευρώπης των 27 αφού οι επιδόσεις των υπόλοιπων κρατών ήταν ακόμη καλύτερες, ως αποτέλεσμα τόσο των συστηματικών προσπαθειών των Αρχών αυτών των κρατών όσο και της γενικότερης βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου και κατ' επέκταση της κυκλοφοριακής παιδείας των Ευρωπαίων πολιτών. Σε αντίθεση με τους περισσότερους Ευρωπαίους, οι Έλληνες πολίτες εξακολουθούν να μην έχουν αντιληφθεί ότι μέσα στην πολυπλοκότητα της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων, **ταχύτητα και ασφάλεια δεν είναι δυνατόν να συνυπάρξουν** (εξάιρεση μπορεί να αποτελέσουν τα μέσα μαζικής μεταφοράς και σε ένα βαθμό και οι αυτοκινητόδρομοι). Η πλειοψηφία των Ελλήνων οδηγεί επιθετικά και με ταχύτητα ακατάλληλη για τις επικρατούσες κυκλοφοριακές συνθήκες, αφηφώντας τον κίνδυνο.



Διάγραμμα 1.4 Νεκροί ανά εκατομμύρια κατοίκους, 2002-2013
(πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ, Επεξεργασία: ΕΜΠ)

Το πρόβλημα της οδικής ασφάλειας είναι αρκετά πολύπλευρο και πολύπλοκο και θα πρέπει να εξεταστούν αρκετές παράμετροι που το επηρεάζουν και να κατανοηθεί ο τρόπος με τον οποίο συντελούν στην πρόκληση οδικού ατυχήματος.

1.1.2 ΤΑ ΑΙΤΙΑ ΟΔΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Τρεις είναι οι βασικοί παράγοντες που επιδρούν στην οδική ασφάλεια. Κατά σειρά αυξανόμενης σπουδαιότητας είναι: **το όχημα, η οδός και το περιβάλλον, και οι χρήστες της οδού** (Φραντζεσκάκης, Γκόλιας, 1994).

Στην υψηλή σοβαρότητα ατυχημάτων συμβάλλουν οι παρακάτω συνθήκες στην οδό και στο περιβάλλον:

- Ανεπαρκή γεωμετρικά χαρακτηριστικά
- Χαμηλά πρότυπα κατασκευής
- Κακή μελέτη, τοποθέτηση και κατασκευή παρόδιων στοιχείων
- Κακή οργάνωση της κυκλοφορίας
- Πλήρης έλλειψη ή ανεπάρκεια οδικού φωτισμού
- Ανεπαρκής έλεγχος και σήμανση κατά τη διάρκεια κατασκευών
- Δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες

Ο άνθρωπος, είτε ως οδηγός ή επιβάτης ενός οχήματος είτε ως πεζός, αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα για τα οδικά ατυχήματα. Τα ατυχήματα που αποδίδονται στον χρήστη της οδού προκαλούνται κυρίως από την παράβαση των κανόνων της κυκλοφορίας.

Διάφορες μελέτες σε βάθος δείχνουν ότι ο χρήστης της οδού μόνος, ή σε συνδυασμό με τους άλλους δύο παράγοντες, αποτελεί την κύρια αιτία οδικών ατυχημάτων. Συγκεκριμένα από μελέτες που έγιναν στη Μ. Βρετανία για την περίοδο 1970-74 ο ανθρώπινος παράγοντας παίζει ρόλο στα 95% των ατυχημάτων, η οδός στο 28% και το όχημα στο 8,5%.

1.1.3 ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ

Προκειμένου να επισημανθούν και να εξηγηθούν διαφορές μεταξύ χωρών και περιοχών που αφορούν στην οδική ασφάλεια και αφετέρου να διατυπωθούν πρότυπα πρόβλεψης, τα ατυχήματα εξετάζονται σε συνολικές κατηγορίες όπως:

- Συνολικός αριθμός ατυχημάτων
- Αριθμός ατυχημάτων με θύματα (νεκρούς ή τραυματίες)
- Ατυχήματα πεζών

Για να γίνουν συγκρίσιμα τα μεγέθη των ατυχημάτων, αντί του απόλυτου αριθμού ατυχημάτων, χρησιμοποιούνται διεθνώς διάφοροι **δείκτες ατυχημάτων** που ανάγουν τον αριθμό ή τα αποτελέσματα των ατυχημάτων (νεκροί, τραυματίες, συνολικό κόστος ή κόστος υλικών ζημιών) ως προς κάποιο μέγεθος που εκφράζει το οδικό έργο το οποίο αντιστοιχούν. Σε εθνική ή περιφερειακή κλίμακα χρησιμοποιούνται συνήθως οι παρακάτω τρεις δείκτες ατυχημάτων για ένα συγκεκριμένο έτος ή περίοδο:

- Ανά 10.000 κατοίκους
- Ανά 10.000 οχήματα που κυκλοφορούν
- Ανά 100 εκατομ. οχηματοχιλιόμετρα για την εξεταζόμενη περίοδο

Συχνά εξετάζεται και ένας **δείκτης σοβαρότητας** των ατυχημάτων που συνήθως εκφράζεται ως ο λόγος των ατυχημάτων με νεκρούς προς το σύνολο των ατυχημάτων με θύματα που καταγράφηκαν. Η σοβαρότητα των ατυχημάτων μιας περιοχής ή θέσης ή μιας κατηγορίας ατυχημάτων είναι μεγαλύτερη όσο ο δείκτης αυτός πλησιάζει τη μονάδα. Ένας ανάλογος δείκτης που διαφοροποιεί περισσότερο τη σοβαρότητα από ατύχημα σε ατύχημα είναι ο αριθμός των νεκρών προς το σύνολο των ατυχημάτων που καταγράφηκαν (*Φραντζεσκάκης, Γκόλιας, 1994*). Ο λόγος σοβαρότητας μπορεί να λάβει και άλλη μορφή βέβαια ανάλογα με τις απαιτήσεις του μελετητή.

Με βάση όλα τα παραπάνω κρίνεται απαραίτητη η διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη σοβαρότητα των ατυχημάτων έτσι ώστε να προσδιοριστούν τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης και αποφυγής των οδικών ατυχημάτων και περιορισμού των νεκρών.

1.2 ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο τη **διερεύνηση της επιρροής του τύπου σύγκρουσης οχημάτων στη σοβαρότητα των οδικών ατυχημάτων στην Ελλάδα με χρήση της λογαριθμογραμμικής ανάλυσης λόγου (log-rate)**. Η **σοβαρότητα** σε ένα ατύχημα στην παρούσα εργασία επιλέχθηκε να **εκφράζεται ως ο λόγος** του αριθμού των νεκρών και των βαριά τραυματιών διαιρεμένος με τον αριθμό των ελαφρά τραυματιών. Η σοβαρότητα μελετάται για τα ατυχήματα που υπάρχει τουλάχιστον ένας νεκρός ή βάρια τραυματίας και τουλάχιστον ένας ελαφρά.

Διατυπώνονται **διαφορετικά πρότυπα σοβαρότητας, για ατυχήματα με δύο εμπλεκόμενα οχήματα**. Στα μαθηματικά πρότυπα εξετάζεται ποιοτικά και ποσοτικά η επιρροή παραγόντων που αφορούν τα χαρακτηριστικά της περιοχής, του τύπου του οχήματος και του εμπλεκόμενου προσώπου στη σοβαρότητα. Η σοβαρότητα αποτελεί την εξαρτημένη μεταβλητή και λαμβάνεται ως συνεχής μεταβλητή ενώ οι παράμετροι με τις οποίες θα συσχετιστεί ως διακριτές μεταβλητές.

Τα μαθηματικά πρότυπα που θα προκύψουν, θα επιτρέπουν τον προσδιορισμό εκείνων των παραμέτρων που επηρεάζουν τη σοβαρότητα και σχετίζονται με υψηλό αριθμό ατυχημάτων με νεκρούς σε σχέση με τα ελαφρά τραυματίες, καθώς και το πόσο κάθε παράμετρος επηρεάζει το αποτέλεσμα. Επίσης εξετάζονται **οι συνδυασμοί ανά δύο των παραμέτρων σε σχέση με τη σοβαρότητα για την καλύτερη ερμηνεία των αποτελεσμάτων**.

Οι **παράμετροι** που επιλέχθηκαν να μελετηθούν σε σχέση με τη σοβαρότητα είναι: ο τύπος περιοχής και ο τύπος του οχήματος.

Τα μοντέλα που θα αναπτυχθούν καθώς και τα συμπεράσματα τα οποία θα απορρέουν από αυτά αναμένεται να βοηθήσουν στην κατανόηση των συνθηκών του οδικού περιβάλλοντος οι οποίες οδηγούν σε οδικό ατύχημα με θανάτους και σοβαρές απώλειες ή τραυματισμούς. Επιδιώκεται η παραχθείσα γνώση να συμβάλλει στην προσπάθεια μείωσης των νεκρών στην Ελλάδα, μέσω των κατάλληλων επεμβάσεων και μέτρων. Επομένως ως **απώτερος σκοπός** τίθεται η προστασία όσο το δυνατόν περισσότερων χρηστών οδών και η επίτευξη των εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων οδικής ασφάλειας.

1.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Κατά την εκπόνηση της συγκεκριμένης Διπλωματικής Εργασίας και για την επίτευξη του τελικού στόχου της, ακολουθήθηκε συγκεκριμένη μεθοδολογία, όπως αυτή παρουσιάζεται παρακάτω.

Αρχικά, μετά τον καθορισμό του θέματος, δηλαδή μετά την οριστικοποίηση του επιδιωκόμενου στόχου, πραγματοποιήθηκε **βιβλιογραφική ανασκόπηση** τόσο σε ελληνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Στη φάση αυτή πραγματοποιήθηκε αναζήτηση παρεμφερών ερευνών, επιστημονικών άρθρων, καθώς επίσης και γενικών πληροφοριών σχετικά με το θέμα που θα μπορούσαν να φανούν χρήσιμες για τη συγκεκριμένη Διπλωματική Εργασία. Μέσω των παρεμφερών ερευνών καταβλήθηκε προσπάθεια να αποκτηθεί μια σχετική εμπειρία στην επεξεργασία τέτοιων θεμάτων, καθώς επίσης και να αποφασιστεί η μέθοδος με βάση την οποία θα πραγματοποιηθεί η επεξεργασία των στοιχείων και θα επιτευχθεί ο επιδιωκόμενος στόχος. Πρέπει να επισημανθεί ότι οι βιβλιογραφικές αναφορές με αντικείμενο παρόμοιο της παρούσης Διπλωματικής Εργασίας ήταν λιγοστές, παρόμοιο δηλαδή με τον δείκτη σοβαρότητας αφενός και αφετέρου με την έκφραση του λόγου ως σύνολο νεκρών και βαριά τραυματιών προς τους ελαφρά τραυματίες.

Όπως προκύπτει από τη βιβλιογραφία, η ανάλυση των στοιχείων μπορεί να γίνει με διάφορα πρότυπα, όπως είναι η λογαριθμογραμμική ανάλυση (log-linear analysis) και οι μέθοδοι probit και logit. Η μεθοδολογία που επιλέχθηκε για τη **στατιστική ανάλυση** και επεξεργασία είναι η λογαριθμογραμμική ανάλυση λόγου (log-rate model).

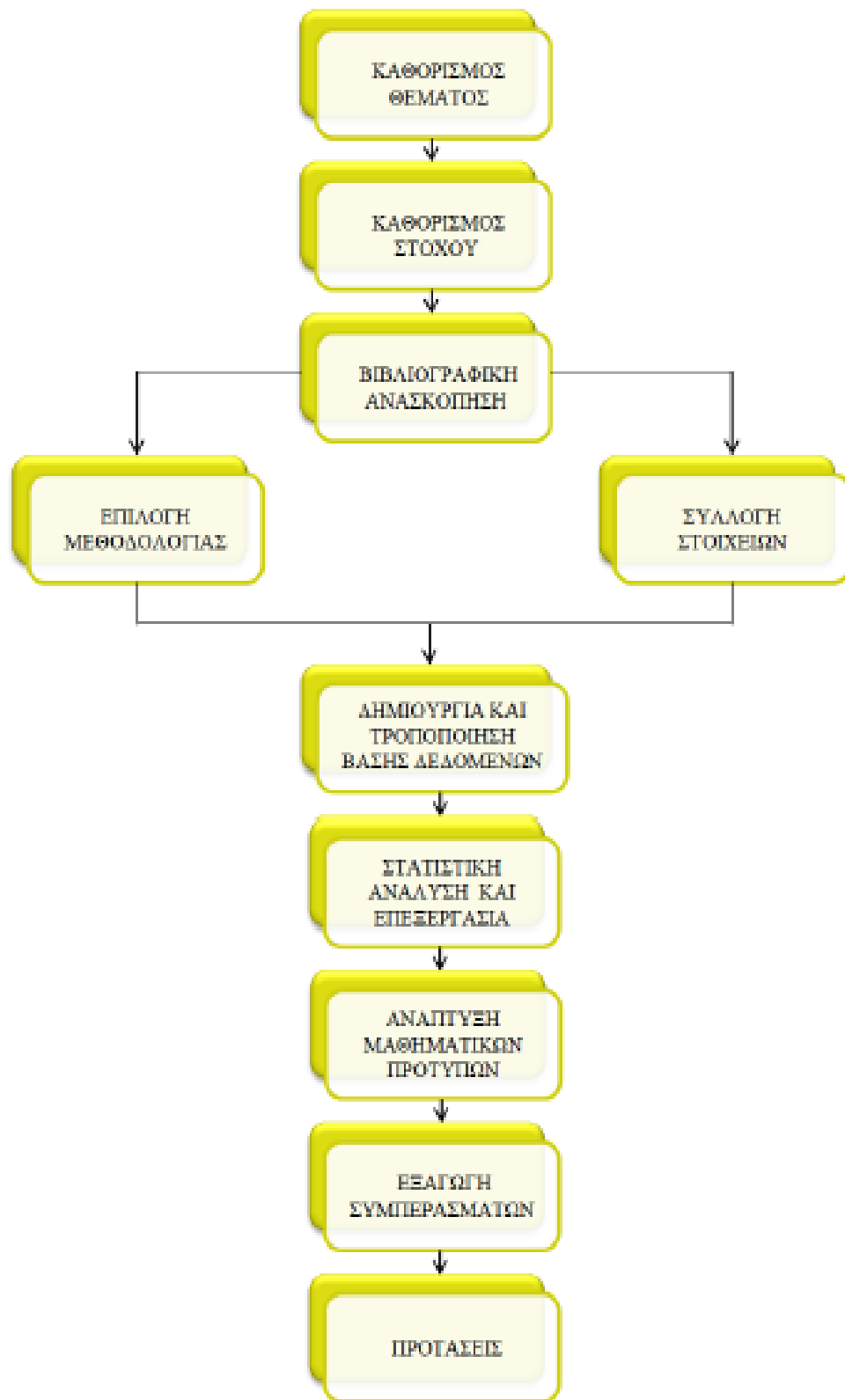
Αφού μελετήθηκαν τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, προέκυψε ότι τα **δεδομένα** για την περαιτέρω ανάλυση, είναι εκείνα που συλλέγονται από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (ΕΛ.ΣΤΑΤ.), μέσω των Δελτίων Οδικών Τροχαίων Ατυχημάτων (Δ.Ο.Τ.Α.). Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε η βάση δεδομένων ΣΑΝΤΡΑ (Σύστημα ΑΝάλυσης Τροχαίων Ατυχημάτων) με τα εξατομικευμένα στοιχεία των οδικών ατυχημάτων στην Ελλάδα που έχει αναπτυχθεί στον Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του ΕΜΠ με βάση τα στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ.

Τα στοιχεία αυτά τροποποιήθηκαν κατάλληλα ώστε να δημιουργηθεί η επιθυμητή βάση δεδομένων, η οποία κωδικοποιήθηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η στατιστική ανάλυσή τους από το λογισμικό μέσω της μεθοδολογίας που επιλέχθηκε να αναλυθεί.

Η **στατιστική ανάλυση και επεξεργασία** έγινε με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος SPSS για την εφαρμογή της μεθόδου log- rate .

Από τα παραπάνω αποτελέσματα **εξάγονται** τα **συμπεράσματα** της έρευνας, ώστε να διατυπωθούν **προτάσεις** οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν στην επιλογή των μέτρων με τη μεγαλύτερη συνεισφορά στη μείωση της σοβαρότητας των ατυχημάτων.

Στο **σχήμα 1.1** που ακολουθεί παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής όπου φαίνονται όλα τα στάδια που ακολουθήθηκαν για την ολοκλήρωση της Διπλωματικής Εργασίας.



Διάγραμμα 1.5 Διάγραμμα ροής των σταδίων εκπόνησης της Διπλωματικής Εργασίας

1.4 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το αντικείμενο που πραγματεύεται η παρούσα διπλωματική εργασία. Αρχικά πραγματοποιείται **συνοπτική παρουσίαση** του προβλήματος της οδικής ασφάλειας για ατυχήματα τόσο στην Ελλάδα όσο και στην Ευρώπη και παρατίθενται στοιχεία, πίνακες και διαγράμματα που δίνουν πληροφορίες για την εξέλιξη του φαινομένου έως σήμερα. Ακολούθως περιγράφονται **τα αίτια** των οδικών ατυχημάτων και στη συνέχεια γίνεται αναφορά στους δείκτες ατυχημάτων και ιδιαίτερα στον **δείκτη σοβαρότητας** που αποτελεί και το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Στη συνέχεια διευκρινίζεται ο **στόχος** της παρούσας έρευνας και περιγράφεται η **μεθοδολογία** που ακολουθήθηκε. Τέλος, παρατίθεται η **δομή** της Διπλωματικής Εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, όπως αυτά προέκυψαν από την αναζήτηση ερευνών με παρεμφερές αντικείμενο. Παρατίθενται εργασίες από την Ελλάδα και το εξωτερικό, οι οποίες έχουν δημοσιευθεί σε συνέδρια, επιστημονικά περιοδικά, άρθρα ή συγγράμματα. Πραγματοποιείται σύνοψη της κάθε εργασίας που περιλαμβάνει το πλαίσιο της έρευνας, τη μεθοδολογία και τα βασικά αποτελέσματα, με έμφαση στα στοιχεία που παρουσιάζουν συνάφεια με το αντικείμενο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας. Το κεφάλαιο κλείνει με τη σύνοψη και κριτική αξιολόγησή των ερευνών, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν και κατά πόσον κάποιες από αυτές είναι ικανές να συμβάλλουν στην παρούσα Διπλωματική Εργασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Στο τρίτο κεφάλαιο, αφού γίνει μία σύντομη αναφορά στις κυριότερες βασικές έννοιες και στατιστικές θεωρίες δίνεται η περιγραφή του θεωρητικού υποβάθρου, πάνω στο οποίο θα βασιστεί η ανάλυση του αντικειμένου της Διπλωματικής Εργασίας. Ειδικότερα παρουσιάζεται το πλαίσιο της **μεθοδολογίας**, στο οποίο θα στηριχτεί η ανάλυση του δείκτη σοβαρότητας των ατυχημάτων με τη χρήση μαθηματικών προτύπων. Αναλύονται δηλαδή τα **επιμέρους θεωρητικά στοιχεία** που αφορούν τη λογαριθμογραμμική ανάλυση και τη μέθοδο log- rate που είναι και η επιλεγόμενη μέθοδος ανάλυσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται παρουσίαση των διαδικασιών της συλλογής και επεξεργασίας των στοιχείων στα οποία στηρίχθηκε η Διπλωματική Εργασία. Μετά την επιλογή των μεταβλητών που ενδέχεται να έχουν ουσιαστική επίδραση στην οδική ασφάλεια (ερωτήματα), πραγματοποιείται εκτενής αναφορά στη διαδικασία άντλησης στοιχείων από το Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α. , με σκοπό τη διαμόρφωση του τελικού κεντρικού πίνακα-βάσης δεδομένων για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η επεξεργασία συγκεκριμένων δεδομένων για την ανάπτυξη των μοντέλων και η κωδικοποίησή τους προκειμένου να εισαχθούν στο λογισμικό SPSS. Παρατίθενται, επίσης, κάποιες σειρές από τους κεντρικούς πίνακες δεδομένων ενδεικτικά και διάφορα περιγραφικά στοιχεία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Το κεφάλαιο αυτό αποτελεί το πρώιμο στάδιο ανάπτυξης της κύριας στατιστικής ανάλυσης που λαμβάνει χώρα στο κεφάλαιο 6 και περιλαμβάνει δυο υποκεφάλαια. Σε όλη την έκταση του κεφαλαίου αναπτύχθηκαν συγκριτικοί πίνακες ορισμένων κύριων μεταβλητών, ανά διάφορες κατηγορίες οχημάτων προς απλοποίηση της σύγκρισης των αποτελεσμάτων. Στο πρώτο υποκεφάλαιο παράγονται οι συγκριτικοί πίνακες των απολύτων μεγεθών των μεταβλητών, ενώ στο δεύτερο υποκεφάλαιο των σχετικών μεγεθών των μεταβλητών, μορφής δεικτών σοβαρότητας. Στο τέλος κάθε πίνακα διατυπώνονται ορισμένα επιμέρους συμπεράσματα τα οποία θα ληφθούν υπόψη στα τελικά συνολικά συμπεράσματα της εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφεται η διαδικασία ανάπτυξης και εφαρμογής της επιλεγμένης μεθοδολογίας, γι' αυτό και αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα κεφάλαια της εργασίας. Αρχικά, παρουσιάζονται τα δεδομένα εισόδου και εξόδου με ιδιαίτερη έμφαση στους στατιστικούς ελέγχους αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων. Γίνεται αναφορά στο σύνολο των διαδοχικών δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν, ακόμα και σε εκείνες που οδήγησαν σε αποτελέσματα που δεν υιοθετήθηκαν. Τα τελικά αποτελέσματα συνοδεύονται από τις αντίστοιχες μαθηματικές σχέσεις που τα περιγράφουν, από τις συσχετίσεις των μεταβλητών μεταξύ τους και από διαγράμματα ευαισθησίας, για την ευκολότερη κατανόησή τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Στο έβδομο κεφάλαιο, αφού γίνει σύνοψη των αποτελεσμάτων, παρουσιάζονται τα **εξαγόμενα συμπεράσματα** σχετικά με τις παραμέτρων που επηρεάζουν την σοβαρότητα οδικών ατυχημάτων, διατυπώνονται οι σχετικές προτάσεις για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας, τη μείωση των ατυχημάτων, και τον περιορισμό των θανατηφόρων ατυχημάτων και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα στον τομέα αυτό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Στο Κεφάλαιο 8 παρατίθεται ο κατάλογος των βιβλιογραφικών αναφορών. Ο κατάλογος αυτός περιλαμβάνει αναφορές, που αφορούν τόσο σε έρευνες που παρουσιάστηκαν στα κεφάλαια της εισαγωγής και της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, όσο και σε στατιστικές έννοιες και μεθόδους που αναλύθηκαν στο θεωρητικό υπόβαθρο.

Τέλος, στο **παράρτημα** περιλαμβάνεται ενδεικτικά ένα Δελτίο Οδικού Τροχαίου Ατυχήματος (Δ.Ο.Τ.Α.) προκειμένου να δοθεί η εικόνα της πρωτογενούς συλλογής στοιχείων οδικών ατυχημάτων όπως πραγματοποιείται από την Τροχαία με τη συμπλήρωσή του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το κεφάλαιο της **βιβλιογραφικής ανασκόπησης** περιλαμβάνει την παρουσίαση και ανασκόπηση αφενός των αποτελεσμάτων από έρευνες συναφείς με το αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας και αφετέρου μεθοδολογιών συναφών με τη μεθοδολογία της Διπλωματικής Εργασίας. Συγκεκριμένα παρουσιάζονται έρευνες που αφορούν στη μελέτη σοβαρότητας ατυχημάτων σχετικά με τους τύπους οχημάτων που συμμετείχαν στη σύγκρουση. Τα στοιχεία που εξετάζονται προκύπτουν από έρευνες που έχουν γίνει στην Ελλάδα αλλά και στο εξωτερικό. Έτσι με βάση αυτή τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, επιχειρήθηκε να προσδιοριστεί η καταλληλότερη μέθοδος για την επίτευξη των στόχων της παρούσης Διπλωματικής Εργασίας.

2.2 ΣΥΝΑΦΕΙΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ

Το υποκεφάλαιο αυτό παρουσιάζοντας τις **συναφείς έρευνες** επιτρέπει τον προσδιορισμό ενός αντικειμένου της Διπλωματικής Εργασίας, το οποίο δεν έχει καλυφθεί πλήρως (τουλάχιστον στην Ελλάδα), συμπληρώνοντας έτσι τις υπάρχουσες εργασίες. Επιπλέον επιτρέπει τον έλεγχο εάν τα αποτελέσματα της εργασίας συμφωνούν με εκείνα της διεθνούς βιβλιογραφίας, διευκολύνοντας έτσι την ερμηνεία τους. Επίσης οι **συναφείς μεθοδολογίες** συμβάλουν στην επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου για την αντιμετώπιση του αντικειμένου της Διπλωματικής Εργασίας

2.2.1 "Estimation of fatality and injury risk by means of in-depth fatal accident investigation data", Yannis G., Papadimitriou E., Dupont E., Martensen H. (2010)

Στην εργασία αυτή αναλύονται παράμετροι που επηρεάζουν τον κίνδυνο θανάτου ή τραυματισμού των εμπλεκόμενων σε θανατηφόρα ατυχήματα, με βάση στοιχεία σε βάθος διερεύνησης οδικών ατυχημάτων, με έμφαση σε παραμέτρους που δεν έχουν διερευνηθεί εκτενώς στην υφιστάμενη βιβλιογραφία. Χρησιμοποιείται μια βάση δεδομένων διερεύνησης θανατηφόρων ατυχημάτων, η οποία περιλαμβάνει μεσαίου επιπέδου σε βάθος δεδομένα για ένα εναρμονισμένο αντιπροσωπευτικό δείγμα 1.300 ατυχημάτων σε 7 Ευρωπαϊκές χώρες.

Εξαιτίας του ότι εξετάζονται μόνο θανατηφόρα ατυχήματα, κρίθηκε απαραίτητο να πραγματοποιηθούν ορισμένες μεθοδολογικές προσαρμογές, και συγκεκριμένα η διόρθωση δύο επιρροών στη βασική επικινδυνότητα των χρηστών της οδού: της επιρροής του μεγέθους του ατυχήματος, και της επιρροής της σχετικής ευαλωτότητας του χρήστη. Η επικινδυνότητα θανάτου ή τραυματισμού ήταν δυνατό στη συνέχεια να προτυποποιηθεί με τη χρήση πολυεπίπεδων λογιστικών προτύπων παλινδρόμησης, τα οποία λαμβάνουν υπόψη την ιεραρχική δομή της διαδικασίας του ατυχήματος.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η βασική επικινδυνότητα θανάτου των εμπλεκόμενων σε θανατηφόρα ατυχήματα μειώνεται με το μέγεθος του ατυχήματος και αυξάνεται για τους ευάλωτους χρήστες. Αντίθετα, το μέγεθος του ατυχήματος μειώνει την πιθανότητα μη θανατηφόρου τραυματισμού σε θανατηφόρο ατύχημα. Άλλες στατιστικά σημαντικές παράμετροι περιλαμβάνουν την ηλικία του χρήστη, τον τύπο του οχήματος, το όριο ταχύτητας, τη διαδοχή των γεγονότων του ατυχήματος, τον ελιγμό του οχήματος και τον εξοπλισμό ασφαλείας. Συγκεκριμένα, η ύπαρξη και χρήση εξοπλισμού ασφαλείας όπως οι ζώνες, το ABS (antilock braking system) και το ESP (electronic stability program) είναι παράγοντες προστασίας για τους επιβαίνοντες σε ΙΧ, ιδιαίτερα στις μπροστινές θέσεις.

2.2.2 "Risk and protection factors in fatal accidents", Dupont E., Martensen H., Papadimitriou E., Yannis G. (2010)

Στόχος της εργασίας είναι η διερεύνηση της χρησιμότητας και σκοπιμότητας της πραγματοποίησης αναλύσεων σοβαρότητας οδικών ατυχημάτων αποκλειστικά σε θανατηφόρα ατυχήματα.

Δύο μεθοδολογικά ζητήματα αναλύονται, αφενός οι παράμετροι μεγέθους του ατυχήματος (το πλήθος οχημάτων στο ατύχημα και η πληρότητά τους) και η συγκρισιμότητα της βασικής επικινδυνότητας (comparability of baseline risks). Αποδεικνύεται ότι, παρόλο που τα δύο αυτά ζητήματα υπεισέρχονται σε όλες της αναλύσεις σοβαρότητας ατυχημάτων, η επιρροή τους στην πιθανότητα θανάτου είναι εντονότερη εάν η ανάλυση περιορίζεται σε θανατηφόρα ατυχήματα. Κατά συνέπεια, συνίσταται να λαμβάνεται υπόψη η επιρροή τους, (1) με την εισαγωγή δεικτών μεγέθους του ατυχήματος στο μοντέλο, (2) με την εξέταση των διαφορετικών κατηγοριών εμπλεκόμενων χρηστών στο ατύχημα (opponents), ώστε οι βασικές επικινδυνότητες να είναι συγκρίσιμες. Οι προτάσεις αυτές εφαρμόζονται στη διερεύνηση των παραμέτρων επικινδυνότητας και προστασίας των επιβαινόντων σε επιβατικά οχήματα που εμπλέκονται σε θανατηφόρα ατυχήματα, με τη χρήση δεδομένων από μια Ευρωπαϊκή βάση δεδομένων ανάλυσης σε βάθος θανατηφόρων ατυχημάτων.

Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν ότι η υπολογισθείσα πιθανότητα επιβίωσης επηρεάζεται τόσο από το μέγεθος του ατυχήματος όσο και από την κατηγορία των εμπλεκόμενων. Οι πιθανότητες επιβίωσης των επιβαινόντων συσχετίζονται αρνητικά με την ηλικία τους και την ηλικία του οχήματος, ενώ επίσης είναι χαμηλότερες όταν δεν χρησιμοποιείται ζώνη ασφαλείας. Η πρόσκρουση στο μπροστινό μέρος του οχήματος, σε σχέση με άλλα μέρη του οχήματος, φαίνεται να συσχετίζεται με αυξημένη πιθανότητα επιβίωσης, ιδιαίτερα όταν το άλλο εμπλεκόμενο όχημα στο ατύχημα είναι επίσης επιβατικό. Τέλος, αναλύεται η χρησιμότητα της περαιτέρω διερεύνησης παραμέτρων μεγέθους του ατυχήματος και χαρακτηριστικών των εμπλεκόμενων.

2.2.3 Επαγγελματικά Οχήματα και Επιπτώσεις στην Οδική Ασφάλεια, Ματθαίος Καρλαύτης (2010)

Σε αυτήν τη μελέτη διερευνήθηκε η επικινδυνότητα των επαγγελματικών οχημάτων λαμβάνοντας ως εξεταζόμενες κατηγορίες οχημάτων τα φορτηγά (ελαφρά και βαρέα) και τα λεωφορεία. Αναλύθηκαν οι δείκτες σοβαρότητας ως λόγοι του αριθμού των νεκρών προς το σύνολο των ατυχημάτων και του αριθμού των τραυματιών προς το σύνολο των ατυχημάτων λαμβάνοντας ως παράγοντες επιρροής τον τύπο σύγκρουσης, τα βάρη οχημάτων και τον τύπο εμπλεκόμενου φορτηγού. Αναλύθηκε επίσης δείκτης επικινδυνότητας ως λόγος του αριθμού των ατυχημάτων προς τα επιβατοχιλιόμετρα λαμβάνοντας ως παράγοντες επικινδυνότητας το όχημα, τον οδηγό και το λειτουργικό περιβάλλον.

Από τα συμπεράσματα που προέκυψαν για τη σοβαρότητα των ατυχημάτων και σχετίζονται με την παρούσα διπλωματική παρατίθενται τα εξής:

- Η σοβαρότητα ατυχημάτων με εμπλοκή βαρέος φορτηγού είναι 2,5 φορές υψηλότερη από εκείνη των ΙΧ (για ίδιο αριθμό ατυχημάτων, 2,5 φορές περισσότεροι νεκροί).
- Η σοβαρότητα των ατυχημάτων με εμπλοκή βαρέος φορτηγού είναι 2 φορές υψηλότερη από εκείνη των λεωφορείων.

2.2.4 Ολοκληρωμένη προσέγγιση ανάλυσης επικινδυνότητας του οδικού δικτύου της ευρύτερης περιοχής της πόλης του Βόλου, Ευτυχία Ναθαναήλ και Χρήστος Νανούρης (2005)

Σε αυτήν την εργασία μελετήθηκε η επικινδυνότητα του οδικού δικτύου μιας συγκεκριμένης περιοχής, του Βόλου, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά της οδού, του χρήστη και του περιβάλλοντος.

Από τα αποτελέσματα που παρήχθησαν και ξεχωρίζοντας αυτά που σχετίζονται με την παρούσα διπλωματική προέκυψε ότι:

- Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμβάντων, λίγο πάνω από το 50%, δημιουργούνται μεταξύ επιβατικών οχημάτων, ακολουθούμενα από εμπλοκές επιβατικών και δίκυκλων (20% περίπου). Συγκεκριμένα, όμως, σε ό,τι αφορά στην κατηγορία των ατυχημάτων, η συντριπτική πλειοψηφία αυτών προκύπτει από εμπλοκές επιβατικού με δίκυκλο (τα 2/3 του συνόλου των ατυχημάτων)
- Σε ό,τι αφορά τους δείκτες σοβαρότητας των ατυχημάτων αυτών, εκφραζόμενοι σε αριθμό νεκρών, παθόντων, νεκρών οδηγών και παθόντων οδηγών ανά εκατομμύρια οχηματοχιλιόμετρα του αντίστοιχου τύπου οχημάτων, αξίζει να παρατηρηθεί ο υψηλός δείκτης σοβαρότητας των παθόντων των δίκυκλων, κυρίως αποτελούμενοι από τους οδηγούς αυτών. Ακόμη υψηλούς δείκτες νεκρών παρουσιάζουν τα φορτηγά και τα λεωφορεία, τα πρώτα λόγω των εμπλοκών τους με πεζούς, ενώ τα δεύτερα λόγω του αριθμού των επιβαινόντων τους.

2.2.5 "Υπολογισμός του βαθμού ελλιπούς καταγραφής των παθόντων οδικών ατυχημάτων στην Ελλάδα", Γιαννής Γ., Πετρίδου Ε., Ευγενικός Π., Χαζίρης Ζ., Τερζίδης Α., Δεσύπρης Ν. (2010)

Ένας σημαντικός παράγοντας που εμποδίζει την πραγματική εκτίμηση του προβλήματος των τραυματισμών από οδικά ατυχήματα στην Ευρώπη και την Ελλάδα είναι η ελλιπής καταγραφή των μη-θανάσιμα τραυματιών.

Για το σκοπό αυτό εκπονήθηκαν έρευνες σε οκτώ Ευρωπαϊκές χώρες χρησιμοποιώντας κοινή μεθοδολογία που οδήγησαν στην αξιόπιστη εκτίμηση του μεγέθους της ελλιπούς καταγραφής των τραυματιών σε κάθε χώρα. Η Ελληνική έρευνα είχε ως σκοπό: (1) την εκτίμηση του πραγματικού μεγέθους των των τραυματισμών σε μια χώρα χωρίς επίσημο σύστημα σύνδεσης των βάσεων δεδομένων της Τροχαίας και των Νοσοκομείων (2) την ποσοτικοποίηση του βαθμού ελλιπούς καταγραφής (3) τον καθορισμό κατάλληλης μεθοδολογίας για τη σύνδεση των διαθέσιμων βάσεων δεδομένων. Η σύνδεση των βάσεων δεδομένων της Τροχαίας και του ΣΚΑΕΙ (Σύστημα Καταγραφής Ατυχημάτων Εξωτερικών Ιατρείων) πραγματοποιήθηκε για στοιχεία που αφορούσαν στο νησί της Κέρκυρας.

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας οδήγησε στον υπολογισμό διορθωτικών συντελεστών για την εκτίμηση του πραγματικού αριθμού των τραυματιών. Για τα οκτώ έτη που αφορούν στην έρευνα, η Τροχαία κατέγραψε το 96,6% ενώ το ΣΚΑΕΙ το 54,4% των νεκρών σε οδικά ατυχήματα (συμφωνία καταγραφών 51,1%). Αντίθετα, το ΣΚΑΕΙ κατέγραψε το 94,6% ενώ η Τροχαία μόλις το 16% των μη-θανάσιμα τραυματιών (συνολική συμφωνία 10,6%). Θεωρώντας τη σοβαρότητα του τραυματισμού όπως κατεγράφη στο ΣΚΑΕΙ ως πιο αξιόπιστη, η Τροχαία κατέγραψε λανθασμένα το 45,7% των σοβαρά τραυματιών ως ελαφρά τραυματίες.

2.3 ΕΡΕΥΝΕΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝ ΛΟΓΑΡΙΘΜΟ-ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

□ Στη Φλόριντα των ΗΠΑ πραγματοποιήθηκε μία έρευνα (*Abdel-Aty et al, 1998*) στην οποία μελετήθηκε η επιρροή της ηλικίας των οδηγών στα οδικά ατυχήματα κατά το διάστημα 1994-1995. Οι μελετητές χρησιμοποίησαν τέσσερα λογαριθμογραμμικά πρότυπα (log-linear models) με τρεις μεταβλητές το καθένα λαμβάνοντας υπόψη όλες τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις. Ως ανεξάρτητες μεταβλητές θεωρήθηκαν η **θέση ατυχήματος** τα **χαρακτηριστικά του ατυχήματος**, τα χαρακτηριστικά του **οδηγού** και ο **μέσος ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος** (ADT). Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική τη σχέση μεταξύ της ηλικίας του οδηγού με το ADT, τη σοβαρότητα τραυματισμού, τον τρόπο σύγκρουσης, την ταχύτητα, το αλκοόλ και τα οδικά χαρακτηριστικά. Σχετικά με τη σοβαρότητα, έδειξαν ότι οι ηλικιωμένοι (65-79) και οι πολύ ηλικιωμένοι (80+άνω) εμφανίζουν τα περισσότερα θανατηφόρα ατυχήματα.

□ Σε Πανεπιστήμιο της Χαβάη οι ερευνητές (*Kim et al., 1995*) χρησιμοποίησαν log - linear model για να μελετήσουν τον τρόπο που τα **χαρακτηριστικά** και η **συμπεριφορά** των **οδηγών** οδηγούν σε σοβαρούς τραυματισμούς. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η οδήγηση υπό την επιρροή αλκοόλ ή φαρμάκων, και η μη χρήση ζώνης ασφαλείας οδηγούν σε περισσότερα σοβαρά ατυχήματα και τραυματισμούς. Λάθη κατά την οδήγηση φάνηκαν να έχουν μικρή επιρροή και από τα προσωπικά χαρακτηριστικά, η ηλικία και το φύλο δεν ήταν στατιστικά σημαντικά.

□ Μία ακόμα έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (*G.Yannis et al., 2004*) εξέτασε μεταξύ άλλων την επίδραση της **ηλικίας του οδηγού** και του **μεγέθους του κινητήρα** του οχήματος στη **θνησιμότητα** και την υπαιτιότητα των νεαρών δικυκλιστών, όταν εμπλακούν σε ατύχημα. Τα δεδομένα ελήφθησαν από τη βάση δεδομένων ατυχημάτων στην Ελλάδα της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛ.ΣΤΑΤ.) για την περίοδο 1985 έως και 2000. Η ανάπτυξη του προτύπου έγινε με χρήση της λογαριθμογραμμικής ανάλυσης, προκειμένου να ληφθούν υπόψη όλες οι πιθανές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των εξεταζόμενων παραμέτρων. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι υπάρχει πιθανή συσχέτιση μεταξύ της θνησιμότητας του οδηγού δικύκλου με την ηλικία του και το μέγεθος του κινητήρα, καθώς και μεταξύ της ηλικίας του οδηγού και του δείκτη επικινδυνότητας.

2.4 ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Καταβλήθηκε προσπάθεια παράθεσης και ανάλυσης διαφόρων ερευνών που αφορούν την σοβαρότητα στα ατυχήματα. Παρόλο που έχουν γίνει αρκετές έρευνες διεθνώς για την οδική ασφάλεια, η σοβαρότητα των ατυχημάτων ως λόγος δεν εξετάζεται συχνά. Στις περισσότερες έρευνες η σοβαρότητα εκφράζεται ως αριθμός θανατηφόρων ατυχημάτων ή αριθμός νεκρών. Αρκετές φορές εκφράζεται ως διακριτή μεταβλητή που λαμβάνει τις τιμές (0,1) θανατηφόρο ή μη ατύχημα, όταν αναφέρεται στο ατύχημα. Επίσης μπορεί να λάβει περισσότερες τιμές βαριά τραυματίας, ελαφρά, νεκρός, μη παθών, ή συνδυασμούς αυτών, όταν αναφέρεται σε πρόσωπα. Ακόμα όμως και ο λόγος ορίζεται με διαφορετικούς τρόπους.

Η πλειοψηφία των αναφερομένων ερευνών βασίζονται σε **επιμέρους έρευνες**, οι οποίες αναφέρονται σε μικρή χρονική περίοδο, συνήθως δύο με τέσσερα έτη, με συνέπεια το στατιστικό δείγμα να είναι αρκετά μικρό. Αυτό συνεπάγεται ότι είναι πιθανώς δύσκολη η γενίκευση των αποτελεσμάτων τους στο σύνολο του πληθυσμού αν και σε γενικές γραμμές τα συμπεράσματα που προκύπτουν συμφωνούν μεταξύ τους. Επιπλέον, οι σχετικές έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί και αφορούν στα ελληνικά δεδομένα, είναι περιορισμένες σε αριθμό και οποιαδήποτε γενίκευση των αποτελεσμάτων τους χρειάζεται πολύ προσοχή.

Τέλος, όσον αφορά στη μελέτη των ερευνών που αφορούν **δεδομένα και συνθήκες του εξωτερικού**, τα συμπεράσματά τους πιθανώς δεν είναι πλήρως αξιοποιήσιμα για την Ελλάδα. Αυτό συμβαίνει γιατί τόσο η οδική συμπεριφορά, όσο οι οδικές και οι κυκλοφοριακές συνθήκες στην Ελλάδα, είναι συχνά διαφορετικές από τις αντίστοιχες συνθήκες που επικρατούν στις χώρες, στις οποίες έχουν πραγματοποιηθεί οι αναφερόμενες έρευνες.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι υπάρχει ανάγκη για **περαιτέρω διερεύνηση** των παραγόντων που επηρεάζουν τη σοβαρότητα ατυχημάτων, γεγονός που **αποτελεί και το σκοπό της παρούσας εργασίας**. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να αναζητηθούν μαθηματικές σχέσεις όπου θα εξετάζεται η επιρροή κάποιων παραγόντων στον δείκτη σοβαρότητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στο παρόν κεφάλαιο επιδιώκεται η περιγραφή του θεωρητικού υποβάθρου, πάνω στο οποίο θα βασιστεί η ανάλυση του αντικειμένου της Διπλωματικής Εργασίας. Ειδικότερα παρουσιάζεται το πλαίσιο της **μεθοδολογίας**, στο οποίο θα στηριχτεί η ανάλυση του δείκτη σοβαρότητας των ατυχημάτων με τη χρήση μαθηματικών προτύπων. Στη συνέχεια του κεφαλαίου αυτού, και αφού γίνει αναφορά σε κάποιες **βασικές στατιστικές έννοιες** αναλύονται τα **επιμέρους θεωρητικά στοιχεία** που αφορούν στη λογαριθμογραμμική ανάλυση και στη λογαριθμογραμμική ανάλυση λόγου, οι οποίες αποτελούν και τις μεθόδους που τελικά επιλέχθηκαν.

Σημειώνεται ότι υπάρχουν και άλλοι μέθοδοι ανάλυσης για τα στοιχεία που επιχειρείται να αναλυθούν, αλλά τελικώς στην παρούσα Διπλωματική Εργασία επιλέχθηκε το **πρότυπο log-rate** γιατί περιγράφει καλύτερα την εξαρτημένη μεταβλητή που είναι λόγος και ορίζεται ως το σύνολο των Νεκρών και Βαριά τραυματιών προς το σύνολο των Ελαφρά τραυματιών.

3.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ

Για την κατανόηση επομένως της στατιστικής θεωρίας, που βασίζεται το μαθηματικό πρότυπο, που χρησιμοποιείται για την ανάλυση της σοβαρότητας, κρίνεται αναγκαία η αναφορά σε ορισμένες βασικές έννοιές της.

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

Ο όρος **δείγμα** (sample) αναφέρεται σε ένα υποσύνολο του πληθυσμού. Οι περισσότερες στατιστικές έρευνες στηρίζονται σε δείγματα, αφού οι ιδιοκτήτες του πληθυσμού είναι συνήθως αδύνατο να καταγραφούν. Όλα τα στοιχεία που ανήκουν στο δείγμα ανήκουν και στον πληθυσμό χωρίς να ισχύει το αντίστροφο. Τα συμπεράσματα που θα προκύψουν από τη μελέτη του δείγματος θα ισχύουν με ικανοποιητική ακρίβεια για ολόκληρο τον πληθυσμό μόνο εάν το δείγμα είναι αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού.

Με τον όρο **μεταβλητές** (variables) εννοούνται τα χαρακτηριστικά που ενδιαφέρουν να μετρηθούν και να καταγραφούν σε ένα σύνολο ατόμων. Οι μεταβλητές διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- **Ποιοτικές μεταβλητές** (qualitative variables). Εάν οι μεταβλητές των οποίων οι δυνατές τιμές είναι κατηγορίες διαφορετικές μεταξύ τους. Η χρήση αριθμών για την παράσταση των τιμών μίας τέτοιας μεταβλητής είναι καθαρά συμβολική και δεν έχει την έννοια της μέτρησης.
- **Ποσοτικές μεταβλητές** (quantitative variables). Είναι οι μεταβλητές με τιμές αριθμούς, που όμως έχουν τη σημασία της μέτρησης. Οι ποσοτικές μεταβλητές διακρίνονται με τη σειρά τους σε δύο μεγάλες κατηγορίες τις διακριτές και τις συνεχείς. Σε μία διακριτή μεταβλητή η μικρότερη μη μηδενική διαφορά που μπορούν να έχουν δύο τιμές είναι σταθερή ποσότητα. Αντίθετα σε μια συνεχή μεταβλητή δύο τιμές μπορούν να διαφέρουν κατά οποιαδήποτε μικρή ποσότητα.

Μέτρα κεντρικής τάσης (measures of central tendency): Σε περίπτωση ανάλυσης ενός δείγματος x_1, x_2, \dots, x_n η μέση τιμή υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση:

$$\bar{x} = \frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_n)}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i)$$

Μέτρα διασποράς και μεταβλητότητας (measures of variability): Στην περίπτωση όπου τα δεδομένα αποτελούν ένα δείγμα. Η διακύμανση συμβολίζεται με s^2 και διαιρείται με $(n-1)$:

$$s^2 = \frac{1}{v-1} \sum_{i=1}^v (x_i - \bar{x})^2$$

όπου \bar{x} ο δειγματικός μέσος. Δηλαδή η μέση τιμή των παρατηρήσεων στο δείγμα.

Η μαθηματική σχέση που δίνει την τυπική απόκλιση του δείγματος είναι:

$$s = (s^2)^{1/2} = \left[\frac{\sum_{i=1}^v (x_i - \bar{x})^2}{v-1} \right]^{1/2}$$

Για την περίπτωση συμμετρικά κατανομημένου δείγματος δεδομένων. Σύμφωνα με έναν εμπειρικό κανόνα προκύπτει ότι το διάστημα:

- $(-s, +s)$ περιέχει περίπου το 68% των δεδομένων
- $(-2s, +2s)$ περιέχει περίπου το 95% των δεδομένων
- $(-3s, +3s)$ περιέχει το 99% των δεδομένων

Μέτρα αξιοπιστίας:

Επίπεδο εμπιστοσύνης: η αναλογία των περιπτώσεων που μια εκτίμηση θα είναι σωστή.

Επίπεδο σημαντικότητας: η αναλογία των περιπτώσεων που ένα συμπέρασμα είναι εσφαλμένο.

Όπως είναι γνωστό από τη θεωρία της στατιστικής για να μελετηθούν τα διάφορα στατιστικά μεγέθη πρέπει να είναι γνωστή η **μορφή της κατανομής** που ακολουθούν.

Μία από τις πιο σημαντικές κατανομές πιθανοτήτων για **συνεχής μεταβλητές** είναι η **κανονική κατανομή ή κατανομή Gauss**. Η συνάρτηση πυκνότητας της κατανομής αυτής είναι:

$$F(x) = \left(\frac{1}{\sigma(2\pi)^{1/2}} \right) e^{[-(x-\mu)^2 / 2\sigma^2]}$$

Όπου μ και σ είναι σταθερές ίσες με τη μέση τιμή και την τυπική απόκλιση αντίστοιχα.

Αντίστοιχα, η κατανομή που εφαρμόζεται συνήθως σε **διακριτές μεταβλητές**, είναι η **κατανομή POISSON**, με τύπο:

$$F(x) = \frac{\mu^x e^{-\mu}}{x!}$$

όπου $x=0, 1, 2, 3, \dots$ και $x! = x(x-1)\dots 3.2.1$

Η μέση τιμή και η διασπορά κατά Poisson είναι $E\{x\} = \mu$ και $\sigma^2\{x\} = \mu$ και είναι ίσες μεταξύ τους.

Η κατανομή Poisson είναι κατάλληλη για την ανάπτυξη προτύπων που αφορούν **φαινόμενα που εμφανίζονται σπάνια** και των οποίων οι εμφανίσεις είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, η εμφάνιση του φαινομένου δηλαδή μια φορά δεν επηρεάζει την επόμενη.

Ο αριθμός των παθόντων είναι μία μεταβλητή, οι οποία παρουσιάζει όμοιες ιδιότητες με τη μεταβλητή του αριθμού των ατυχημάτων και γενικά υποστηρίζεται ότι τα οδικά ατυχήματα ακολουθούν συνήθως κατανομή **Poisson**.

Μία συνήθης πρακτική στον **έλεγχο στατιστικών υποθέσεων**, είναι ο **υπολογισμός της τιμής της πιθανότητας p** (probability-value ή p-value). Η πιθανότητα p είναι το μικρότερο επίπεδο σημαντικότητας α που οδηγεί στην απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης H_0 έναντι της εναλλακτικής H_1 . Είναι μία σημαντική τιμή, διότι ποσοτικοποιεί την στατιστική απόδειξη που υποστηρίζει την εναλλακτική υπόθεση. Γενικά, όσο πιο μικρή είναι η τιμή της πιθανότητας p, τόσο περισσότερες είναι οι αποδείξεις για την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης H_0 έναντι της εναλλακτικής H_1 . Εάν η τιμή p είναι μικρότερη ή ίση του επιπέδου σημαντικότητας α , τότε η μηδενική υπόθεση H_0 απορρίπτεται.

3.3 ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Η γραμμική παλινδρόμηση (linear regression) είναι μία από τις πιο γνωστές και ευρέως χρησιμοποιούμενες στατιστικές μεθόδους (*Washington et al., 2003*). Οδηγεί στην ανάπτυξη γραμμικού μαθηματικού προτύπου, που υπολογίζει τη συνάρτηση χρησιμότητας κάποιου συγκεκριμένου γεγονότος, συναρτήσει παραγόντων που το επηρεάζουν. Η σχέση που προκύπτει είναι γραμμική και είναι της μορφής:

$$y = \beta + \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \dots + \alpha_i x_i + \varepsilon \quad , y \in \mathbb{R}$$

Στη γραμμική παλινδρόμηση οι παράμετροι εκτιμώνται με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων, δηλαδή οι συντελεστές υπολογίζονται έτσι ώστε το άθροισμα των τετραγώνων των διαφορών των παρατηρούμενων και των υπολογιζόμενων να είναι το ελάχιστο. Μία από τις σημαντικότερες παραδοχές της μεθόδου είναι ότι η εξαρτημένη μεταβλητή είναι συνεχής.

3.4 ΛΟΓΑΡΙΘΜΟΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Η λογαριθμογραμμική παλινδρόμηση (log-linear regression) αποτελεί ένα μετασχηματισμό της απλής γραμμικής παλινδρόμησης και χρησιμοποιείται σε ευρύ πεδίο εφαρμογών. Συγκεκριμένα στην οδική ασφάλεια, σε έρευνες όπου εξετάζεται η επιρροή διαφόρων παραμέτρων πάνω σε κάποιο δείκτη ατυχημάτων ή σοβαρότητας αποτελεί μια αρκετά συνήθη πρακτική. Η εξαρτημένη μεταβλητή λαμβάνει θετικές τιμές. Η σχέση μεταξύ της εξαρτημένης και των ανεξάρτητων μεταβλητών δεν είναι γραμμική αλλά εκθετική.

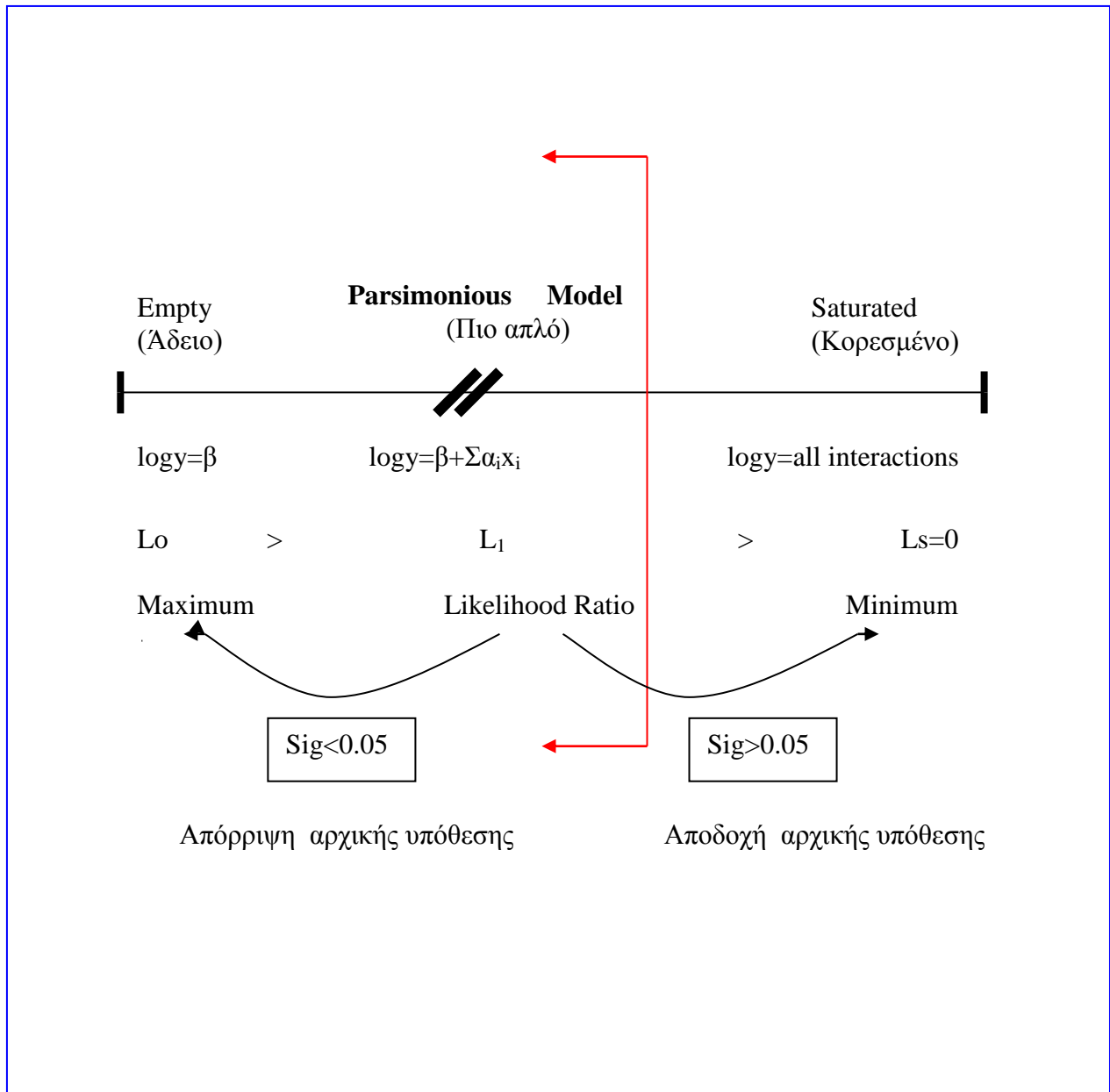
3.5 ΛΟΓΑΡΙΘΜΟΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η στρατηγική της μεθοδολογίας αυτής είναι η αναζήτηση του **απλούστερου προτύπου** ώστε να επιτευχθεί **ισορροπία** μεταξύ της μειωμένης πολυπλοκότητας του προτύπου και της στατιστικά επαρκούς καλής προσαρμογής. Κατά την ανάπτυξη ενός προτύπου ένας από τους βασικότερους κανόνες είναι να περιγραφούν επαρκώς τα δεδομένα με **το μικρότερο δυνατό αριθμό μεταβλητών**, απαίτηση που έχει ως αποτέλεσμα όσο το δυνατόν απλούστερα (και συνεπώς εύχρηστα) και ταυτόχρονα ικανά πρότυπα.

Κατά την ανάπτυξη ενός προτύπου και προτού η διαδικασία καταλήξει στην τελική του μορφή πραγματοποιούνται έλεγχοι-συγκρίσεις του προτύπου με άλλα πρότυπα που χρησιμοποιούν λιγότερες μεταβλητές (από το ίδιο σύνολο) ώστε να διαπιστωθεί εάν κάποιο απομειωμένο πρότυπο εξηγεί με την ίδια αποτελεσματικότητα (ή με μικρή απώλεια επεξηγηματικής ικανότητας) τα δεδομένα, και συνεπώς προτιμάται από το συνολικό πρότυπο, το οποίο είναι πιο περίπλοκο. Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται σε καθορισμένο επίπεδο πιθανότητας. Η **στατιστικά καλή προσαρμογή (Goodness of Fit)** αφορά στην ποιότητα του προτύπου.

Καθορίζεται δηλαδή το πιο **απλό πρότυπο (parsimonious model)** το οποίο δεν είναι σημαντικά διαφορετικό από το πλήρες ή κορεσμένο πρότυπο (saturated model) και είναι βελτιωμένο κατά πολύ από το άδειο πρότυπο (empty model). Υπάρχουν συνεπώς δύο τρόποι για τον έλεγχο καλής προσαρμογής του προτύπου. Στη μία περίπτωση συγκρίνεται το απλό πρότυπο με το κορεσμένο και στην άλλη συγκρίνεται το απλό πρότυπο με το άδειο, η δεύτερη περίπτωση εφαρμόζεται στην παρούσα Διπλωματική Εργασία.

Η στρατηγική αυτή αναλύεται παρακάτω και στο **σχήμα 3.1** δίνεται ένα σκαρίφημα για την καλύτερη κατανόηση της μεθοδολογίας.



Εικόνα 3.1 Απεικόνιση στρατηγικής λογαριθμογραμμικής ανάλυσης

Ας υποθέσουμε ότι έχουμε ένα πίνακα πέντε διαστάσεων (όπου κάθε διάσταση αντιπροσωπεύει μία μεταβλητή) με i γραμμές, j στήλες και k , l και m επίπεδα μπορεί να αναλυθεί σε επιδράσεις γραμμών, στηλών, επιπέδων και των αλληλεπιδράσεών τους:

Βασική i, j, k, l, m

Πρώτης τάξης $ix_j, ix_k, ix_l, ix_m, jx_k, jx_l, jx_m, kx_l, kx_m, lx_m$

Δεύτερης τάξης $ix_jk, ix_jl, ix_jm, ix_kl, ix_km, ix_lm, jx_kl, jx_km, jx_lm, kx_lm$

Τρίτης τάξης $ix_jkl, ix_jkm, ix_jlm, ix_klm$

Τέταρτης τάξης ix_jklm

Η λογαριθμογραμμική ανάλυση χρησιμοποιεί ένα **αθροιστικό πρότυπο** που ενσωματώνει τις βασικές επιδράσεις και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μεταβλητών, σύμφωνα με την ακόλουθη σχέση:

$$\begin{aligned} \text{Log}F_{ijklm} = & u + u_{1(i)} + u_{2(j)} + u_{3(k)} + u_{4(l)} + u_{5(m)} + u_{12(ij)} + u_{13(ik)} + u_{14(il)} + u_{15(im)} + u_{23(jk)} + \\ & u_{24(jl)} + u_{25(jm)} + u_{34(kl)} + u_{35(km)} + u_{45(lm)} + u_{123(ijk)} + u_{124(ijl)} + u_{125(ijm)} + u_{134(ikl)} + u_{135(ikm)} + \\ & u_{145(i lm)} + u_{234(jkl)} + u_{235(jkm)} + u_{245(jlm)} + u_{345(klm)} + u_{1234(ijkl)} + u_{1235(ijkm)} + \\ & u_{1345(iklm)} + u_{1245(ijlm)} + u_{1235(ijkm)} \end{aligned}$$

όπου F_{ijklm} είναι οι αναμενόμενες συχνότητες και u είναι οι παράμετροι που θα εκτιμηθούν. Ο παραπάνω τύπος για έναν πίνακα πέντε (5) διαστάσεων, αντιστοιχεί σε ένα **κορεσμένο λογαριθμογραμμικό πρότυπο** (saturated log-linear model) που περιέχει όλες τις πιθανές τέταρτης και κατώτερης τάξης αλληλεπιδράσεις. Επιπλέον θα πρέπει να σημειωθεί ότι το πρότυπο θεωρείται **ιεραρχικό** (hierarchical), το οποίο σημαίνει ότι όταν συμπεριλαμβάνεται σε αυτό μία αλληλεπίδραση ανώτερης τάξης, τότε οι κατώτερης τάξης αλληλεπιδράσεις που συντίθεται από τις μεταβλητές της συμπεριλαμβάνονται και αυτές (Everitt, 1977, Kim et al., 1998).

Η ανώτερης τάξης αλληλεπίδραση (εδώ η ix_jklm) είναι η πιο ενδιαφέρουσα, καθόσον εάν είναι **στατιστικά σημαντική**, τότε υπάρχει **σημαντική αλληλεπίδραση** μεταξύ των μεταβλητών και μόνο αν δεν είναι σημαντική η ανώτερης τάξης αλληλεπίδραση, τότε οι διάφορες κατώτερης τάξης αλληλεπιδράσεις μπορούν να αναλυθούν περαιτέρω και να ερμηνευτούν (Goodman, 1973).

Ένα **κορεσμένο πρότυπο** στη λογαριθμογραμμική ανάλυση είναι εκείνο που περιέχει όλες τις πιθανές επιδράσεις: μία βασική για κάθε μία μεταβλητή, όλες τις πρώτης τάξης για πρότυπα με δύο ή περισσότερες μεταβλητές, όλες τις δεύτερης τάξης για πρότυπο με τρεις ή περισσότερες μεταβλητές κλπ. Συνεπώς, θα υπάρχουν $(2k-1)$ όροι $u_{ij...k}$ και μία σταθερά (constant) u στην εξίσωση ενός κορεσμένου προτύπου που θα προβλέπει το λογάριθμο ($\log F$) των αναμενόμενων συχνοτήτων του πίνακα, όπου k είναι το πλήθος των μεταβλητών. Το κορεσμένο πρότυπο

αποτελεί τη βάση του προτύπου. Ο ερευνητής προσπαθεί να εντοπίσει εάν ένα απλούστερο πρότυπο (που περιέχει μερικές από τις πιθανές αλληλεπιδράσεις) μπορεί να αναπαράγει τις παρατηρηθείσες συχνότητες.

Τα **κορεσμένα πρότυπα** έχουν **εξ' ορισμού στατιστικά καλή προσαρμογή** (goodness of fit), αφού περιέχουν όλων των βαθμίδων τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μεταβλητών που συνθέτουν τον αρχικό πίνακα δεδομένων.

Σκοπός είναι να εξαιρεθούν μερικές αλληλεπιδράσεις από το αρχικό-πλήρες πρότυπο (saturated model) και αυτό που θα προκύπτει να εξακολουθεί να έχει στατιστικά καλή προσαρμογή. Το **απλό πρότυπο (parsimonious model)** είναι το λιγότερο πλήρες πρότυπο το οποίο μπορεί να επιτύχει ικανοποιητικό επίπεδο στατιστικά καλής προσαρμογής. Με άλλα λόγια, ο ερευνητής προσπαθεί να εντοπίσει ένα **περιορισμένο πρότυπο, το οποίο δεν διαφέρει σημαντικά από το κορεσμένο-πλήρες**. Εάν δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά, τότε ο ερευνητής συμπεραίνει ότι οι όροι που εξαιρέθηκαν από το πλήρες πρότυπο δεν ήταν απαραίτητοι για να αναπαράγουν τις τιμές των πεδίων του πίνακα των παρατηρήσεων. Η έρευνα γίνεται προς αυτή την κατεύθυνση μέχρι να βρεθεί το απλούστερο πρότυπο με ανεκτή προσαρμογή.

Η μετάβαση από το πλήρες στο απλό πρότυπο γίνεται μέσα από μία διαδοχική απαλοιφή αλληλεπιδράσεων που εμπεριέχονται στο κορεσμένο πρότυπο, λαμβάνοντας πάντα υπόψη την ιεραρχική του δομή.

Στο **άδειο πρότυπο** ισχύει η υπόθεση της **αμοιβαίας ανεξαρτησίας**, που σημαίνει ότι δεν υπάρχει κανενός είδους σχέση μεταξύ των μεταβλητών ή με άλλα λόγια δεν υπάρχουν πρώτου βαθμού αλληλεπιδράσεις μεταξύ κανενός ζεύγους μεταβλητών και δεν υπάρχουν πολλαπλές (δεύτερου, τρίτου και τετάρτου βαθμού) αλληλεπιδράσεις μεταξύ ομάδων μεταβλητών:

$$H_0 = u = u_2 = u_3 = u_4 = u_5 = u_{12} = u_{13} = u_{14} = u_{15} = u_{23} = u_{24} = u_{25} = u_{34} = u_{35} = u_{45} =$$

$$u_{123} = u_{124} = u_{125} = u_{134} = u_{135} = u_{135} = u_{145} = u_{234} = u_{235} = u_{245} = u_{345} =$$

$$u_{1234} = u_{1235} = u_{2345} = u_{1345} = u_{1245} = u_{12345}$$

Το απομειωμένο πρότυπο μπορεί να έχει από μια μεταβλητή λιγότερη έως και καθόλου μεταβλητές αφήνοντας μόνο το σταθερό όρο β .

Η καλή προσαρμογή ελέγχεται:

- είτε με έλεγχο καλής προσαρμογής G^2 (likelihood ratio chi-square) σύμφωνα με τον τύπο:

$$G^2 = 2 \sum f_{ij} \ln\left(\frac{f_{ij}}{F_{ij}}\right)$$

- είτε με έλεγχο κατά Pearson (Pearson chi-square) σύμφωνα με τον τύπο:

$$x^2 = \sum (f_{ij} - F_{ij})^2 / F_{ij}$$

όπου f_{ij} είναι οι παρατηρούμενες και F_{ij} οι αναμενόμενες συχνότητες του πίνακα δεδομένων.

Το άθροισμα των αποκλίσεων μεταξύ των παρατηρούμενων και των προβλεπόμενων από το πρότυπο τιμών G^2 αποτελεί καλό δείκτη καλής εφαρμογής του προτύπου. Το μέγεθος αυτό ισούται με μηδέν για ένα πρότυπο με τέλεια εφαρμογή ενώ λαμβάνει τη μέγιστη τιμή για το απομειωμένο πρότυπο που αποτελείται μόνο από σταθερό όρο. Όσο αφαιρούνται αλληλεπιδράσεις από το πρότυπο τόσο μειώνεται και ο δείκτης αυτός.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω **επιδιώκεται** να βρεθεί το απλούστερο πρότυπο (βέλτιστο) που να μην είναι πολύ χειρότερο από το κορεσμένο και να είναι αρκετά βελτιωμένο σε σχέση με το άδειο.

Για κάθε τιμή πιθανότητας **$p > 0,05$** σημαίνει ότι το **πρότυπο έχει καλή προσαρμογή**. Με άλλα λόγια, σημαντικός στατιστικός λόγος καλής προσαρμογής σημαίνει ότι το απλό πρότυπο δεν διαφέρει από το αρχικό. Αυτός είναι ο στόχος όταν συγκρίνεται το απλό πρότυπο με το κορεσμένο όπου είναι επιθυμητό να μην διαφέρει από το κορεσμένο. Αντίθετα για κάθε τιμή πιθανότητας $p < 0,05$ σημαίνει ότι το πρότυπο δεν έχει καλή προσαρμογή. Δηλαδή μη σημαντικός στατιστικός λόγος καλής προσαρμογής σημαίνει απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης ότι το απλό πρότυπο είναι όμοιο με το αρχικό. Αυτός είναι αντίστοιχα ο στόχος όταν συγκρίνεται το απλό πρότυπο με το άδειο όπου είναι επιθυμητό να διαφέρει από το άδειο.

Από τις δύο εναλλακτικές, επιλέχθηκε η **σύγκριση** του απλού (parsimonious model) με το άδειο (empty) έναντι της σύγκρισης του απλού με το κορεσμένο (saturated), για τη μελέτη της καλής προσαρμογής του προτύπου, καθώς το κορεσμένο λαμβάνοντας υπόψη όλες τους πιθανούς συνδυασμούς των μεταβλητών οδηγεί σε περίπλοκα αποτελέσματα που είναι μη επιθυμητό.

Η διαφορά των δύο Likelihood ratio $[L_0 - L_1] = L$, του απλού με το άδειο, είναι η ζητούμενη και δίνει το λόγο καλής προσαρμογής με βαθμούς ελευθερίας την διαφορά των δύο αναπτύξεων. Ο λόγος καλής προσαρμογής με τη σειρά του συγκρίνεται με την κατανομή χ^2 και τους αντίστοιχους βαθμούς ελευθερίας (d.f).

Αν $L > \chi^2$ τότε το Απλό είναι σημαντικά βελτιωμένο σε σχέση με το Άδειο.

Μετά τον εντοπισμό του πιο απλού προτύπου (parsimonious model) το οποίο εξασφαλίζει καλή προσαρμογή στον πίνακα δεδομένων, ακολουθεί η επεξεργασία και ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Οι εκτιμήσεις των παραμέτρων μπορούν να

χρησιμοποιηθούν για να εντοπιστούν οι συνδυασμοί των μεταβλητών που είναι περισσότερο ή λιγότερο σημαντικοί για τις αλληλεπιδράσεις στο απλό πρότυπο. Αυτό γίνεται μέσω του στατιστικού ελέγχου Z^* , ο οποίος υπολογίζεται από τη διαίρεση της παραμέτρου b_i προς το τυπικό της σφάλμα (standard error)

$$Z^* = \frac{b_i}{std.error}$$

Όσοι συνδυασμοί παραμέτρων έχουν τιμή $Z^* \geq Z_c$, όπου $Z_c=1,96$ για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$, είναι κρίσιμοι και συνεισφέρουν σημαντικά στην επεξήγηση των συσχετίσεων μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών.

Οι τιμές των εκτιμήσεων των παραμέτρων (parameter estimates) είναι ο **φυσικός λογάριθμος των λόγων σχετικών πιθανοτήτων (log – odds ratios)**, γεγονός που σημαίνει ότι με απολογαριθμοποίηση προκύπτει ο λόγος αυτός:

$$\text{Odds ratios} = e^{b_i}$$

Ο λόγος των σχετικών πιθανοτήτων δύο μεταβλητών i, j είναι ο λόγος της σχετικής πιθανότητας μίας μεταβλητής i να λάβει την τιμή $i=1$ όταν η δεύτερη μεταβλητή j λαμβάνει την τιμή $j=1$, προς την αντίστοιχη πιθανότητα η μεταβλητή i να λάβει την τιμή $i=1$ όταν η δεύτερη μεταβλητή j λαμβάνει την τιμή $j=2$. Όσο πιο μεγάλη είναι η τιμή του λόγου σχετικών πιθανοτήτων μεταξύ δύο ή περισσότερων μεταβλητών, τόσο πιο ισχυρή είναι η απόδειξη της ύπαρξης συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών αυτών.

Ο μελετητής θα πρέπει να λαμβάνει πάντοτε υπόψη εκτός από τις τιμές που παρέχουν τα μέτρα καλής εφαρμογής, το πρότυπο συνολικά αλλά και η κάθε παράμετρος ξεχωριστά να παρέχουν εξηγήσιμα αποτελέσματα που πιθανώς να συμφωνούν με προηγούμενες συναφείς έρευνες, ειδάλλως να μπορούν να ερμηνευθούν με επιστημονικό τρόπο πάντοτε κατά την κρίση του μηχανικού. Τα μέτρα καλής εφαρμογής σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να αποτελούν το μοναδικό κριτήριο για την αξιολόγηση ενός προτύπου παρά να στηρίζουν και να επιβεβαιώνουν τα αποτελέσματα που έχουν ερμηνευθεί με λογικό τρόπο.

3.6 ΛΟΓΑΡΙΘΜΟΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΟΓΟΥ (LOG-RATE MODEL)

Το **λογαριθμογραμμικό πρότυπο λόγου** (log-rate model) είναι ένα λογαριθμογραμμικό πρότυπο με ένα offset (πρόσθετος όρος) που ακολουθεί κατανομή Poisson. Ο αριθμητής του λόγου (y) τίθεται ως εξαρτημένη και μπορεί να λάβει θετικές ακέραιες τιμές και ο παρανομαστής (z) τίθεται ως offset. Το σφάλμα επίσης ακολουθεί κατανομή Poisson.

Το πρότυπο έχει την εξής μορφή:

$$\log\left(\frac{y}{z}\right) = ax_i + \beta + \varepsilon \quad , \text{ όπου } \varepsilon \text{ το σφάλμα}$$

$$\log y - \log z = ax_i + \beta + \varepsilon$$

$$\log y = \log z + ax_i + \beta + \varepsilon \quad , y \in \mathbb{IN}^+$$

└─> Offset

Η μέθοδος log-rate επιλέχθηκε ως η **καταλληλότερη** για την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων στην παρούσα **Διπλωματική Εργασία**, με σκοπό την ανάπτυξη προτύπων σοβαρότητας ανά τύπο ατυχήματος σε σχέση με διάφορες παραμέτρους της οδικής ασφάλειας.

Με βάση όσα αναλύθηκαν στο παρόν κεφάλαιο, θα ακολουθήσει η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων, η καταγραφή των αποτελεσμάτων και η εξαγωγή των συμπερασμάτων, που αφορούν στο δείκτη σοβαρότητας για τα εμπλεκόμενα οχήματα, αφού προηγουμένως γίνει αναφορά στη συλλογή και επεξεργασία των στοιχείων εκείνων που θα συνθέσουν τον πίνακα δεδομένων μέσα στο πλαίσιο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το αντικείμενο της παρούσας Διπλωματικής εργασίας αφορά στην ανάπτυξη προτύπων σοβαρότητας οδικών ατυχημάτων ανά τύπο σύγκρουσης οχημάτων. Μετά τη βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών συναφών με το αντικείμενο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας και την επεξεργασία του θεωρητικού υπόβαθρου για την επιλογή της κατάλληλης μεθόδου (λογαριθμογραμμική ανάλυση λόγου ή log-rate model), ξεκίνησε η συγκέντρωση των στοιχείων που ήταν απαραίτητα για την επίτευξη του στόχου της Διπλωματικής Εργασίας. Το κεφάλαιο αυτό αφορά στη **συλλογή και επεξεργασία** των στοιχείων αυτών. Ειδικότερα παρουσιάζονται αναλυτικά τα στοιχεία στα οποία στηρίχτηκε η Διπλωματική Εργασία, ο τρόπος συλλογής τους, η κωδικοποίηση και η επεξεργασία των στοιχείων αυτών και ο τρόπος εισαγωγής τους στον υπολογιστή. Επιπρόσθετα αναπτύσσεται η διαδικασία που ακολουθήθηκε κατά τη χρήση των προγραμμάτων του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Συγκεκριμένα δίδονται χαρακτηριστικά παραδείγματα κατά τη διαδικασία επεξεργασίας των στοιχείων και του τρόπου αντιμετώπισης των δυσκολιών που προέκυψαν.

4.2 ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας είναι η διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη **σοβαρότητα οδικών ατυχημάτων** κατά τη πενταετία **2007-2011**. Η **σοβαρότητα** επιλέχθηκε να εκφράζεται ως ο λόγος του αριθμού των νεκρών και των βαριά τραυματιών διαιρεμένος με τον αριθμό των ελαφρά τραυματιών. Για την υλοποίηση του στόχου αυτού απαιτείται η ανάκτηση μίας βάση δεδομένων που θα δίνει πληροφορίες για τους παθόντες των οδικών ατυχημάτων και τα χαρακτηριστικά του ατυχήματος που θα εξεταστούν σε σχέση με τη σοβαρότητα.

Βασική προϋπόθεση για την ανάλυση των οδικών ατυχημάτων, αποτελεί η **ορθή συλλογή και ταξινόμηση** των στοιχείων των ατυχημάτων. Για να είναι συγκρίσιμα τα στοιχεία αυτά, θα πρέπει να συλλέγονται και να καταγράφονται με ομοιόμορφο τρόπο.

Στην Ελλάδα η **Ελληνική Στατιστική Αρχή ΕΛ.ΣΤΑΤ.** (πρώην **Ε.Σ.Υ.Ε.**) έχει εκδώσει **Δελτίο Οδικού Τροχαίου Ατυχήματος (Δ.Ο.Τ.Α.)**, που συμπληρώνεται από την Τροχαία για κάθε οδικό ατύχημα, στο οποίο έχει συμβεί θάνατος ή τραυματισμός προσώπου ή προσώπων. Τα δελτία αυτά αποτελούν για την Ελλάδα την **κύρια πηγή στοιχείων των οδικών ατυχημάτων**.

Για την εκπόνηση της παρούσας έρευνας χρησιμοποιήθηκε η **βάση ατυχημάτων της ΕΛ.ΣΤΑΤ.** που περιέχει τα εξατομικευμένα στοιχεία όλων των **παραμέτρων οδικής ασφάλειας**, δηλαδή το ατύχημα, τον οδηγό και το όχημα, κατά τη διάρκεια της περιόδου **2007-2011**.

4.2.1 ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΟΔΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Τα στοιχεία των οδικών ατυχημάτων συλλέγονται από την Τροχαία σε κάθε οδικό ατύχημα, στο οποίο υπάρχει κάποιο θύμα. Η συλλογή γίνεται στο Δελτίο Οδικού Τροχαίου Ατυχήματος (**Δ.Ο.Τ.Α.**), το οποίο συμπληρώνεται για κάθε οδικό ατύχημα που έχει ως αποτέλεσμα το θάνατο ή τον τραυματισμό προσώπου ή προσώπων. Το συγκεκριμένο δελτίο εκδίδεται από την ΕΛ.ΣΤΑΤ. και συμπληρώνεται από την Τροχαία. Για να υπάρχει ομοιομορφία των στοιχείων ισχύει για όλη τη χώρα ώστε να υπάρχει αξιοπιστία αλλά και ομοιομορφία στην καταγραφή των ατυχημάτων.

Στο Δ.Ο.Τ.Α. περιλαμβάνονται **πληροφορίες** που περιγράφουν όλες τις αντικειμενικές παραμέτρους του ατυχήματος καθώς και τις συνθήκες που επικρατούσαν όταν συνέβη αυτό. Αναλυτικότερα, περιλαμβάνει πληροφορίες που σχετίζονται με το χρόνο που συνέβη το ατύχημα (έτος, μήνα, ημέρα, ώρα), τον τόπο του ατυχήματος (κατοικημένη ή μη κατοικημένη περιοχή, είδος και τύπος οδού), τον τύπο του ατυχήματος (μετωπική, πλαγιομετωπική κ.α.), τους συμμετέχοντες στο ατύχημα (αριθμός παθόντων), τις ανθρώπινες απώλειες (νεκροί, βαριά ή ελαφριά τραυματίες), το είδος του ελιγμού που πιθανόν συντέλεσε στο ατύχημα (προσπέραση, αλλαγή λωρίδας, κ.α.), τις καιρικές συνθήκες (βροχή, καλοκαιρία κ.α.), το είδος και την κατάσταση του οδοστρώματος, την ύπαρξη σηματοδότησης – σηματορύθμισης και τέλος κάποια συμπληρωματικά στοιχεία που αφορούν στην ηλικία, υπηκοότητα των παθόντων, την ηλικία των οχημάτων, τις κατηγορίες των διπλωμάτων και τη γενική χρήση εξοπλισμού ασφαλείας όπως οι ζώνες ασφαλείας και το κράνος.

Το Δ.Ο.Τ.Α. δηλαδή, αποτελεί ένα **δελτίο καταγραφής πληροφοριών** σχετικά με τα **οδικά ατυχήματα** και αντίγραφό του παρατίθεται στο Παράρτημα. Το πρώτο Δ.Ο.Τ.Α. διαμορφώθηκε το 1963, ενώ τα πρώτα στοιχεία οδικών ατυχημάτων υπάρχουν από το 1957. Ωστόσο εκείνο που ισχύει μέχρι και σήμερα, έχει διαμορφωθεί και εφαρμόζεται από το 1996. Έτσι από τις αρχές του 1996 έχει τεθεί σε εφαρμογή το νέο, αναμορφωμένο Δ.Ο.Τ.Α. που καταρτίστηκε με τη συνεργασία σειράς αρμοδίων φορέων και υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένου και του Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του Ε.Μ.Π.

Τα στοιχεία του Δ.Ο.Τ.Α., αναφέρονται στη στιγμή που συνέβη το οδικό ατύχημα και σε αυτήν πρέπει να προσδιορίζονται ο τύπος του ατυχήματος, οι αποφασιστικοί ελιγμοί, οι συνθήκες του ατυχήματος κλπ. Τα στοιχεία όμως που αφορούν στις συνέπειες του ατυχήματος (νεκροί και βαριά τραυματίες) συμπληρώνονται **οριστικά** μετά το τέλος της **30ης ημέρας** από το ατύχημα.

Για αυτό τον λόγο παρακολουθείται η εξέλιξη της κατάστασης κάθε τραυματία, σε συνεργασία με το νοσηλευτικό ίδρυμα στο οποίο αυτός εισήχθη και στην περίπτωση και μόνο που, συνέπεια του ατυχήματος απεβίωσε καταγράφεται ως νεκρός σύμφωνα με τους σχετικούς διεθνείς ορισμούς. (Υ.Μ.Ε., 2004). Λεπτομερής

περιγραφή του Δ.Ο.Τ.Α. καθώς και των τιμών που μπορεί να λάβουν οι μεταβλητές του, παρουσιάζεται σε επόμενη παράγραφο, αφού στα **στοιχεία** του Δ.Ο.Τ.Α. θα **στηριχθεί η στατιστική επεξεργασία** που θα οδηγήσει στη συσχέτιση των παραμέτρων που επηρεάζουν τον δείκτη σοβαρότητας.

4.2.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

4.2.2.1 ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ (ΕΛ.ΣΤΑΤ.)

Στο **Δ.Ο.Τ.Α.** περιλαμβάνονται όλα τα στοιχεία που αφορούν στο ατύχημα, με όλες τις παραμέτρους και τις συνθήκες του ατυχήματος.

Τα στοιχεία που αφορούν στα **οχήματα** περιλαμβάνουν πληροφορίες όπως ο τύπος, η χρήση και η ηλικία του οχήματος, η κατηγορία άδειας οδήγησης, ο μηχανολογικός έλεγχος για κάθε όχημα που ενεπλάκη στο ατύχημα. Επισημαίνεται ότι οι κατηγορίες των αδειών οδήγησης του Δ.Ο.Τ.Α. το οποίο εκδόθηκε το 1996 δεν αντιστοιχούν με την επίσημη κατηγοριοποίηση του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.).

Τα στοιχεία που αφορούν στα **πρόσωπα**, περιλαμβάνουν λεπτομερή στοιχεία για οδηγούς, επιβαίνοντες και πεζούς με λεπτομέρειες για το φύλο, την ηλικία, την εθνικότητα, τη διάρκεια κατοχής του διπλώματος, τον λόγο μετακίνησης και τη σοβαρότητα τραυματισμού, ενώ τα στοιχεία για τη χρήση του εξοπλισμού ασφαλείας ή για τα αποτελέσματα αλκοτέστ δεν καταγράφονται πάντα πλήρως.

Αναφορικά με τα στοιχεία των **ατυχημάτων** στη βάση δεδομένων, καταγράφονται ο τόπος, ο τύπος και οι συνθήκες του ατυχήματος.

Το Δ.Ο.Τ.Α. αφού συμπληρωθεί από την Τροχαία αποστέλλεται σε αντίγραφο στην ΕΛ.ΣΤΑΤ., αλλά και στη Διεύθυνση Μηχανογράφησης του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

Όταν η ΕΛ.ΣΤΑΤ. παραλάβει το αντίγραφο, **αποκωδικοποιεί** τις πληροφορίες και τις **οργανώνει σε βάσεις δεδομένων**, όπου κάθε μεταβλητή παίρνει αριθμητικές ή αλφαριθμητικές τιμές. Έτσι δημιουργείται μια βάση με λεπτομερή εξατομικευμένα στοιχεία που αποτελεί τη βάση δεδομένων της διπλωματικής εργασίας.

Παρακάτω αναφέρονται αναλυτικά οι **μεταβλητές που περιλαμβάνονται στο Δ.Ο.Τ.Α.** και εισάγονται κωδικοποιημένες στη βάση δεδομένων της ΕΛ.ΣΤΑΤ.:

- 1.Α/Α ατυχήματος
- 2.Τόπος ατυχήματος
- 3.Είδος Οδού
- 4.Χρόνος Ατυχήματος
- 5.Παθόντες
- 6.Αριθμός οχημάτων
- 7.Είδος οδοστρώματος
- 8.Ατμοσφαιρικές συνθήκες
- 9.Συνθήκες οδοστρώματος
- 10.Κατάσταση οδοστρώματος
- 11.Φωτισμός κατά τη νύχτα
- 12.Ειδικά στοιχεία οχήματος
- 13.Τύπος οδού
- 14.Γεωμετρικά χαρακτηριστικά οδού
- 15.Τύπος ατυχήματος πρώτης σύγκρουσης
- 16.Ελιγμός οχημάτων
- 17.Θέση και κίνηση παθόντων πεζών
- 18.Ρύθμιση κυκλοφορίας, σήμανση και σηματοδότηση
- 19.Σκαρίφημα
- 20.Δίπλωμα οδήγησης - Κατηγορία και έτος απόκτησης αυτού
- 21.Εξαρτήματα ασφαλείας που υπάρχουν στο όχημα (ανεξάρτητα αν χρησιμοποιήθηκαν ή όχι)
- 22.Αλκοτέστ
- 23.Στοιχεία οδηγού και παθόντων προσώπων

Τα στοιχεία αυτά υφίστανται μια **δευτερογενή επεξεργασία – κωδικοποίηση** με βάση την οποία όλες οι μεταβλητές κατηγοριοποιούνται σε τέσσερα επιμέρους αρχεία. Παρακάτω φαίνεται τι αφορά κάθε επιμέρους αρχείο:

- στοιχεία ατυχήματος
- στοιχεία οχήματος
- στοιχεία εμπλεκόμενων προσώπων
- δεδομένα εξοπλισμού ασφαλείας οχήματος

Για τις ανάγκες της παρούσας διπλωματικής εργασίας, η βάση δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε αναφέρεται σε στοιχεία οδικών ατυχημάτων από το 2007 έως το 2011.

4.2.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ (ΣΑΝ.ΤΡ.Α)

Στην παρούσα Διπλωματική Εργασία η δημιουργία της βάσης δεδομένων πραγματοποιήθηκε με το **Σύστημα Ανάλυσης Τροχαίων Ατυχημάτων (ΣΑΝ.ΤΡ.Α.)**. Το ΣΑΝ.ΤΡ.Α. είναι ένα σύστημα στατιστικής επεξεργασίας στοιχείων οδικών ατυχημάτων και αναπτύχθηκε από τον Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του Ε.Μ.Π. Τα δεδομένα που αποτελούν τη βάση δεδομένων του προγράμματος **Microsoft Access** που χρησιμοποιεί το **ΣΑΝ.ΤΡ.Α.** προέρχονται από τις αντίστοιχες βάσεις δεδομένων της **Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (ΕΛ.ΣΤΑΤ.)**. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατή η επικαιροποίηση της βάσης δεδομένων με νέα στοιχεία κάθε φορά που λαμβάνονται τα στοιχεία ενός νέου έτους.

Το **ΣΑΝ.ΤΡ.Α.** συγκεκριμένα χρησιμοποιείται για τη συλλογή και οργάνωση εκτεταμένων βάσεων δεδομένων στις οποίες η πρόσβαση για την ανάκτηση στοιχείων γίνεται με τη **διαμόρφωση «ερωτημάτων»** με κατάλληλη μορφή στη βάση δεδομένων από την οποία και ανακτώνται τα στοιχεία που ικανοποιούν τις συνθήκες του εκάστοτε ερωτήματος.

Η ανάπτυξη του λογισμικού αυτού θέτει ένα χρήσιμο εργαλείο στη διάθεση του ερευνητή που ασχολείται με την οδική ασφάλεια καθώς σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα μπορεί να αποκτήσει αναλυτικές πληροφορίες που αφορούν στα οδικά ατυχήματα και μια μεγάλη σειρά χαρακτηριστικών που συνδέονται με αυτά. Παρόλα αυτά η χρήση του προγράμματος ΣΑΝ.ΤΡ.Α και γενικότερα της βάσης δεδομένων οδικών ατυχημάτων απαιτεί **ιδιαίτερη προσοχή** καθώς αποτελεί ένα αρχείο με στοιχεία εμπιστευτικού χαρακτήρα το οποίο θα πρέπει να χρησιμοποιείται αποκλειστικά για ερευνητικούς σκοπούς οι οποίοι θα έχουν ως στόχο τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας.

Οι στατιστικές που αποδίδει το σύστημα ΣΑΝ.ΤΡ.Α. μπορούν να διαχωριστούν σε στατιστικές παραγόμενες από τον χρήστη και σε προεπιλεγμένες στατιστικές. Οι παραγόμενες από τον χρήστη στατιστικές μπορεί να αφορούν σε οποιοδήποτε χαρακτηριστικό του ατυχήματος, του οχήματος ή των εμπλεκόμενων προσώπων (οδηγών, επιβατών, πεζών).

Προκειμένου λοιπόν να ληφθούν από τη βάση δεδομένων όλα τα επιθυμητά στοιχεία που αφορούν σε ατυχήματα πεζών, πραγματοποιείται μία σειρά ερωτημάτων με το ΣΑΝ.ΤΡ.Α. (Εικόνα 4.1). Τα **ερωτήματα** πραγματοποιούνται μέσω **διαδοχικών βημάτων** που περιγράφονται παρακάτω:

- Επιλογή **έκδοσης** (1985-1995, 1996-2011, 1985-2011).

Διατίθενται τρεις εκδόσεις λόγω της αναθεώρησης των Δ.Ο.Τ.Α., και επομένως υπάρχει κάποια ασυμβατότητα μεταξύ των δεδομένων των αντίστοιχων χρονικών περιόδων. Ο χρήστης συνεπώς πριν περάσει στο στάδιο διατύπωσης του

ερωτήματος καλείται να επιλέξει μεταξύ της έκδοσης της βάσης δεδομένων την οποία επιθυμεί να χρησιμοποιήσει. (Εικόνα 4.2).

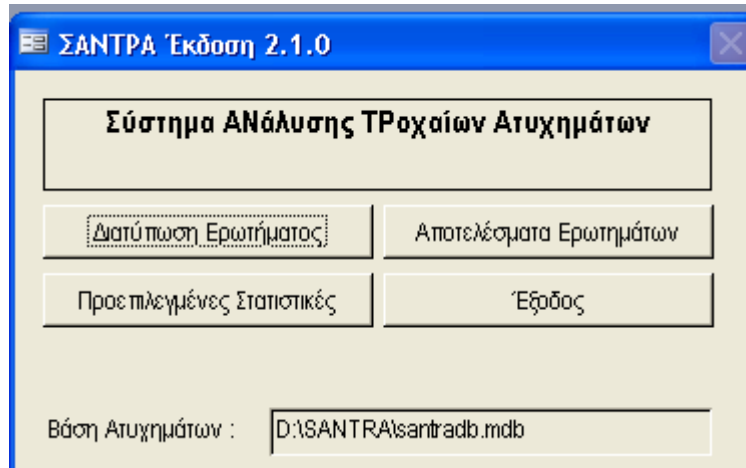
- Επιλογή **μετρούμενων μονάδων** (πλήθος προσώπων, οχημάτων ή ατυχημάτων)

Ο χρήστης ανάλογα με το σκοπό έρευνας καθορίζει την κατηγορία (εμπλεκόμενα πρόσωπα, οχήματα, ατυχήματα) που θέλει να ερευνήσει. Με βάση αυτήν την επιλογή θα δοθεί το πλήθος σε συνάρτηση με διάφορες παραμέτρους που επιθυμεί. (Εικόνες 4.3 και 4.4)

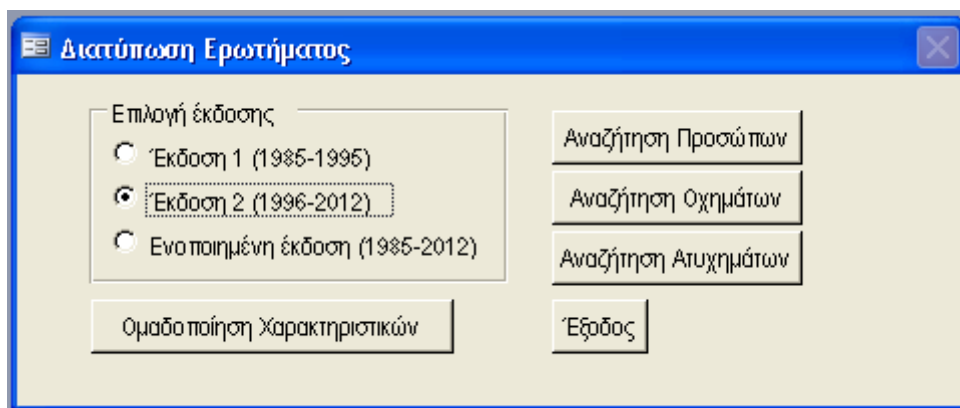
- Περιγραφή **συνθηκών** (π.χ. ατυχήματα εντός κατοικημένης περιοχής) & Επιλογή **χαρακτηριστικών** ομαδοποίησης (π.χ. ανά τύπο περιοχής) .(Εικόνες 4.5 και 4.6)

Ο χρήστης καλείται να διατυπώσει τα χαρακτηριστικά των στοιχείων που επιθυμεί να ανακτήσει. Ακολουθεί πλήθος επιλογών το οποίο αναφέρεται σε δύο βασικές παραμέτρους. Την περιγραφή των χαρακτηριστικών του συμβάντος που θέλει να ερευνήσει (για παράδειγμα εάν αναζητά πρόσωπα θα πρέπει να καθορίσει τα χαρακτηριστικά των προσώπων και τα χαρακτηριστικά των ατυχημάτων) η οποία μπορεί να είναι όσο γενική ή ειδική επιθυμεί, και την ομαδοποίηση των χαρακτηριστικών ανά μια σειρά επεξηγηματικών μεταβλητών. Η επιλογή των χαρακτηριστικών περιγραφής του ατυχήματος και των προσώπων ή των οχημάτων δίνει τη δυνατότητα πολλαπλών επιλογών έτσι ώστε να είναι δυνατή η ανάκτηση στοιχείων που αφορούν πολύ συγκεκριμένες περιπτώσεις.

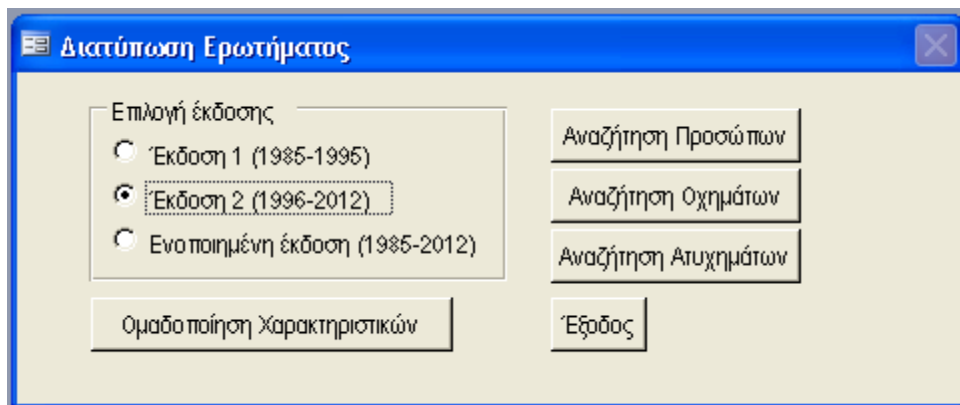
Μετά την **ολοκλήρωση της διατύπωσης** ενός ερωτήματος είναι δυνατή η **προεπισκόπηση** αυτού για να διαπιστωθεί εάν οι παράμετροι που τέθηκαν ικανοποιούν όλες τις απαιτήσεις της έρευνας που πραγματοποιείται. Την τελική διαπίστωση αυτή ακολουθεί η **εκτέλεση του προγράμματος**. Τα αποτελέσματα δίδονται σε μορφή πίνακα ο οποίος σε συγκεκριμένες περιπτώσεις (όταν η ομαδοποίηση γίνεται με λίγες μεταβλητές) μπορεί να είναι μίας ή δύο διαστάσεων. Τα αποτελέσματα του πίνακα είναι δυνατό να **αποθηκευτούν** και να πραγματοποιηθεί άμεση πρόσβαση σε αυτά σε μεταγενέστερη στιγμή, ενώ δίνεται ξανά η δυνατότητα επισκόπησης του ερωτήματος που τέθηκε (Εικόνα 4.7).



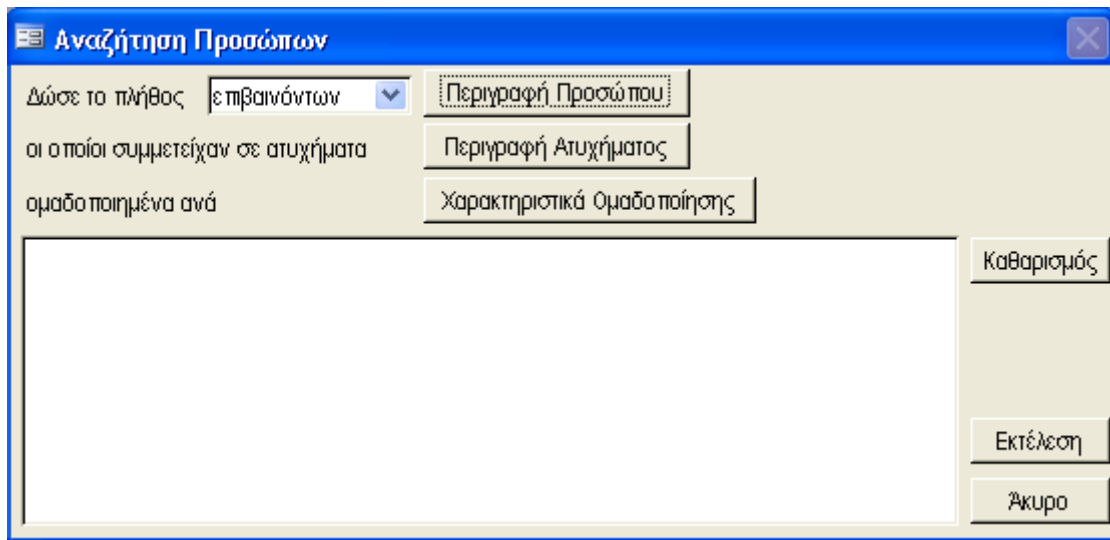
Εικόνα 4.1 Διατύπωση Ερωτήματος - Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α



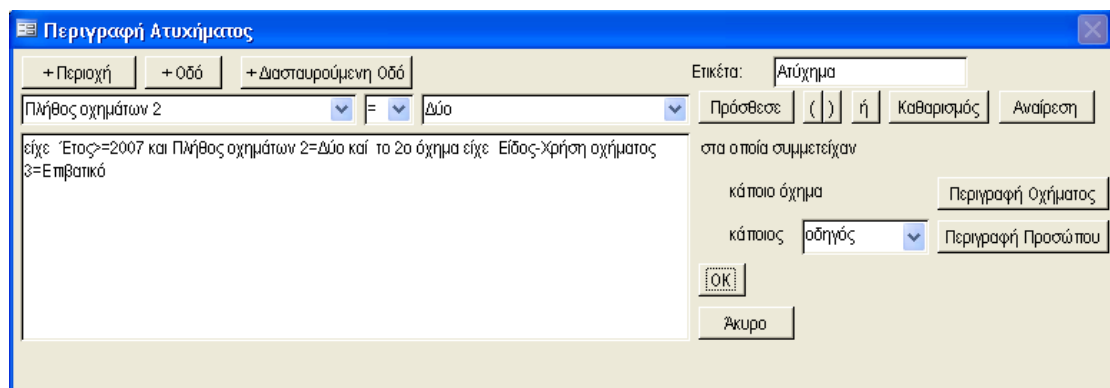
Εικόνα 4.2 Επιλογή Έκδοσης- Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α



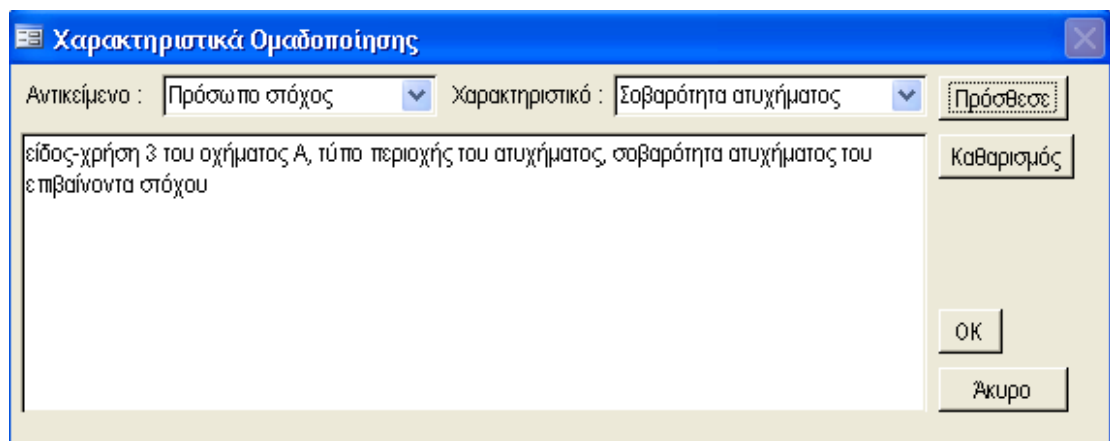
Εικόνα 4.3 Επιλογή μετρούμενης μονάδας - Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α



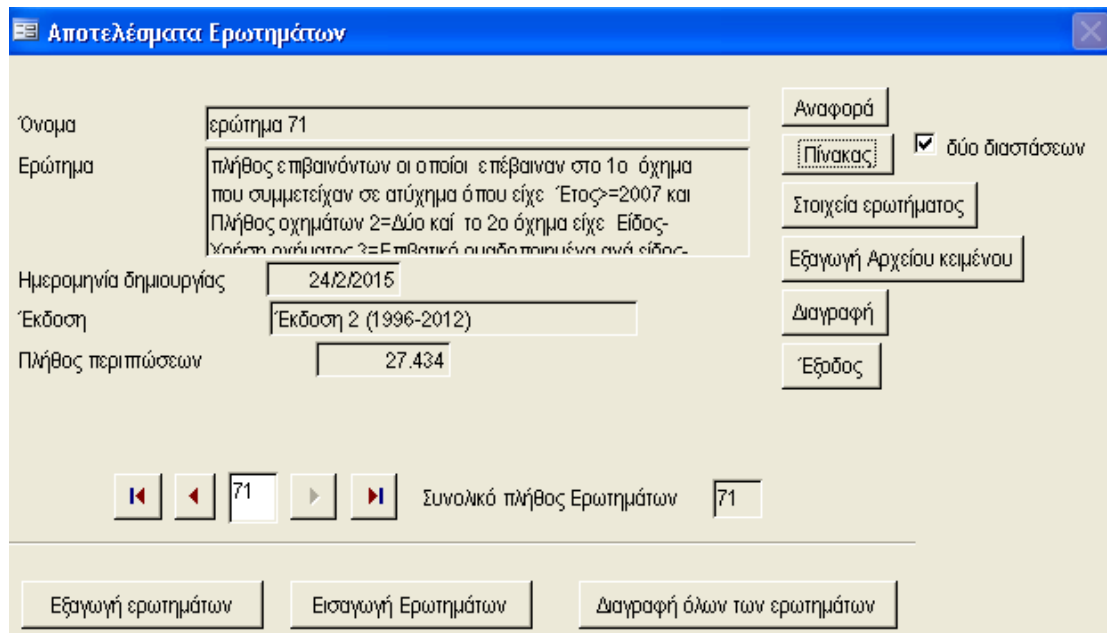
Εικόνα 4.4 Αναζήτηση Προσώπων- Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α



Εικόνα 4.5 Περιγραφή Ατυχήματος



Εικόνα 4.6 Χαρακτηριστικά Ομαδοποίησης - Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α



Εικόνα 4.7 Αναφορά του Συστήματος Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α για τα στοιχεία του ερωτήματος που τέθηκε

Στην παρούσα Διπλωματική Εργασία, όπου χρησιμοποιήθηκε το **Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α.** επιλέχθηκε η έκδοση 2 (1996-2011) για την ανάλυση των μαθηματικών προτύπων. Έγινε αναζήτηση προσώπων καθώς θα γίνει ανάλυση του αριθμού των παθόντων επιβαινόντων και οι παράγοντες που θα αναλυθούν αφορούν στα χαρακτηριστικά του ατυχήματος.

Συγκεκριμένα οι παράγοντες που επιλέχθηκαν για περαιτέρω ανάλυση φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα 4.1.

Μεταβλητές	Τιμές Μεταβλητών
Σοβαρότητα ατυχήματος του συμμετέχοντα στόχου	Μη παθών οδηγός
	Βαριά Τραυματίας
	Ελαφρά Τραυματίας
	Νεκρός
Τύπος περιοχής του ατυχήματος	Κατοικημένη
	Μη κατοικημένη
Είδος/Χρήση 3 του συνδεδεμένου οχήματος	Λεωφορείο
	Φορτηγό
	Επιβατικό
	Δίκυκλα <49κ.ε
	Δίκυκλα >=50κ.ε
	Ποδήλατο
	Άγνωστο
	Άλλος

Πίνακας 4.1 Οι εξεταζόμενες μεταβλητές

4.3 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Έπειτα από τη διαδικασία της συλλογής των στοιχείων ακολουθεί η διαδικασία της επεξεργασίας.

Τα αποτελέσματα από την ανάλυση του Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α. εισάγονται στο λογισμικό Microsoft Excel.

τύπο περιοχής	σοβαρότητα ατυ	Άγνωστο	Επιβατικό	Φορητό	Λεωφορείο	Ποδήλατο	Δίκυκλο μέχρι 4	Δίκυκλο 50 κεν	Άλλος
Κατοικημένη Πε	Μη παθών οδηγ	82	4857	479	162	1	28	357	63
Κατοικημένη Πε	Νεκρός		153	7		4	16	151	6
Κατοικημένη Πε	Βαριά τραυματί		226	13	1	11	58	496	8
Κατοικημένη Πε	Ελαφρά τραυμα	3	5956	233	95	140	521	6556	72
Μή κατοικημένη	Μη παθών οδηγ	17	1215	391	21		3	16	78
Μή κατοικημένη	Νεκρός	1	426	37		7	17	93	11
Μή κατοικημένη	Βαριά τραυματί		408	29		3	18	145	7
Μή κατοικημένη	Ελαφρά τραυμα	1	2671	313	8	12	54	642	35

Πίνακας 4.2 Η μορφή του πίνακα που εξάγεται από το Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α. και εισάγεται στο Microsoft Excel

Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν δημιουργούνται έξι πίνακες για κάθε μία κατηγορία οχήματος.

Από την επεξεργασία των στοιχείων **αφαιρέθηκαν** οι στήλες με άγνωστα στοιχεία και εκείνα που ελάμβαναν την τιμή “Άλλος”. Επίσης, στην επεξεργασία των δεδομένων δεν συμπεριλήφθηκαν τα ατυχήματα με **μη παθών οδηγό**, γιατί στην παρούσα εργασία εξετάζονται μόνο οι παθόντες.

Αξίζει να σημειωθεί ότι **για την μετέπειτα στατιστική ανάλυση** πραγματοποιήθηκαν και δύο άλλοι μετασχηματισμοί, ένας με τη χρήση συγκεντρωτικού πίνακα του excel και μία κωδικοποίηση για την εισαγωγή των δεδομένων στο λογισμικό. Η διαδικασία αυτή αναλύεται διεξοδικότερα στο επόμενο κεφάλαιο.

Στην **παρούσα φάση** της διπλωματικής εργασίας δημιουργήθηκαν αρχικά κάποιοι **συγκεντρωτικοί πίνακες**, οι οποίοι παραθέτουν μερικά από τα στοιχεία της βάσης. Ταυτόχρονα γίνεται ένας σύντομος σχολιασμός των πινάκων αυτών, καθώς η αναλυτικότερη και ορθότερη επεξεργασία θα γίνει με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού στατιστικής επεξεργασίας.

Όλοι οι πίνακες αφορούν σε **συγκρούσεις με δύο οχήματα**. Σε κάθε πίνακα φαίνεται ο αριθμός των **παθόντων** που βρίσκονταν στο όχημα **κάθε στήλης** για την εκάστοτε κατηγορία οχήματος με το οποίο έγινε η σύγκρουση, ανά τύπο περιοχής.

Οι παρακάτω πίνακες δεν προέκυψαν απευθείας από τα αποτελέσματα του Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α. γιατί αυτό δεν ήταν εφικτό, αλλά ως άθροισμα δύο υπο-πινάκων του Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α., για τους οποίους άλλαζε η σειρά οχήματος (πρώτο ή δεύτερο) στην περιγραφή προσώπου, ώστε να μπορεί κανείς να γνωρίζει όχι μόνο τον αριθμό των παθόντων αλλά και σε ποιο όχημα ήταν επιβαίνοντες.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι αρχικά, συλλέχθηκαν στοιχεία και δημιουργήθηκαν πίνακες για συγκρούσεις με περισσότερα από δύο οχήματα καθώς και για συγκρούσεις με πεζούς. Στη συνέχεια όμως αποφασίστηκε να μελετηθούν διεξοδικότερα μόνο τα ατυχήματα που αφορούν συγκρούσεις δύο οχημάτων στα πλαίσια της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας.

Σύγκρουση με Λεωφορείο									
τύπος περιοχής του ατυχήματος	σοβαρότητα ατυχήματος του επιβαίνοντα στόχου	Άγνωστο	Λεωφορείο	Φορτηγό	Επιβατικό	Δίκυκλο 50 κε και άνω	Δίκυκλο μέχρι 49κε	Ποδήλατο	Άλλος
Κατοικημένη Περιοχή	Μη παθών οδηγός	9	14	21	204	21	1	1	1
Κατοικημένη Περιοχή	Νεκρός	0	0	1	20	17	4	1	0
Κατοικημένη Περιοχή	Βαριά τραυματίας	0	0	1	20	36	3	2	1
Κατοικημένη Περιοχή	Ελαφρά τραυματίας	0	12	14	295	214	18	15	2
Μή κατοικημένη περιοχή	Μη παθών οδηγός	0	1	10	14	0	0	0	3
Μή κατοικημένη περιοχή	Νεκρός	0	0	3	41	8	0	1	0
Μή κατοικημένη περιοχή	Βαριά τραυματίας	0	0	3	23	7	0	0	0
Μή κατοικημένη περιοχή	Ελαφρά τραυματίας	0	5	21	95	15	4	1	4

Πίνακας 4.3 Παθόντες-Επιβαίνοντες ανά κατηγορία οχήματος για σύγκρουση με Λεωφορείο

Σύγκρουση με Φορτηγό									
τύπος περιοχής του ατυχήματος	σοβαρότητα ατυχήματος του επιβαίνοντα στόχου	Άγνωστο	Λεωφορείο	Φορτηγό	Επιβατικό	Δίκυκλο 50 κε και άνω	Δίκυκλο μέχρι 49κε	Ποδήλατο	Άλλος
Κατοικημένη Περιοχή	Μη παθών οδηγός	7	29	146	376	47	7	0	23
Κατοικημένη Περιοχή	Νεκρός	0	0	9	78	111	18	8	2
Κατοικημένη Περιοχή	Βαριά τραυματίας	0	0	16	97	178	27	9	6
Κατοικημένη Περιοχή	Ελαφρά τραυματίας	2	41	180	1160	1417	141	60	15
Μή κατοικημένη περιοχή	Μη παθών οδηγός	4	22	189	295	9	0	1	52
Μή κατοικημένη περιοχή	Νεκρός	0	3	34	299	84	7	5	9
Μή κατοικημένη περιοχή	Βαριά τραυματίας	0	3	36	216	90	8	5	2
Μή κατοικημένη περιοχή	Ελαφρά τραυματίας	0	79	313	1374	278	30	9	31

Πίνακας 4.4 Παθόντες-Επιβαίνοντες ανά κατηγορία οχήματος για σύγκρουση με Φορτηγό

Σύγκρουση με Επιβατικό									
τύπος περιοχής του ατυχήματος	σοβαρότητα ατυχήματος του επιβαίνοντα στόχου	Άγνωστο	Λεωφορείο	Φορτηγό	Επιβατικό	Δίκυκλο 50 κε και άνω	Δίκυκλο μέχρι 49κε	Ποδήλατο	Άλλος
Κατοικημένη Περιοχή	Μη παθών οδηγός	131	387	878	7624	825	52	8	155
Κατοικημένη Περιοχή	Νεκρός	0	0	16	205	439	40	24	9
Κατοικημένη Περιοχή	Βαριά τραυματίας	0	4	21	328	1227	115	52	9
Κατοικημένη Περιοχή	Ελαφρά τραυματίας	9	230	516	11594	19359	1409	577	143
Μή κατοικημένη περιοχή	Μη παθών οδηγός	26	99	857	2110	48	5	0	212
Μή κατοικημένη περιοχή	Νεκρός	2	3	54	609	205	31	25	21
Μή κατοικημένη περιοχή	Βαριά τραυματίας	1	3	61	655	302	46	25	10
Μή κατοικημένη περιοχή	Ελαφρά τραυματίας	1	59	672	5413	1492	136	52	85

Πίνακας 4.5 Παθόντες-Επιβαίνοντες ανά κατηγορία οχήματος για σύγκρουση με Επιβατικό Όχημα

Σύγκρουση με Δίκυκλο 50 κε και άνω									
τύπος περιοχής του ατυχήματος	σοβαρότητα ατυχήματος του επιβαίνοντα στόχου	Άγνωστο	Λεωφορείο	Φορτηγό	Επιβατικό	Δίκυκλο 50 κε και άνω	Δίκυκλο μέχρι 49κε	Ποδήλατο	Άλλος
Κατοικημένη Περιοχή	Μη παθών οδηγός	457	249	1545	18596	659	54	19	150
Κατοικημένη Περιοχή	Νεκρός	0	0	1	9	47	5	2	0
Κατοικημένη Περιοχή	Βαριά τραυματίας	0	1	4	38	112	12	9	4
Κατοικημένη Περιοχή	Ελαφρά τραυματίας	2	15	26	718	1540	152	90	16
Μή κατοικημένη περιοχή	Μη παθών οδηγός	48	27	377	1624	49	2	1	66
Μή κατοικημένη περιοχή	Νεκρός	0	0	1	9	23	0	1	0
Μή κατοικημένη περιοχή	Βαριά τραυματίας	0	0	4	13	26	1	2	1
Μή κατοικημένη περιοχή	Ελαφρά τραυματίας	0	0	30	172	141	13	16	3

Πίνακας 4.6 Παθόντες-Επιβαίνοντες ανά κατηγορία οχήματος για σύγκρουση με Μοτοσυκλέτα

Σύγκρουση με Δίκυκλο μέχρι 49κε									
τύπος περιοχής του ατυχήματος	σοβαρότητα ατυχήματος του επιβαίνοντα στόχου	Άγνωστο	Λεωφορείο	Φορτηγό	Επιβατικό	Δίκυκλο 50 κε και άνω	Δίκυκλο μέχρι 49κε	Ποδήλατο	Άλλος
Κατοικημένη Περιοχή	Μη παθών οδηγός	51	22	160	1350	60	11	3	26
Κατοικημένη Περιοχή	Νεκρός	0	0	0	0	7	1	0	0
Κατοικημένη Περιοχή	Βαριά τραυματίας	0	0	0	2	13	1	1	0
Κατοικημένη Περιοχή	Ελαφρά τραυματίας	1	2	5	38	135	27	6	2
Μή κατοικημένη περιοχή	Μη παθών οδηγός	3	4	37	165	4	1	0	8
Μή κατοικημένη περιοχή	Νεκρός	0	0	0	1	1	2	0	0
Μή κατοικημένη περιοχή	Βαριά τραυματίας	1	0	0	12	3	2	0	1
Μή κατοικημένη περιοχή	Ελαφρά τραυματίας	0	0	0	6	8	4	2	0

Πίνακας 4.7 Παθόντες-Επιβαίνοντες ανά κατηγορία οχήματος για σύγκρουση με Μοτοποδήλατο

Σύγκρουση με Ποδήλατο									
τύπος περιοχής του ατυχήματος	σοβαρότητα ατυχήματος του επιβαίνοντα στόχου	Άγνωστο	Λεωφορείο	Φορτηγό	Επιβατικό	Δίκυκλο 50 κε και άνω	Δίκυκλο μέχρι 49κε	Ποδήλατο	Άλλος
Κατοικημένη Περιοχή	Μη παθών οδηγός	31	18	75	632	53	6	2	7
Κατοικημένη Περιοχή	Νεκρός	0	2	0	0	2	1	0	0
Κατοικημένη Περιοχή	Βαριά τραυματίας	0	0	0	2	5	0	0	0
Κατοικημένη Περιοχή	Ελαφρά τραυματίας	1	0	0	10	69	3	2	0
Μή κατοικημένη περιοχή	Μη παθών οδηγός	5	2	19	99	4	1	1	7
Μή κατοικημένη περιοχή	Νεκρός	0	0	0	0	6	0	1	0
Μή κατοικημένη περιοχή	Βαριά τραυματίας	0	0	0	0	2	0	0	0
Μή κατοικημένη περιοχή	Ελαφρά τραυματίας	0	0	1	4	7	1	0	0

Πίνακας 4.8 Παθόντες-Επιβαίνοντες ανά κατηγορία οχήματος για σύγκρουση με Ποδήλατο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν κεφάλαιο αφορά στην αρχική στατιστική ανάλυση που επιχειρήθηκε και προηγήθηκε της ανάπτυξης των μαθηματικών μοντέλων που περιγράφεται αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο.

Αναπτύχθηκαν συγκριτικοί πίνακες των βασικών μεταβλητών και στη συνέχεια παρήχθησαν οι συγκριτικοί πίνακες των απολύτων μεγεθών των μεταβλητών και των αντίστοιχων σχετικών μεγεθών, σε μορφή λόγων σοβαρότητας ατυχήματος.

Στο τέλος του κεφαλαίου διατυπώθηκαν επιμέρους συμπεράσματα που τελικώς ελέγχονται για την ορθότητά τους.

5.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

Κρίθηκε επιβεβλημένο, η έναρξη της αντιπαραβολής των αποτελεσμάτων των μετρήσεων να πραγματοποιηθεί από τις απόλυτες τιμές των μεγεθών, ώστε να σχηματιστεί μια πρώτη εικόνα για τις διαφοροποιήσεις των τιμών των μεταβλητών ανά κατηγορία.

Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων του προηγούμενου κεφαλαίου δημιουργήθηκαν **τρεις πίνακες** για οδικά ατυχήματα που συνέβησαν εντός και εκτός κατοικημένης περιοχής καθώς και το σύνολο αυτών, και παρουσιάζουν τον αριθμό των νεκρών, των βαριά τραυματιών και των ελαφρά τραυματιών που επέβαιναν στο εκάστοτε όχημα για κάθε συνδυασμό συγκρούσεων οχημάτων. Όπως διευκρινίστηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, στην παρούσα Διπλωματική Εργασία εξετάζονται συγκρούσεις που **συμμετείχαν μόνο δύο οχήματα**.

Στους παρακάτω πίνακες, η ανάγνωση των τιμών γίνεται ως εξής: Σε κάθε **γραμμή** διαβάζεται ο αριθμός των παθόντων της κατηγορίας που εξετάζεται, οι οποίοι **επέβαιναν στο όχημα της γραμμής** και η **σύγκρουση συνέβη με το όχημα της στήλης**.

Παρατίθενται και σχολιάζονται οι πίνακες:

Total Road Accidents**Number of fatalities**

	Bus	Truck	P. Car	Motorcycle	Moped	Cycle	sum	%
Bus	0	3	3	0	0	2	8	0.3
Truck	4	43	70	2	0	0	119	4.7
Passenger Car	61	377	814	18	1	0	1.271	50.3
Motorcycle	25	195	644	70	8	8	950	37.6
Moped	4	25	71	5	3	1	109	4.3
Cycle	2	13	49	3	0	1	68	2.7
sum	96	656	1.651	98	12	12	2.525	100.0
%	3.8	26.0	65.4	3.9	0.5	0.5	100.0	

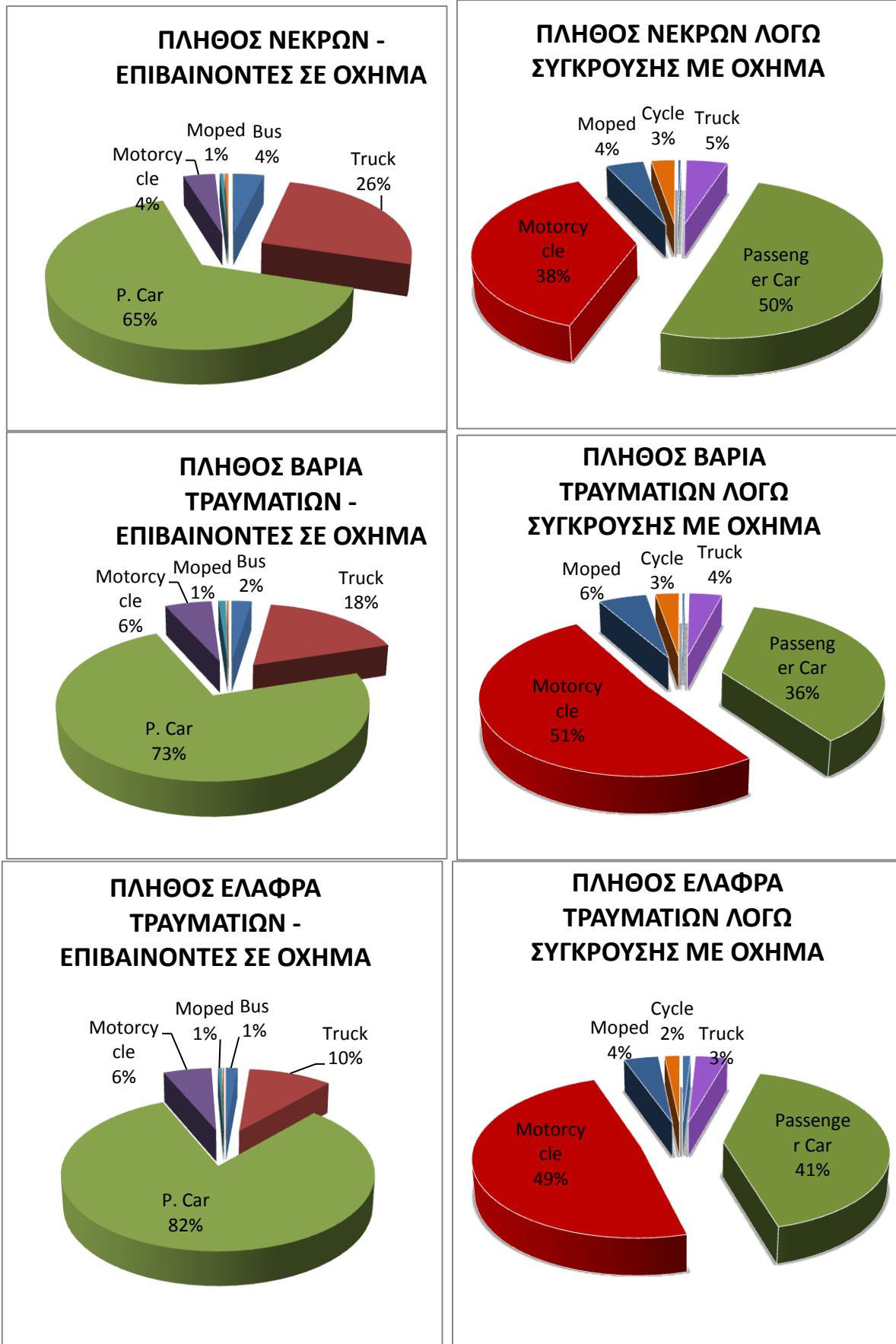
Number of serious injuries

	Bus	Truck	P. Car	Motorcycle	Moped	Cycle	sum	%
Bus	0	3	7	1	0	0	11	0.3
Truck	4	52	82	8	0	0	146	3.8
Passenger Car	43	313	983	51	14	2	1.404	36.2
Motorcycle	43	268	1.529	138	16	7	1.994	51.5
Moped	3	35	161	13	3	0	215	5.5
Cycle	2	14	77	11	1	0	105	2.7
sum	95	685	2839	222	34	9	3.875	100.0
%	2.5	17.7	73.3	5.7	0.9	0.2	100.0	

Number of slight injuries

	Bus	Truck	P. Car	Motorcycle	Moped	Cycle	sum	%
Bus	17	120	289	15	2	0	443	0.9
Truck	35	493	1188	56	5	1	1777	3.5
Passenger Car	390	2.534	17.007	890	44	14	20.865	41.4
Motorcycle	229	1.695	20.851	1.681	143	76	24.599	48.8
Moped	22	171	1545	165	30	4	1933	3.8
Cycle	16	69	636	106	8	2	835	1.7
sum	709	5.082	41.516	2.913	232	97	50.452	100.0
%	1.4	10.1	82.3	5.8	0.5	0.2	100.0	

Πίνακας 5.1 Συνολικός αριθμός παθόντων ανά κατηγορία σοβαρότητας ατυχήματος για κάθε τύπο σύγκρουσης οχημάτων.



Διάγραμμα 5.1 Διαγράμματα για τα συνολικά ατυχήματα

Στον πίνακα 5.1 παρουσιάζονται οι παθόντες για τα **συνολικά** ατυχήματα ανά τύπο σύγκρουσης οχημάτων. Οι πολυπληθέστερες ομάδες παθόντων αφορούν στα ατυχήματα όπου εμπλέκονται επιβατικά οχήματα ή/και μοτοσυκλέτες (δικυκλα>=50cc), ακολουθούμενες από τις συγκρούσεις με φορτηγά. Συγκεκριμένα:

Νεκροί

- Οι περισσότεροι **θάνατοι** προκύπτουν από συγκρούσεις μεταξύ δύο **επιβατικών οχημάτων** και αποτελούν το 64% των θανάτων των επιβαινόντων σε επιβατικό και το 49.3% των θανάτων όταν το επιβατικό είναι το δεύτερο όχημα που εμπλέκεται στη σύγκρουση, καθώς και το 32.3% των συνολικών θανατηφόρων ατυχημάτων.
- Όσον αφορά στους επιβαίνοντες των επιβατικών οχημάτων, «κινδυνεύουν» από **συγκρούσεις με φορτηγά** με ποσοστό 15% επί των συνολικών **θανάτων**, αφού οι νεκροί για αυτή την κατηγορία αποτελούν το 30% των νεκρών σε επιβατικό και το 57.5% των θανάτων όταν το φορτηγό είναι το δεύτερο όχημα που εμπλέκεται στη σύγκρουση, με τη τιμή αυτή να είναι η μεγαλύτερη για την κατηγορία σύγκρουσης με φορτηγό. Ακόμη, αν συγκριθεί με την αντίστοιχη σύγκρουση για τους επιβαίνοντες των φορτηγών, παρατηρείται ότι είναι 126 φορές μεγαλύτερη.
- Οι επόμενες μεγαλύτερες τιμές του πίνακα για τα **θανατηφόρα** ατυχήματα συναντώνται για τους **επιβαίνοντες των μοτοσυκλετών σε συγκρούσεις με επιβατικά και φορτηγά**. Οι νεκροί αυτών των ατυχημάτων αποτελούν το 20.5% για σύγκρουση με φορτηγό και το 67.8% για σύγκρουση με επιβατικό για τα ατυχήματα με θύματα τους επιβαίνοντες των μοτοσυκλετών, καθώς και το 7.7% για σύγκρουση με φορτηγό και το 67.8% για σύγκρουση με επιβατικό για τα συνολικά ατυχήματα. Οι νεκροί των μοτοσυκλετών από σύγκρουση με επιβατικό είναι 3.3 φορές περισσότεροι από τους αντίστοιχους από σύγκρουση με φορτηγό και 36 φορές περισσότεροι από τους επιβαίνοντες θανόντες των επιβατικών για την αντίστοιχη σύγκρουση. Ακόμη προκύπτει ότι οι θάνατοι των επιβαινόντων σε μοτοσυκλέτα αποτελούν το 39% των θανάτων για τις συγκρούσεις που το δεύτερο όχημα είναι επιβατικό και το 29.7% των θανάτων για τις συγκρούσεις που το δεύτερο όχημα είναι φορτηγό.
- Τέλος, σχετικά με τις τιμές που αφορούν τα θανατηφόρα ατυχήματα, το μεγαλύτερο πλήθος νεκρών αφορά στους **επιβαίνοντες επιβατικών οχημάτων και μοτοσυκλετών**, με ποσοστό 88% για το σύνολο των θανατηφόρων ατυχημάτων, ενώ οι περισσότεροι θάνατοι για τους επιβαίνοντες όλων των οχημάτων προκύπτουν για συγκρούσεις που **εμπλέκονται φορτηγά και επιβατικά** οχήματα, με ποσοστό 91.4% επί των συνολικών θανατηφόρων ατυχημάτων.

Βαριά τραυματίες

- Οι περισσότεροι βαριά τραυματίες είναι οι επιβαίνοντες σε **μοτοσυκλέτα** μετά από σύγκρουση **με επιβατικό όχημα**. Αποτελούν περίπου το 40% των συνολικών ατυχημάτων και είναι 1.56 φορές περισσότεροι από την επόμενη πολυπληθέστερη ομάδα, τους βαριά τραυματίες λόγω σύγκρουσης μεταξύ επιβατικών οχημάτων. Οι δύο αυτές κατηγορίες αποτελούν μαζί το 65% των συνολικών βαριά τραυματιών και το 88.5% των βαριά τραυματιών όταν το δεύτερο όχημα είναι επιβατικό.
- Ακόμη, οι βαριά τραυματίες που επέβαιναν σε **επιβατικό και μοτοσυκλέτα** αποτελούν το 87.7% των ατυχημάτων, ανεξαρτήτως με ποιο όχημα έγινε η σύγκρουση. Αντίθετα, αν αγνοηθεί σε ποιο όχημα επέβαιναν οι παθόντες, το 90.1% των βαριά τραυματιών προκύπτουν **από συγκρούσεις με επιβατικά και φορτηγά**.
- Συγκρίνοντας και μερικούς ακόμα τύπους συγκρούσεων, παρατηρείται ότι για τη σύγκρουση **επιβατικό-μοτοποδήλατο**, οι επιβαίνοντες των μοτοποδηλάτων που καταλήγουν βαριά τραυματισμένοι είναι 11.5 φορές περισσότεροι από τους αντίστοιχους των επιβατικών οχημάτων και ότι για τη σύγκρουση **μοτοσυκλέτα-μοτοποδήλατο**, οι επιβαίνοντες των μοτοποδηλάτων με βαρείς τραυματισμούς είναι 2.2 φορές περισσότεροι από τους αντίστοιχους των μοτοσυκλετών, καθώς και ότι για τη σύγκρουση επιβατικό-λεωφορείο προκαλούνται 6 φορές περισσότεροι βαριά τραυματίες στους επιβάτες του επιβατικού οχήματος έναντι αυτών του λεωφορείου.

Ελαφρά τραυματίες

- Στα ατυχήματα με ελαφρά τραυματίες παρατηρούνται πολλαπλάσιες τιμές σε σχέση με τα υπόλοιπα ατυχήματα. Ενδεικτικά, για τη σύγκρουση **μοτοσυκλέτα-επιβατικό** με τραυματίες στη μοτοσυκλέτα (που είναι και η μεγαλύτερη τιμή του πίνακα), το πλήθος των ελαφρά τραυματιών είναι 8.9 φορές αυξημένο σε σχέση με το αντίστοιχο πλήθος νεκρών και βαριά τραυματιών ενώ το συνολικό πλήθος ατυχημάτων με ελαφρά τραυματίες είναι 7.9 φορές αυξημένο σε σχέση με τα συνολικά ατυχήματα νεκρών και βαριά τραυματιών.
- Οι επιβαίνοντες των **μοτοσυκλετών** είναι η ομάδα παθόντων με το μεγαλύτερο πλήθος ελαφρά τραυματιών, οι οποίοι όταν αφορούν σύγκρουση με επιβατικό όχημα είναι 12.3 φορές περισσότεροι από τους αντίστοιχους για σύγκρουση με φορτηγό και 12.4 φορές περισσότεροι για σύγκρουση μεταξύ μοτοσυκλετών.
- Σχετικά με τους ελαφρά τραυματίες από συγκρούσεις μεταξύ βαρέων οχημάτων, διαπιστώνεται πως η σύγκρουση λεωφορείου με φορτηγό επιφέρει 3.4 φορές περισσότερους παθόντες για τους επιβάτες του λεωφορείου έναντι του φορτηγού, ενώ οι τραυματίες μετά από σύγκρουση δύο φορτηγών είναι 29 φορές περισσότεροι από αυτούς μετά από σύγκρουση δύο λεωφορείων.
- Όπως και στις δύο προηγούμενες κατηγορίες σοβαρότητας, έτσι κι για τους ελαφρά τραυματίες, η **πλειοψηφία των παθόντων** προέρχεται από

ατυχήματα επιβατικών οχημάτων και μοτοσυκλετών όταν αυτά συγκρούονται με φορτηγά και επιβατικά, με ποσοστό 83.3% του συνόλου των ατυχημάτων με ελαφρά τραυματίες, ενώ αν υπολογιστούν και οι συγκρούσεις αυτών με μοτοσυκλέτα το ποσοστό αυτό γίνεται 88.3%.

- Τέλος, παρατηρώντας τις συγκρούσεις που συμμετέχει δικυκλο<49cc, οι **παθόντες σε μοτοποδήλατο** αποτελούν το 4% των συνολικών ελαφρά τραυματισμένων με τους περισσότερους ($\approx 80\%$) από αυτούς να προέρχονται από σύγκρουση με επιβατικό όχημα.

Road Accidents inside urban areas**Number of fatalities**

	Bus	Truck	P. Car	Motorcycle	Moped	Cycle	sum	%
Bus	0	0	0	0	0	2	0	0.0
Truck	1	9	16	1	0	0	27	2.5
Passenger Car	20	78	205	9	0	0	312	29.4
Motorcycle	17	111	439	47	7	2	621	58.4
Moped	4	18	40	5	1	1	68	6.4
Cycle	1	8	24	2	0	0	35	3.3
sum	43	224	724	64	8	5	1.063	100.0
%	4.0	21.1	68.1	6.0	0.8	0.5	100.0	

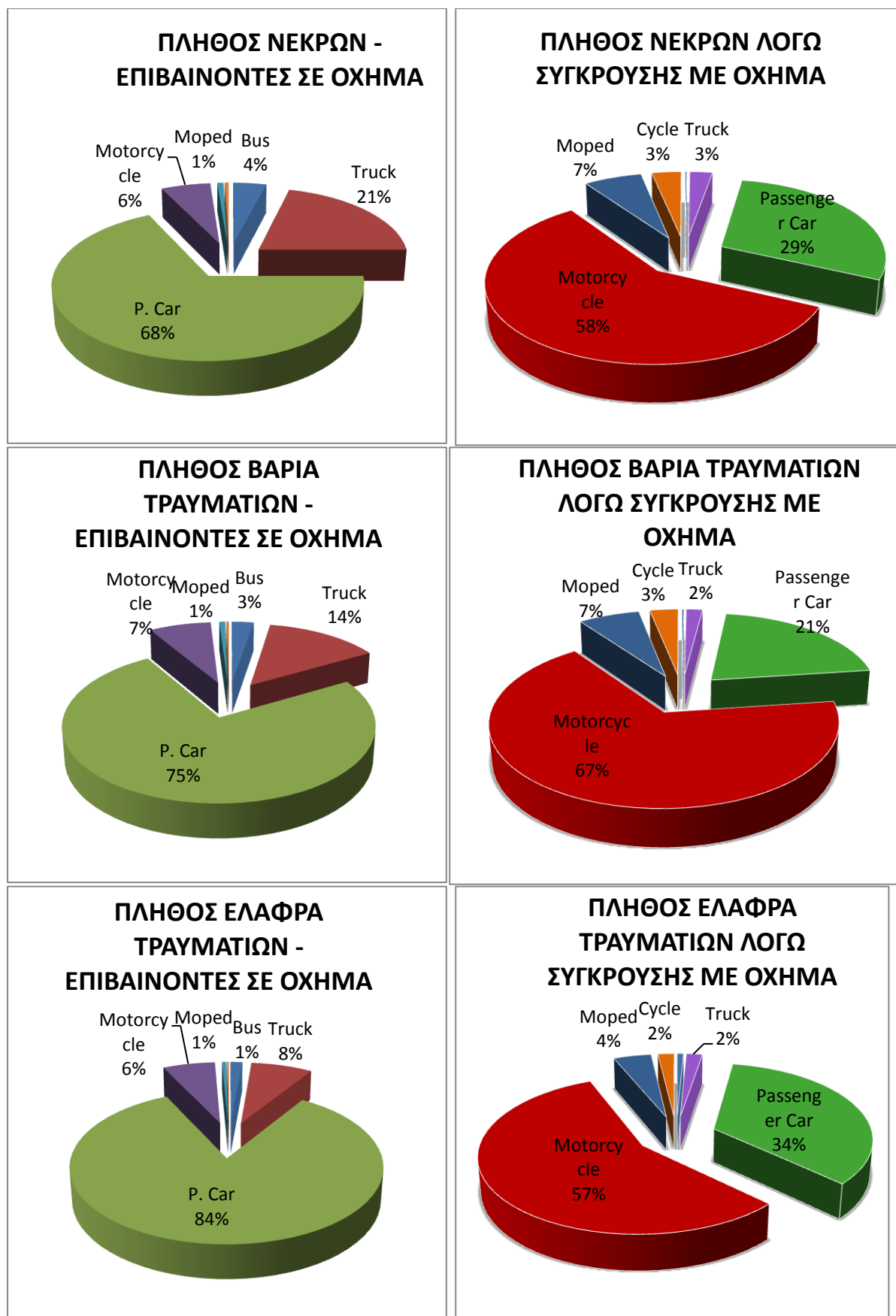
Number of serious injuries

	Bus	Truck	P. Car	Motorcycle	Moped	Cycle	sum	%
Bus	0	0	4	1	0	0	5	0.2
Truck	1	16	21	4	0	0	42	1.8
Passenger Car	20	97	328	38	2	2	485	20.8
Motorcycle	36	178	1.227	112	13	5	1.566	67.2
Moped	3	27	115	12	1	0	158	6.8
Cycle	2	9	52	9	1	0	73	3.1
sum	62	327	1.747	176	17	7	2.329	100.0
%	2.7	14.0	75.0	7.6	0.7	0.3	100.0	

Number of slight injuries

	Bus	Truck	P. Car	Motorcycle	Moped	Cycle	sum	%
Bus	12	41	230	15	2	0	300	0.7
Truck	14	180	516	26	5	0	741	1.9
Passenger Car	295	1.160	11.594	718	38	10	13.805	34.5
Motorcycle	214	1.417	19.359	1.540	135	69	22.665	56.7
Moped	18	141	1409	152	26	3	1746	4.4
Cycle	15	60	577	90	6	2	748	1.9
sum	568	2.999	33.685	2.541	212	84	40.005	100.0
%	1.4	7.5	84.2	6.4	0.5	0.2	100.0	

Πίνακας 5.2 Παθόντες ανά κατηγορία σοβαρότητας ατυχήματος για κάθε τύπο σύγκρουσης οχημάτων ΕΝΤΟΣ κατοικημένης περιοχής.



Διάγραμμα 5.2 Διαγράμματα για τα ατυχήματα εντός κατοικημένης περιοχής

Ο πίνακας 5.2 παρουσιάζει τους παθόντες για τα ατυχήματα **εντός κατοικημένης περιοχής** ανά τύπο σύγκρουσης οχημάτων. Συγκεκριμένα:

Νεκροί

- Οι περισσότεροι **θάνατοι** προκύπτουν για τους **επιβαίνοντες μοτοσυκλέτας** μετά από σύγκρουση **με επιβατικό** και αποτελούν το 70.5% των θανάτων των επιβαινόντων σε μοτοσυκλέτα και το 60.6% των θανάτων όταν η μοτοσυκλέτα είναι το δεύτερο όχημα που εμπλέκεται στη σύγκρουση, καθώς και το 41.1% των συνολικών θανατηφόρων ατυχημάτων.
- Η επόμενη πολυπληθέστερη κατηγορία νεκρών προκύπτει από συγκρούσεις μεταξύ δύο **επιβατικών οχημάτων** με ποσοστό 65.7% για τους θανόντες των επιβατικών και 19.2% των συνολικών θανατηφόρων ατυχημάτων.
- Οι **πλέον σοβαρότερες συγκρούσεις** για τους επιβαίνοντες όλων των υπολοίπων οχημάτων είναι αυτές που εμπλέκονται επιβατικά οχήματα και φορτηγά, με ποσοστά 67.8% και 21% αντίστοιχα επί του συνόλου των θανάτων, ενώ ανεξαρτήτως οχήματος που εμπλέκεται στη σύγκρουση, η πλειοψηφία των νεκρών (87.6%) επέβαινε σε επιβατικό όχημα ή μοτοσυκλέτα, με ποσοστά 29.2% και 58.3%.
- Το 5% των νεκρών προέρχεται από σύγκρουση μεταξύ δύο μοτοσυκλετών και τέλος, το 4% των νεκρών των επιβατών σε οποιοδήποτε όχημα προκύπτει μετά από σύγκρουση με λεωφορείο.

Βαριά τραυματίες

- Οι **περισσότεροι βαριά τραυματίες** είναι οι επιβαίνοντες σε μοτοσυκλέτα μετά από σύγκρουση με επιβατικό όχημα. Αποτελούν περίπου το 53% των συνολικών ατυχημάτων και είναι 3.74 φορές περισσότεροι από την επόμενη πολυπληθέστερη ομάδα, τους βαριά τραυματίες λόγω σύγκρουσης μεταξύ επιβατικών οχημάτων και περίπου 7 φορές περισσότεροι από τους επιβαίνοντες σε μοτοσυκλέτα μετά από σύγκρουση με φορτηγό.
- Η πλειοψηφία των **βαριά** τραυματιών (88.1%) **ανεξαρτήτως με τι όχημα** συνέβη η σύγκρουση, επέβαιναν σε μοτοσυκλέτες και επιβατικά οχήματα, με ποσοστά 67.3% και 21% αντίστοιχα. Αντίστροφα, αγνοώντας σε ποιο όχημα επέβαιναν οι παθόντες, η πλειοψηφία των βαριά τραυματιών (88.8%) προήλθε από συγκρούσεις με επιβατικά και φορτηγά με ποσοστά 75% και 14% αντίστοιχα.
- Το 4.8% των βαριά τραυματιών προκύπτει από σύγκρουση **μεταξύ μοτοσυκλετών**.

Όσο αφορά τους **επιβαίνοντες των μοτοποδηλάτων**, καταλήγουν βαριά τραυματίες με ποσοστό 4.9% επί των συνολικών ατυχημάτων μετά από σύγκρουση με επιβατικό όχημα και είναι 4.3 φορές περισσότεροι από τους αντίστοιχους για σύγκρουση με φορτηγό και 9.6 φορές περισσότεροι από τους αντίστοιχους για σύγκρουση με μοτοσυκλέτα.

Ελαφρά τραυματίες

- Τα ατυχήματα με ελαφρά τραυματίες σε κατοικημένη περιοχή παρουσιάζουν το μεγαλύτερο πλήθος σε σχέση με τα υπόλοιπα ατυχήματα, και μάλιστα το σύνολο τους αποτελεί περίπου το **80% των συνολικών** ατυχημάτων με ελαφρά τραυματίες χωρίς διαχωρισμό τύπου περιοχής.
- Οι **επιβαίνοντες των μοτοσυκλετών** είναι η ομάδα παθόντων με το μεγαλύτερο πλήθος ελαφρά τραυματιών με ποσοστό 56.7%, οι οποίοι όταν αφορούν σύγκρουση με επιβατικό όχημα είναι 13.7 φορές περισσότεροι από τους αντίστοιχους για σύγκρουση με φορτηγό και 12.6 φορές περισσότεροι για σύγκρουση μεταξύ μοτοσυκλετών.
- Η σύγκρουση **μοτοσυκλέτας με επιβατικό όχημα** με ελαφρά τραυματίες στη μοτοσυκλέτα παρουσιάζει τη μεγαλύτερη τιμή του πίνακα με ποσοστά 85.2% των παθόντων επιβαινόντων σε μοτοσυκλέτα, 57.5% των παθόντων όταν η μοτοσυκλέτα είναι το δεύτερο όχημα που εμπλέκεται στη σύγκρουση, καθώς 48.3% των συνολικών ατυχημάτων με ελαφρά τραυματίες.
- Η δεύτερη πολυπληθέστερη σε ελαφρά τραυματίες ομάδα (29% στο σύνολο), προκύπτει από τη **σύγκρουση μεταξύ δύο επιβατικών** και αποτελεί το 84% των παθόντων που επέβαιναν σε επιβατικό όχημα και το 34.4% των παθόντων όλων των οχημάτων όταν το συγκρουόμενο όχημα ήταν επιβατικό.
- Το 4.6% των ελαφρά τραυματιών προέρχονται από συγκρούσεις μεταξύ **μοτοσυκλετών**, οι οποίοι αποτελούν περίπου το 7% των ελαφρά τραυματιών που επέβαιναν σε μοτοσυκλέτα και το 61% των ελαφρά τραυματιών που συγκρούστηκαν με μοτοσυκλέτα.
- Οι ατυχήματα με ελαφρά τραυματίες, όπου το εμπλεκόμενο όχημα στις συγκρούσεις ήταν **λεωφορείο**, είναι το 1.4% των συνολικών, ενώ το 90% των αυτών ήταν επιβαίνοντες σε επιβατικά οχήματα ή μοτοσυκλέτες.
- Παρατηρώντας τις **συγκρούσεις βαρέων οχημάτων** προκύπτει ότι οι ελαφρά τραυματίες από ατυχήματα μεταξύ δύο φορτηγών είναι 15 φορές περισσότεροι από ατυχήματα μεταξύ δύο λεωφορείων, ενώ οι μεταξύ τους σύγκρουση δίνει περίπου 3 φορές περισσότερους τραυματίες για τους επιβαίνοντες του λεωφορείου έναντι των επιβαινόντων του φορτηγού.

Road Accidents outside urban areas**Number of fatalities**

	Bus	Truck	P. Car	Motorcycle	Moped	Cycle	sum	%
Bus	0	3	3	0	0	0	6	0.4
Truck	3	34	54	1	0	0	92	6.3
Passenger Car	41	299	609	9	1	0	959	66.1
Motorcycle	8	84	205	23	1	6	321	22.1
Moped	0	7	31	0	2	0	40	2.8
Cycle	1	5	25	1	0	1	32	2.2
sum	53	432	927	34	4	7	1.450	100.0
%	3.7	29.8	63.9	2.3	0.3	0.5	100.0	

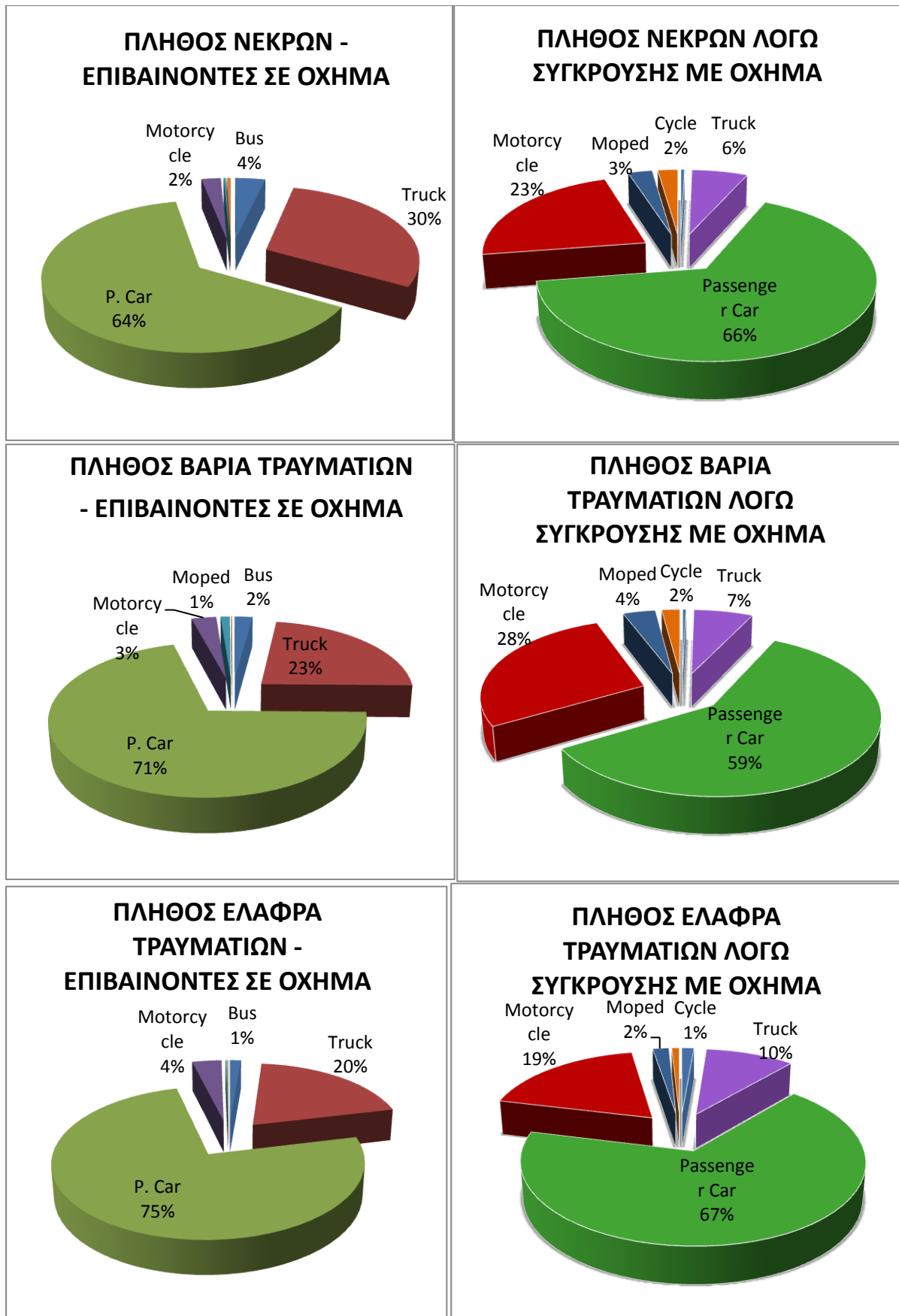
Number of serious injuries

	Bus	Truck	P. Car	Motorcycle	Moped	Cycle	sum	%
Bus	0	3	3	0	0	0	6	0.4
Truck	3	36	61	4	0	0	104	6.7
Passenger Car	23	216	655	13	12	0	919	59.4
Motorcycle	7	90	302	26	3	2	428	27.7
Moped	0	8	46	1	2	0	57	3.7
Cycle	0	5	25	2	0	0	32	2.1
sum	33	358	1.092	46	17	2	1.546	100.0
%	2.1	23.2	70.6	3.0	1.1	0.1	100.0	

Number of slight injuries

	Bus	Truck	P. Car	Motorcycle	Moped	Cycle	sum	%
Bus	5	79	59	0	0	0	143	1.4
Truck	21	313	672	30	0	1	1.036	9.9
Passenger Car	95	1.374	5.413	172	6	4	7.060	67.6
Motorcycle	15	278	1492	141	8	7	1.934	18.5
Moped	4	30	136	13	4	1	187	1.8
Cycle	1	9	59	16	2	0	87	0.8
sum	141	2.083	7.831	372	20	13	10.447	100.0
%	1.3	19.9	75.0	3.6	0.2	0.1	100.0	

Πίνακας 5.3 Παθόντες ανά κατηγορία σοβαρότητας ατυχήματος για κάθε τύπο σύγκρουσης οχημάτων ΕΚΤΟΣ κατοικημένης περιοχής.



Διάγραμμα 5.3 Διαγράμματα για τα ατυχήματα εκτός κατοικημένης περιοχής

Ο πίνακας 5.3 παρουσιάζει τους παθόντες για τα ατυχήματα **εκτός κατοικημένης περιοχής** ανά τύπο σύγκρουσης οχημάτων. Συγκεκριμένα:

Νεκροί

- Οι περισσότεροι **θάνατοι** προκύπτουν από συγκρούσεις μεταξύ δύο **επιβατικών οχημάτων** και αποτελούν το 63.5% των θανάτων των επιβαινόντων σε επιβατικό και το 65.7% των θανάτων όταν το επιβατικό είναι το δεύτερο όχημα που εμπλέκεται στη σύγκρουση, καθώς και το 41.8% των συνολικών θανατηφόρων ατυχημάτων.
- Η επόμενη μεγαλύτερη τιμή θανάτων αφορά τους επιβαίνοντες των επιβατικών οχημάτων από **συγκρούσεις με φορτηγά** με ποσοστό 20.5% επί των συνολικών **θανάτων**, αφού οι νεκροί για αυτή την κατηγορία αποτελούν το 31.2% των νεκρών σε επιβατικό και το 69.2% των θανάτων όταν το φορτηγό είναι το δεύτερο όχημα που εμπλέκεται στη σύγκρουση, με τη τιμή αυτή να είναι η μεγαλύτερη για την κατηγορία σύγκρουσης με φορτηγό. Ακόμη, αν συγκριθεί με την αντίστοιχη σύγκρουση για τους επιβαίνοντες των φορτηγών, παρατηρείται ότι είναι 5.5 φορές μεγαλύτερη.
- Οι νεκροί που επέβαιναν σε **μοτοσυκλέτα που συγκρούστηκε με επιβατικό** όχημα, αποτελούν το 14.1% των συνολικών θανάτων και με επιμέρους ποσοστά 62.7% των νεκρών επιβαινόντων σε μοτοσυκλέτα και 22.1% των νεκρών όταν το εμπλεκόμενο όχημα ήταν μοτοσυκλέτα.

Όσον αφορά τα **δίκυκλα**, οι συγκρούσεις μεταξύ δύο μηχανών μεγάλου κυβισμού δίνουν 11.5 φορές περισσότερους νεκρούς από τις αντίστοιχες μεταξύ δύο μηχανών μικρού κυβισμού.

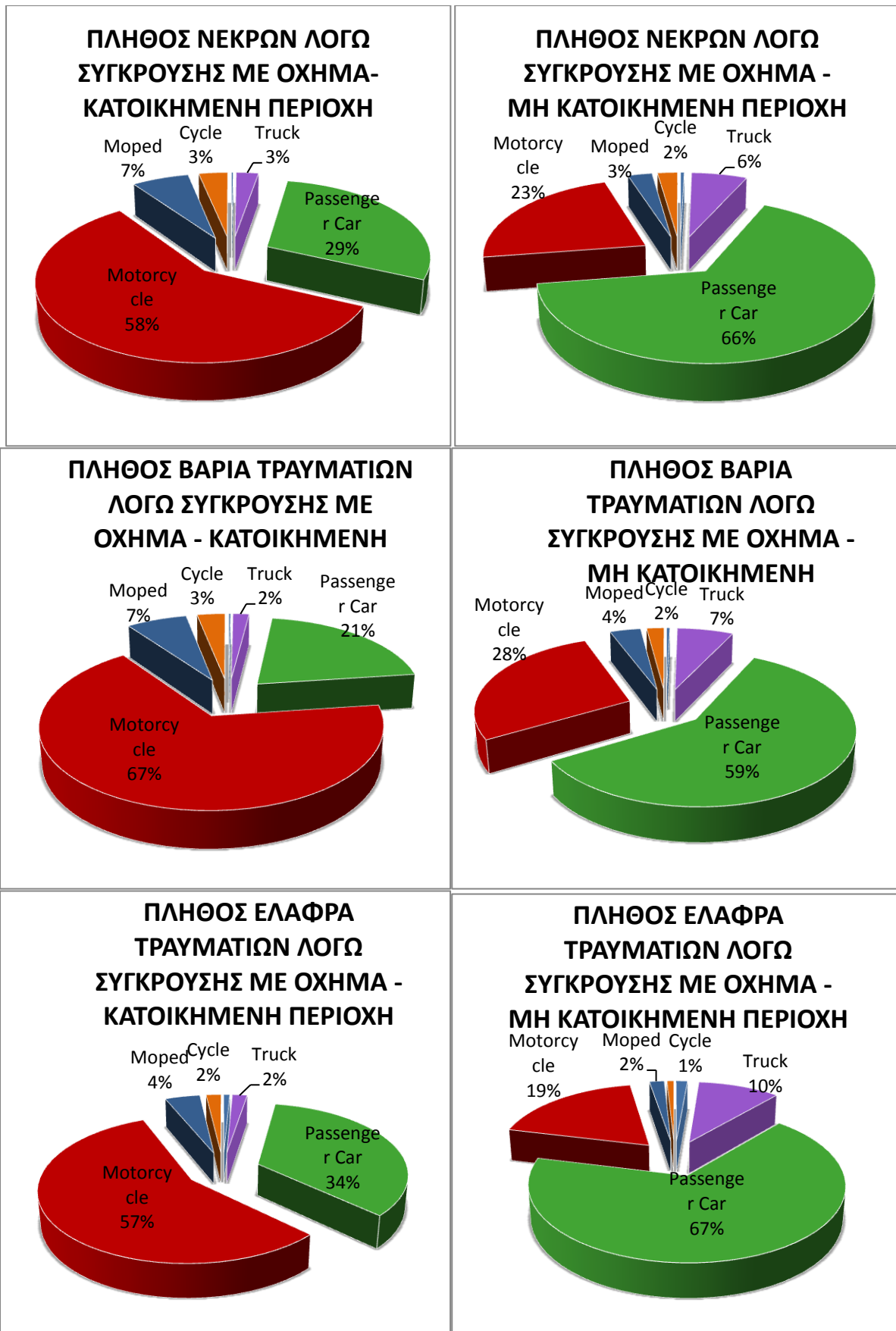
Βαριά τραυματίες

- Οι **περισσότεροι βαριά τραυματίες** προέρχονται από ατυχήματα μεταξύ δύο επιβατικών οχημάτων. Αποτελούν περίπου το 42% των συνολικών ατυχημάτων και είναι 2.2 φορές περισσότεροι από την επόμενη πολυπληθέστερη ομάδα, τους βαριά τραυματίες λόγω σύγκρουσης μοτοσυκλέτας με επιβατικό όχημα, και 3 φορές περισσότεροι από τους επιβαίνοντες σε επιβατικό μετά από σύγκρουση με φορτηγό.
- Η πλειοψηφία των ατυχημάτων με βαριά τραυματίες συνδέονται με **επιβατικό όχημα**, είτε με τους τραυματίες να είναι επιβαίνοντες σε αυτό είτε ως το όχημα που μετείχε στη σύγκρουση. Συγκεκριμένα οι βαριά τραυματίες που επέβαιναν σε επιβατικό όχημα αποτελούν το 59.4% των συνολικών ατυχημάτων, ενώ οι βαριά τραυματίες που προήλθαν από σύγκρουση με επιβατικό όχημα αποτελούν το 70.5% των συνολικών ατυχημάτων.
Οι βαριά τραυματίες που προέρχονται από **συγκρούσεις με φορτηγά** ξεπερνούν το 23% επί του συνόλου, ενώ το 85.5% αυτών επέβαιναν σε επιβατικά και μοτοσυκλέτες.

Ελαφρά τραυματίες

- Σχετικά με τα ατυχήματα που αφορούν τους ελαφρά τραυματίες εκτός κατοικημένης περιοχής, παρατηρείται αρκετά μικρότερο πλήθος τιμών από τις εντός κατοικημένης περιοχής και επομένως και με το γενικό σύνολο.
- Όπως και στις δύο προηγούμενες κατηγορίες σοβαρότητας, η πολυπληθέστερη ομάδα προκύπτει από τις **συγκρούσεις μεταξύ δύο επιβατικών** οχημάτων και αποτελούν το 76.6% των ελαφρά τραυματισμένων που επέβαιναν σε επιβατικό και το 69.1% των ελαφρά τραυματισμένων όταν το επιβατικό είναι το δεύτερο όχημα που εμπλέκεται στη σύγκρουση, καθώς και περίπου το 52% των συνολικών ατυχημάτων με ελαφρά τραυματίες.
- Οι ελαφρά τραυματίες που επέβαιναν σε **μοτοσυκλέτα** όταν συγκρούστηκε με επιβατικό όχημα αποτελούν το 14.3% των συνολικών ατυχημάτων με ελαφρά τραυματίες, καθώς και τη μέγιστη τιμή για την κατηγορία ελαφρά τραυματίες που επέβαιναν σε μοτοσυκλέτα με ποσοστό 77%.
- Το 13.1% των συνολικά ελαφρά τραυματισμένων επέβαιναν σε **επιβατικό** όχημα που συγκρούστηκε με **φορτηγό**, ενώ η ίδια σύγκρουση δίνει και το μεγαλύτερο ποσοστό (66%) για συγκρούσεις όπου το εμπλεκόμενο όχημα ήταν **φορτηγό**, ανεξαρτήτως του οχήματος που επέβαιναν οι τραυματίες.
- Τα ατυχήματα όπου εμπλέκονται **μόνο βαρέα οχήματα** δίνουν το 4% των ελαφρά τραυματιών, με την πλειοψηφία αυτών να αφορά τις συγκρούσεις μεταξύ δύο φορτηγών σε ποσοστό 75% και τους επιβαίνοντες σε λεωφορείο που τραυματίζονται ελαφρά μετά από σύγκρουση με φορτηγό να είναι 3.8 φορές περισσότεροι από τους αντίστοιχους επιβαίνοντες ε φορτηγό για τον ίδιο τύπο σύγκρουσης.
- Τέλος, **συγκρίνοντας τα δίκυκλα** προκύπτει ότι οι επιβαίνοντες σε μοτοσυκλέτες που τραυματίζονται ελαφρά είναι 10.3 φορές περισσότεροι από τους επιβαίνοντες των μοτοποδηλάτων για τα συνολικά ατυχήματα με ελαφρά τραυματίες.

- ❖ Συγκρίνοντας τους παραπάνω πίνακες μεταξύ τους, δηλαδή λαμβάνοντας υπόψη τις διαφοροποιήσεις λόγω τύπου περιοχής που συνέβησαν τα ατυχήματα, διαπιστώνονται τα εξής:
- Το πλήθος των **νεκρών** εκτός κατοικημένης περιοχής είναι αυξημένο κατά 36.4% σε σχέση με εκείνο εντός κατοικημένης, όμως τα πλήθη των βαριά και των ελαφρά τραυματιών είναι μειωμένα κατά 66.3% και 26.1% αντίστοιχα.
 - Και στις δύο περιπτώσεις, οι **μεγαλύτερες τιμές ατυχημάτων** εμφανίζονται για συγκρούσεις όπου το δεύτερο όχημα που **εμπλέκεται** είναι **το επιβατικό**, ανεξαρτήτως του ποιου οχήματος ήταν επιβαίνοντες οι παθόντες. Συγκεκριμένα, στις συγκρούσεις με επιβατικό όχημα οι νεκροί εντός κατοικημένης περιοχής είναι 78.1% μειωμένοι σε σχέση με των εκτός κατοικημένης, οι βαριά τραυματίες είναι 60% αυξημένοι και οι ελαφρά τραυματίες εντός κατοικημένης περιοχής είναι 4.3 φορές περισσότεροι από τους εκτός.
 - Σχετικά με τους **επιβαίνοντες σε όχημα** για όλες τις κατηγορίες σοβαρότητας προκύπτει ότι εντός κατοικημένης περιοχής το μεγαλύτερο πλήθος παθόντων παρατηρείται για τους επιβαίνοντες των μοτοσυκλετών, ακολουθούμενο από τους επιβαίνοντες των επιβατικών οχημάτων, ενώ ότι εκτός κατοικημένης περιοχής αυτό αντιστρέφεται και το μεγαλύτερο πλήθος παθόντων παρατηρείται για τους επιβαίνοντες των επιβατικών οχημάτων και ακολουθεί των μοτοσυκλετών.
 - Όσον αφορά στα ατυχήματα που εμπλέκονται **μόνο βαρέα οχήματα** (λεωφορεία και φορτηγά) προκύπτει ότι το πλήθος των νεκρών εκτός κατοικημένης περιοχής είναι 4 φορές μεγαλύτερο από το αντίστοιχο εντός κατοικημένης περιοχής, οι βαριά τραυματίες είναι 2.5 φορές περισσότεροι εκτός και οι ελαφρά είναι 70% αυξημένοι σε σχέση με τους εντός κατοικημένης περιοχής.
 - Ακόμη, στις **συγκρούσεις όπου το δεύτερο όχημα που εμπλέκεται** είναι **φορτηγό ή λεωφορείο**, οι νεκροί που επέβαιναν στο έτερο όχημα είναι 82% αυξημένοι στα ατυχήματα εκτός κατοικημένης περιοχής, οι βαριά τραυματίες είναι σταθεροί ενώ οι ελαφρά τραυματίες είναι μειωμένοι κατά 62%.
 - Στα ατυχήματα με **επιβαίνοντες σε δίκυκλα<49cc** παρατηρείται ότι οι παθόντες που επέβαιναν σε μοτοποδήλατο είναι αυξημένοι εντός κατοικημένης περιοχής για όλες τις κατηγορίες σοβαρότητας ατυχήματος. Ειδικότερα, οι νεκροί των μοτοποδηλάτων εντός κατοικημένης περιοχής είναι 72.5% αυξημένοι σχετικά με εκείνους εκτός κατοικημένης περιοχής, οι βαριά τραυματίες είναι 2.8 φορές περισσότεροι και οι ελαφρά 9.3 φορές περισσότεροι. Το ίδιο συμβαίνει και με τα **δίκυκλα μεγάλου κυβισμού(>=50cc)**, και μάλιστα με μεγαλύτερα ποσοστά. Συγκεκριμένα, οι νεκροί των μοτοσυκλετών εντός κατοικημένης περιοχής είναι 90.5% αυξημένοι σχετικά με εκείνους εκτός κατοικημένης περιοχής, οι βαριά τραυματίες είναι 3.7 φορές περισσότεροι και οι ελαφρά 11.7 φορές περισσότεροι.
- ⇒ Ακολουθούν συγκριτικά διαγράμματα ανά κατηγορία σοβαρότητας και τύπο περιοχής:



Διάγραμμα 5.4 Συγκριτικά διαγράμματα κατοικήμενης και μη περιοχής

5.3 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ ΣΥΓΚΡΟΥΣΕΩΝ

Στη συνέχεια παρήχθησαν **δύο** ακόμη πίνακες για κάθε τύπο περιοχής στους οποίους παρουσιάζονται **λόγοι σοβαρότητας**. Στον πρώτο πίνακα ο λόγος σοβαρότητας εκφράζεται ως ο αριθμός των νεκρών προς των αριθμό των ελαφρά τραυματιών ενώ στον δεύτερο πίνακα ο λόγος σοβαρότητας εκφράζεται ως ο αριθμός των νεκρών και των βαριά τραυματιών προς των αριθμό των ελαφρά τραυματιών.

Παρατίθενται οι πίνακες:

Total Road Accidents

Fatalities per slight injuries

	Bus	Truck	P. Car	Motorcycle	Moped	Cycle
Bus	0.000	0.025	0.010	0.000	0.000	-
Truck	0.114	0.087	0.059	0.036	0.000	0.000
Passenger Car	0.156	0.149	0.048	0.020	0.023	0.000
Motorcycle	0.109	0.115	0.031	0.042	0.056	0.105
Moped	0.182	0.146	0.046	0.030	0.100	0.250
Cycle	0.125	0.188	0.077	0.028	0.000	0.500

Fatalities and serious injuries per slight injuries

	Bus	Truck	P. Car	Motorcycle	Moped	Cycle
Bus	0.000	0.050	0.035	0.067	0.000	-
Truck	0.229	0.193	0.128	0.179	0.000	0.000
Passenger Car	0.267	0.272	0.106	0.078	0.341	0.143
Motorcycle	0.297	0.273	0.104	0.124	0.168	0.197
Moped	0.318	0.351	0.150	0.109	0.200	0.250
Cycle	0.250	0.391	0.198	0.132	0.125	0.500

Πίνακας 5.4 Λόγοι σοβαρότητας για κάθε τύπο σύγκρουσης οχημάτων συνολικών ατυχημάτων.

Road Accidents inside urban areas**Fatalities per slight injuries**

	Bus	Truck	P. Car	Motorcycle	Moped	Cycle
Bus	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-
Truck	0.071	0.050	0.031	0.038	0.000	-
Passenger Car	0.068	0.067	0.018	0.013	0.000	0.000
Motorcycle	0.079	0.078	0.023	0.031	0.052	0.029
Moped	0.222	0.128	0.028	0.033	0.038	0.333
Cycle	0.067	0.133	0.042	0.022	0.000	0.000

Fatalities and serious injuries per slight injuries

	Bus	Truck	P. Car	Motorcycle	Moped	Cycle
Bus	0.000	0.000	0.017	0.067	0.000	-
Truck	0.143	0.139	0.072	0.192	0.000	-
Passenger Car	0.136	0.151	0.046	0.065	0.053	0.200
Motorcycle	0.248	0.204	0.086	0.103	0.148	0.101
Moped	0.389	0.319	0.110	0.112	0.077	0.333
Cycle	0.200	0.283	0.132	0.122	0.167	0.000

Πίνακας 5.5 Λόγοι σοβαρότητας για κάθε τύπο σύγκρουσης οχημάτων ΕΝΤΟΣ κατοικημένης περιοχής.**Road Accidents outside urban areas****Fatalities per slight injuries**

	Bus	Truck	P. Car	Motorcycle	Moped	Cycle
Bus	0.000	0.038	0.051	-	-	-
Truck	0.143	0.109	0.080	0.033	-	0.000
Passenger Car	0.432	0.218	0.113	0.052	0.167	0.000
Motorcycle	0.533	0.302	0.137	0.163	0.125	0.857
Moped	0.000	0.233	0.228	0.000	0.500	0.000
Cycle	1.000	0.556	0.424	0.063	0.000	-

Fatalities and serious injuries per slight injuries

	Bus	Truck	P. Car	Motorcycle	Moped	Cycle
Bus	0.000	0.076	0.102	-	-	-
Truck	0.286	0.224	0.171	0.167	-	0.000
Passenger Car	0.674	0.375	0.234	0.128	2.167	0.000
Motorcycle	1.000	0.626	0.340	0.348	0.500	1.143
Moped	0.000	0.500	0.566	0.077	1.000	0.000
Cycle	1.000	1.111	0.847	0.188	0.000	-

Πίνακας 5.6 Λόγοι σοβαρότητας για κάθε τύπο σύγκρουσης οχημάτων ΕΚΤΟΣ κατοικημένης περιοχής.

5.4 ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΛΥΤΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΤΙΜΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

- Όπως παρατηρείται στους παραπάνω πίνακες, υπάρχουν συνδυασμοί συγκρούσεων για τους οποίους έχουμε μικρό αριθμό ατυχημάτων για την πενταετία 2007-2011 και επομένως δεν είναι δυνατόν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα. Στην ανάλυση που ακολουθεί δεν σχολιάζονται και δεν λαμβάνονται υπόψη αυτές οι περιπτώσεις.
- Επίσης διευκρινίζεται ότι η σοβαρότητα εξετάζεται, και στο παρόν και στο επόμενο κεφάλαιο, για τις περιπτώσεις όπου υπάρχει τουλάχιστον ένας νεκρός ή βαριά τραυματίας και τουλάχιστον ένας ελαφρά τραυματίας, δηλαδή για τις περιπτώσεις που ο λόγος σοβαρότητας ορίζεται και ταυτόχρονα δεν είναι μηδενικός. Αξίζει να επισημανθεί ότι η σοβαρότητα αποτελεί διαφορετική έννοια από εκείνη της επικινδυνότητας, η οποία αναφέρεται στην πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος.
- Όπως αναμενόταν, παρατηρούνται διαφοροποιήσεις στη σοβαρότητα των ατυχημάτων εντός και εκτός κατοικημένης περιοχής. Αυτές οφείλονται, σύμφωνα και με τη βιβλιογραφία, στις διαφορετικές ταχύτητες κυκλοφορίας, στην οδηγική συμπεριφορά, στις ρυθμίσεις κυκλοφορίας και σε άλλους παράγοντες.

5.4.1 ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα που προκύπτουν για το σύνολο των ατυχημάτων, χωρίς διάκριση ανά τύπο περιοχής, Πίνακας 5.4, παρατηρείται ότι η σύγκρουση με **βαρέα οχήματα** (λεωφορεία και φορτηγά) αυξάνει την επιρροή στη σοβαρότητα του ατυχήματος για τους επιβαίνοντες των υπολοίπων οχημάτων. Πιο συγκεκριμένα, οι δείκτες σοβαρότητας ατυχήματος για τους επιβαίνοντες των υπολοίπων οχημάτων αφότου συγκρουστούν με λεωφορείο ή φορτηγό κυμαίνονται από 0.2 έως 0.4, οι μεγαλύτεροι δείκτες κατηγορίας του πίνακα, γεγονός που οφείλεται στον μεγάλο όγκο των οχημάτων αυτών σε σχέση με τα υπόλοιπα.

Αυξημένος είναι ο δείκτης σοβαρότητας (νεκροί και βαριά τραυματίες προς ελαφρά τραυματίες) που αφορά στη σύγκρουση επιβατικού οχήματος με δίκυκλα χαμηλού κυβισμού (=0.341). Συγκρινόμενος μάλιστα με τον αντίστοιχο για τους παθόντες των δίκυκλων (=0.150), συμπεραίνεται ότι οι συγκρούσεις επιβατικών οχημάτων με δίκυκλα χαμηλού κυβισμού, επηρεάζουν τη σοβαρότητα του ατυχήματος για τους παθόντες του επιβατικού.

Αυξημένοι ελαφρώς όμως, είναι και οι δείκτες σοβαρότητας για τους επιβαίνοντες της μοτοσυκλέτας σε συγκρούσεις με μοτοποδήλατα και ποδήλατα, που πιθανώς οφείλεται στις μεγαλύτερες ταχύτητες που αναπτύσσουν οι μοτοσυκλέτες έναντι των άλλων δύο.

5.4.2 ΕΝΤΟΣ κατοικημένης περιοχής

Σύμφωνα με τους δείκτες σοβαρότητας του Πίνακα 5.5 επιβεβαιώνεται πως οι συγκρούσεις μεταξύ βαρέων οχημάτων (λεωφορείων και φορτηγών) και δικύκλων (μοτοσυκλέτες μεγάλου ή μικρού κυβισμού και ποδηλάτων) επηρεάζουν τη σοβαρότητα του ατυχήματος με θύματα τους επιβαίνοντες των δικύκλων, με τους δείκτες να κυμαίνονται από 0.2 έως 0.4, ενώ για τους υπόλοιπους τύπους συγκρούσεων οι δείκτες είναι αρκετά μικροί σχετικά με την επιρροή τους στη σοβαρότητα του ατυχήματος, με τιμές 0.02-0.15.

Το αποτέλεσμα αυτό κρίνεται λογικό αφού εντός μιας κατοικημένης περιοχής οι ταχύτητες κυκλοφορίας δεν είναι συνήθως μεγάλες και έτσι σφοδρότερες είναι οι συγκρούσεις των δικύκλων με τα μεγαλύτερα σε όγκο οχήματα, καθώς οι επιβαίνοντες των δικύκλων είναι «απροστάτευτοι», ενώ ταυτόχρονα τα δίκυκλα επηρεάζονται πολύ λιγότερο από τις δυσμενείς κυκλοφοριακές συνθήκες (μποτιλιάρισμα) και συνεχίζουν με υψηλότερες ταχύτητες από τα υπόλοιπα οχήματα, ταχύτητες που οδηγούν σε σοβαρότερα ατυχήματα για τους ίδιους.

5.4.3 ΕΚΤΟΣ κατοικημένης περιοχής

Συγκριτικά με τους δείκτες σοβαρότητας των εντός κατοικημένων περιοχών, παρατηρείται μεγάλη αύξηση στους αντίστοιχους δείκτες στις μη κατοικημένες περιοχές, με εύρος τιμών από 0.5 έως 1.1. Η παρατήρηση αυτή είναι λογική λόγω των διαφορετικών κυκλοφοριακών συνθηκών στις κατοικημένες και μη περιοχές, όπως οι πιο άνετες συνθήκες κυκλοφορίας με μεγαλύτερες ταχύτητες και διαφορετική οδηγική συμπεριφορά στις μη κατοικημένες περιοχές, που έχουν ως αποτέλεσμα σοβαρότερα ατυχήματα σε μικρότερο πλήθος συμβάντων.

Σύμφωνα με τους δείκτες σοβαρότητας του Πίνακα 5.6, το πιο «ασφαλές» μέσο μπορεί να θεωρηθεί το λεωφορείο, ακολουθούμενο από το φορτηγό, αφού οι δείκτες σοβαρότητας για αυτά τα οχήματα είναι πολλοί μικροί και μόνο στις μεταξύ τους συγκρούσεις αυξάνεται ελαφρώς η σοβαρότητα για τους επιβαίνοντες του φορτηγού. Όσον αφορά τα ατυχήματα των επιβατικών ΙΧ οχημάτων, που είναι και τα πολυπληθέστερα, επηρεάζονται ως προς τη σοβαρότητα από συγκρούσεις με επιβατικά ΙΧ και φορτηγά, ενώ υψηλός είναι ο δείκτης σοβαρότητας για τη σύγκρουση του **επιβατικού οχήματος με λεωφορείο**, καθιστώντας τη σοβαρή για τους επιβάτες του επιβατικού οχήματος.

Ωστόσο, οι **μεγαλύτεροι** δείκτες σοβαρότητας ατυχήματος εμφανίζονται για τα **δίκυκλα μεγάλου κυβισμού (>=50cc)**, τα οποία επηρεάζονται ως προς τη σοβαρότητα από όλους τους τύπους συγκρούσεων με αύξηση του δείκτη σοβαρότητας όσο μεγαλύτερο είναι το δεύτερο όχημα που εμπλέκεται.

Τέλος, για τα δίκυκλα χαμηλού κυβισμού (<50cc) σοβαρές θεωρούνται οι συγκρούσεις με επιβατικά ΙΧ και με φορτηγά, ενώ αρκετά υψηλός είναι ο δείκτης σοβαρότητας για τη σύγκρουση ποδηλάτου με επιβατικό ΙΧ, με θύματα τους ποδηλάτες.

⇒ Στον Πίνακα 5.5 παρατηρείται μια δυσαναλογία στους δείκτες σοβαρότητας που αφορούν στις συγκρούσεις: επιβατικό ΙΧ - δίκυκλο(<50cc), δίκυκλο(>=50cc) - δίκυκλο(<50cc) , δίκυκλο(>=50cc) – ποδήλατο. Σύμφωνα με τους δείκτες σοβαρότητας, αυτές οι συγκρούσεις επηρεάζουν τη σοβαρότητα του ατυχήματος για τους παθόντες της πρώτης κατηγορίας. Για παράδειγμα, οι συγκρούσεις μεταξύ δίκυκλων αυξάνουν τη σοβαρότητα του ατυχήματος για τους παθόντες της μοτοσυκλέτας μεγάλου κυβισμού και δεν επηρεάζονται οι επιβαίνοντες της μηχανής χαμηλού κυβισμού. Παράλληλα όμως, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι και στις τρεις παραπάνω περιπτώσεις, το πλήθος των τιμών για αυτά τα ατυχήματα δεν είναι αρκετά μεγάλο για να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ

6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το Κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει την αναλυτική περιγραφή της **εφαρμογής** της **μεθοδολογίας** καθώς και την παρουσίαση του **συνόλου των αποτελεσμάτων** της Διπλωματικής Εργασίας.

Η στατιστική ανάλυση των στοιχείων που συλλέχθηκαν και προετοιμάστηκαν κατά το προηγούμενο στάδιο πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο της λογαριθμογραμμικής ανάλυσης λόγου, όπως αυτή περιγράφεται στο θεωρητικό μέρος.

Στα επόμενα περιγράφονται αναλυτικά τα βήματα που ακολουθήθηκαν κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας και παρουσιάζεται η διαδικασία ανάπτυξης κατάλληλων μοντέλων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην παρουσίαση ζητημάτων αξιοπιστίας των δεδομένων και στις διαδικασίες αντιμετώπισής τους. Αναπόσπαστο μέρος των αποτελεσμάτων αποτελούν οι **στατιστικοί έλεγχοι** που έχουν προαναφερθεί και απαιτούνται για την αποδοχή ή μη των μοντέλων.

Σημαντικό τμήμα του κεφαλαίου καταλαμβάνει το εδάφιο που αφορά στην εμφάνιση των αποτελεσμάτων και διακρίνεται στις εξής τρεις φάσεις:

- Παρουσίαση των εξαγόμενων στοιχείων
- Περιγραφή των αποτελεσμάτων
- Εξήγηση των αποτελεσμάτων

Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων περιλαμβάνει τόσο τη μαθηματική σχέση του μοντέλου καθώς και την επεξήγησή τους.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι παρακάτω αναφέρονται και οι υπόλοιπες διερευνήσεις οι οποίες **δεν οδήγησαν σε αποτελέσματα**, αν και πραγματοποιήθηκαν σχετικές προσπάθειες στο πλαίσιο εκπόνησης της Διπλωματικής Εργασίας.

Διαμορφώθηκε ένας συγκεντρωτικός πίνακας (**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1**), στον οποίο παρουσιάζονται αναλυτικά οι τιμές για τους νεκρούς, τους βαριά και τους ελαφρά τραυματίες, για κατοικημένα και μη περιοχές αλλά και το σύνολο αυτών, **για κάθε τύπο σύγκρουσης ξεχωριστά**. Στον παρακάτω πίνακα υπάρχει μία στήλη επιπλέον για κάθε περιοχή με ονομασία i-NB, η οποία προκύπτει ως άθροισμα των νεκρών και των βαριά τραυματιών.

Collision	Road Accidents inside urban areas				Road Accidents outside urban areas				Total			
	fatalities	serious injuries	U-NB	slight injuries	fatalities	serious injuries	R-NB	slight injuries	fatalities	serious injuries	T-NB	slight injuries
Bus-Bus	0	0	0	12	0	0	0	5	0	0	0	17
Bus-Truck	0	0	0	41	3	3	6	79	3	3	6	120
Bus-Passenger Car	0	4	4	230	3	3	6	59	3	7	10	289
Bus-Motorcycle	0	1	1	15	0	0	0	0	0	1	1	15
Bus-Moped	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Bus-Cycle	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0
Truck-Bus	1	1	2	14	3	3	6	21	4	4	8	35
Truck-Truck	9	16	25	180	34	36	70	313	43	52	95	493
Truck-Passenger Car	16	21	37	516	54	61	115	672	70	82	152	1188
Truck-Motorcycle	1	4	5	26	1	4	5	30	2	8	10	56
Truck-Moped	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5
Truck-Cycle	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Passenger Car-Bus	20	20	40	295	41	23	64	95	61	43	104	390
Passenger Car-Truck	78	97	175	1160	299	216	515	1374	377	313	690	2534
Passenger Car-Passenger Car	205	328	533	11594	609	655	1264	5413	814	983	1797	17007
Passenger Car-Motorcycle	9	38	47	718	9	13	22	172	18	51	69	890
Passenger Car-Moped	0	2	2	38	1	12	13	6	1	14	15	44
Passenger Car-Cycle	0	2	2	10	0	0	0	4	0	2	2	14
Motorcycle-Bus	17	36	53	214	8	7	15	15	25	43	68	229
Motorcycle-Truck	111	178	289	1417	84	90	174	278	195	268	463	1695
Motorcycle-Passenger Car	439	1227	1666	19359	205	302	507	1492	644	1529	2173	20851
Motorcycle-Motorcycle	47	112	159	1540	23	26	49	141	70	138	208	1681
Motorcycle-Moped	7	13	20	135	1	3	4	8	8	16	24	143
Motorcycle-Cycle	2	5	7	69	6	2	8	7	8	7	15	76
Moped-Bus	4	3	7	18	0	0	0	4	4	3	7	22
Moped-Truck	18	27	45	141	7	8	15	30	25	35	60	171
Moped-Passenger Car	40	115	155	1409	31	46	77	136	71	161	232	1545
Moped-Motorcycle	5	12	17	152	0	1	1	13	5	13	18	165
Moped-Moped	1	1	2	26	2	2	4	4	3	3	6	30
Moped-Cycle	1	0	1	3	0	0	0	1	1	0	1	4
Cycle-Bus	1	2	3	15	1	0	1	1	2	2	4	16
Cycle-Truck	8	9	17	60	5	5	10	9	13	14	27	69
Cycle-Passenger Car	24	52	76	577	25	25	50	59	49	77	126	636
Cycle-Motorcycle	2	9	11	90	1	2	3	16	3	11	14	106
Cycle-Moped	0	1	1	6	0	0	0	2	0	1	1	8
Cycle-Cycle	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	2

Πίνακας 6.1 Πλήθος παθόντων ανά τύπο σύγκρουσης

Αρχικά, υπήρχε η σκέψη να αποτελεί ξεχωριστή μεταβλητή ο τύπος σύγκρουσης οχημάτων, αλλά έτσι προέκυπτε πολύ μεγάλο πλήθος για τις τιμές της μεταβλητής, κάτι που δεν είναι επιθυμητό ούτε για την εφαρμογή του στατιστικού προγράμματος αλλά ούτε και για την ερμηνεία του αποτελέσματος.

Συνεπώς, επιλέχθηκε ο τύπος σύγκρουσης να εκφράζεται από δύο μεταβλητές, οι οποίες θα συσχετίζονται. Η πρώτη μεταβλητή θα είναι ο τύπος του οχήματος στο οποίο έχουμε τους παθόντες των ατυχημάτων και θα ονομάζεται *vehdtype*, ενώ η δεύτερη θα είναι ο τύπος του οχήματος με το οποίο έγινε η σύγκρουση και θα ονομάζεται *collision*.

Η αρχική κωδικοποίηση παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα:

Μεταβλητές	Τιμές Μεταβλητών	Κωδικός μεταβλητής	Τύπος μεταβλητής
Σοβαρότητα ατυχήματος του συμμετέχοντα στόχου	Νεκρός		Εξαρτημένη
	Βαριά Τραυματίας		
	Ελαφρά Τραυματίας		
Τύπος περιοχής του ατυχήματος (area)	Κατοικημένη	0	Ανεξάρτητη
	Μη κατοικημένη	1	
Τύπος οχήματος με παθόντες (vehdtype)	Λεωφορεία	1	Ανεξάρτητη
	Φορηγά	2	
	Επιβατικά	3	
	Δίκυκλα >=50κ.ε	4	
	Δίκυκλα <49κ.ε	5	
	Ποδήλατα	6	
Τύπος συγκρουόμενου οχήματος (collision)	Λεωφορεία	1	Ανεξάρτητη
	Φορηγά	2	
	Επιβατικά	3	
	Δίκυκλα >=50κ.ε	4	
	Δίκυκλα <49κ.ε	5	
	Ποδήλατα	6	

Πίνακας 6.2 Αρχική κωδικοποίηση μεταβλητών για τη στατιστική τους ανάλυση

6.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟ ΕΙΔΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Μετά την τελική διαμόρφωση των πινάκων στο λογισμικό Microsoft Excel, τα στοιχεία μεταφέρθηκαν στο ειδικό λογισμικό στατιστικής ανάλυσης **IBM SPSS Statistics**. Η εισαγωγή τους πραγματοποιήθηκε αρχικά στο πεδίο δεδομένων (Data View), το οποίο δέχεται στοιχεία μόνο αριθμητικής μορφής. Έπειτα, καθορίστηκαν και χαρακτηρίστηκαν οι μεταβλητές μέσω του πεδίου μεταβλητών (Variable View). Ειδικότερα, για κάθε μεταβλητή επιλέχθηκε το είδος της (αριθμητική, ημερομηνία, κλπ.), ο αριθμός δεκαδικών ψηφίων και ο τύπος της. Ως **τύποι μεταβλητών** ορίζονται οι εξής:

- Συνεχείς μεταβλητές (scale variables), οι οποίες λαμβάνουν τις τιμές πραγματικών αριθμών
- Διατεταγμένες μεταβλητές (ordinal variables), οι οποίες λαμβάνουν ακέραιες τιμές, με μαθηματική συσχέτιση μεταξύ τους, δηλαδή μικρότεροι αριθμοί συμβολίζουν μικρότερες αξίες μεταβλητής
- Διακριτές μεταβλητές (nominal variables), οι οποίες λαμβάνουν συμβολικές ακέραιες τιμές χωρίς μαθηματική συσχέτιση

Επισημαίνεται ότι διαφορετικές μορφές της ίδιας μεταβλητής (π.χ. σύνολο ατυχημάτων και λογάριθμος συνόλου ατυχημάτων) πρέπει να εισαχθούν ως ξεχωριστές μεταβλητές αφού έχουν δημιουργηθεί από το Excel. Στην **εικόνα 6.3** φαίνεται το κωδικοποιημένο αρχείο, ενώ στις **εικόνες 6.4, 6.5** που ακολουθούν εμφανίζεται ενδεικτικά η εισαγωγή στοιχείων στο λογισμικό και ο χαρακτηρισμός των μεταβλητών

6.3 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΣΟΔΟΥ- ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

Για την ανάπτυξη του μοντέλου με τη μέθοδο της λογαριθμογραμμικής ανάλυσης λόγου, τα δεδομένα εισαγωγής πρέπει να είναι κωδικοποιημένα σε **διακριτές ακέραιες** τιμές. Η αρχική αυτή κωδικοποίηση φαίνεται στον **Πίνακα 6.2**, όπως παρουσιάστηκε παραπάνω.

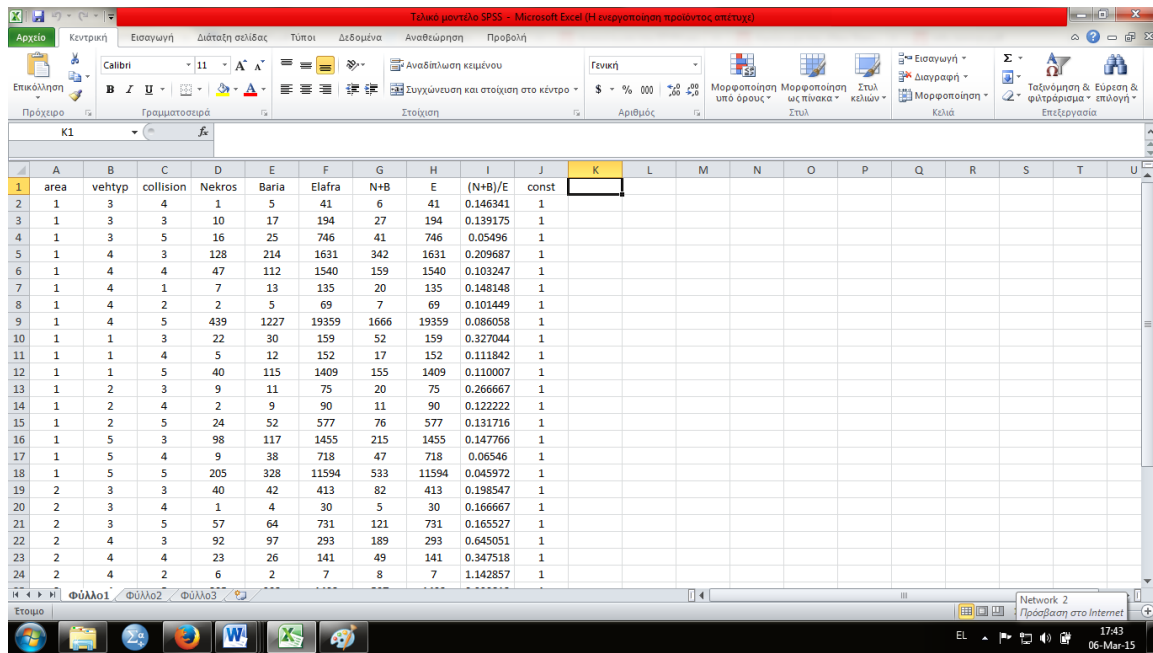
Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι έγιναν αρκετές δοκιμές για την κατάλληλη διαμόρφωση του πίνακα δεδομένων αλλά και την τελική επιλογή τιμών των μεταβλητών, καθώς κάποιες τιμές μεταβλητών αγνοήθηκαν ή ομαδοποιήθηκαν κατάλληλα, σύμφωνα με κάποια λογικά κριτήρια ώστε να προκύψουν ασφαλή συμπεράσματα.

Η τελική κωδικοποίηση που επιλέχθηκε φαίνεται στον **Πίνακα 6.3**.

Μεταβλητές	Τιμές Μεταβλητών	Κωδικός μεταβλητής	Τύπος μεταβλητής
Σοβαρότητα ατυχήματος του συμμετέχοντα στόχου	Νεκρός+Βαριά Τραυματίας (NB)		Εξαρτημένη
	Ελαφρά Τραυματίας (E)		
Τύπος περιοχής του ατυχήματος (area)	Κατοικημένη	0	Ανεξάρτητη
	Μη κατοικημένη	1	
Τύπος οχήματος με παθόντες (vehetype)	Δίκυκλα <49κ.ε	1	Ανεξάρτητη
	Ποδήλατα	2	
	Βαρέα οχήματα	3	
	Δίκυκλα >=50κ.ε	4	
	Επιβατικά	5	
Τύπος συγκρούμενου οχήματος (collision)	Δίκυκλα <49κ.ε	1	Ανεξάρτητη
	Ποδήλατα	2	
	Βαρέα οχήματα	3	
	Δίκυκλα >=50κ.ε	4	
	Επιβατικά	5	

Πίνακας 6.3 Τελική κωδικοποίηση μεταβλητών για τη στατιστική τους ανάλυση

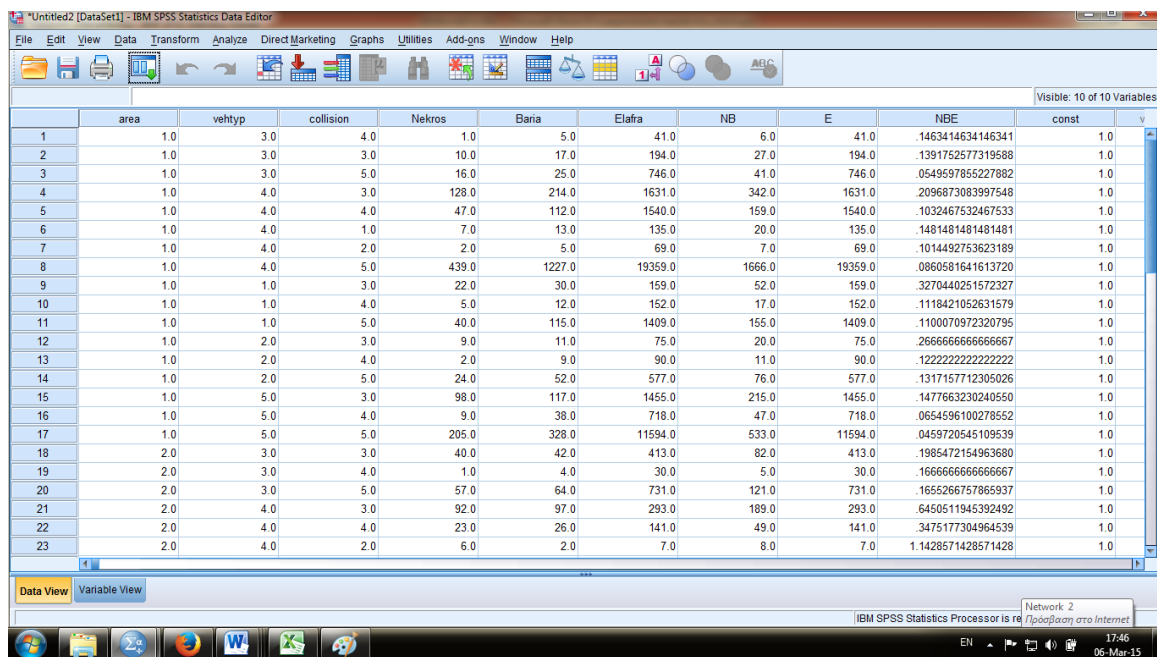
Μετά την τελική κωδικοποίηση η βάση δεδομένων έχει διαμορφωθεί όπως φαίνεται στον εικόνα 6.1:



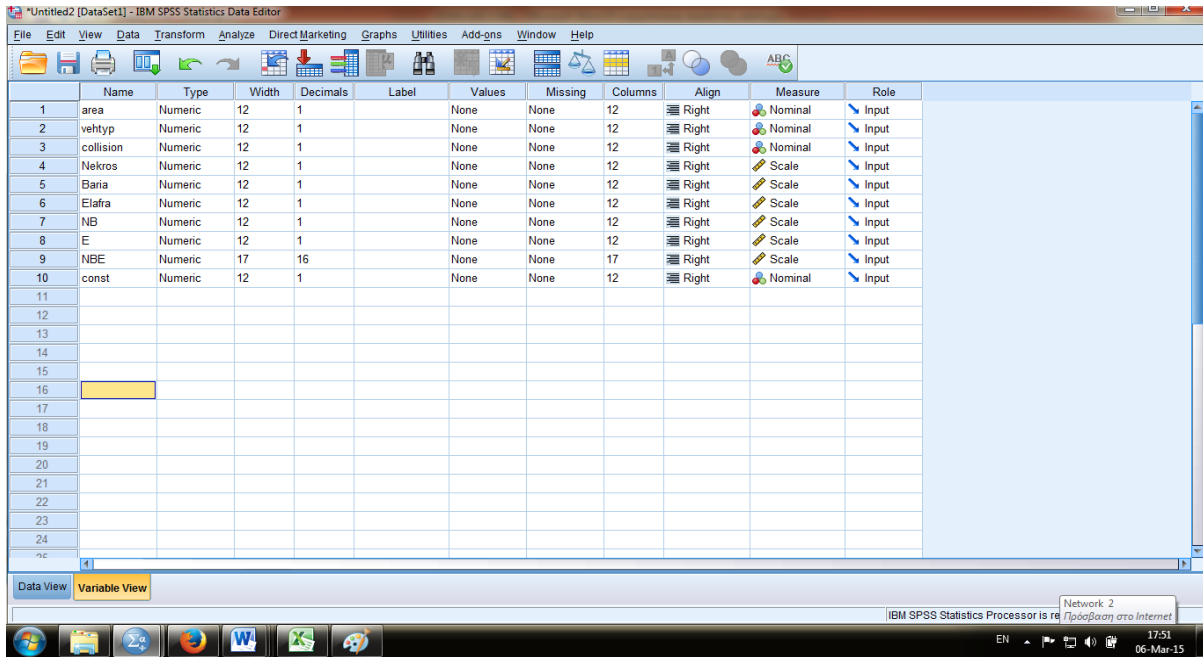
Εικόνα 6.1 Κωδικοποιημένο Αρχείο

Τα δεδομένα στο παραπάνω αρχείο του Excel είναι έτοιμα για να εισαχθούν ως στοιχεία εισόδου στο αρχείο δεδομένων του SPSS.

Μετά τη διαμόρφωση του τελικού πίνακα στο λογισμικό Excel, πραγματοποιήθηκε εισαγωγή του στο πεδίο δεδομένων (Data View) του SPSS (Εικόνα 6.2). Στη συνέχεια καθορίστηκε το όνομα, ο τύπος και ο αριθμός των ψηφίων κάθε μεταβλητής στο πεδίο των μεταβλητών (Variable View), (Εικόνα 6.3). Επίσης, έγινε διάκριση κάθε μεταβλητής σε συνεχή (scale) και διακριτή (nominal).



Εικόνα 6.2 Πεδίο Δεδομένων (Data View) του SPSS



Εικόνα 6.3 Πεδίο Μεταβλητών (Variable View) του SPSS

6.4 ΓΕΝΙΚΗ ΛΟΓΑΡΙΘΜΟΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ (GENERAL LOG-LINEAR MODEL)

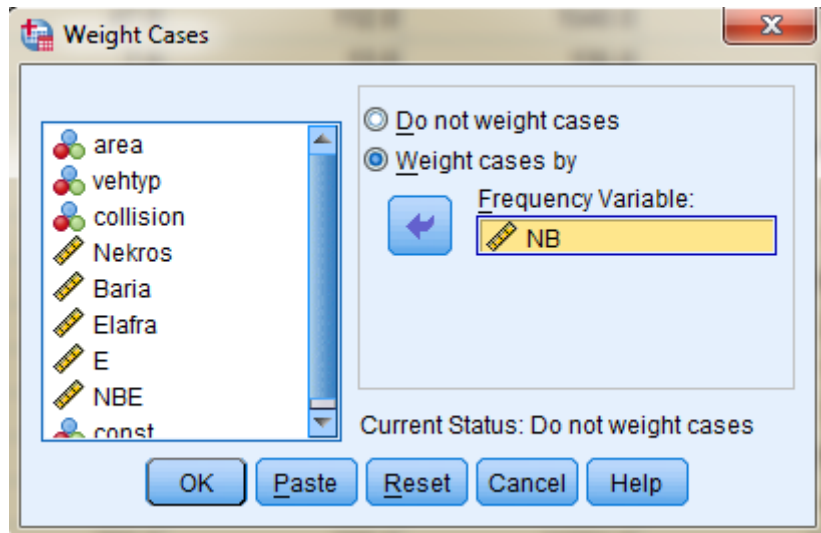
Η Στατιστική ανάλυση πραγματοποιείται με τη λογαριθμογραμμική ανάλυση λόγου (log-rate model).

Όπως έχει αναφερθεί στο κεφάλαιο 3 το λογαριθμογραμμικό πρότυπο λόγου είναι ένα λογαριθμογραμμικό πρότυπο με έναν πρόσθετος όρο (offset) που ακολουθεί **κατανομή Poisson**. Ο αριθμητής του λόγου τίθεται ως εξαρτημένη και μπορεί να λάβει θετικές ακέραιες τιμές και ο παρανομαστής τίθεται ως πρόσθετο όρος.

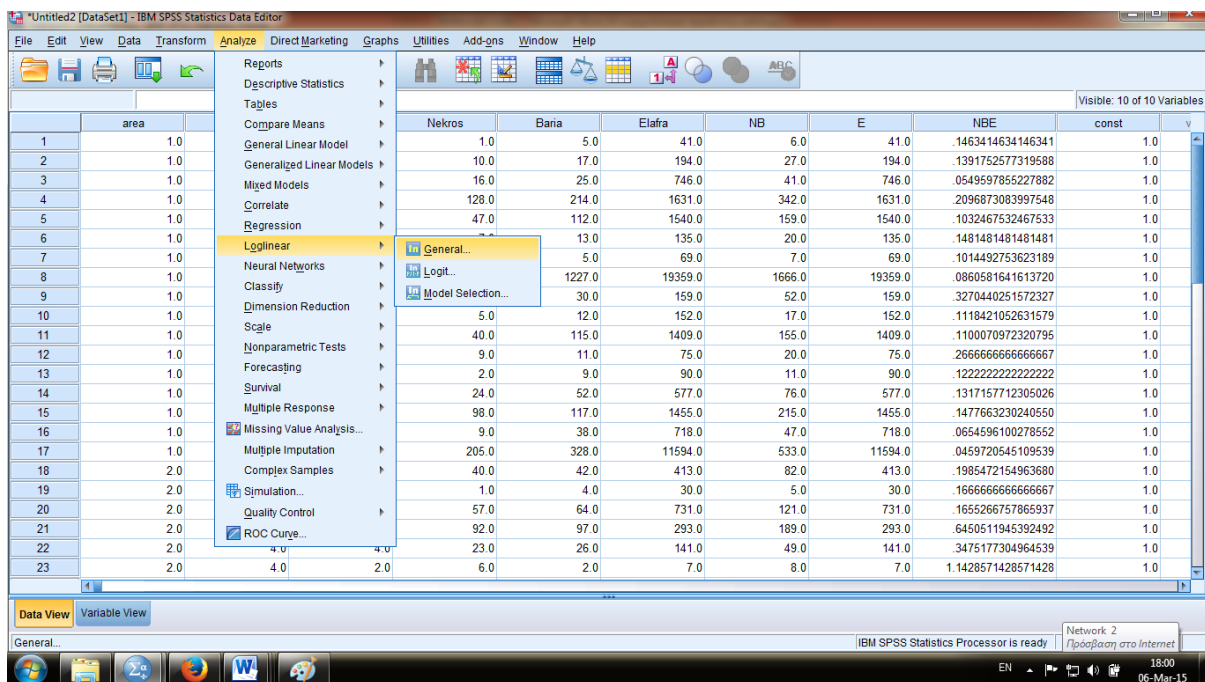
Στην παρούσα εργασία ως **εξαρτημένη** μεταβλητή τίθεται η μεταβλητή **NB** (N+B), ο αριθμός δηλαδή των Νεκρών και των Βαριά Τραυματιών που αποτελεί τον αριθμητή του εξεταζόμενου λόγου της σοβαρότητας. Ως πρόσθετο όρος τίθεται η μεταβλητή **E**, ο αριθμός δηλαδή των Ελαφρά τραυματιών που αποτελεί τον παρανομαστή του εξεταζόμενου λόγου της σοβαρότητας.

Τα βήματα που ακολουθούνται για τη στατιστική ανάλυση δίνονται παρακάτω:

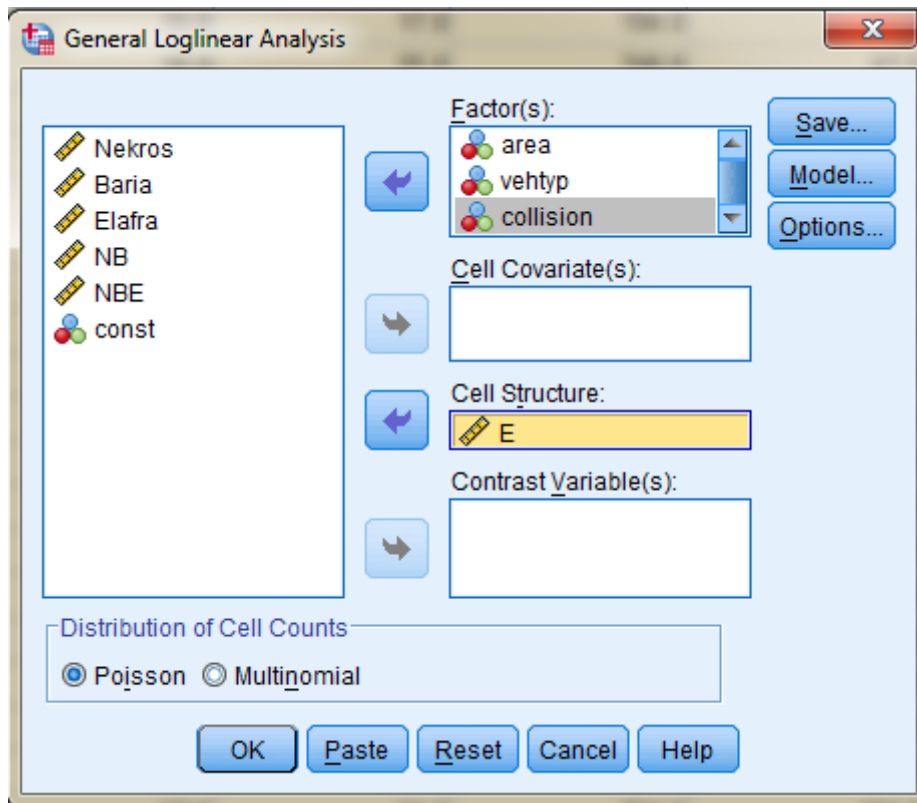
1. Ορίζεται η εξαρτημένη μεταβλητή, **Data** → **Weight cases** → **Weight cases by NB**
2. Επιλέγεται η Γενική Λογαριθμογραμμική Παλινδρόμηση, με την οποία πραγματοποιείται η στατιστική ανάλυση των δεδομένων, **Analyze** → **Log linear** → **General**
3. Εισάγονται οι μεταβλητές που θα εξεταστούν σε σχέση με τη σοβαρότητα, **area, vehtyp, collision** → **Factor(s)**
4. Εισάγεται ο παρανομαστής ως offset, **E** → **Cell Structure**
5. Επιλέγεται η κατανομή Poisson, **Distribution of Cell Counts: Poisson**
6. Στην επιλογή **Model** καθορίζεται η εκάστοτε μορφή του προτύπου
7. Στην επιλογή **Options** επιλέγονται τα χαρακτηριστικά των εξαγόμενων στοιχείων
8. Εκτελείται η εντολή ανάλυσης **Ok**



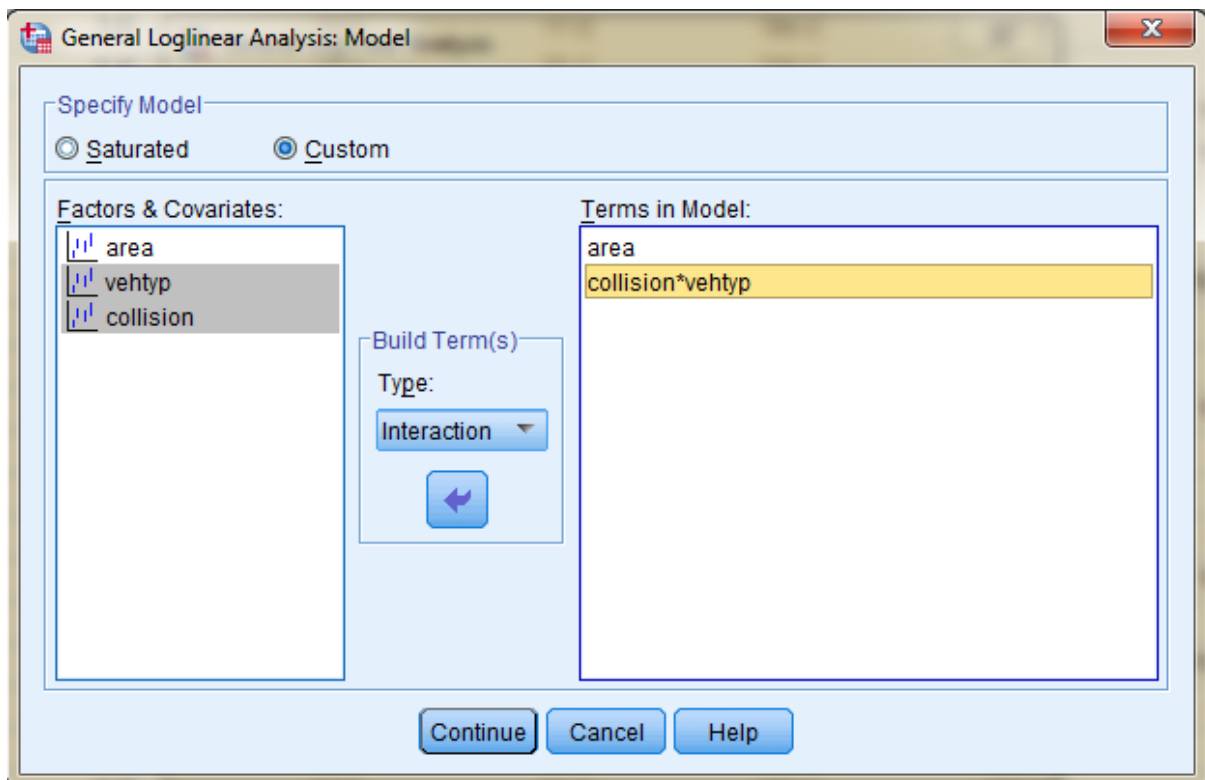
Εικόνα 6.4 Βήμα 1: Ορισμός της εξαρτημένης μεταβλητής



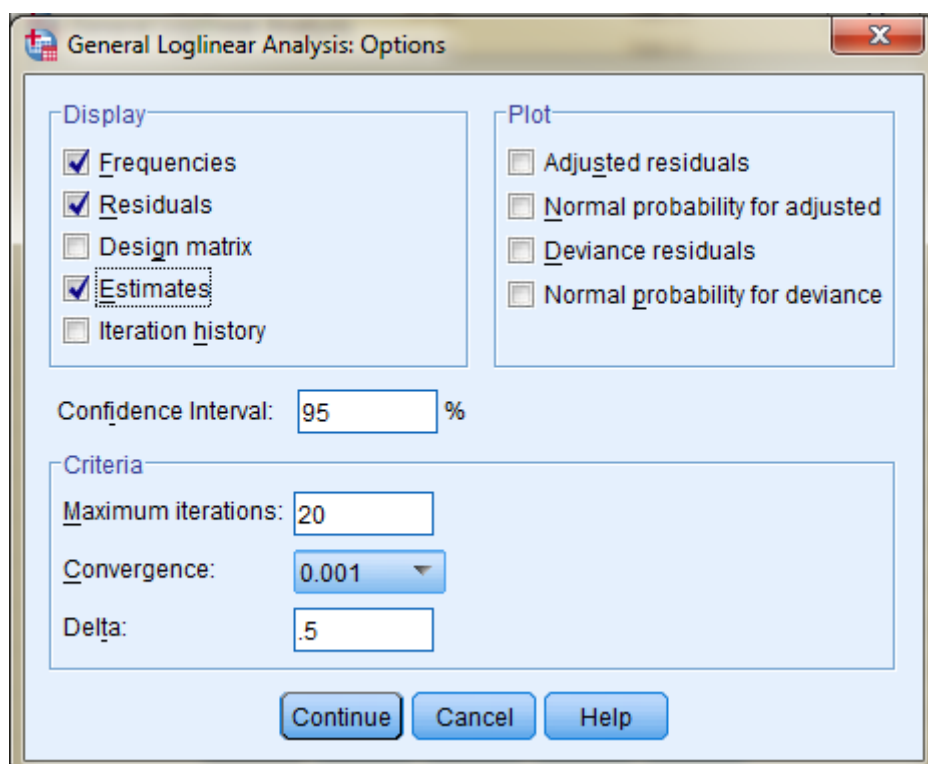
Εικόνα 6.5 Βήμα 2: Ανάλυση με Γενική Λογαριθμογραμμική Παλινδρόμηση



Εικόνα 6.6 Βήματα 3,4,5: Εισαγωγή μεταβλητών, παρανομαστή και επιλογή κατανομής



Εικόνα 6.7 Βήμα 6: Καθορισμός προτύπου



Εικόνα 6.8 Βήμα 7: Επιλογή χαρακτηριστικών των εξαγόμενων στοιχείων

Αρχικά προσδιορίζεται το **απλό πρότυπο (Parsimonious model)** και **συγκρίνεται** με το **άδειο πρότυπο (Empty model)**. Στόχος είναι η απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης (null hypothesis) σύμφωνα με την οποία το απλό πρότυπο είναι όμοιο με το άδειο.

Η διαφορά των δύο λόγων πιθανοφάνειας (Likelihood ratio) δίνει το λόγο καλής προσαρμογής με βαθμούς ελευθερίας τη διαφορά των δύο αναπτύξεων. Ο λόγος καλής προσαρμογής με τη σειρά του συγκρίνεται με την κατανομή χ^2 για και τους αντίστοιχους βαθμούς ελευθερίας (d.f). **Αν $L > \chi^2$ τότε το απλό πρότυπο είναι σημαντικά βελτιωμένο σε σχέση με το άδειο πρότυπο.**

Μετά τον εντοπισμό του πιο απλού προτύπου (parsimonious model) το οποίο εξασφαλίζει καλή προσαρμογή στον πίνακα δεδομένων, ακολουθεί η **επεξεργασία και ερμηνεία των αποτελεσμάτων.**

Στη συνέχεια υπολογίζονται οι εκτιμήσεις των παραμέτρων **b_i** , **το τυπικό σφάλμα** και η τιμή ελέγχου **Z^*** για κάθε τάξη αλληλεπίδρασης. Οι συνδυασμοί παραμέτρων που κρίθηκαν ότι είναι **στατιστικά σημαντικοί** είναι εκείνοι που έχουν τιμή ελέγχου $Z^* \geq 1,96$ για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$ (ή $\text{Sig}<0.05$). Οι κρίσιμοι συνδυασμοί παραμέτρων είναι εκείνοι που συνεισφέρουν σημαντικά στην επεξήγηση των συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών. Όσο πιο μεγάλη είναι η τιμή του ελέγχου Z^* , τόσο πιο ισχυρή είναι η συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών που απαρτίζουν τη συγκεκριμένη αλληλεπίδραση.

Προκειμένου να εξαχθούν τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης και να προκύψει η συσχέτιση των παραμέτρων που επηρεάζουν τη σοβαρότητα οδικών ατυχημάτων, υπολογίστηκαν οι **λόγοι σχετικών πιθανοτήτων (odds ratios)** με απολογαριθμοποίηση των εκτιμήσεων των παραμέτρων β_i .

6.5 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, αρχικά προσδιορίζεται το πιο απλό πρότυπο (Parsimonious model), το οποίο προκύπτει εάν επιλεγεί **Custom** στο Specify Model και στη συνέχεια **Main effects** στο Build Term με όλες τις μεταβλητές (area, vehtyp, collision).

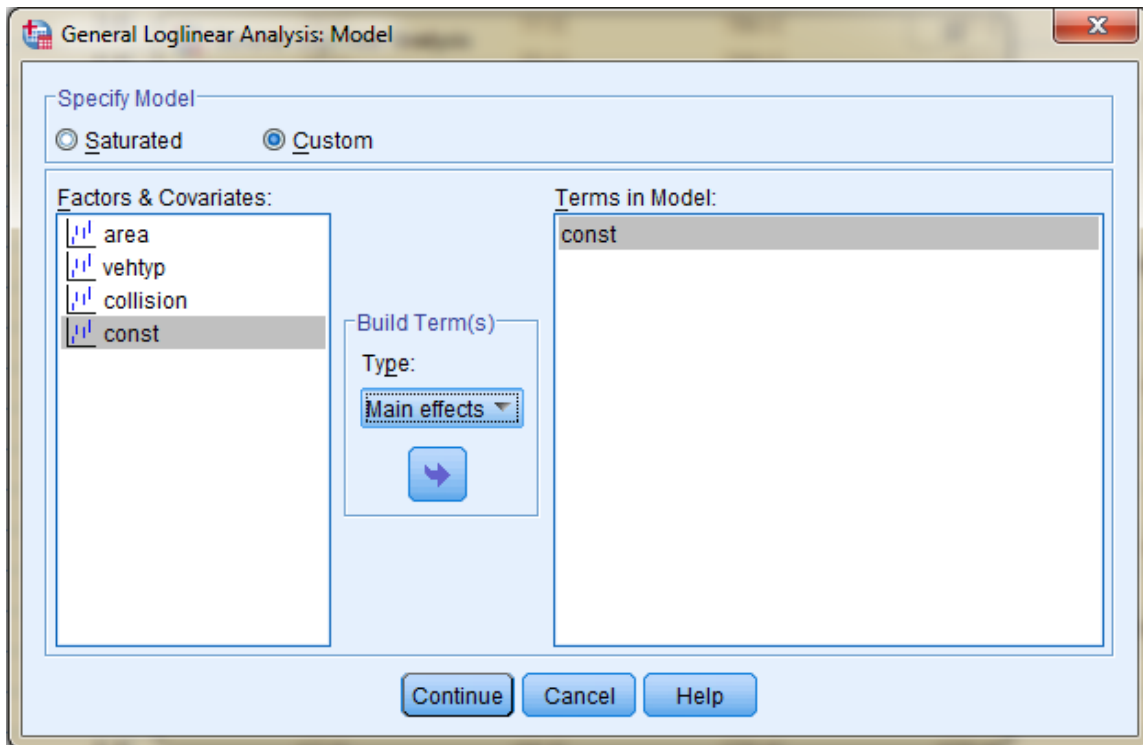
Goodness-of-Fit Tests ^{a,b}			
	Value	df	Sig.
Likelihood Ratio	128.480	40	.000
Pearson Chi-Square	139.331	40	.000
a. Model: Poisson			
b. Design: Constant + area + vehtyp + collision			

Εικόνα 6.9 Έλεγχοι καλής προσαρμογής για το απλό πρότυπο

Η στατιστική ανάλυση δίνει πληροφορίες για τον **λόγο καλής προσαρμογής G² (Likelihood Ratio chi-square test)** [L₁]= 128.480 με βαθμούς ελευθερίας df=40 (**Εικόνα 6.11**).

Στη συνέχεια προσδιορίζεται το άδειο πρότυπο (Empty model), το οποίο περιγράφεται μόνο από έναν σταθερό όρο. Για τον προσδιορισμό του άδειου προτύπου εισάγεται στο SPSS μία μεταβλητή **const** (σταθερός όρος) που λαμβάνει την τιμή 1 και ορίζεται ως διακριτή.

Εισάγονται όλες οι παραπάνω μεταβλητές και η νέα μεταβλητή **const** στο **Factor(s)** αλλά μόνο αυτή εισάγεται στο **Main effects**.



Εικόνα 6.10 Άδειο πρότυπο

Goodness-of-Fit Tests ^{a,b}			
	Value	df	Sig.
Likelihood Ratio	3225.984	49	0.000
Pearson Chi-Square	4385.973	49	0.000
a. Model: Poisson			
b. Design: Constant + const			

Εικόνα 6.11 Έλεγχοι καλής προσαρμογής για το άδειο πρότυπο

Ο λόγος καλής προσαρμογής G^2 (Likelihood Ratio chi-square test) δίνει $[L_0]= 3225.984$ με βαθμούς ελευθερίας $df=49$ (Εικόνα 6.11).

Άρα:

$$L=[L_0-L_1]= 3225.984 -128.480 =3097.504, df=49-40=9$$

$$\rightarrow L=3097.504, df =9$$

Από τους Πίνακες Στατιστικής για την κατανομή χ^2 προκύπτει:

$$\chi^2=16.92, p=0,05, df=9$$

Συνεπώς αφού $L > \chi^2$ τότε το απλό πρότυπο είναι σημαντικά βελτιωμένο σε σχέση με το άδειο πρότυπο. \checkmark

Ακολουθεί ο πίνακας με τα αποτελέσματα του τελικού προτύπου (Πίνακας 6.4) :

Parameter Estimates						
Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Constant	-1.532	.026	-59.810	0.000	-1.582	-1.482
[area = 1.0]	-1.385	.029	-48.432	0.000	-1.441	-1.329
[area = 2.0]	0 ^a					
[vehtyp = 1.0] * [collision = 1.0]	0.000					
[vehtyp = 1.0] * [collision = 2.0]	0.000					
[vehtyp = 1.0] * [collision = 3.0]	1.491	.125	11.967	.000	1.247	1.735
[vehtyp = 1.0] * [collision = 4.0]	.700	.244	2.866	.004	.221	1.179
[vehtyp = 1.0] * [collision = 5.0]	.787	.071	11.150	.000	.649	.925
[vehtyp = 2.0] * [collision = 1.0]	0.000					
[vehtyp = 2.0] * [collision = 2.0]	0.000					
[vehtyp = 2.0] * [collision = 3.0]	1.606	.181	8.858	.000	1.251	1.962
[vehtyp = 2.0] * [collision = 4.0]	.772	.303	2.547	.011	.178	1.365
[vehtyp = 2.0] * [collision = 5.0]	1.053	.093	11.354	.000	.871	1.235
[vehtyp = 3.0] * [collision = 1.0]	0.000					
[vehtyp = 3.0] * [collision = 2.0]	0.000					
[vehtyp = 3.0] * [collision = 3.0]	0.000					
[vehtyp = 3.0] * [collision = 4.0]	0.000					
[vehtyp = 3.0] * [collision = 5.0]	-.202	.082	-2.463	.014	-.363	-.041
[vehtyp = 4.0] * [collision = 1.0]	.978	.226	4.337	.000	.536	1.420
[vehtyp = 4.0] * [collision = 2.0]	1.051	.259	4.049	.000	.542	1.559
[vehtyp = 4.0] * [collision = 3.0]	1.254	.050	25.156	.000	1.156	1.351
[vehtyp = 4.0] * [collision = 4.0]	.603	.074	8.146	.000	.458	.748
[vehtyp = 4.0] * [collision = 5.0]	.461	.034	13.562	.000	.395	.528
[vehtyp = 5.0] * [collision = 1.0]	2.264	.278	8.131	.000	1.718	2.810
[vehtyp = 5.0] * [collision = 2.0]	0.000					
[vehtyp = 5.0] * [collision = 3.0]	.695	.043	16.233	.000	.611	.779
[vehtyp = 5.0] * [collision = 4.0]	0.000					
[vehtyp = 5.0] * [collision = 5.0]	0 ^a					

Πίνακας 6.4 Αποτελέσματα παραμέτρων τελικού μαθηματικού προτύπου

Parameter	Estimate	odds ratios
		EXP(Estimate)
Constant	-1.532	0.216
[area = 1.0]	-1.385	0.250
[area = 2.0]	0 ^a	1.000
[vehtyp = 1.0] * [collision = 3.0]	1.491	4.441
[vehtyp = 1.0] * [collision = 4.0]	.700	2.014
[vehtyp = 1.0] * [collision = 5.0]	.787	2.197
[vehtyp = 2.0] * [collision = 3.0]	1.606	4.985
[vehtyp = 2.0] * [collision = 4.0]	.772	2.163
[vehtyp = 2.0] * [collision = 5.0]	1.053	2.866
[vehtyp = 3.0] * [collision = 5.0]	-.202	0.817
[vehtyp = 4.0] * [collision = 1.0]	.978	2.660
[vehtyp = 4.0] * [collision = 2.0]	1.051	2.859
[vehtyp = 4.0] * [collision = 3.0]	1.254	3.504
[vehtyp = 4.0] * [collision = 4.0]	.603	1.828
[vehtyp = 4.0] * [collision = 5.0]	.461	1.586
[vehtyp = 5.0] * [collision = 1.0]	2.264	9.625
[vehtyp = 5.0] * [collision = 3.0]	.695	2.004
[vehtyp = 5.0] * [collision = 5.0]	0 ^a	1.000

Πίνακας 6.5 Στατιστικά σημαντικοί παράμετροι τελικού μαθηματικού προτύπου με από-λογαριθμοποίηση

6.6 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η μαθηματική σχέση του μοντέλου που προέκυψε κατά την εξέταση των ατυχημάτων, θεωρώντας ως εξαρτημένη μεταβλητή τη σοβαρότητα, εκφρασμένη ως ο λόγος του συνολικού αριθμού νεκρών και βαριά τραυματιών διαιρεμένος με τον συνολικό αριθμό ελαφρά τραυματιών, είναι η εξής:

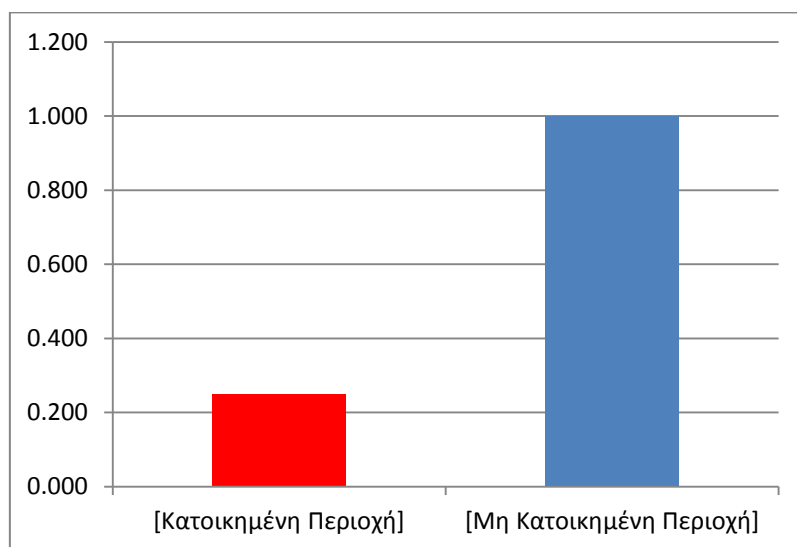
$$\begin{aligned}
 \text{Σοβαρότητα} &= 0.216 + 0.250 * \text{κατοικημένη_περιοχή} + \\
 &1.000 * \text{μη_κατοικημένη_περιοχή} + 4.441 * (\text{μοτοποδήλατο} * \text{βαρέα_οχήματα}) + \\
 &2.014 * (\text{μοτοποδήλατο} * \text{μοτοσυκλέτα}) + 2.197 * (\text{μοτοποδήλατο} * \text{επιβατικό}) + \\
 &4.985 * (\text{ποδήλατο} * \text{βαρέα_οχήματα}) + 2.163 * (\text{ποδήλατο} * \text{μοτοσυκλέτα}) + \\
 &2.866 * (\text{ποδήλατο} * \text{επιβατικό}) + 0.817 * (\text{βαρέα_οχήματα} * \text{επιβατικό}) + \\
 &2.660 * (\text{μοτοσυκλέτα} * \text{μοτοποδήλατο}) + 2.859 * (\text{μοτοσυκλέτα} * \text{ποδήλατο}) + \\
 &3.504 * (\text{μοτοσυκλέτα} * \text{βαρέα_οχήματα}) + 1.828 * (\text{μοτοσυκλέτα} * \text{μοτοσυκλέτα}) + \\
 &1.586 * (\text{μοτοσυκλέτα} * \text{επιβατικό}) + 9.625 * (\text{επιβατικό} * \text{μοτοποδήλατο}) + \\
 &2.004 * (\text{επιβατικό} * \text{βαρέα_οχήματα}) + 1.000 * (\text{επιβατικό} * \text{επιβατικό})
 \end{aligned}$$

Η σοβαρότητα των ατυχημάτων επιλέχθηκε να εκφράζεται ως ο λόγος του συνολικού αριθμού νεκρών και βαριά τραυματιών διαιρεμένος με τον συνολικό αριθμό ελαφρά τραυματιών. Τα συμπεράσματα για τη σοβαρότητα εξάγονται μέσω του λόγου αυτού και όχι με βάση πχ τον αριθμό των νεκρών ή παθόντων. Όσο μεγαλύτερος είναι ο λόγος αυτός συνεπάγεται ότι οι νεκροί και οι βαριά τραυματίες αυξάνονται σε σχέση με τους ελαφρά τραυματίες για τις εκάστοτε συνθήκες και έτσι υπάρχει μεγαλύτερη σοβαρότητα. Μάλιστα όταν ο λόγος αυτός ξεπερνά την μονάδα συνεπάγεται ότι οι νεκροί και βαριά τραυματίες είναι περισσότεροι από τους ελαφρά τραυματίες.

Στην παράγραφο αυτή αναλύονται και ερμηνεύονται οι μεταβλητές που βρέθηκαν ότι είναι **στατιστικά σημαντικές**.

➤ Τύπος περιοχής

Από τον έλεγχο συσχέτισης της σοβαρότητας ατυχήματος με το αν αυτό συμβεί σε κατοικημένη ή μη περιοχή, προέκυψε ότι η σοβαρότητα των ατυχημάτων (θανατηφόρα ή με βαρείς τραυματισμούς) σε **εντός κατοικημένες περιοχές είναι 75% μικρότερη** σχετικά με την αντίστοιχη των εκτός κατοικημένων περιοχών. Αυτό πιθανώς οφείλεται στο γεγονός ότι σε μη κατοικημένες περιοχές τα οχήματα αναπτύσσουν αυξημένες ταχύτητες και έτσι αν συμβεί ένα ατύχημα, η μεγαλύτερη σφοδρότητα προκαλεί σοβαρότερους τραυματισμούς στους επιβάτες των οχημάτων.



Διάγραμμα 6.1 Συσχέτιση σοβαρότητας ατυχημάτων με τον τύπο περιοχής

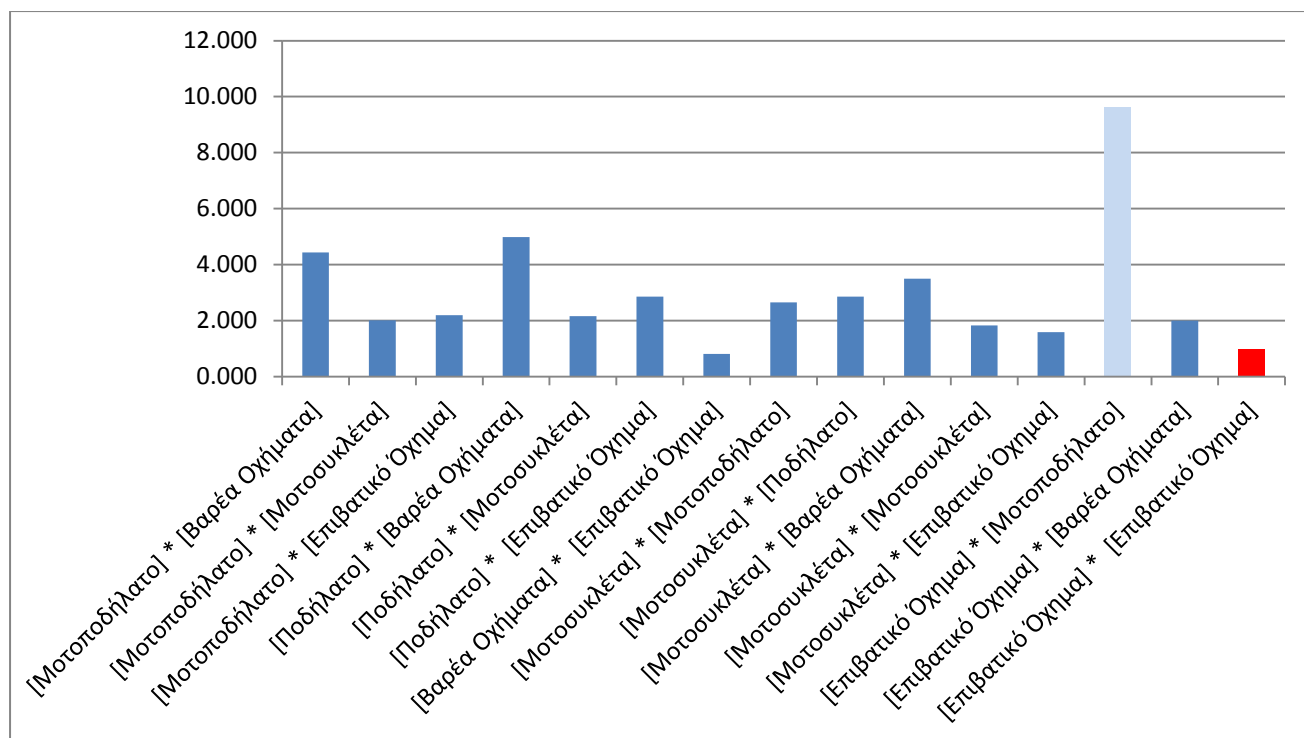
➤ Τύπος σύγκρουσης

Η **πλειοψηφία** των συγκρούσεων που προέκυψαν ως στατιστικά σημαντικές, αφορά στη σοβαρότητα σύγκρουσης **δικύκλου** με τα αμέσως επόμενα μεγαλύτερα οχήματα με παθόντες τους επιβαίνοντες των δικύκλων. Αυτό πιθανώς συμβαίνει επειδή, όπως αναφέρθηκε, ως παράμετρος βάσης στο μοντέλο είναι η σύγκρουση επιβατικό με επιβατικό και επιπλέον, στις κατηγορίες των δικύκλων (μοτοσυκλέτα, μοτοποδήλατο, ποδήλατο) οι συγκρούσεις με μεγαλύτερα σε όγκο οχήματα είναι σοβαρότερες για τους επιβαίνοντες των δικύκλων, αφού αυτοί είναι «απροστάτευτοι» και εκτεθειμένοι σε σοβαρότερα ατυχήματα.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται **οι συσχετίσεις της σοβαρότητας του τύπου σύγκρουσης δύο οχημάτων σχετικά με τη σύγκρουση δυο επιβατικών.**

- Η σοβαρότητα των συγκρούσεων **Μοτοποδήλατο-Βαρύ Όχημα** (Φορηγό-Λεωφορείο) είναι **4.44 φορές υψηλότερη** σε σχέση με εκείνη των συγκρούσεων μεταξύ δύο επιβατικών οχημάτων, με θύματα τους επιβαίνοντες των μοτοποδηλάτων.

- Η σοβαρότητα των συγκρούσεων **Μοτοποδήλατο-Μοτοσυκλέτα** είναι **2 φορές υψηλότερη** σε σχέση με εκείνη των συγκρούσεων μεταξύ δύο επιβατικών οχημάτων, με θύματα τους επιβαίνοντες των μοτοποδηλάτων.
- Η σοβαρότητα των συγκρούσεων **Μοτοποδήλατο-Επιβατικό Όχημα** είναι **2.2 φορές υψηλότερη** σε σχέση με εκείνη των συγκρούσεων μεταξύ δύο επιβατικών οχημάτων, με θύματα τους επιβαίνοντες των μοτοποδηλάτων.
- Η σοβαρότητα των συγκρούσεων **Ποδήλατο-Βαρύ Όχημα** είναι **5 φορές υψηλότερη** σε σχέση με εκείνη των συγκρούσεων μεταξύ δύο επιβατικών οχημάτων, με θύματα τους επιβαίνοντες των ποδηλάτων.
- Η σοβαρότητα των συγκρούσεων **Ποδήλατο- Μοτοσυκλέτα** είναι **2.2 φορές υψηλότερη** σε σχέση με εκείνη των συγκρούσεων μεταξύ δύο επιβατικών οχημάτων, με θύματα τους επιβαίνοντες των ποδηλάτων.
- Η σοβαρότητα των συγκρούσεων **Ποδήλατο-Επιβατικό Όχημα** είναι **2.9 φορές υψηλότερη** σε σχέση με εκείνη των συγκρούσεων μεταξύ δύο επιβατικών οχημάτων, με θύματα τους επιβαίνοντες των ποδηλάτων.
- Η σοβαρότητα των συγκρούσεων **Βαρύ Όχημα-Επιβατικό Όχημα** είναι **81.7% μειωμένη** σε σχέση με εκείνη των συγκρούσεων μεταξύ δύο επιβατικών οχημάτων, για τους επιβαίνοντες των βαρέων οχημάτων.
- Η σοβαρότητα των συγκρούσεων **Μοτοσυκλέτα-Μοτοποδήλατο** είναι **2.7 φορές υψηλότερη** σε σχέση με εκείνη των συγκρούσεων μεταξύ δύο επιβατικών οχημάτων, με θύματα τους επιβαίνοντες των μοτοσυκλετιστών.
- Η σοβαρότητα των συγκρούσεων **Μοτοσυκλέτα-Ποδήλατο** είναι **2.9 φορές υψηλότερη** σε σχέση με εκείνη των συγκρούσεων μεταξύ δύο επιβατικών οχημάτων, με θύματα τους επιβαίνοντες των μοτοσυκλετιστών.
- Η σοβαρότητα των συγκρούσεων **Μοτοσυκλέτα- Βαρύ Όχημα** είναι **3.5 φορές υψηλότερη** σε σχέση με εκείνη των συγκρούσεων μεταξύ δύο επιβατικών οχημάτων, με θύματα τους επιβαίνοντες των μοτοσυκλετιστών.
- Η σοβαρότητα των συγκρούσεων **Μοτοσυκλέτα- Μοτοσυκλέτα** είναι **82.8% αυξημένη** σε σχέση με εκείνη των συγκρούσεων μεταξύ δύο επιβατικών οχημάτων, με θύματα τους επιβαίνοντες των μοτοσυκλετιστών
- Η σοβαρότητα των συγκρούσεων **Μοτοσυκλέτα- Επιβατικό Όχημα** είναι **58.6% αυξημένη** σε σχέση με εκείνη των συγκρούσεων μεταξύ δύο επιβατικών οχημάτων, με θύματα τους επιβαίνοντες των μοτοσυκλετιστών
- Η σοβαρότητα των συγκρούσεων **Επιβατικό Όχημα -Μοτοποδήλατο** είναι **9.6 φορές υψηλότερη** σε σχέση με εκείνη των συγκρούσεων μεταξύ δύο επιβατικών οχημάτων, με θύματα τους επιβαίνοντες των επιβατικών.
- Η σοβαρότητα των συγκρούσεων **Επιβατικό Όχημα - Βαρύ Όχημα** είναι **2 φορές υψηλότερη** σε σχέση με εκείνη των συγκρούσεων μεταξύ δύο επιβατικών οχημάτων, με θύματα τους επιβαίνοντες των επιβατικών.



Διάγραμμα 6.2 Συσχέτιση σοβαρότητας ατυχημάτων με τον τύπο σύγκρουσης οχημάτων

Από το παραπάνω διάγραμμα (**Διάγραμμα 6.2**) που παρουσιάζει τη συσχέτιση σοβαρότητας ατυχημάτων με τον τύπο σύγκρουσης οχημάτων προκύπτει ότι:

- Η **εμπλοκή βαρέου τύπου οχήματος** σε ατυχήματα, ως αποτέλεσμα σύγκρουσης οχημάτων όπου τα υπόλοιπα εμπλεκόμενα οχήματα έχουν μικρότερη μάζα, οδηγείται συνήθως σε σοβαρούς τραυματισμούς και θανάτους όχι στους ίδιους του τους επιβάτες αλλά στα υπόλοιπα πρόσωπα των άλλων οχημάτων.
- Ακόμη παρατηρείται η ιδιαίτερα **αυξημένη σοβαρότητα της σύγκρουσης επιβατικό-μοτοποδήλατο** σχετικά με τη σύγκρουση επιβατικό-επιβατικό με θύματα τους επιβαίνοντες του επιβατικού, το οποίο πιθανώς οφείλεται στο γεγονός ότι οι τιμές για τα ατυχήματα της εξεταζόμενης πενταετίας δεν ήταν πολύ μεγάλες σε πλήθος αλλά ήταν αρκετές προς διερεύνηση και επιπλέον αφορούσαν ατυχήματα εκτός κατοικημένης περιοχής. Τα μοτοποδήλατα δεν έχουν ιδιαίτερες διαφοροποιήσεις στις ταχύτητες κυκλοφορίας, με αποτέλεσμα η σύγκρουση ενός επιβατικού οχήματος με εκείνα εκτός κατοικημένης περιοχής να είναι σφοδρότερη για το επιβατικό από την αντίστοιχη εντός κατοικημένης περιοχής και να καταλήγει το επιβατικό σε τύπο ατυχήματος (π.χ. εκτροπή από την οδό, πρόσκρουση σε σταθερό αντικείμενο) που με μικρότερη ταχύτητα εντός κατοικημένης περιοχής θα είχε αποφύγει.
- Τέλος, τα υπόλοιπα **αποτελέσματα** για τους τύπους συγκρούσεων που μελετήθηκαν ως στατιστικά σημαντικοί και αναφέρθηκαν νωρίτερα, κρίνονται **λογικά**.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

7.1 ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Αντικείμενο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας αποτελεί η διερεύνηση της επιρροής του τύπου σύγκρουσης οχημάτων στη σοβαρότητα των οδικών ατυχημάτων στην Ελλάδα, με χρήση της μεθόδου της λογαριθμογραμμικής ανάλυσης λόγου, εξετάζοντας τα ατυχήματα όπου εμπλέκονται δύο οχήματα. Η **σοβαρότητα** σε ένα ατύχημα στην παρούσα εργασία επιλέχθηκε να εκφράζεται ως ο λόγος του αριθμού των νεκρών και των βαριά τραυματιών διαιρεμένος με τον αριθμό των ελαφρά τραυματιών.

Η **συλλογή των στοιχείων** έγινε μέσω του Συστήματος Ανάλυσης Τροχαίων Ατυχημάτων (Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α.), λογισμικό το οποίο έχει αναπτυχθεί από τον Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Η βάση δεδομένων Σ.ΑΝ.ΤΡ.Α. περιέχει στοιχεία οδικών ατυχημάτων που συνέβησαν σε ολόκληρο το οδικό δίκτυο της Ελλάδας για την περίοδο 1985-2011 και τα οποία προέρχονται από την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία (ΕΛ.ΣΤΑΤ.). Τα στοιχεία συλλέγονται από τα Δελτία Οδικών τροχαίων Ατυχημάτων (Δ.Ο.Τ.Α.), τα οποία συμπληρώνει η Τροχαία μετά από κάθε οδικό ατύχημα. Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν σε ατυχήματα κατά την περίοδο 2007-2011 και κωδικοποιήθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η στατιστική ανάλυσή τους από το στατιστικό λογισμικό.

Οι **παράμετροι** που επιλέχθηκαν να μελετηθούν σε σχέση με τη σοβαρότητα είναι :

- Ο τύπος περιοχής του ατυχήματος
- Ο τύπος του οχήματος που επέβαιναν οι παθόντες και ο τύπος οχήματος που εμπλέκεται στη σύγκρουση

Δημιουργήθηκαν **πίνακες συγκρούσεων δύο οχημάτων**, στους οποίους παρουσιάζονται τα ατυχήματα για όλους τους συνδυασμούς συγκρούσεων οχημάτων, ανά κατηγορία σοβαρότητας παθόντων και ανά τύπο περιοχής.

Για την στατιστική επεξεργασία των στοιχείων, καθώς και την ανάπτυξη του μαθηματικού μοντέλου, μετά από σειρά δοκιμών για την εύρεση των καταλληλότερων μοντέλων, επιλέχθηκε η εφαρμογή της μεθόδου της **λογαριθμογραμμικής ανάλυσης λόγου**. Από τη στατιστική ανάλυση προέκυψε το τελικό μαθηματικό πρότυπο που αποτυπώνει τη συσχέτιση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών.

Parameter	Estimate	odds ratios
		EXP(Estimate)
Constant	-1.532	0.216
[Κατοικημένη Περιοχή]	-1.385	0.250
[Μη Κατοικημένη Περιοχή]	0 ^a	1.000
[Μοτοποδήλατο] * [Βαρέα Οχήματα]	1.491	4.441
[Μοτοποδήλατο] * [Μοτοσυκλέτα]	.700	2.014
[Μοτοποδήλατο] * [Επιβατικό Όχημα]	.787	2.197
[Ποδήλατο] * [Βαρέα Οχήματα]	1.606	4.985
[Ποδήλατο] * [Μοτοσυκλέτα]	.772	2.163
[Ποδήλατο] * [Επιβατικό Όχημα]	1.053	2.866
[Βαρέα Οχήματα] * [Επιβατικό Όχημα]	-.202	0.817
[Μοτοσυκλέτα] * [Μοτοποδήλατο]	.978	2.660
[Μοτοσυκλέτα] * [Ποδήλατο]	1.051	2.859
[Μοτοσυκλέτα] * [Βαρέα Οχήματα]	1.254	3.504
[Μοτοσυκλέτα] * [Μοτοσυκλέτα]	.603	1.828
[Μοτοσυκλέτα] * [Επιβατικό Όχημα]	.461	1.586
[Επιβατικό Όχημα] * [Μοτοποδήλατο]	2.264	9.625
[Επιβατικό Όχημα] * [Βαρέα Οχήματα]	.695	2.004
[Επιβατικό Όχημα] * [Επιβατικό Όχημα]	0 ^a	1

Πίνακας 7.1 Παράμετροι τελικού μαθηματικού προτύπου χωρίς και με απόλογαριθμοποίηση

7.2 ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο υποκεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τα διάφορα στάδια εκπόνησης της Διπλωματικής Εργασίας, τα οποία είναι άμεσα συνδεδεμένα με τα αρχικά ερωτήματα και στόχο της Εργασίας. Έτσι επιχειρείται να δοθεί απάντηση στα συνολικά ερωτήματα της έρευνας με σύνθεση των αποτελεσμάτων των προηγούμενων κεφαλαίων. Τα γενικά συμπεράσματα συνοψίζονται παρακάτω :

1. Για πρώτη φορά στην Ελλάδα μελετάται η **σοβαρότητα οδικού ατυχήματος**, όπου εμπλέκονται δύο οχήματα, λαμβάνοντας υπόψη σε ποιο όχημα επέβαιναν οι παθόντες. Αναπτύχθηκαν οι ειδικοί πίνακες συγκρούσεων δύο οχημάτων για όλες τις κατηγορίες οχημάτων από τους οποίους προέκυψαν τα παρακάτω βασικά συμπεράσματα.
2. Σε όλες τις κατηγορίες σοβαρότητας, η **πλειοψηφία των παθόντων** επέβαινε σε επιβατικά οχήματα και μοτοσυκλέτες (83%-88%), ενώ αντίστοιχα προέρχεται από συγκρούσεις με φορτηγά και επιβατικά οχήματα (88%-92%).
3. Το πλήθος των νεκρών **εκτός κατοικημένης περιοχής** είναι αυξημένο κατά 36% σε σχέση με εκείνο εντός κατοικημένης, όμως τα πλήθη των βαριά και των ελαφρά τραυματιών είναι μειωμένα κατά 66% και 26% αντίστοιχα. Αυτό πιθανώς οφείλεται στο γεγονός ότι οι συγκρούσεις εκτός κατοικημένων περιοχών είναι σφοδρότερες λόγω υψηλών ταχυτήτων για όλες τις κατηγορίες οχημάτων, και αντίστοιχα τα ατυχήματα εντός κατοικημένων περιοχών, παρότι πολυπληθέστερα, έχουν ως συνέπεια περισσότερους τραυματίες αλλά λιγότερους νεκρούς.
4. Και στις δύο περιπτώσεις τύπου περιοχής, οι μεγαλύτερες τιμές ατυχημάτων εμφανίζονται για συγκρούσεις όπου **το δεύτερο όχημα που εμπλέκεται είναι το επιβατικό**, ανεξαρτήτως του ποιου οχήματος ήταν επιβαίνοντες οι παθόντες. Συγκεκριμένα, στις συγκρούσεις με επιβατικό όχημα οι νεκροί εντός κατοικημένης περιοχής είναι 78% μειωμένοι σε σχέση με εκείνους των εκτός κατοικημένης περιοχής, οι βαριά τραυματίες είναι 60% αυξημένοι και οι ελαφρά τραυματίες εντός κατοικημένης περιοχής είναι 4.3 φορές περισσότεροι από εκείνους εκτός κατοικημένης περιοχής. Αυτό ενδεχομένως εξηγείται από τις υψηλότερες ταχύτητες που αναπτύσσουν τα επιβατικά οχήματα σε σχέση με τις άλλες κατηγορίες οχημάτων.
5. Σχετικά με τους επιβαίνοντες σε όχημα για όλες τις κατηγορίες σοβαρότητας προκύπτει ότι εντός κατοικημένης περιοχής το μεγαλύτερο πλήθος παθόντων παρατηρείται για τους **επιβαίνοντες των μοτοσυκλετών**, αφού αυτοί αποτελούν την πλέον απροστάτευτη κατηγορία επιβαινόντων οχήματος, και ακολουθούν οι επιβαίνοντες των επιβατικών οχημάτων, ενώ ότι εκτός

κατοικημένης περιοχής αυτό αντιστρέφεται και το μεγαλύτερο πλήθος παθόντων παρατηρείται για τους επιβαίνοντες των επιβατικών οχημάτων και ακολουθεί των μοτοσυκλετών. Η αντιστροφή αυτή στις εκτός κατοικημένες περιοχές δικαιολογείται από την υψηλότερη κυκλοφορία επιβατικών οχημάτων και με αρκετά μεγαλύτερες ταχύτητες στις περιοχές αυτές.

6. Όσον αφορά στα ατυχήματα που εμπλέκονται **μόνο βαρέα οχήματα** (λεωφορεία και φορτηγά) προκύπτει ότι το πλήθος των νεκρών εκτός κατοικημένης περιοχής είναι 4 φορές μεγαλύτερο από το αντίστοιχο εντός κατοικημένης περιοχής, οι βαριά τραυματίες είναι 2.5 φορές περισσότεροι εκτός και οι ελαφρά είναι 70% αυξημένοι σε σχέση με εκείνους εντός κατοικημένης περιοχής. Εντός μιας κατοικημένης περιοχής, τα βαρέα οχήματα κινούνται πολύ πιο αργά και προσεκτικά, εξαιτίας του μεγάλου όγκου τους. Αντίθετα, σε μη κατοικημένες περιοχές η κυκλοφορία τους γίνεται πιο άνετη και ταχύτερη, συνήθως σε ξεχωριστή λωρίδα χωρίς να εμπλέκονται συχνά με τα υπόλοιπα οχήματα, γεγονός που οδηγεί σε λιγότερα αλλά πολύ σφοδρότερα ατυχήματα.
7. Επιπλέον, στις συγκρούσεις όπου **το δεύτερο όχημα που εμπλέκεται είναι φορτηγό ή λεωφορείο**, οι νεκροί που επέβαιναν στο έτερο όχημα είναι 82% αυξημένοι στα ατυχήματα εκτός κατοικημένης περιοχής, οι βαριά τραυματίες είναι σταθεροί ενώ οι ελαφρά τραυματίες είναι μειωμένοι κατά 62%.
8. Στα ατυχήματα με **επιβαίνοντες σε δίκυκλα <49cc** παρατηρείται ότι οι παθόντες που επέβαιναν σε μοτοποδήλατο είναι αυξημένοι εντός κατοικημένης περιοχής για όλες τις κατηγορίες σοβαρότητας ατυχήματος. Ειδικότερα, οι νεκροί των μοτοποδηλάτων εντός κατοικημένης περιοχής είναι 72.5% αυξημένοι σχετικά με εκείνους εκτός κατοικημένης περιοχής, οι βαριά τραυματίες είναι 2.8 φορές περισσότεροι και οι ελαφρά 9.3 φορές περισσότεροι. Το ίδιο συμβαίνει και με τα **δίκυκλα μεγάλου κυβισμού (>=50cc)**, και μάλιστα με μεγαλύτερα ποσοστά. Συγκεκριμένα, οι νεκροί των μοτοσυκλετών εντός κατοικημένης περιοχής είναι 91% αυξημένοι σχετικά με εκείνους εκτός κατοικημένης περιοχής, οι βαριά τραυματίες είναι 3.7 φορές περισσότεροι και οι ελαφρά 11.7 φορές περισσότεροι. Όπως έχει αναφερθεί και νωρίτερα, οι επιβαίνοντες των δίκυκλων είναι οι πλέον ευπαθείς σε περίπτωση ατυχήματος, λόγω έλλειψης προστασίας. Οι αυξημένες τιμές παθόντων εντός κατοικημένης περιοχής δικαιολογούνται από την πολύ μεγάλη κυκλοφορία δίκυκλων εντός μιας τέτοιας περιοχής, χωρίς μάλιστα να περιορίζονται οι ταχύτητες κυκλοφορίας αυτών. Αντίθετα το πλήθος των δίκυκλων σε μη κατοικημένες περιοχές είναι περιορισμένο.
9. Στη συνέχεια αναπτύχθηκαν μαθηματικά μοντέλα με τη μέθοδο της **λογαριθμογραμμικής ανάλυσης λόγου (log-rate)**, η οποία αποδείχθηκε κατάλληλη για τον προσδιορισμό της σχέσης ανάμεσα στη σοβαρότητα του

ατυχήματος και τις κατηγορίες των συγκρούσεων των οχημάτων. Από τα μοντέλα αυτά **επιβεβαιώθηκαν και εξειδικεύτηκαν** τα παραπάνω συμπεράσματα που προέκυψαν από τους πίνακες συγκρούσεων, όπως αυτά παρουσιάζονται παρακάτω.

- 10.** Η σοβαρότητα των ατυχημάτων (θανατηφόρα ή με βαρείς τραυματισμούς) για εμπλοκή δύο οχημάτων **εντός κατοικημένων περιοχών είναι 75% μειωμένη** σχετικά με την αντίστοιχη εκτός κατοικημένων περιοχών. Στις μη κατοικημένες περιοχές οι συνθήκες κυκλοφορίας είναι καλύτερες πιο άνετες και οδηγούν σε υψηλότερες ταχύτητες και επομένως και σε σφοδρότερες συγκρούσεις όταν συμβεί κάποιο ατύχημα.
- 11.** Η **πλειοψηφία** των συγκρούσεων που προέκυψαν ως στατιστικά σημαντικές, αφορά στη σοβαρότητα σύγκρουσης **δικύκλου** με τα αμέσως επόμενα μεγαλύτερα σε όγκο οχήματα, με παθόντες τους επιβαίνοντες των δικύκλων. Αυτό πιθανώς συμβαίνει επειδή, όπως αναφέρθηκε, ως παράμετρος βάσης στο μαθηματικό μοντέλο είναι η σύγκρουση επιβατικό με επιβατικό και επιπλέον, στις κατηγορίες των δικύκλων (μοτοσυκλέτα, μοτοποδήλατο, ποδήλατο), οι συγκρούσεις με μεγαλύτερα σε όγκο οχήματα είναι σοβαρότερες για τους επιβαίνοντες των δικύκλων, αφού αυτοί είναι «απροστάτευτοι» και εκτεθειμένοι σε σοβαρότερα ατυχήματα.
- 12.** Η εμπλοκή **βαρέου τύπου οχήματος** σε ατυχήματα, ως αποτέλεσμα σύγκρουσης οχημάτων όπου τα υπόλοιπα εμπλεκόμενα οχήματα έχουν μικρότερη μάζα, οδηγεί συνήθως σε σοβαρούς τραυματισμούς και θανάτους όχι στους επιβαίνοντες του βαρέου οχήματος αλλά στους επιβαίνοντες των άλλων οχημάτων.

7.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα και τα συνολικά συμπεράσματα που εξάχθηκαν κατά την εκπόνηση της εργασίας αυτής, επιχειρείται η παράθεση μιας **σειράς προτάσεων**, οι οποίες ενδεχομένως να συμβάλλουν στη βελτίωση του επιπέδου οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα.

- ✓ Η αποτελεσματική **αστυνόμευση** των ταχυτήτων είναι απαραίτητη στις μη κατοικημένες περιοχές και γενικά σε σημεία με μικρό κυκλοφοριακό φόρτο όπου μπορούν να αναπτυχθούν υψηλές ταχύτητες με σκοπό τη μείωση της σοβαρότητας των ατυχημάτων κυρίως με επιβατικά οχήματα και με μοτοσυκλέτες, οχήματα που έχουν τη δυνατότητα να αναπτύξουν μεγάλες ταχύτητες. Επιπλέον, είναι αναγκαίοι οι έλεγχοι παράβασης φωτεινού σηματοδότη και σήματος STOP, έλεγχοι προσπεράσεων, προτεραιότητας στους πεζούς, κλπ.
- ✓ Καθώς ο ανθρώπινος παράγοντας παίζει το σημαντικότερο ρόλο στα ατυχήματα, πρέπει να επισημανθεί στο ευρύ κοινό το πρόβλημα της οδικής ασφάλειας μέσω **εκστρατειών ενημέρωσης** και ευαισθητοποίησης. Οι εκστρατείες αυτές πρέπει να στοχεύουν στους οδηγούς των βαρέων οχημάτων αλλά και των δικύκλων, όσον αφορά στους κινδύνους που απορρέουν από τη φύση των οχημάτων αυτών αλλά και του τρόπου κίνησής τους στο οδικό δίκτυο. Κατάλληλη ενημέρωση επίσης πρέπει να γίνει και σε συγκεκριμένες ηλικιακές κατηγορίες με σκοπό την επισήμανση των επικίνδυνων σημείων του οδικού δικτύου που χρησιμοποιούν, καθώς και των συνθηκών εκείνων του οδικού δικτύου που επηρεάζουν την οδική τους ασφάλεια. Όσον αφορά στους οδηγούς, πρέπει να θεσπιστούν από το κράτος σεμινάρια οδικής ασφάλειας που να στοχεύουν στη συμμόρφωσή τους με τον Κ.Ο.Κ..
- ✓ Για τη μείωση της σοβαρότητας τις βραδινές ώρες, παρότι δεν εξετάστηκε ως παράμετρος στην παρούσα Διπλωματική Εργασία, είναι απαραίτητη η **βελτίωση** των συνθηκών ηλεκτροφωτισμού σε όλο το δίκτυο (κατοικημένες και μη κατοικημένες περιοχές) προκειμένου οι οδηγοί να έχουν καλύτερη ορατότητα επί της οδού. Όσον αφορά τους επιβαίνοντες **μοτοσικλετών**, ενδεχομένως να ήταν σκόπιμη και η επισήμανση της σημασίας της κατάλληλης χρωματικής επιλογής του ρουχισμού και του κράνους, κυρίως κατά τη διάρκεια της νύχτας, όπου τα ανοιχτόχρωμα ρούχα και κράνη και τα ρούχα με φωσφορίζοντα στοιχεία βοηθούν στην έγκαιρη επισήμανση του μοτοσικλετιστή από τους οδηγούς των άλλων οχημάτων, καθώς επίσης και η περιμετρική σήμανση με αντανακλαστική ταινία των **βαρέων οχημάτων** για την έγκαιρη αναγνώρισή τους

- ✓ Ένα άλλο χρήσιμο μέτρο είναι η χρήση πινακίδων υπόδειξης ταχύτητας του οχήματος, πινακίδες οι οποίες ανιχνεύουν την ταχύτητα του οχήματος μέσω ραντάρ και την προβάλλουν στον οδηγό, με σκοπό τη ρύθμιση της από τον ίδιο, μέτρο το οποίο ενδέχεται να συμβάλει στη μείωση των σοβαρών ατυχημάτων, ιδιαίτερα στις μη κατοικημένες περιοχές.
- ✓ Είναι απαραίτητο να γίνει ορθότερη **διαχείριση της κυκλοφορίας** έτσι ώστε να εξυπηρετείται η κυκλοφορία των οχημάτων σε κύριες και δευτερεύουσες οδούς. Επειδή η σοβαρότητα είναι μεγαλύτερη όταν εμπλέκεται ένα βαρέως τύπου όχημα χρειάζονται ειδικές κυκλοφοριακές ρυθμίσεις για την κυκλοφορία αυτών των οχημάτων, όπως η χρήση λωρίδων κυκλοφορίας αποκλειστικά βαρέων οχημάτων, καθώς και η αυστηρότερη εφαρμογή των ήδη θεσμοθετημένων ρυθμίσεων κυκλοφορίας. Όσο αφορά τα δίκυκλα, θα μπορούσε να είναι λύση η απαγόρευση κυκλοφορίας των ποδηλάτων και των δίκυκλων χαμηλού κυβισμού σε εθνικές οδούς και δρόμους ταχείας κυκλοφορίας.
- ✓ Τέλος, η βελτίωση της οδικής υποδομής θα βοηθήσει σημαντικά στη μείωση της σοβαρότητας των ατυχημάτων, για όλες τις κατηγορίες οχημάτων, ανεξαρτήτως τύπου περιοχής. Κρίνοντας μάλιστα ως πιο ασφαλές μέσο μεταφοράς το λεωφορείο, οι βελτιωμένες υποδομές (σε δρόμους, οχήματα, κλπ.) και οι κατάλληλες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις θα μπορούσαν να καταστήσουν το λεωφορείο το προτιμώμενο μέσο μεταφοράς, βελτιώνοντας έτσι σημαντικά την οδική ασφάλεια.

7.4 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Για την **περαιτέρω μελέτη** του αντικειμένου της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η διερεύνηση των παρακάτω:

- ✓ Προκειμένου να είναι δυνατή η εφαρμογή των συμπερασμάτων σε τοπικό επίπεδο, χρήσιμο θα ήταν να πραγματοποιηθούν παρόμοιες έρευνες σε **μικρότερη χωρική κλίμακα** (Περιφέρεια, Τοπική αυτοδιοίκηση), λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε περιοχής.
- ✓ Οι επόμενες έρευνες θα μπορούσαν να επεκταθούν και στην εξέταση **άλλων παραμέτρων** που επηρεάζουν την οδική ασφάλεια, όπως τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού, ο τύπος του ατυχήματος, η ηλικία του οχήματος και η ηλικία του οδηγού, η ύπαρξη διασταύρωσης, η ύπαρξη διαχωριστικής νησίδας, ο τύπος οδού, οι ελιγμοί των οχημάτων, οι συνθήκες φωτισμού του ατυχήματος, η κατανάλωση αλκοόλ, ο σκοπός της μετακίνησης, η χρήση ζώνης ασφαλείας ή κράνους, ενώ σημαντική είναι και η μελέτη της σοβαρότητας σε σχέση με την επιρροή της ταχύτητας και των κυκλοφοριακών συνθηκών.
- ✓ Χρήσιμη θα ήταν μία ερευνά που θα εξετάζει τη σοβαρότητα των ατυχημάτων **για πεζούς**, λαμβάνοντας υπόψη και τη σοβαρότητα για τους επιβαίνοντες του οχήματος που εμπλέκεται στη σύγκρουση.
- ✓ Θα μπορούσαν να γίνουν έρευνες σχετικές με όλα τα παραπάνω ζητήματα που να **συγκρίνουν** τα στοιχεία και τα αποτελέσματα μελετών **στην Ελλάδα και την Ευρώπη**.
- ✓ Τέλος, θα μπορούσε να γίνει μια αντίστοιχη έρευνα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, ή ακόμα η εξέταση αυτή να γίνει με τη μέθοδο ελέγχου της σοβαρότητας «**πριν και μετά**» την **εφαρμογή** κάποιων προτεινόμενων **μέτρων** ή την **αλλαγή κάποιας παραμέτρου** που επηρεάζει την οδική ασφάλεια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

1. Abdel-Aty M.A., Chen C.L., Schott J.R. An assessment of the effect of driver age on traffic accident involvement using log-linear models. *Accident Analysis and Prevention* 30 (6), 851–861, Orlando, 1998
2. Γιαννής Γ., Πετρίδου Ε., Ευγενικός Π., Χαζίρης Ζ., Τερζίδης Α., Δεσύπρης Ν., "Υπολογισμός του βαθμού ελλιπούς καταγραφής των παθόντων οδικών ατυχημάτων στην Ελλάδα", Πρακτικά του 5ου Διεθνούς Συνεδρίου για την Έρευνα στις Μεταφορές στην Ελλάδα, Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων, Ινστιτούτο Μεταφορών, Πανεπιστήμιο Βόλου, Βόλος, Σεπτέμβριος 2010.
3. Christoforou Z., Karlaftis M., Yannis G., "Heavy vehicle age and road safety", *Proceedings of ICE - Transport*, Vol. 163, February 2010, pp. 41-48.
4. Γκόλιας Ι., Γιαννής Γ., Παπαδημητρίου Ε., "Χαρακτηριστικά ατυχημάτων με φορτηγά και λεωφορεία στην Ελλάδα", Πρακτικά του 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου Οδικής Ασφάλειας,
5. Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Οκτώβριος 2014.
6. Dupont E., Martensen H., Stipdonk H., Bijleveld F., Commandeur J., Papadimitriou E., Yannis G., Antoniou C., Bergel R., Brandstaetter C., "Analyses using the European Road Safety Observatory", *Proceedings of the 4th IRTAD Conference*, Seoul, September 2009.
7. Dupont E., Martensen H., Papadimitriou E., Yannis G., "Risk and protection factors in fatal accidents", *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 42, March 2010, pp. 645-653.
8. Yannis G., Papadimitriou E., Dupont E., Martensen H., "Estimation of fatality and injury risk by means of in-depth fatal accident investigation data", *Traffic Injury Prevention*, Vol. 11, No. 5, 2010, pp. 492-502.
9. Broughton J., Keigan M., Yannis G., Evgenikos P., Chaziris A., Papadimitriou E., Bos N., Hoeglinger S., Perez K., Amoros E., Hollo P., Tecl J., "Estimation of the real number of road casualties in Europe", *Safety science*, Vol. 48, March 2010, pp. 365-371.

10. Garre F.G, Vermunt J.K, Croon M.A. Likelihood-ratio tests for order-restricted log-linear models: A comparison of asymptotic and bootstrap methods, Tilburg University, 2002
- 11.Κοκολάκης Γ., Σπηλιώτης Ι. Εισαγωγή στη θεωρία πιθανοτήτων και στατιστική, Εκδ. Συμεών, Αθήνα 1991
- 12.Αλεβίζου Μ. Εβίτα "Κρίσιμοι παράγοντες των ατυχημάτων μοτοσυκλετιστών στην Ελλάδα", Διπλωματική Εργασία Σχολής Πολιτικών Μηχανικών, Ιανουάριος 2014.
- 13.Κρητικού Σμ., "Ανάπτυξη μακροσκοπικών προτύπων σοβαρότητας οδικών ατυχημάτων ενός ή περισσότερων οχημάτων", Διπλωματική Εργασία Σχολής Πολιτικών Μηχανικών, Μάρτιος 2011
- 14.Ντζούφρας Ι. Poisson Λογαριθμο-γραμμικά Μοντέλα για Πίνακες συνάφειας 2 και 3 μεταβλητών, Εφαρμοσμένα Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα, Μάθημα 5, Τμήμα Στατιστικής, ΟΠΑ, 2009
- 15.Μάριος Νίκας, "Συγκριτική ανάλυση συμπεριφοράς νέων οδηγών σε συνθήκες κανονικές και προσομοίωσης σε υπεραστική οδό", Διπλωματική Εργασία Σχολής Πολιτικών Μηχανικών, Ιανουάριος 2014.
- 16.Ευτυχία Ναθαναήλ, Χρήστος Νανούρης , "Ολοκληρωμένη προσέγγιση ανάλυσης επικινδυνότητας του οδικού δικτύου της ευρύτερης περιοχής της πόλης του Βόλου", 3^ο Πανελλήνιο συνέδριο οδικής ασφάλειας,(2005, Πάτρα)
- 17.Σταθόπουλος Α., Ποσοτικές Μέθοδοι στις Μεταφορές, Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής Ε.Μ.Π., Αθήνα, 2005
- 18.Φραντζεσκάκης Ι.Μ. , Γκόλιας Ι.Κ., Οδική Ασφάλεια, Εκδ. Παπασωτηρίου, Αθήνα, 1994
- 19.Washington P.S., Karlaftis G.M., Mannering L.F., Statistical and Econometric Methods For Transportation Data Analysis, CRC Press,, Second Edition
- 20.International Road Traffic Accidents Database-IRTAD, www.irtad.net
- 21.European Road Safety Observatory- ERSO, www.erso.eu
- 22.NTUA Road Safety Observatory, Data Safety Decota for motorcyclists, National Technical University of Athens, 2013, www.nrso.ntua.gr
- 23.Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία (ΕΛ.ΣΤΑΤ.), www.statistics.gr

24. Greece presents an impressive 5-year drop of 46% in road fatalities in 2014, <http://www.nrso.ntua.gr/index.php/data/item/737-greece-presents-an-impressive-5-year-drop-of-46-in-road-fatalities-in-2014.html>
25. Basic Road Fatalities Figures, European Union 2002 – 2013, <http://www.nrso.ntua.gr/index.php/data/item/774-basic-road-fatalities-figures-european-union-2002-2013.html>
26. Road fatalities by transport mode, Greece 2012, <http://www.nrso.ntua.gr/index.php/data/item/744-road-fatalities-by-transport-mode-greece-2012.html#>
27. Road fatalities characteristics, Greece 1991-2012, <http://www.nrso.ntua.gr/index.php/data/item/738-road-fatalities-characteristics-greece-1991-2012.html>
28. SPSS Statistics Base 21.0 User's Guide

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Δελτίο Οδικού Τροχαίου Ατυχήματος (Δ.Ο.Τ.Α.)

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΟΣΥΝΗΣ
ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΤΑΞΗΣ

Ταχ. Δ/ση: Πειραιώς 46 και Επονιτών
185 10 Πειραιάς

Τηλέφωνα: 210 4852771, 210 4852770

Fax: 210 4852764

E-mail: parasv@statistics.gr

– Το περιεχόμενο του ερωτηματολογίου είναι εμπιστευτικό και θα χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά για στατιστικούς σκοπούς.
– Η παροχή στοιχείων είναι υποχρεωτική. (Ν.Δ. 3627/1956, Ν. 2392/1996 και Ν. 3470/2006, άρθρο 14).



...στα τροχαία
ατυχήματα

Δ Ε Λ Τ Ι Ο

ΟΔΙΚΟΥ ΤΡΟΧΑΙΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ

(για τη συμπλήρωσή του, διαβάστε προσεκτικά τις οδηγίες στο τέλος)

ΝΟΜΟΣ

Α/Α ΔΕΛΤΙΩΝ ΔΕΣΜΙΔΑΣ

ΑΣΤΥΝΟΜΙΚΗ/ΛΙΜΕΝΙΚΗ ΑΡΧΗ:

(που συμπληρώνει το Δελτίο)

Όνομ/νυμο συντάξαντος

Βαθμός Τηλέφωνο

Ημερομηνία συντάξεως Δελτίου

α/α Δελτίου στο Νομό

(συμπληρώνεται από την ΕΣΥΕ)

1. ΤΟΠΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(συμπληρώνεται από την ΕΣΥΕ)

Νομός Δήμος ή Κοινότητα Οικισμός

ΕΙΔΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ:

ΚΑΤΟΙΚΗΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ 1

Οδός ή πλατεία αριθ.

--	--	--	--

ΜΗ ΚΑΤΟΙΚΗΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ 2

Αν η οδός είναι Εθνική / Επαρχιακή:

Όνομασία Εθνικής/Επαρχ. οδού

Χιλιομετρική θέση οδού

--	--	--	--	--	--

,

--	--

από προς

Φορά αύξησης (+)
χιλιόμετρησης 1

Φορά μείωσης (-)
χιλιόμετρησης 2

(συμπληρώστε με X)

2. ΕΙΔΟΣ ΟΔΟΥ

A. ΝΕΑ ΕΘΝΙΚΗ 1

(Κωδ. οδού)

--	--	--	--	--	--	--	--

α) το τμήμα αυτό είναι αυτοκινητόδρομος;

ναι 1 , όχι 2

B. ΠΑΛ. ΕΘΝΙΚΗ 2

--	--	--	--	--	--	--	--

Γ. ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ 3

(Κωδ. οδού)

--	--	--	--	--	--	--	--

Δ. ΔΗΜΟΤΙΚΗ 4

--	--	--	--	--	--	--	--

Ε. ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ 5

ΣΤ. ΑΛΛΟ, να περιγραφεί 6

.....

3. ΧΡΟΝΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ

--	--	--	--

εβδομάδα

--	--	--	--	--	--

ώρα / λεπτά

(00-23) / (00-55)

--	--

ημέρα

--	--

μήνας

--	--

έτος

(η εβδομάδα συμπληρώνεται από την ΕΣΥΕ)

11. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Όχημα	Είδος ⁽¹⁾ και χρήση οχήματος	Κωδ. αριθ.	Εθνικότητα πινακίδων ⁽²⁾	Κωδ. αριθ.	Με ρυμουλκούμενο ⁽³⁾	Μάρκα οχήματος ⁽⁴⁾						
A	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td></tr></table>			<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>					Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Άγνωστο 9 <input type="checkbox"/>
B	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td></tr></table>			<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>					Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Άγνωστο 9 <input type="checkbox"/>
Γ	<table border="1"><tr><td> </td><td> </td></tr></table>			<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>					Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Άγνωστο 9 <input type="checkbox"/>

1. ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΟΣ (να προσδιορισθεί αν είναι):

- 01) Επιβατηγό Ι.Χ., 02) Επιβατηγό Δ.Χ., 03) Επιβατηγό Κ.Υ., ΕΛ. ΑΣ., Ε.Δ., Δ.Σ., Ξ.Α., Δημ. Οργανισμών, 04) Επαγγελματικό ΙΧ, 05) Μηχανήματα έργων (εσκαφέις κλπ.), 06) Φορτηγό μέχρι 3,5 τόννους, 07) Φορτηγό άνω των 3,5 τόννων, 08) Τροχόσπιτο αυτοκινούμενο ή μη, 09) Ρυμουλκό, 10) Λεωφορείο Ι.Χ., 11) Λεωφορείο Δ.Χ. Αστικό, 12) Λεωφορείο Δ.Χ. Υπεραστικό, 13) Λεωφορείο Σχολικό, 14) Λεωφορείο-πούλμαν Τουριστικό, 15) Λεωφορείο Κ.Υ. ΕΛ.ΑΣ., Ε.Δ., Δημ. Οργανισμών, 16) Ασθενοφόρο με ασθενή, 17) Ασθενοφόρο χωρίς ασθενή, 18) Πυροσβεστικό όχημα, 19) Τρόλεϊ, 20) Βυτιοφόρο, 21) Ποδήλατο, 22) Δίτροχο μέχρι 49 κ.ε., 23) Δίτροχο 50-115 κ.ε., 24) Δίτροχο 116-269 κ.ε., 25) Δίτροχο 270-730 κ.ε., 26) Δίτροχο 730 κ.ε. και άνω, 27) Τρίκυκλο, 28) Γεωργικός ελκυστήρας, 29) Λοιπά γεωργικά μηχανήματα, 30) Τρένο, 31) Λοιπά οχήματα (ζωήλατα, ιππευόμενα ζώα κλπ.), 32) Άγνωστο είδος οχήματος, 33) Τραμ.

4. ΠΑΘΟΝΤΕΣ (κατά το ατύχημα και μέχρι και 30 ημέρες από αυτό)

Νεκροί
 Βαριά τραυματίες
 Ελαφρά τραυματίες

5. ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

που έλαβαν μέρος στο ατύχημα

6. ΕΙΔΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Άσφαλτος 1
 Μπετόν 2
 Χαλίκι 3
 Πλάκες, λιθόστρωτο 4
 Χώμα 5
 Άλλο είδος, να περιγραφεί
 6

7. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Καλοκαιρία 1
 Ισχυροί άνεμοι 2
 Παγωνιά 3
 Ομίχλη 4
 Ψιλή βροχή (ψιχάλα) 5
 Βροχή 6
 Θύελλα (δυνατός άνεμος με βροχή) 7

Καταιγίδα (ραγδαία βροχή με δυνατό άνεμο, αστραπές και κεραυνούς) 8
 Χαλάζι 9
 Χιόνι 10
 Καπνός 11
 Σκόνη 12
 Άλλες, να περιγραφούν
 13

8. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Κανονικές (στεγνό σε καλή κατάσταση) 1
 Υγρό - βρεγμένο 2
 Γλίτσα, λάδια κλπ. 3
 Παγωμένο 4
 Χιονισμένο 5
 Άλλες, να περιγραφούν
 6

9. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Με σκορπισμένη άμμο, χαλίκι, χώμα, πέτρες 1
 Ανόμαλη επιφάνεια (ραγμές, λακκούβες, εξογκώματα κλπ.) 2
 Έργα επί της οδού 3
 Άλλη, να περιγραφεί
 4
 Κανονική 5

10. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΝΥΧΤΑ

(μόνο για ατυχήματα νύχτας)

Τεχνητός φωτισμός επαρκής 1
 Τεχνητός φωτισμός ανεπαρκής ή αμυδρός 2
 Τεχνητός φωτισμός σβηστός 3
 Χωρίς εγκατάσταση φωτισμού .. 4

ΟΧΗΜΑΤΟΣ

Κωδ. αριθ.	Κυβικά οχήματος (2)	Έτος πρώτης κυκλοφορίας (2)	Τακτικός μηχανολογικός έλεγχος ΚΤΕΟ (μόνο για οχήματα ελληνικών πινακίδων) (4)	Αριθμός οδηγών και επιβατών (παθόντων και μη) (5)
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Έγινε έλεγχος Ναι 1 <input type="checkbox"/> Αν δεν έγινε: Όφειλε να γίνει Ναι 2 <input type="checkbox"/> Όχι 3 <input type="checkbox"/> Άγνωστο αν έγινε έλεγχος 9 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Έγινε έλεγχος Ναι 1 <input type="checkbox"/> Αν δεν έγινε: Όφειλε να γίνει Ναι 2 <input type="checkbox"/> Όχι 3 <input type="checkbox"/> Άγνωστο αν έγινε έλεγχος 9 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Έγινε έλεγχος Ναι 1 <input type="checkbox"/> Αν δεν έγινε: Όφειλε να γίνει Ναι 2 <input type="checkbox"/> Όχι 3 <input type="checkbox"/> Άγνωστο αν έγινε έλεγχος 9 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

- Αφορά όλα τα οχήματα, εκτός των τρένων, τρόλεϊ, ποδηλάτων, γεωργικών μηχανημάτων και μηχανημάτων έργων.
- Αφορά μόνο τα επιβατηγά Ι.Χ., Δ.Χ., επαγγελματικά Ι.Χ., φορτηγά, λεωφορεία, ρυμουλκά, βυτιοφόρα, γεωργικά μηχανήματα και μηχανήματα έργων.
- Αφορά μόνο τα επιβατηγά Ι.Χ. και Δ.Χ., επαγγελματικά Ι.Χ., φορτηγά, λεωφορεία, ρυμουλκά και βυτιοφόρα.
- Αφορά μόνο τα Ιδιωτικής Χρήσης: επιβατηγά, επαγγελματικά και δίτροχα.

Σημείωση: α. Οι στήλες με κωδικούς, συμπληρώνονται από την ΕΣΥΕ.
 β. Στις υπόλοιπες στήλες με χτένια, όπου είναι άγνωστα τα στοιχεία, να τίθεται 0 (μηδέν).

12. ΤΥΠΟΣ ΟΔΟΥ

Κατευθύνσεις μία 1 δύο 2

Αριθμός λωρίδων ανά κατεύθυνση

	Ευκρινής	Μη ευκρινής	Όχι
Διαγράμμιση κατευθύνσεων στον άξονα της οδού	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
Διαγράμμιση μεταξύ λωρίδων	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
Διαγράμμιση οριογραμμής <u>αριστερά</u>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
Διαγράμμιση οριογραμμής <u>δεξιά</u>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
Με κεντρική νησίδα	Ναι 1 <input type="checkbox"/>	Όχι 2 <input type="checkbox"/>	
Με κεντρικό σθηαίο ασφαλείας	Ναι 1 <input type="checkbox"/>	Όχι 2 <input type="checkbox"/>	
Με πλευρικό σθηαίο ασφαλείας <u>αριστερά</u>	Ναι 1 <input type="checkbox"/>	Όχι 2 <input type="checkbox"/>	
Με πλευρικό σθηαίο ασφαλείας <u>δεξιά</u> ...	Ναι 1 <input type="checkbox"/>	Όχι 2 <input type="checkbox"/>	
Έρεισμα <u>αριστερά</u>	Ναι 1 <input type="checkbox"/>	Όχι 2 <input type="checkbox"/>	
Έρεισμα <u>δεξιά</u>	Ναι 1 <input type="checkbox"/>	Όχι 2 <input type="checkbox"/>	

14. ΤΥΠΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ ΠΡΩΤΗΣ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗΣ

— **Σύγκρουση μεταξύ κινούμενων οχημάτων**

Μετωπική 1

Πλαγιομετωπική 2

Πλάγια 3

Νωτομετωπική (από πίσω) 4

Σύγκρουση με τρένο 5

— **Πρόσκρουση οχήματος σε:**

Σταθμευμένο όχημα 6

Όχημα που πραγματοποιεί στάση 7

Όχημα που πραγματοποιεί διακοπή πορείας (προ φωτεινού σηματοδότη, STOP, σήματος προτεραιότητας κλπ.) 8

Στύλο ή δένδρο 9

Κτίσμα ή άλλο σταθερό αντικείμενο 10

— **Παράσυρση:**

Πεξού 11

Ζώου 12

— **Εκτροπή στο αντίθετο ρεύμα** 13

— **Εκτροπή προς τα δεξιά** 14

— **Εκτροπή προς τα αριστερά** 15

— **Ανατροπή στην οδό** 16

— **Ανατροπή εκτός οδού** 17

— **Πυρκαγιά** 18

— **Άλλος, να περιγραφεί** 19

13. ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΟΔΟΥ

Πλάτος οδοστρώματος 1 (σε μέτρα και εκατοστά)

Ευθυγραμμία Ναί 1 Όχι 2

Στένωση Ναί 1 Όχι 2

Ισόπεδη διασταύρωση Ναί 1 Όχι 2

Δεξιά στροφή Ομαλή 1 Κλειστή 2

Αριστερή στροφή Ομαλή 1 Κλειστή 2

Αλληλουχία στροφών 1

Ανωφέρεια Ομαλή 1 με μεγάλη κλίση 2

Κατωφέρεια Ομαλή 1 με μεγάλη κλίση 2

Απότομη εναλλαγή ανωφέρειας και κατωφέρειας 1

15. ΕΛΙΓΜΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ Α' ΠΟΥ ΠΙΘΑΝΟΝ ΣΥΝΕΤΕΛΕΣΕ ΣΤΟ ΑΤΥΧΗΜΑ

Κανονική πορεία 1

Είσοδος στο ρεύμα κυκλοφορίας 2

Είσοδος στο ρεύμα από διασταύρωση, με στροφή αριστερά ... 3

Είσοδος στο αντίθετο ρεύμα από διασταύρωση, με στροφή δεξιά 4

Είσοδος στο αντίθετο ρεύμα 5

Έξοδος από το ρεύμα κυκλοφορίας 6

Προσπέραση από αριστερά 7

Προσπέραση από δεξιά 8

Παραβίαση εκ δεξιών προτεραιότητας άλλων οχημάτων 9

Παραβίαση προτεραιότητας πεζού σε διάβαση 10

Στροφή αριστερά 11

Στροφή δεξιά 12

Αναστροφή (επιτόπου στροφή) 13

Εκκίνηση 14

Ελιγμός στάθμευσης 15

Όπισθεν 16

Στάση 17

Επιβράδυνση 18

Απότομο φρενάρισμα 19

Αλλαγή λωρίδας 20

Ταχύτητα μεγαλύτερη του επιτρεπόμενου ορίου 21

Διακοπή πορείας σε φωτεινό σηματοδότη 22

Μη διακοπή πορείας σε φωτεινό σηματοδότη 23

Μη διακοπή πορείας πριν από STOP 24

Μη διακοπή πορείας σε σήμα προτεραιότητας 25

Μη διακοπή πορείας σε σχετικό σήμα τροχονόμου 26

Παράλειψη προειδοποίησης, για στροφή, αλλαγή πορείας κλπ. 27

Άλλος ελιγμός, να περιγραφεί 28

16. ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ ΠΑΘΟΝΤΩΝ ΠΕΖΩΝ

- Κανονική 1
- Περνούσε σε διάβαση με κόκκινο για πεζούς 2
- Δε βάδιζε στο πεζοδρόμιο ή, αν δεν υπήρχε, στο άκρο της οδού 3
- Δε βάδιζε στις διαβάσεις 4
- Διέσχισε χωρίς έλεγχο οδό χωρίς διαβάσεις 5
- Άλλη περίπτωση, να περιγραφεί 6
-

17. ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ, ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ

- Τροχονόμος ή φύλακας 1
- Φωτεινός σηματοδότης σε λειτουργία, σε εμφανές σημείο 2
- Φωτεινός σηματοδότης σε λειτουργία, σε μη εμφανές σημείο ... 3
- Φωτεινός σηματοδότης εκτός λειτουργίας 4
- Σήμα STOP ή σήμα παραχώρησης προτεραιότητας, εμφανές... 5
- Σήμα STOP ή σήμα παραχώρησης προτεραιότητας, μη εμφανές 6
- Σήμα επικίνδυνης στροφής 7
- Σήμα επικίνδυνης ανωφέρειας - κατωφέρειας 8
- Άλλο προειδοποιητικό σήμα 9
- Αυτόματο κλείσιμο ισόπεδης διάβασης 10
- Χειροκίνητο κλείσιμο ισόπεδης διάβασης 11
- Αφύλακτη διάβαση τρένου 12
- Άλλη, να περιγραφεί 13
- Κανένα από τα παραπάνω..... 14

19. ΔΙΠΛΩΜΑ ΟΔΗΓΗΣΗΣ - ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΙ ΕΤΟΣ ΑΠΟΚΤΗΣΗΣ ΑΥΤΟΥ (για όλα τα οχήματα εκτός ζωηλάτων και ποδηλάτων)

ΟΔΗΓΟΣ			
α	β	γ	
Κατηγορία διπλώματος (Α,Β,Γ,Δ,Ε, άλλου είδους ελληνικό Ζ, ανάλογα):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ξένης χώρας (απάντηση με Χ)	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
Χωρίς δίπλωμα (απάντηση με Χ)	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
Άγνωστο αν είχε δίπλωμα (απάντηση με Χ)	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
Έτος απόκτησης διπλώματος: (αν άγνωστο, να τεθεί 9999)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

18. ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ

ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ

- ΠΟΡΕΙΑ
- ΣΤΡΟΦΗ
- ΣΤΑΣΗ
- ΣΤΑΘΜΕΥΜΕΝΟ
- ΟΠΙΣΘΕΝ
- ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ
- ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΣΗ
- ΕΚΤΡΟΠΗ
- ΠΕΖΟΣ
- ΖΩΟ
- ΑΝΑΒΑΤΗΣ ΚΑΙ ΖΩΟ
- ΤΡΕΝΟ
- ΣΤΑΘ. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

20. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΣΤΟ ΟΧΗΜΑ (ανεξάρτητα αν χρησιμοποιήθηκαν)

	ΟΧΗΜΑ				ΟΧΗΜΑ		
	A'	B'	Γ'		A'	B'	Γ'
Ζώνες ασφαλείας εμπρός	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	Σύστημα περιορισμού ταχύτητας (για φορτηγά και λεωφορεία).....	7 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
Ζώνες ασφαλείας πίσω	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>		8 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
Στηρίγματα κεφαλής εμπρός	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>		9 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
Στηρίγματα κεφαλής πίσω	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>		10 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>
Ειδικό κάθισμα για βρέφη/παιδιά	5 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>		11 <input type="checkbox"/>	11 <input type="checkbox"/>	11 <input type="checkbox"/>
A B S	6 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>				
				Αερόσακος (AIR BAG)	8 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>
				Πρόσθετοι προφυλακτήρες	9 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
				Κανένα από αυτά	10 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>
				Άγνωστο	11 <input type="checkbox"/>	11 <input type="checkbox"/>	11 <input type="checkbox"/>

22. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΔΗΓΟΥ ΚΑΙ

Κατηγορία παθόντων	ΟΧΗΜΑ A'								ΟΧΗΜΑ			
	Φύλο	Ηλικία (σε έτη)	Υπηκοότητα	Χρήση εξοπλισμού ασφαλείας	Σοβαρότητα ατυχήματος	Θέση στο όχημα	Λόγος μετακίνησης	Ειδικά στοιχεία πέζων έως 18 ετών		Φύλο	Ηλικία (σε έτη)	Υπηκοότητα
Οδηγοί παθόντες και μη	1 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Μεταφερόμενοι παθόντες (συνοδηγοί και επιβάτες)	2 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	3 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	4 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	5 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	6 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	7 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	8 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Πεζοί παθόντες	9 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
10 <input type="checkbox"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
11 <input type="checkbox"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

ΦΥΛΟ	ΗΛΙΚΙΑ (σε έτη)	ΥΠΗΚΟΟΤΗΤΑ	ΧΡΗΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (στιγμή ατυχήματος και μέχρι 30 ημέρες)	
Άρρεν	1	Ελληνική	Ζώνη	1	
Θήλυ	2	Ξένη (να γραφεί ποια είναι)	Κράνος	2	
Άγνωστος	9	Χωρίς υπηκοότητα	Ειδικό βρεφικό/παιδικό κάθισμα	3	
		Άγνωστη	Δε χρησιμοποιήθηκε ζώνη ..	4	
			Δε χρησιμοποιήθηκε κράνος	5	
			Δε χρησιμοποιήθηκε παιδικό κάθισμα	6	
			Άγνωστο	9	
				Νεκρός	1
				Βαριά τραυματίας	2
				Ελαφρά τραυματίας ..	3
				Μη παθών οδηγός (παύλα)	—

21. ΑΛΚΟΤΕΣΤ

ΟΔΗΓΟΣ				ΟΔΗΓΟΣ							
α		β		γ		α		β		γ	
Δεν έγινε	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1,0 - 1,5 gr./lit. αίματος	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>
α) έγινε με <u>λήψη αίματος</u>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	1,5 και άνω	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>
β) έγινε με <u>τεστ εκπνοής</u>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	Δε δόθηκε ακόμη απάντηση	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>
Βρέθηκε αρνητικό (0 gr/lit αίματος)	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	Ωρα που έγινε το αλκοτέστ (00 - 23)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Βρέθηκε μέχρι:							Τόπος που έγινε το αλκοτέστ:				
0,1 - 0,25 gr./lit. αίματος	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	α) Τόπος ατυχήματος	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>
0,25 - 0,8 »	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	β) Νοσοκομείο	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>
0,8 - 1,0 »	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	γ) Άλλου	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>

ΠΑΘΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣΩΠΩΝ

ΜΑ Β'					ΟΧΗΜΑ Γ'								
Χρήση εξοπλισμού ασφαλείας	Σοβαρότητα ατυχήματος	Θέση στο όχημα	Λόγος μετακίνησης	Ειδικά στοιχεία πεζών έως 18 ετών	Φύλο	Ηλικία (σε έτη)	Υπηρεότητα	Χρήση εξοπλισμού ασφαλείας	Σοβαρότητα ατυχήματος	Θέση στο όχημα	Λόγος μετακίνησης	Ειδικά στοιχεία πεζών έως 18 ετών	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
				A B								A B	
	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ΘΕΣΗ ΣΤΟ ΟΧΗΜΑ	ΛΟΓΟΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ (οδηγού και μεταφερόμενων παθόντων προσώπων)	ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΖΩΝ ΕΩΣ 18 ΕΤΩΝ Α. Σημείο ατυχήματος
Συνοδηγός	2	Κοντά σε σχολείο, φροντιστήριο (έως 150 μ.)
Άλλη θέση, παράθυρο ...	3	Κοντά σε σχολείο, φροντιστήριο (άνω των 150 μ.)
Άλλη θέση, διάδρομος ...	4	Σε στάση λεωφορείου
Άλλου	5	Κοντά σε παιδική χαρά
Άγνωστη	9	Στο δρόμο κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού
		Σε χώρους άθλησης κατά την προσέλευση ή αναχώρηση
		Άλλου
		Άγνωστο
		B. Αν πεζός παθών έως 8 ετών
		Συνοδεύταν από γονείς
		Συνοδεύταν από άλλους ενήλικες
		Δε συνοδεύταν από γονείς ή ενήλικες
		Άγνωστο

ΟΔΗΓΙΕΣ

ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΤΟΥ ΔΕΛΤΙΟΥ

Το Δελτίο αυτό συμπληρώνεται για κάθε οδικό τροχαίο ατύχημα που έχει ως αποτέλεσμα το θάνατο ή τον τραυματισμό ατόμου ή ατόμων.

Οδικό τροχαίο ατύχημα θεωρείται το συμβάν που γίνεται σε οδούς, πλατείες ή χώρους, που είναι ελεύθεροι στη δημόσια χρήση, με συμμετοχή σε αυτό ενός ή περισσότερων οχημάτων, από τα οποία το ένα τουλάχιστον βρισκόταν σε κίνηση κατά τη στιγμή του ατυχήματος. Δε θεωρούνται, επομένως, οδικά τροχαία ατυχήματα (και δε συμπληρώνεται δελτίο) όσα έγιναν από οχήματα μέσα σε εργασιακούς χώρους (αμαξοστάσια, εργοτάξια, εργοστάσια, αυλές κλπ.), από τρακτέρ κατά την ώρα της εργασίας ή όσα προκάλεσαν μόνο υλικές βλάβες. Επίσης, δε θεωρείται τροχαίο ατύχημα η πτώση ατόμου από σταθμευμένο όχημα.

Η συμπλήρωση του Δελτίου είναι απλή

Στο άνω δεξιό μέρος του Δελτίου θα συμπληρώνεται πάντοτε ο τίτλος και ο αριθμός τηλεφώνου της αρμόδιας για τη συμπλήρωση Αστυνομικής/Λιμενικής Αρχής, το ονοματεπώνυμο και ο βαθμός του οργάνου που το συνέταξε και η ημερομηνία συμπλήρωσής του. Τα «χτένια» στο μέρος αυτό (κωδικός α/α δελτίων δεσμίδας, Αστυν./Λιμεν. Αρχής και α/α δελτίου στο Νομό) συμπληρώνονται απο την ΕΣΥΕ.

Ερωτήματα :

- 1. Τόπος ατυχήματος:** Θα συμπληρώνεται καθαρά ο Νομός, ο Δήμος ή η Κοινότητα και ο Οικισμός όπου έγινε το ατύχημα και θα τίθεται σταυρός: στο τετραγωνίδιο 1 αν το ατύχημα έγινε σε κατοικημένη περιοχή ή στο 2 αν έγινε σε μη κατοικημένη περιοχή . Στην πρώτη περίπτωση θα συμπληρώνεται και η ονομασία της οδού ή πλατείας και ο αριθμός αυτής. Αν το ατύχημα συνέβη σε Εθνική ή Επαρχιακή οδό συμπληρώνεται το ερώτημα **από... προς...**, που αφορά την κατεύθυνση του υπαίτιου οχήματος **π.χ. από Αθήνα προς Θεσσαλονίκη, ή από Θεσσαλονίκη προς Αθήνα**, ανάλογα με την **φορά** κατεύθυνσης του οχήματος αυτού επί της συγκεκριμένης, στο παράδειγμά μας Ν.Ε.Ο Αθηνών - Θεσσαλονίκης. Έτσι, αν κάποιος όχημα ξεκινώντας από την Κατερίνη για Αθήνα προκαλεί ατύχημα λίγο μετά την είσοδο του στην Ν.Ε.Ο, θα συμπληρωθεί η ονομασία της οδού (Αθηνών-Θεσσαλονίκης), η χιλιομετρική θέση της οδού,

4	4	0	.	3
---	---	---	---	---

 π.χ. η φορά κατεύθυνσης (**από Θεσσαλονίκη προς Αθήνα**), και η φορά χιλιομέτρησης (τετραγωνίδιο 2) , δηλ. στη συγκεκριμένη περίπτωση έχουμε φορά μείωσης της χιλιομέτρησης (-) . Σημειώνεται ότι η χιλιομετρική θέση, όπως φαίνεται και από το ανωτέρω παράδειγμα, γράφεται στα χτένια με ακέραιο αριθμό και ένα δεκαδικό ψηφίο, π.χ. το 90ο χιλιόμετρο από Αθήνα προς Πάτρα θα γράφει:

0	9	0	.	0
---	---	---	---	---

 .
- 2. Είδος οδού:** Αν η οδός όπου έγινε το ατύχημα είναι Νέα Εθνική, θα τίθεται σταυρός στο τετραγωνίδιο 1 του ερωτήματος Α. Αν το τμήμα της οδού αυτής είναι αυτοκινητόδρομος, να μπαίνει απάντηση στο υποερώτημα Αα στο τετραγωνίδιο 1 , αν όχι στο τετραγωνίδιο 2 του ίδιου υποερωτήματος. Αν το ατύχημα συνέβη στην Παλιά Εθνική οδό ή σε άλλη οδό (Επαρχιακή, Δημοτική, Κοινοτική κλπ.), θα τίθεται ένας μόνο σταυρός στο αντίστοιχο τετραγωνίδιο 2- 6 των ερωτημάτων Β-ΣΤ, ανάλογα με το είδος της οδού όπου συνέβη το ατύχημα. Τα χτένια του ερωτήματος αυτού (κωδικικοί οδών) θα συμπληρώνονται από την Ε.Σ.Υ.Ε.
- 3. Χρόνος ατυχήματος:** Θα συμπληρώνονται τα χτένια με την ώρα (00-23), τα λεπτά (00-55), η ημέρα, ο μήνας και το έτος που έγινε το ατύχημα. Παράδειγμα:

1	4	.	3	0	0	5	0	9	0	2
ώρα/λεπτά		ημέρα		μήνας		έτος		κ.ο.κ.		
- 4. Παθόντες:** Τα χτένια του ερωτήματος αυτού θα συμπληρώνονται με το σύνολο των παθόντων ατόμων (οδηγοί, μεταφερόμενοι και πεζοί), ανάλογα με τη σοβαρότητα του ατυχήματος αυτών (νεκροί, βαριά και ελαφρά τραυματίες), με διψήφιο αριθμό (π.χ. 01 ή 02 ή 03 ή ...10 ή 11 κλπ.). Αν σε ένα ατύχημα υπάρχουν **βαριά τραυματίες**,

πρέπει οπωσδήποτε να γίνεται παρακολούθηση της εξέλιξης της υγείας τους για 30 ημέρες από το ατύχημα (Σύμβαση Βιέννης Ο.Η.Ε., έτους 1968). Έτσι αν ένας βαριά τραυματίας πεθάνει σε αυτό το διάστημα, θα καταγραφεί ως νεκρός. Συνεπώς, οι απαντήσεις στο ερώτημα αυτό, όπως και στο ερώτημα 22, 6η κάθετη στήλη (σοβαρότητα ατυχήματος), συμπληρώνονται οριστικά για τους βαριά τραυματίες στο τέλος της 30ης ημέρας από το ατύχημα.

- 5. Αριθμός οχημάτων:** Το χτένι θα συμπληρώνεται με το σύνολο των οχημάτων που συμμετείχαν στο συγκεκριμένο ατύχημα με διψήφιο αριθμό (π.χ. 01 ή 02 ή 03 ή ...10 ή 11 κλπ.).
- 6-9. Είδος οδοστρώματος, ατμοσφαιρικές συνθήκες, συνθήκες οδοστρώματος, κατάσταση οδοστρώματος:** Σε κάθε ερώτημα υπάρχει μία ομάδα περιπτώσεων με τα αντίστοιχα τετραγωνίδια. Δικαιολογείται μία μόνο απάντηση σε κάθε ερώτημα και αυτή θα δίνεται (με σταυρό) στο αντίστοιχο τετραγωνίδιο, σε εκείνη την περίπτωση που αντιστοιχεί περισσότερο στο καταχωρούμενο συμβάν.
- 10. Φοιτισμός κατά τη νύχτα:** Δίνεται απάντηση για τα ατυχήματα που συνέβησαν τη νύχτα **και μόνο γι' αυτά**. Δικαιολογείται μία μόνο απάντηση με σταυρό στο αντίστοιχο τετραγωνίδιο.
- 11. Ειδικά στοιχεία οχήματος:** Θά έχουμε απάντηση οπωσδήποτε στη δεύτερη κάθετη στήλη του ερωτήματος (είδος και χρήση οχήματος), ενώ στις υπόλοιπες στήλες θα έχουμε απάντηση ανάλογα με το είδος του οχήματος, σύμφωνα με τις σχετικές παραπομπές κάθε στήλης. Έτσι για παράδειγμα, αν στο ατύχημα συμμετείχε ποδήλατο ή τρένο, για τα οχήματα αυτά θα έχουμε απάντηση μόνο στη 2η στήλη (είδος και χρήση οχήματος).
- 12. Τύπος οδού:** Πρέπει να υπάρχει, οπωσδήποτε, απάντηση στο κάθε υποερώτημα. Στο ερώτημα αυτό θα έχουμε έτσι δώδεκα (12) απαντήσεις, δηλ. τόσες όσες και τα υποερωτήματα.
- 13. Γεωμετρικά χαρακτηριστικά οδού:** Πρέπει, οπωσδήποτε, να υπάρχει απάντηση στα υποερωτήματα: «πλάτος οδοστρώματος (μέτρα και εκατοστά)», «ευθυγραμμία (ναι ή όχι)», «στένωση (ναι ή όχι)», «ισόπεδη διασταύρωση (ναι ή όχι)». Αν υπάρχει ευθυγραμμία, δεν πρέπει να υπάρχει απάντηση (σταυρός) στα υποερωτήματα: «δεξιά στροφή» μέχρι και το υποερώτημα «αλληλουχία στροφών». Τα υποερωτήματα «δεξιά στροφή» μέχρι και το υποερώτημα «απότομη εναλλαγή ανωφέρειας και κατωφέρειας» (τηρουμένου του αναφερόμενου περιορισμού, στην περίπτωση δηλαδή που υπάρχει ευθυγραμμία), συμπληρώνονται ανάλογα αν χρειασθεί, σύμφωνα με την συγκεκριμένη περίπτωση.
- 14. Τύπος ατυχήματος πρώτης σύγκρουσης:** Τύπος ατυχήματος θεωρείται ο τρόπος με τον οποίο εκδηλώθηκε το ατύχημα, ανεξάρτητα από την αιτία ή τον ελιγμό που το προκάλεσε. Θα τίθεται ένας μόνο σταυρός στα τετραγωνίδια 1-19 . Στην περίπτωση που ένα ατύχημα εκδηλώθηκε κατά διάφορους τύπους, έτσι ώστε ο ένας να είναι συνέπεια του άλλου, θα ληφθεί υπόψη ο πρώτος (π.χ. αν συνέβη μετωπική σύγκρουση και στη συνέχεια πυρκαγιά, ο σταυρός θα τεθεί στη μετωπική σύγκρουση).
- 15. Ελιγμός οχήματος Α που πιθανόν συνετέλεσε στο ατύχημα:** Στο ερώτημα αυτό υπάρχουν διατυπωμένοι οι σπουδαιότεροι ελιγμοί που είναι πιθανόν να συντέλεσουν σε ατύχημα. Ως Α όχημα θεωρείται πάντοτε αυτό που κατά τεκμήριο έγινε αιτία να προκληθεί το ατύχημα. Θα τίθεται ένας μόνο σταυρός στα τετραγωνίδια 1-27 και συγκεκριμένα σε αυτό που κατά την κρίση σας περιγράφει τον κυριότερο ελιγμό. Στην περίπτωση που εκδηλώθηκε ελιγμός κατά διαφορετικό τρόπο από αυτούς που αναγράφονται στο ερώτημα, ο σταυρός θα τίθεται στο τετραγωνίδιο 28 και θα περιγράφεται το είδος αυτού.
- 16. Θέση και κίνηση παθόντων πεζών:** Δικαιολογείται μία μόνον απάντηση με σταυρό στο αντίστοιχο τετραγωνίδιο. Έτσι τίθεται σταυρός στο τετραγωνίδιο 1 (θέση και κίνηση πεζού κανονική), αν ο παθών πεζός βάδιζε στο πεζοδρόμιο, διέσχισε την οδό από διάβα-

ση με διαγραμμίσεις ή με πράσινο για πεζούς σήμα φωτεινού σηματοδότη ή βάδιζε πολύ κοντά στην άκρη του οδοστρώματος σε οδό χωρίς πεζοδρόμιο. Στην αντίθετη περίπτωση, ο σταυρός τίθεται στο ανάλογο τετραγωνίδιο.

- 17. Ρύθμιση κυκλοφορίας, σήμανση και σηματοδότηση:** Στο ερώτημα αυτό θα σημειώνονται ένας μέχρι και δύο σταυροί ανάλογα με την περίπτωση. Π.χ. αν ο τροχονόμος ρυθμίζει την κυκλοφορία (ρύθμιση) σε σημείο που υπάρχει φωτεινός σηματοδότης σε λειτουργία (σηματοδότηση), έχουμε δύο απαντήσεις κ.ο.κ.
- 18. Σκαρίφημα:** Στον κενό χώρο θα σχεδιάζεται τοπογραφικό σκαρίφημα που θα απεικονίζει παραστατικά το ατύχημα, σύμφωνα με τους συμβολισμούς που υπάρχουν στο δεξιό μέρος του ερωτήματος.
- 19. Δίπλωμα οδήγησης-κατηγορία και έτος απόκτησης αυτού:** Στα πρώτα χτένια θα μπαίνει κατά οδηγό η κατηγορία διπλώματος, αν αυτό είναι ελληνικό. Δηλαδή, αν ο οδηγός του α' οχήματος έχει δίπλωμα κατηγορίας E, θα μπαίνει στο πρώτο χτένι το γράμμα E [E]. Αν ο οδηγός του β' οχήματος έχει δίπλωμα δικύκλου (A), θα μπαίνει στο δεύτερο χτένι το γράμμα A [A], και όταν ο οδηγός του γ' οχήματος έχει οποιοδήποτε άλλου είδους ελληνικό δίπλωμα, το γράμμα Z [Z]. Αν ο οδηγός έχει δίπλωμα ξένης χώρας, δεν έχει αποκτήσει δίπλωμα ή είναι άγνωστο αν είχε δίπλωμα, τίθεται σταυρός στο ανάλογο τετραγωνίδιο. Στο υποερώτημα «έτος απόκτησης διπλώματος» αναφέρεται, στο αντίστοιχο για κάθε οδηγό χτένι, το έτος απόκτησης π.χ.,

2	0	0	0
---	---	---	---

 (αν το δίπλωμα αποκτήθηκε το έτος 2000 κ.ο.κ).
- 20. Εξαρτήματα ασφαλείας:** Για κάθε ένα από τα οχήματα (Α', Β', Γ') σημειώνονται ένας ή και περισσότεροι σταυροί στα τετραγωνίδια 1-9

--

, ανάλογα με τα εξαρτήματα ασφαλείας που διαθέτει το κάθε όχημα. Αν δε διαθέτει κανένα τέτοιο εξάρτημα, ο σταυρός θα τίθεται στο τετραγωνίδιο 10

--

, και αν άγνωστο, στο τετραγωνίδιο 11

--

.
- 21. ΑΛΚΟΤΕΣΤ:** Το ερώτημα αυτό συμπληρώνεται μόνο για τους οδηγούς. Αν δεν έγινε αλκοτέστ, ο σταυρός θα τίθεται στο τετραγωνίδιο 1

--

, αν έγινε με λήψη αίματος στο τετραγωνίδιο 2

--

, αν έγινε με τεστ εκπνοής στο τετραγωνίδιο 3

--

. Στην περίπτωση που έγινε και υπάρχουν τα αποτελέσματα (θετικά ή αρνητικά) θα τίθεται σταυρός και στα αντίστοιχα τετραγωνίδια που ακολουθούν 1-6

--

, ανάλογα με το περιεχόμενο σε οινόπνευμα ή άλλες τοξικές ουσίες. Όταν όμως δεν υπάρχουν τα αποτελέσματα μέχρι και την αποστολή του δελτίου, θα τίθεται σταυρός στο τετραγωνίδιο 7

--

 και θα γίνεται σχετική μνεία στο χώρο των παρατηρήσεων. **Μόλις όμως παραληφθούν τα αποτελέσματα πρέπει να αποστέλλονται χωρίς καθυστέρηση στην ΕΣΥΕ με συστημένη επιστολή.** Επίσης, θα αναφέρεται η ώρα και ο τόπος που έγινε το αλκοτέστ.
- 22. Στοιχεία οδηγού και παθόντων προσώπων:** Για κάθε όχημα (Α', Β', Γ') υπάρχουν στο ερώτημα αυτό έντεκα (11) οριζόντιες σειρές (χτένια), στις οποίες θα καταχωρούνται τα στοιχεία των οδηγών, των μεταφερομένων και των πεζών. Τα στοιχεία των οδηγών **καταχωρούνται ανεξάρτητα αν υπέστησαν σωματική βλάβη ή όχι**, ενώ των μεταφερομένων και πεζών **μόνο αν υπέστησαν σωματική βλάβη**. Η πρώτη κάθετη στήλη αναφέρεται στην κατηγορία των παθόντων. Στη δεύτερη στήλη **φύλο**, θα αναγράφεται ο κωδικός 1 αν είναι άρρεν, 2 αν είναι θήλυ και 9 αν κάποιος παρέμεινε άγνωστος. Στην τρίτη στήλη **ηλικία**, θα αναγράφεται η ηλικία σε έτη (πχ.

2	5
---	---

 ετών) και όχι το έτος γεννήσεως. Αν αυτή είναι άγνωστη, αναγράφεται ο κωδικός

9	9
---	---

. Στην τέταρτη στήλη **υπηκοότητα**, θα αναγράφεται ο κωδικός 009 αν έχει ελληνική και θα αναφέρεται ολογράφως η ξένη η οποία θα κωδικοποιείται από την ΕΣΥΕ. Αν αυτή είναι άγνωστη, αναγράφεται ο κωδικός 999. Στην πέμπτη στήλη **χρήση εξοπλισμού ασφαλείας**, θα αναγράφεται ο κωδικός 1 αν έγινε χρήση ζώνης, 2 αν φορούσε κράνος κ.ο.κ., σύμφωνα με τις υποσημειώσεις του ερωτήματος. Στην έκτη στήλη **σοβαρότητα ατυχήματος**, θα αναγράφεται ο κωδικός 1 αν ο παθών είναι νεκρός,

2 αν είναι βαριά τραυματίας και 3 αν είναι ελαφρά τραυματίας. Για τον οδηγό ή οδηγούς που είναι σώοι, θα τίθεται πάντοτε παύλα (-). Στην έβδομη στήλη **θέση στο όχημα**, θα αναγράφεται ο κωδικός 2, όταν ο μεταφερόμενος είναι συνοδηγός, 3 αν καθόταν κοντά σε παράθυρο, 4 αν καθόταν κοντά σε διάδρομο και 5 αν καθόταν αλλού. Αν για διάφορους λόγους δεν πρόρεσε να προσδιοριστεί η θέση των μεταφερόμενων προσώπων, τότε αναγράφεται ο κωδικός 9. Στην όγδοη στήλη **λόγος μετακίνησης**, αναγράφεται με κωδικό αριθμό, όπως προσδιορίζεται στις υποσημειώσεις, ο λόγος μετακίνησης του οδηγού και των παθόντων μεταφερόμενων προσώπων. Έτσι, αναγράφεται ο κωδικός 1 όταν το ατύχημα έγινε κατά τη διάρκεια της μετακίνησης από την κατοικία προς το χώρο εργασίας κ.ο.κ. Στην ένατη στήλη **ειδικά στοιχεία πεζών έως 18 ετών**, αναγράφεται στην πρώτη υποστήλη «Α» στο ανάλογο χτένι ο κατάλληλος κωδικός, όπως αναφέρεται στις υποσημειώσεις, που υποδηλώνει το σημείο ατυχήματος πεζών έως 18 ετών. Έτσι, αν το ατύχημα έγινε στο δρόμο κατά τη διάρκεια παιχνιδιού, αναγράφεται στο χτένι της υποστήλης «Α» ο κωδικός 5 κ.ο.κ. Στη δεύτερη υποστήλη «Β» του ίδιου ερωτήματος, σημειώνεται ο κατάλληλος κωδικός (1-3). Τίθενται οι κωδικοί 1 ή 2, αν ο πεζός παθών ηλικίας έως οκτώ (8) ετών συνοδευόταν από γονείς ή άλλους ενήλικες, ή ο κωδικός 3 αν δε συνοδευόταν. Αν αυτό παραμένει άγνωστο, σημειώνεται ο κωδικός 9.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Στην περίπτωση που τα οχήματα είναι περισσότερα των τριών (3), συμπληρώνονται σε πρόσθετο έντυπο μόνο τα στοιχεία οδηγών και οχημάτων (ερωτήματα: 11,19,20,21 και 22), το οποίο επισυνάπτεται συμπληρωματικά στο πρώτο Δ.Ο.Τ.Α. Δεύτερο έντυπο συμπληρώνεται επίσης στην περίπτωση που οι παθόντες μεταφερόμενοι είναι περισσότεροι των επτά ή/και οι πεζοί περισσότεροι των τριών (ερώτημα 22).

Παρακαλείσθε επίσης, για διευκόλυνση της επεξεργασίας των Δ.Ο.Τ.Α, να συμπληρώνετε με ιδιαίτερη προσοχή όλα τα ερωτήματα και να **μην καλύπτετε με λέξεις ή παρατηρήσεις τα τετραγωνίδια ή χτένια**. Τέλος, στον ειδικό χώρο των παρατηρήσεων θα αναγράφεται κάθε παρατήρηση που θεωρείται από τον συμπληρώσαντα αναγκαία για την ορθότερη επεξεργασία του δελτίου.

ΟΡΙΣΜΟΙ

Αυτοκινητόδρομος: Οδός ειδικής μελέτης και κατασκευής για την κυκλοφορία αυτοκινήτων οχημάτων, που δεν εξυπηρετεί τις συνοδούσες με αυτήν ιδιοκτησίες και η οποία: α) διαθέτει, εκτός ειδικών σημείων ή προσωρινά, χωριστά οδοστρώματα για τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας, που διακρίνονται μεταξύ τους κυρίως με διαχωριστικές νησίδες, β) δε διασταυρώνεται ισόπεδα με άλλη οδό, μονοπάτι ή σιδηροδρομική γραμμή και έχει ειδική σήμανση με πινακίδες ως αυτοκινητόδρομος.

Παράδειγμα αυτοκινητόδρομων: α) Το τμήμα της Νέας Εθνικής Οδού Κορίνθου-Τριπόλεως από τη χιλιομετρική θέση 91,0 - 163,0, β) Το τμήμα της Ν.Ε.Ο. Αθηνών-Θεσ/νίκης από τη χ.θ. 18,0-90,0 κλπ.

Πλάτος οδοστρώματος: Το πλάτος οδοστρώματος, όταν η οδός δεν έχει κεντρική νησίδα, ισούται με την απόσταση μεταξύ των άσπρων διαγραμμίσεων (οριογραμμών) στο αριστερό και δεξιό άκρο του. Όταν υπάρχει κεντρική νησίδα, το πλάτος του οδοστρώματος ισούται με την απόσταση μεταξύ του ορίου της κεντρικής νησίδας, προς την πλευρά της κατεύθυνσης που έγινε το ατύχημα και της εξωτερικής οριογραμμής της κατεύθυνσης αυτής.

Έρεισμα: Το επιπλέον πλάτος του καταστρώματος της οδού πέραν της οριογραμμής (συνεχούς άσπρης γραμμής). Σε κάθε πλευρά του δρόμου πρέπει κανονικά να υπάρχει έρεισμα. Το έρεισμα είναι κυρίως από το ίδιο υλικό με εκείνο του οδοστρώματος, εκτός εξαιρέσεων (σε επαρχιακές κυρίως οδούς), όπου υπάρχει η περίπτωση να είναι χαμάνιο ή από αμμοχάλικο κλπ.