



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

Διπλωματική Εργασία

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΩΝ ΣΤΗΝ ΟΔΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

ΒΕΝΤΟΥΡΗ ΜΑΡΚΕΛΛΑ

Επιβλέπουσα: ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΥ ΙΩΑΝΝΑ,
Επίκουρη Καθηγήτρια ΕΜΠ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ



Αθήνα, Ιούλιος 2020



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

Diploma Thesis

**INVESTIGATION OF THE IMPACT OF THE
GREEK MOTORWAYS UPGRADING PROJECTS
ON ROAD SAFETY**

VENTOURI MARKELLA

*Supervisor: SPYROPOULOU IOANNA,
Assistant Professor NTUA*

**LABORATORY OF
TRANSPORTATION ENGINEERING**



Athens, July 2020



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

Διπλωματική Εργασία

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΩΝ ΣΤΗΝ ΟΔΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ



ΒΕΝΤΟΥΡΗ ΜΑΡΚΕΛΛΑ

Επιβλέπουσα: ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΥ ΙΩΑΝΝΑ,
Επίκουρη Καθηγήτρια ΕΜΠ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ



Αθήνα, Ιούλιος 2020

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά την κα Ιωάννα Σπυροπούλου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Ε.Μ.Π. για την ανάθεση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, για την πολύτιμη καθοδήγηση της και για την εξαιρετική συνεργασία που είχαμε σε όλα τα στάδια εκπόνησής της.

Στη συνέχεια θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Νικολάου Δημήτρη και την κα Φώλλα Αικατερίνη, Υποψήφιους Διδάκτορες της σχολής Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π., για την υποστήριξη σε θέματα σχετικά με τα δεδομένα της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους φίλους μου, οι οποίοι καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου με στήριξαν και με βοήθησαν να φτάσω ένα βήμα πιο κοντά στην επίτευξη των στόχων μου.

Βεντούρη Μαρκέλλα

Ιούλιος, 2020

ΔΗΛΩΣΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ

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

Βεντούρη Μαρκέλλα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η διερεύνηση της επιρροής των έργων αναβάθμισης ελληνικών αυτοκινητοδρόμων στο επίπεδο οδικής ασφάλειας. Για την εκπόνηση της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα σχετικά με τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων σε ατυχήματα, καθώς και στοιχεία ατυχημάτων, τα οποία συλλέχθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ.) κατά τη χρονική περίοδο 1996-2017. Επιπλέον, λήφθηκαν υπόψη τα χαρακτηριστικά των έργων αναβάθμισης των αυτοκινητοδρόμων που εξετάστηκαν, όπως ανακτήθηκαν από τις αντίστοιχες υπηρεσίες λειτουργίας (Νέα Οδός Α.Ε., Οδός Κεντρικής Ελλάδας Α.Ε., Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου Α.Ε., Ολυμπία Οδός Α.Ε., Μορέας Α.Ε.). Για την πραγματοποίηση της ανάλυσης χρησιμοποιήθηκε η παλινδρόμηση Poisson και πιο συγκεκριμένα αναπτύχθηκαν γενικευμένα γραμμικά μοντέλα Poisson, τόσο για κάθε αυτοκινητόδρομο όσο και συνολικά. Η εφαρμογή των μοντέλων αυτών οδήγησε στον προσδιορισμό της επιρροής των έργων αναβάθμισης και άλλων μεταβλητών οδικής ασφάλειας, όπως οι καιρικές συνθήκες, ο τύπος του ατυχήματος, η ηλικία κλπ. στον αριθμό των νεκρών και των ατυχημάτων. Επομένως, τα βασικότερα συμπεράσματα της εργασίας αφορούν στην επισήμανση των σημαντικότερων παραμέτρων που επηρεάζουν την εμφάνιση οδικών ατυχημάτων και τη συγκριτική επιρροή αυτών στους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους.

Λέξεις κλειδιά : οδική ασφάλεια, οδικό ατύχημα, αυτοκινητόδρομος, έργα αναβάθμισης, παλινδρόμηση Poisson, γενικευμένα γραμμικά μοντέλα

ABSTRACT

The scope of this dissertation involves the research regarding the impact of the upgrading projects of Greek motorways in terms of road safety. For the elaboration of the aforementioned research, data collected by the Hellenic Statistical Authority (ELSTAT) related to the characteristics of participants involved in traffic accidents, as well as other relevant accident data, during the period 1996-2017 is employed. In addition, the characteristics of the upgrading projects of the highways examined are also taken into account, as provided by the corresponding motorway operators (Nea Odos Inc., Kentriki Odos Inc., Aegean Motorway SA, Olympia Odos S.A., Moreas S.A.). To carry out this analysis, Poisson regression is used and, in particular, generalized linear Poisson models have been developed both for each motorway separately and also for the aggregated road accidents. The application of these models resulted in the determination of the impact of the upgrading projects and other road safety variables, such as weather conditions, type of accident, age etc., considering the number of road fatalities and accidents. Therefore, the main conclusions of this dissertation are related to the identification of the parameters affecting the occurrence of road accidents and their comparative influence on the motorways considered.

Keywords: road safety, road accident, highway, upgrading projects, Poisson regression, generalized linear models

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
2. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ.....	3
2.1 Γενικά στοιχεία.....	3
2.2 Στατιστικές μελέτες οδικής ασφάλειας.....	7
2.2.1 Ελληνικό οδικό δίκτυο.....	8
2.2.2 Ελληνικοί αυτοκινητόδρομοι	12
2.3 Συναφείς έρευνες και μεθοδολογίες	17
2.3.1 Έρευνες τροχαίων ατυχημάτων που αφορούν εργασίες αναβάθμισης.....	17
2.3.2 Έρευνες οδικής ασφάλειας.....	22
3. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ ΠΕΔΙΟΥ	28
3.1 Γενικά στοιχεία αυτοκινητοδρόμων και έργα αναβάθμισης.....	28
3.1.1 Ολυμπία Οδός.....	28
3.1.2 Μορέας.....	31
3.1.3 Νέα οδός.....	33
3.1.4 Κεντρική οδός.....	34
3.1.5 Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου	35
3.2 Χιλιομετρικές θέσεις αυτοκινητοδρόμων.....	39
3.3 Χρονοδιαγράμματα έργων αναβάθμισης.....	41
4. ΣΥΛΛΟΓΗ & ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	43
4.1 Συλλογή δεδομένων.....	43
4.1.1 Τρόπος καταγραφής οδικών ατυχημάτων.....	43
4.1.2 Περιγραφή βάσης δεδομένων.....	43
4.2 Επεξεργασία δεδομένων.....	45
4.3 Στατιστικά στοιχεία.....	48
4.3.1 Στατιστικά στοιχεία παθόντων	49
4.3.2 Στατιστικά στοιχεία ατυχημάτων	54
4.3.3 Στατιστικά στοιχεία έργων αναβάθμισης.....	61
5. ΑΝΑΛΥΣΗ.....	63
5.1 Θεωρητικό υπόβαθρο	63
5.1.1 Κατανομή Poisson.....	63
5.1.2 Γενικευμένα γραμμικά μοντέλα με χρήση της R	64
5.1.3 Στατιστικοί έλεγχοι	64
5.2 Μεθοδολογία.....	65
5.2.1 Καθορισμός μεταβλητών	65
5.2.2 Εκτέλεση ανάλυσης.....	69
5.3 Αποτελέσματα ανάλυσης	70

5.3.1 Αποτελέσματα ανάλυσης νεκρών	70
5.3.2 Αποτελέσματα ανάλυσης ατυχημάτων.....	79
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	88
6.1 Σύνοψη αποτελεσμάτων	88
6.2 Συνολικά συμπεράσματα	88
6.3 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα	90
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	91
Ελληνική βιβλιογραφία.....	91
Διεθνής βιβλιογραφία.....	92
Διαδικτυακές πηγές.....	93
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	94

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 3.1: Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά Ολυμπίας Οδού (Πηγή: Ολυμπία Οδός)	29
Πίνακας 3.2: Πληροφορίες εργασιών αναβάθμισης ανά τμήμα (Πηγή: Ολυμπία Οδός)	30
Πίνακας 3.3: Ανισόπεδοι Κόμβοι και Ημικόμβοι Ολυμπίας Οδού (Πηγή: Ολυμπία Οδός)	36
Πίνακας 3.4: Κόμβοι ΠΕΟ Ευαγγελισμού – Λεπτοκαρυάς Ολυμπίας Οδού (Πηγή: Ολυμπία Οδός)	37
Πίνακας 3.5: Σήραγγες Ολυμπίας Οδού (Πηγή: Ολυμπία Οδός)	38
Πίνακας 3.6: Χιλιομετρικές θέσεις Αυτοκινητόδρομου 001α (Πηγή: Μητρώο Εθνικών Οδών, 2010)	39
Πίνακας 3.7: Χιλιομετρικές θέσεις Αυτοκινητόδρομου 008α (Πηγή: Μητρώο Εθνικών Οδών, 2010)	40
Πίνακας 3.8: Χιλιομετρικές θέσεις Αυτοκινητόδρομου 101 (Πηγή: Μητρώο Εθνικών Οδών, 2010)	40
Πίνακας 3.9: Χιλιομετρικές θέσεις Αυτοκινητόδρομου 7 τμήματος Τρίπολη-Καλαμάτα (Πηγή: Μητρώο Εθνικών Οδών, 2010)	41
Πίνακας 3.10: Χρονοδιάγραμμα εργασιών Αυτοκινητοδρόμου Αθήνας-Θεσσαλονίκης	41
Πίνακας 3.11: Χρονοδιάγραμμα εργασιών Ολυμπίας Οδού	42
Πίνακας 3.12: Χρονοδιάγραμμα εργασιών Αυτοκινητοδρόμου Μορέα	42
Πίνακας 3.13: Χρονικά διαστήματα σταδίων των έργων των αυτοκινητοδρόμων	42
Πίνακας 4.1: Επιλεχθείσες Μεταβλητές της βάσης δεδομένων	45
Πίνακας 4.2: Κατηγοριοποίηση είδους οχημάτων	46
Πίνακας 4.3: Υπόμνημα κωδικοποίησης μεταβλητών	47
Πίνακας 4.4: Παθόντες ανά τύπο οχήματος παθόντα για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2006 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)	53
Πίνακας 4.5: Παθόντες ανά τύπο οχήματος παθόντα για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 2007-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)	54
Πίνακας 4.6: Ατυχήματα ανά μήνα για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2006 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)	54
Πίνακας 4.7: Ατυχήματα ανά μήνα για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 2007-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)	55
Πίνακας 4.8: Ατυχήματα ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2006 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)	57
Πίνακας 4.9: Ατυχήματα ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 2007-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)	57

Πίνακας 4.10:Ατυχήματα ανά τύπο σύγκρουσης για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2006 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020).....	60
Πίνακας 4.11:Ατυχήματα ανά τύπο σύγκρουσης για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 2007-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020).....	60
Πίνακας 5.1: Ομαδοποίηση της μεταβλητής «μήνας»	66
Πίνακας 5.2: Ομαδοποίηση της μεταβλητής «ημέρα της εβδομάδας».....	66
Πίνακας 5.3: Ομαδοποίηση της μεταβλητής «καιρικές συνθήκες»	66
Πίνακας 5.4: Κωδικοποίηση της μεταβλητής «συνθήκες φωτισμού»	67
Πίνακας 5.5: Ομαδοποίηση της μεταβλητής «νυχτερινός φωτισμός».....	67
Πίνακας 5.6: Ομαδοποίηση της μεταβλητής «τύπος ατυχήματος».....	67
Πίνακας 5.7: Ομαδοποίηση της μεταβλητής «κατηγορία οχημάτων»	68
Πίνακας 5.8: Κωδικοποίηση της μεταβλητής «ηλικία παθόντα»	68
Πίνακας 5.9: Κωδικοποίηση της μεταβλητής «φύλο παθόντα»	68
Πίνακας 5.10: Κωδικοποίηση της μεταβλητής «κατηγορία παθόντα»	68
Πίνακας 5.11: Κωδικοποίηση της μεταβλητής «αυτοκινητόδρομος»	68
Πίνακας 5.12: Κωδικοποίηση της μεταβλητής «έργα αναβάθμισης».....	69
Πίνακας 5.13: Ομαδοποίηση της μεταβλητής «έτη- newyear»	69
Πίνακας 5.14: Ανάλυση νεκρών για τον αυτοκινητόδρομο Αθήνας- Θεσσαλονίκης..	71
Πίνακας 5.16: Ανάλυση νεκρών για τον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου- Καλαμάτας....	73
Πίνακας 5.17: Ανάλυση νεκρών για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων	74
Πίνακας 5.18: Ανάλυση νεκρών για τον αυτοκινητόδρομο Αθήνας- Θεσσαλονίκης με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης	75
Πίνακας 5.19: Ανάλυση νεκρών για τον αυτοκινητόδρομο Ελευσίνας- Πάτρας με τη μεταβλητή των έργων.....	76
Πίνακας 5.20: Ανάλυση νεκρών για τον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου-Καλαμάτας με τη μεταβλητή των έργων.....	77
Πίνακας 5.21: Ανάλυση νεκρών για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων με τη μεταβλητή των έργων.....	78
Πίνακας 5.22: Ανάλυση νεκρών για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων με τις μεταβλητές του έτους και του μήκους αυτοκινητοδρόμου.....	79
Πίνακας 5.23: Ανάλυση ατυχημάτων για τον αυτοκινητόδρομο Αθήνας- Θεσσαλονίκης	80
Πίνακας 5.24: Ανάλυση ατυχημάτων για τον αυτοκινητόδρομο Ελευσίνας-Πάτρας..	81
Πίνακας 5.25: Ανάλυση ατυχημάτων για τον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου- Καλαμάτας	82
Πίνακας 5.26: Ανάλυση ατυχημάτων για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων	83
Πίνακας 5.27: Ανάλυση ατυχημάτων για τον αυτοκινητόδρομο Αθήνας- Θεσσαλονίκης με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης	84
Πίνακας 5.28: Ανάλυση ατυχημάτων για τον αυτοκινητόδρομο Ελευσίνας- Πάτρας με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης	84

Πίνακας 5.29: Ανάλυση ατυχημάτων για τον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου- Καλαμάτας με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης	85
Πίνακας 5.30: Ανάλυση ατυχημάτων για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης	86
Πίνακας 5.31: Ανάλυση ατυχημάτων για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων με τις μεταβλητές έτος και μήκος αυτοκινητοδρόμου	87

Ευρετήριο Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 2.1: Αριθμός νεκρών από οδικά τροχαία ατυχήματα σε αυτοκινητοδρόμους της ΕΕ κατά την περίοδο 2006-2015 (Πηγή: ERSO, 2017)	8
Διάγραμμα 2.2: Αριθμός οδικών τροχαίων ατυχημάτων και παθόντων στο οδικό δίκτυο της Ελλάδας κατά την περίοδο 1996-2018 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2018).....	9
Διάγραμμα 2.3: Αριθμός νεκρών από οδικά τροχαία ατυχήματα ανά μήνα στο οδικό δίκτυο της Ελλάδας κατά την περίοδο 2007-2018 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2018).....	9
Διάγραμμα 2.4: Αριθμός νεκρών από οδικά τροχαία ατυχήματα ανά ημέρα της εβδομάδας στο οδικό δίκτυο της Ελλάδας κατά την περίοδο 2007-2018 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.,2018)	10
Διάγραμμα 2.5: Αριθμός νεκρών από οδικά τροχαία ατυχήματα ανά συνθήκες φωτισμού στο οδικό δίκτυο της Ελλάδας κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2018)	11
Διάγραμμα 2.6: Αριθμός νεκρών από οδικά τροχαία ατυχήματα ανά ώρα στο οδικό δίκτυο της Ελλάδας κατά την περίοδο 2007-2018 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2018).....	12
Διάγραμμα 2.7: Αριθμός νεκρών από οδικά τροχαία σε αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας κατά την περίοδο 1996-2018 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2018)	12
Διάγραμμα 2.8: Αριθμός οδικών τροχαίων ατυχημάτων και νεκρών σε αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας κατά την περίοδο 2007-2018 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2018).....	13
Διάγραμμα 2.9: Αριθμός νεκρών ανά ηλικιακή ομάδα σε αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας κατά την περίοδο 1999-2016 (Πηγή: ERSO, 2018).....	14
Διάγραμμα 2.10: Αριθμός νεκρών ανά τύπο οχήματος σε αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας κατά την περίοδο 1999-2016 (Πηγή: ERSO, 2018).....	15
Διάγραμμα 2.11: Αριθμός νεκρών ανά φύλο σε αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας κατά την περίοδο 1999-2016 (Πηγή: ERSO, 2018).....	16
Διάγραμμα 2.12: Αριθμός νεκρών ανά κατηγορία παθόντα σε αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας κατά την περίοδο 1999-2016 (Πηγή: ERSO, 2018).....	17
Διάγραμμα 4.1: Παθόντες του αυτοκινητοδρόμου Αθήνας – Θεσσαλονίκης (Νέα οδός, Κεντρική οδός, Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου) κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)	49
Διάγραμμα 4.2: Παθόντες του αυτοκινητοδρόμου Ελευσίνας–Πάτρας (Ολυμπία Οδός) κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020).....	50
Διάγραμμα 4.3: Παθόντες του αυτοκινητοδρόμου Κορίνθου- Καλαμάτας (Μορέας) κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020).....	51

Διάγραμμα 4.4: Παθόντες ανά κατηγορία παθόντα για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020).....	51
Διάγραμμα 4.5: Παθόντες ανά ηλικιακή ομάδα για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020).....	52
Διάγραμμα 4.6: Παθόντες ανά φύλο για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020).....	53
Διάγραμμα 4.7: Ατυχήματα ανά ημέρα της εβδομάδας για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020).....	55
Διάγραμμα 4.8: Ατυχήματα ανά ώρα για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020).....	56
Διάγραμμα 4.9: Ατυχήματα ανάλογα με τις συνθήκες φωτισμού για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020).....	58
Διάγραμμα 4.10: Ατυχήματα ανάλογα με τον νυχτερινό φωτισμό για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020).....	59
Διάγραμμα 4.11: Νεκροί ανά έτος ανάλογα με το στάδιο των έργων αναβάθμισης για κάθε αυτοκινητόδρομο κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020).....	61
Διάγραμμα 4.12: Ατυχήματα ανά έτος ανάλογα με το στάδιο των έργων αναβάθμισης για κάθε αυτοκινητόδρομο κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)	62

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 2.1: Συμβολή των τριών παραγόντων Άνθρωπος – Οδός – Όχημα (Παπαδημητρίου, Σπυροπούλου, 2020).....	4
Εικόνα 2.2: Είδη συγκρούσεων οχημάτων με άλλο όχημα (Πηγή: Γεωργιάδης, 2003)6	
Εικόνα 2.3: Είδη συγκρούσεων οχημάτων με πεζό (Πηγή: Γεωργιάδης, 2003)	6

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η οδική ασφάλεια αποτελεί ένα από τα βασικά κεφάλαια της συγκοινωνιακής τεχνικής και γενικά ένα σημαντικό αντικείμενο αφού επηρεάζει την καθημερινότητα του ανθρώπου. Πράγματι, σύμφωνα με επίσημα στοιχεία ο αριθμός των οδικών ατυχημάτων, παρόλη τη μείωσή του στις δυτικές χώρες, παραμένει υψηλός και αποτελεί μια από τις κύριες αιτίες θανάτου. Είναι γεγονός ότι οι καταγραφές οδικών ατυχημάτων σε αυτοκινητοδρόμους συναντιούνται σε ένα μικρό μόνο ποσοστό του συνόλου των ατυχημάτων. Η κατασκευή σύγχρονων αυτοκινητοδρόμων και η βελτίωση των υφιστάμενων τμημάτων μπορεί να μειώσει την εμφάνιση ατυχημάτων και πρωτίστως τον αριθμό των παθόντων.

Επομένως στόχο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η διερεύνηση της επιρροής των έργων αναβάθμισης τριών ελληνικών αυτοκινητοδρόμων στην οδική ασφάλεια. Πιο συγκεκριμένα, η εργασία αυτή εξετάζει πως μεταβάλλονται τα οδικά ατυχήματα και οι παθόντες των οδικών ατυχημάτων για την περίοδο πριν την εκτέλεση των έργων αναβάθμισης, κατά τη διάρκεια των εργασιών και τέλος μετά την ολοκλήρωσή της. Για την επίτευξη του στόχου της διπλωματικής πραγματοποιήθηκε η συλλογή των δεδομένων που αφορούσαν τα οδικά ατυχήματα και τους παθόντες των οδικών ατυχημάτων των εξεταζόμενων αυτοκινητοδρόμων για το χρονικό διάστημα 1996-2017, ενώ όσον αφορά τα έργα αναβάθμισης, αυτά συλλέχθηκαν έπειτα από διεξοδική έρευνα και επικοινωνία με τους αντίστοιχους Παραχωρησιούχους. Έπειτα από κατάλληλη επεξεργασία και ανάλυση, προέκυψαν τα στατιστικά μοντέλα, τα οποία εξετάζουν τις μεταβολές τόσο των παραμέτρων που αφορούν τα ατυχήματα, όσο και των νεκρών για κάθε αυτοκινητόδρομο χωριστά αλλά και συνολικά.

Στο δεύτερο κεφάλαιο της παρούσας διπλωματικής πραγματοποιείται η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που χρησιμοποιήθηκε ώστε να αντληθεί το κατάλληλο επιστημονικό υπόβαθρο που ήταν απαραίτητο για την εκπόνηση της εργασίας. Αρχικά παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες της οδικής ασφάλειας καθώς και ορισμένες στατιστικές μελέτες σχετικές με την οδική ασφάλεια στην Ελλάδα αλλά και το εξωτερικό. Στη συνέχεια παρατίθενται συναφείς έρευνες που σχετίζονται τόσο με τα οδικά ατυχήματα που συνδέονται με έργα αναβάθμισης, όσο και με την οδική ασφάλεια γενικότερα.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται με ακρίβεια η περιοχή της έρευνας πεδίου, με την αναλυτική περιγραφή των τριών αυτοκινητοδρόμων και των έργων αναβάθμισης που εφαρμόστηκαν σε αυτούς. Επιπλέον καταγράφονται οι χιλιομετρικές θέσεις καθώς και τα χρονοδιαγράμματα των επιμέρους εργασιών για κάθε αυτοκινητόδρομο.

Το τέταρτο κεφάλαιο αφορά στη συλλογή και κατάλληλη επεξεργασία των δεδομένων με σκοπό να αποκτήσουν αξιοποιήσιμη μορφή για την μετέπειτα στατιστική ανάλυση. Στη συνέχεια του κεφαλαίου αυτού παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία των δεδομένων τόσο των ατυχημάτων όσο και των παθόντων των υπό εξέταση αυτοκινητοδρόμων μέσω κατάλληλων διαγραμμάτων και πινάκων.

Στο πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνονται η μεθοδολογία και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση. Αρχικά, επιλέγεται η μέθοδος ανάλυσης των δεδομένων και παρουσιάζεται το θεωρητικό της υπόβαθρο. Στη συνέχεια γίνεται παρουσίαση και επεξήγηση των αποτελεσμάτων της στατιστικής ανάλυσης.

Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο πραγματοποιείται μια σύνοψη των αποτελεσμάτων και καταγράφονται τα συμπεράσματα της παρούσας διπλωματικής.

2. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

2.1 Γενικά στοιχεία

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα της κοινωνίας είναι τα οδικά ατυχήματα και κατά συνέπεια τα θέματα οδικής ασφάλειας είναι ύψιστης σημασίας. Ο μεγάλος αριθμός δυστυχημάτων που συμβαίνουν στο ελληνικό οδικό δίκτυο αλλά και στο οδικό δίκτυο άλλων χωρών υπογραμμίζει την ανάγκη για την άμεση λήψη μέτρων. Εξάλλου η έννοια της οδικής ασφάλειας συνδέεται τόσο με τα τροχαία ατυχήματα όσο και με το αίσθημα ασφάλειας των χρηστών του οδικού δικτύου, κατά την κίνηση τους σε αυτό. Έτσι η οδική ασφάλεια έχει ως στόχους την ασφαλή οδήγηση των οχημάτων, την ασφαλή μεταφορά εμπορευμάτων με οχήματα και την ασφαλή μετακίνηση πεζών και ποδηλάτων.

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας και την Ελληνική Στατιστική Αρχή παρουσιάζονται κάποιοι βασικοί ορισμοί σχετικοί με την οδική ασφάλεια:

Τροχαίο ατύχημα: είναι κάθε ατύχημα το οποίο σχετίζεται με μηχανοκίνητο όχημα, που χρησιμοποιείται ή προορίζεται για τη μεταφορά ατόμων ή εμπορευμάτων από ένα σημείο σε άλλο και γίνεται στους δρόμους.

Αντικείμενο τροχαίου ατυχήματος: είναι το μηχανοκίνητο όχημα, το οποίο χρησιμοποιείται κυρίως για τη μεταφορά προσώπων ή πραγμάτων και κινείται σε δημόσιους χώρους που προορίζονται για κυκλοφορία πεζών, οχημάτων ή ζώων.

Οδικό τροχαίο ατύχημα: είναι το ατύχημα από το οποίο επήλθε βλάβη σε πρόσωπα ή πράγματα, στο οποίο ενεπλάκη μηχανοκίνητο όχημα. Αυτός ο ορισμός είναι καταχωρημένος στον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας, δηλαδή για τον χαρακτηρισμό ατυχήματος ως τροχαίου, απαιτείται όχημα κινούμενο σε οδό (ολόκληρη η επιφάνεια του δρόμου που προορίζεται για δημόσια κυκλοφορία) και οδηγούμενο από πρόσωπο.

Θανατηφόρο τροχαίο ατύχημα: ορίζεται το τροχαίο ατύχημα στο οποίο η σωματική βλάβη που υφίσταται το άτομο/θύμα έχει ως συνέπεια το θάνατο του. Η πράξη του οδηγού του ατυχήματος, ο οποίος προκάλεσε από αμέλεια σωματική βλάβη ή θάνατο προβλέπεται και τιμωρείται από την ελληνική Ποινική Νομοθεσία. Η ποινική δίωξη ασκείται αυτεπάγγελτα. Η αστική ευθύνη βαρύνει και τους ασφαλιστικούς φορείς οι οποίοι είναι υπόχρεοι να καλύψουν κάθε αστική διεκδίκηση (αποζημίωση για ανθρώπινα θύματα, τραυματισμούς).

Νεκρός: θεωρείται εκείνο το πρόσωπο, του οποίου ο θάνατος επέρχεται την ίδια στιγμή ή σε διάστημα 30 ημερών από το ατύχημα, και οφείλεται σε αυτό.

Τραυματίας: θεωρείται το πρόσωπο που υπέστη σωματική κάκωση ή βλάβη της υγείας του.

Βαριά Τραυματίας: χαρακτηρίζεται το πρόσωπο που έχει υποστεί σοβαρή βλάβη, όπως κρανιοεγκεφαλική κάκωση, ακρωτηριασμό, με αποτέλεσμα το άτομο να χάσει την διανοητική επαφή με το περιβάλλον και να κινδυνεύει η ζωή του.

Ελαφρά Τραυματίας: θεωρείται ένα άτομο όταν έχει υποστεί απλή σωματική κάκωση, η οποία δεν είναι ικανή να θέσει τη ζωή του σε κίνδυνο.

Η οδική ασφάλεια εξαρτάται από πολλούς παράγοντες που συντελούν στην πρόκληση οδικού ατυχήματος. Κατά σειρά αυξανόμενης σπουδαιότητας οι παράγοντες αυτοί μπορούν να καταταγούν στις παρακάτω βασικές κατηγορίες (Φραντζεσκάκης και Γκόλιας, 1994):

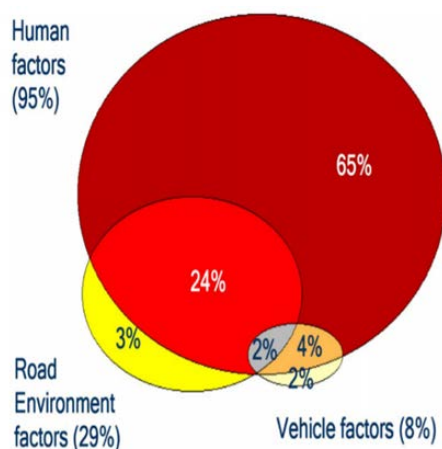
- α) Το όχημα
- β) Η οδός και το περιβάλλον
- γ) Οι χρήστες της οδού

Στη σοβαρότητα των τροχαίων ατυχημάτων συμβάλλουν οι παρακάτω συνθήκες στην οδό και στο περιβάλλον:

- Ανεπαρκή γεωμετρικά χαρακτηριστικά, όπως λωρίδες κυκλοφορίας και ερείσματα με ανεπαρκές πλάτος, έλλειψη μεσαίων διαχωριστικών νησίδων και κακή διαμόρφωση κόμβων.
- Χαμηλά πρότυπα κατασκευής, κυρίως μειωμένη πρόσφυση και ανεπαρκής αποστράγγιση.
- Κακή μελέτη, τοποθέτηση και κατασκευή παρόδιων στοιχείων, όπως στύλοι, στηθαία, κρασπεδόρειθρα.
- Κακή οργάνωση της κυκλοφορίας, όπως έλλειψη ή ανεπαρκής σήμανση, στάθμευση στην οδό.
- Πλήρης έλλειψη ή ανεπάρκεια οδικού φωτισμού
- Ανεπαρκής έλεγχος και σήμανση κατά τη διάρκεια κατασκευών
- Δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως ομίχλη, βροχή, υγρές επιφάνειες, χιόνι, παγετός, άνεμος.

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

Στις περισσότερες περιπτώσεις δύο ή και τρεις από τους παραπάνω παράγοντες συμβάλλουν στο ατύχημα. Η πολυπλοκότητα και η έλλειψη λεπτομερούς καταγραφής και ανάλυσης των συνθηκών υπό τις οποίες πραγματοποιήθηκε ένα ατύχημα, δεν επιτρέπουν πάντα τον αντικειμενικό εντοπισμό της συμβολής κάθε παράγοντα.



Εικόνα 2.1: Συμβολή των τριών παραγόντων Άνθρωπος – Οδός – Όχημα (Παπαδημητρίου, Σπυροπούλου, 2020)

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

- Αριθμός Ατυχημάτων (συχνότητα) χρησιμοποιείται όταν δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία κυκλοφοριακών φόρτων και για τμήματα οδών όπου δεν υπάρχει ουσιαστική διαφοροποίηση στους κυκλοφοριακούς φόρτους.
- Δείκτης Ατυχημάτων (επικινδυνότητα) χρησιμοποιείται για την κατάταξη των εξεταζόμενων θέσεων ή κατηγοριών ανάλογα με τον αριθμό των ατυχημάτων σε μια προκαθορισμένη περίοδο, διαιρούμενο όμως με ένα μέγεθος (συνήθως εκατομμύρια οχηματοχιλιόμετρα) που εκφράζει το βαθμό χρησιμοποίησης της εξεταζόμενης θέσης ή το βαθμό «έκθεσης στον κίνδυνο» της εξεταζόμενης κατηγορίας στην ίδια περίοδο.
- Δείκτης Σοβαρότητας (σοβαρότητα) αναφέρεται στη σοβαρότητα του ατυχήματος και εκφράζεται συνήθως ως ο λόγος του αριθμού των νεκρών προς τον αριθμό των τραυματιών ή των ατυχημάτων με θύματα (Παπαδημητρίου, Σπυροπούλου, 2020).

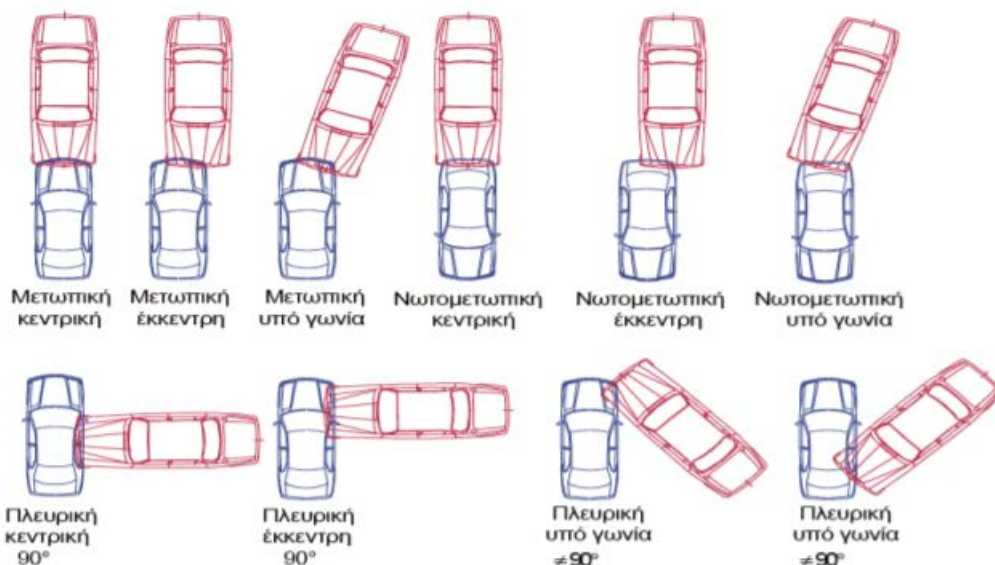
Όσον αφορά τα είδη συγκρούσεων κατά την διαδικασία πρόκλησης οδικού τροχαίου ατυχήματος έχουν παρατηρηθεί τα παρακάτω:

- Σύγκρουση οχήματος με σταθερό εμπόδιο
- Σύγκρουση οχήματος με άλλο όχημα
- Σύγκρουση οχήματος με πεζό

Κατά τη διαδικασία σύγκρουσης δύο ή περισσότερων οχημάτων για να χαρακτηριστεί το είδος της σύγκρουσης λαμβάνονται υπόψη στοιχεία σχετικά με τη διεύθυνση των εμπλεκόμενων οχημάτων και το σημείο της σύγκρουσης σε σχέση με το κέντρο βάρους τους (Μπαρακλιανός και Σπυριδονίδου, 2009).

Στην Εικόνα 2.2 παρουσιάζονται αναλυτικά τα είδη συγκρούσεων οχήματος με άλλο όχημα:

- Μετωπικές στις οποίες το μέτωπο οχήματος, συγκρούεται με την εμπρόσθια επιφάνεια άλλου.
- Νωτομετωπικές στις οποίες το μέτωπο του ενός οχήματος, συγκρούεται με την οπίσθια επιφάνεια του άλλου.
- Πλευρικές στις οποίες η πλευρά του ενός οχήματος, συγκρούεται με την πλευρά του άλλου.

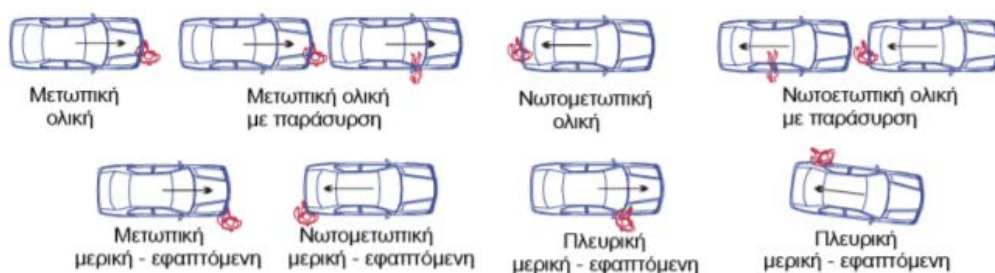


Εικόνα 2.2: Είδη συγκρούσεων οχημάτων με άλλο όχημα (Πηγή: Γεωργιάδης, 2003)

Κατά τη διαδικασία σύγκρουσης ενός οχήματος με διερχόμενο πεζό υπάρχουν τρεις φάσεις (Μπαρακλιανός και Σπυριδονίδου, 2009):

1. Φάση πρωτεύουσας κρούσης: Επαφή πεζού με κάποιο σημείο του αμαξώματος του οχήματος, αποκόλληση επαφής οχήματος-πεζού, πτήση σώματος πεζού.
2. Φάση δευτερεύουσας κρούσης: Επαφή σώματος πεζού με την άσφαλο, τριβή σώματος στην άσφαλο.
3. Φάση τριτεύουσας κρούσης: Επαφή σώματος πεζού με κάποιο σταθερό αντικείμενο και ακινητοποίηση.

Στην Εικόνα 2.3 παρουσιάζονται αναλυτικά τα είδη συγκρούσεων οχήματος με πεζό:



Εικόνα 2.3: Είδη συγκρούσεων οχημάτων με πεζό (Πηγή: Γεωργιάδης, 2003)

Σύμφωνα με τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας, αυτοκινητόδρομος είναι η οδός ειδικής μελέτης και κατασκευής για την κυκλοφορία αυτοκινήτων και μοτοσικλετών, η οποία δεν εξυπηρετεί τις συνορεύουσες με αυτήν ιδιοκτησίες και η οποία: α) διαθέτει, εκτός ειδικών σημείων ή προσωρινά, χωριστά οδοστρώματα για τις δύο κατευθύνσεις της κυκλοφορίας, που διακρίνονται μεταξύ τους είτε με διαχωριστικές νησίδες είτε, κατ' εξαίρεση, με άλλα μέσα, β) δεν διασταυρώνεται ισόπεδα με άλλη οδό, μονοπάτι, σιδηροδρομική ή τροχιοδρομική γραμμή και γ) έχει χαρακτηριστεί με απόφαση του

Υπουργού Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων και έχει ειδική σήμανση με πινακίδες ως αυτοκινητόδρομος.

Ο αυτοκινητόδρομος είναι κλειστός, διπλής κατεύθυνσης με δύο (τετράιχνοι), τρεις (εξάιχνοι) ή και περισσότερες λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, μία βοηθητική λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση και διαχωριστική νησίδα μεταξύ των δύο ρευμάτων κυκλοφορίας. Η διασταύρωση με άλλους δρόμους, όπως και η είσοδος και η έξοδος οχημάτων από αυτόν, γίνεται μόνο μέσω γεφυρών και ανισόπεδων διασταυρώσεων, οι οποίες για τη διευκόλυνση των οδηγών είναι αριθμημένες, ώστε να μην διαταράσσεται η κυκλοφορία των οχημάτων εντός του αυτοκινητοδρόμου. Επομένως, το κύριο χαρακτηριστικό του αυτοκινητόδρομου, εκτός των πολυάριθμων λωρίδων κυκλοφορίας, που τον διακρίνει από άλλα είδη δρόμων όπως η εθνική ή επαρχιακή οδός, είναι η έλλειψη ισόπεδων διασταυρώσεων και φωτεινών σηματοδοτών καθώς και η ύπαρξη ανισόπεδων κόμβων (Πηγή: Erso, 2018).

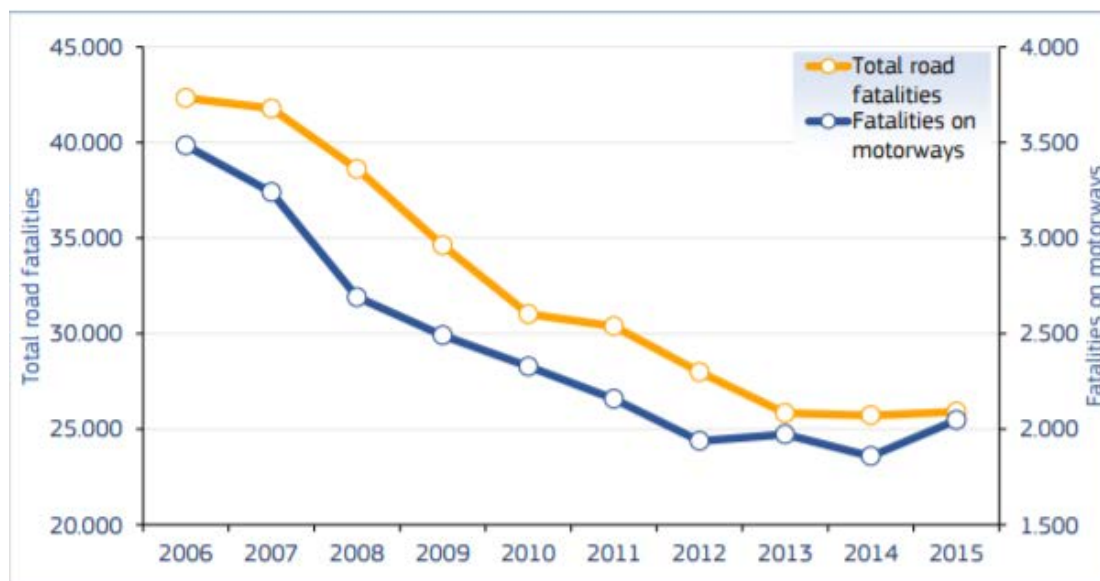
Το μεγαλύτερο μέρος του δικτύου αυτοκινητοδρόμων της Ελλάδας ολοκληρώθηκε το 2017 συνολικού μήκους 2.500 χλμ. και μέχρι σήμερα αποτελεί ένα από τα πιο αναπτυγμένα δίκτυα της Νοτιοανατολικής Ευρώπης (Πηγή: yprodomes, 2017).

Η βασική διαφορά των αυτοκινητοδρόμων με τις εθνικές οδούς (γνωστές και ως οδοί ταχείας κυκλοφορίας) είναι ότι οι αυτοκινητόδρομοι ακολουθούν, κατά κανόνα, κατασκευαστικά πρότυπα υψηλότερης ποιότητας σε σχέση με τις εθνικές οδούς. Μια τυπική εθνική οδός είναι συχνά οδός δύο λωρίδων κυκλοφορίας (μίας σε κάθε κατεύθυνση) με ή χωρίς Λ.Ε.Α. και χωρίς περιορισμό πρόσβασης, ενώ δεν αποκλείεται να διασταυρώνεται ισόπεδα με το υπόλοιπο κύριο οδικό δίκτυο.

2.2 Στατιστικές μελέτες οδικής ασφάλειας

Κάθε χρόνο, χιλιάδες άνθρωποι χάνουν τη ζωή τους εξαιτίας τροχαίων ατυχημάτων τόσο στην Ελλάδα όσο και στην Ευρώπη. Έτσι λόγω του τεράστιου κοινωνικού και οικονομικού κόστους των οδικών ατυχημάτων, οι επιδόσεις οδικής ασφάλειας αποτελούν κρίσιμο αντικείμενο διερεύνησης. Εκτιμάται ότι περίπου 1,25 εκατομμύρια άνθρωποι χάνουν τη ζωή τους σε οδικά ατυχήματα παγκοσμίως. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση ο ετήσιος αριθμός των νεκρών από οδικά ατυχήματα ανέρχεται στους 25.261 (European Commission, 2017) και στην Ελλάδα 740 (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2018). Σύμφωνα με επίσημα στοιχεία των φορέων οδικής ασφάλειας τα τροχαία ατυχήματα αποτελούν την πρώτη αιτία θανάτου για τις ηλικίες 19-29 ετών, τη δεύτερη για παιδιά 5-14 ετών και την τρίτη αιτία για τις ηλικίες 30-44 ετών. Η Ελλάδα βρίσκεται στις χώρες με τα υψηλότερα ποσοστά τροχαίων ατυχημάτων στην Ευρώπη, καταγράφοντας 64 θανάτους ανά εκατομμύριο κατοίκων το 2018. Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζονται τα οδικά τροχαία ατυχήματα και οι παθόντες των τελευταίων ετών για το σύνολο της χώρας αλλά και για τους αυτοκινητοδρόμους, όπως αυτά έχουν καταγραφεί από την Ελληνική Στατιστική Αρχή και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Στο Διάγραμμα 2.1 παρουσιάζεται ο αριθμός νεκρών από τροχαία ατυχήματα στους αυτοκινητοδρόμους της Ευρωπαϊκής Ένωσης.



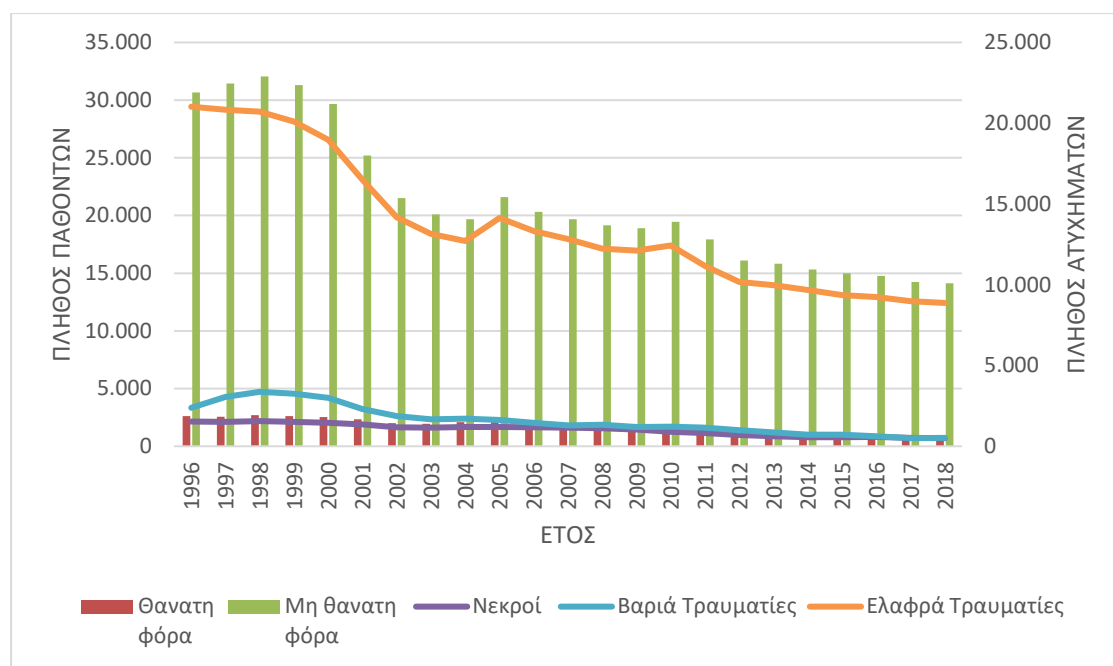
Διάγραμμα 2.1: Αριθμός νεκρών από οδικά τροχαία ατυχήματα σε αυτοκινητοδρόμους της ΕΕ κατά την περίοδο 2006-2015 (Πηγή: ERSO, 2017)

Στους αυτοκινητοδρόμους της Ευρώπης καταγράφηκαν 3.485 θάνατοι από τροχαία ατυχήματα το 2006 και ο αριθμός αυτός μειώθηκε κατά 41% το 2015 (2.048). Επίσης ο συνολικός αριθμός νεκρών από τροχαία ατυχήματα στην ΕΕ μειώθηκε σημαντικά την ίδια δεκαετία κατά 40%. Ωστόσο, μια αύξηση 10% στους θανάτους σημειώθηκε μεταξύ 2014 και 2015 στους αυτοκινητοδρόμους της ΕΕ.

2.2.1 Ελληνικό οδικό δίκτυο

Στην Ελλάδα κατά το έτος 2018, συνέβησαν σε ολόκληρη τη χώρα 10.737 οδικά τροχαία ατυχήματα παρουσιάζοντας μείωση κατά 1,0% σε σύγκριση με το 2017 που είχαν συμβεί 10.848 ατυχήματα (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2018).

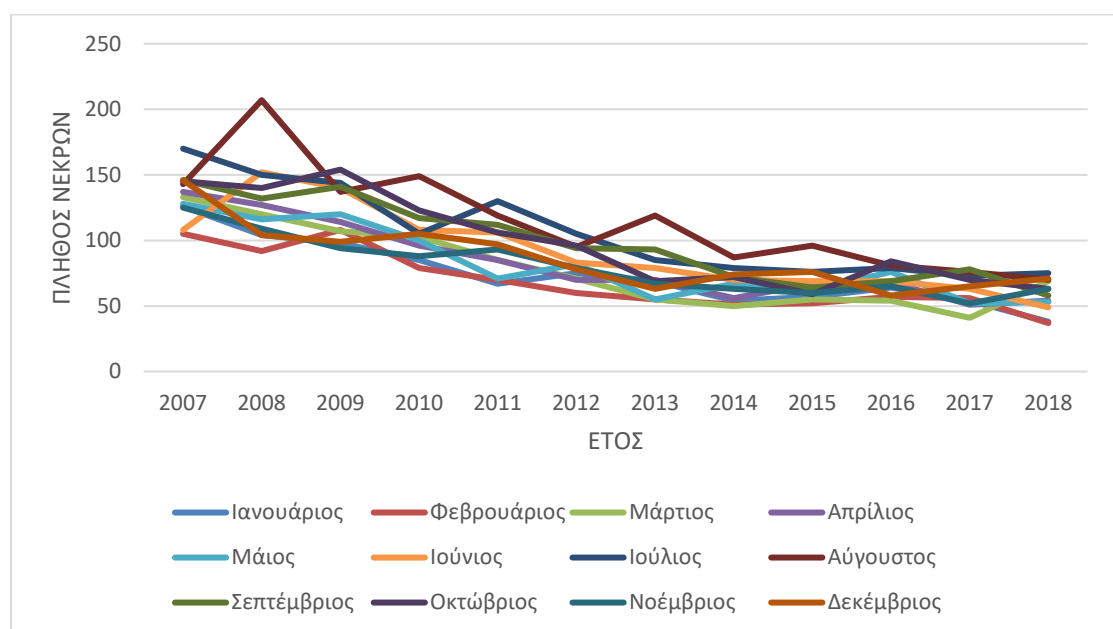
Στο Διάγραμμα 2.2 παρουσιάζονται τα τροχαία ατυχήματα και οι παθόντες σε όλο το οδικό δίκτυο της χώρας.



Διάγραμμα 2.2: Αριθμός οδικών τροχαίων ατυχημάτων και παθόντων στο οδικό δίκτυο της Ελλάδας κατά την περίοδο 1996-2018 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2018)

Το έτος 1998 καταγράφονται τα περισσότερα ατυχήματα στην Ελλάδα με αριθμό 24.819 και με 35.903 παθόντες, εκ των οποίων οι 2.182 ήταν νεκροί και οι 4.720 ήταν βαριά τραυματίες.

Στο Διάγραμμα 2.3 παρουσιάζονται οι νεκροί από τροχαία ατυχήματα ανά μήνα στην Ελλάδα.

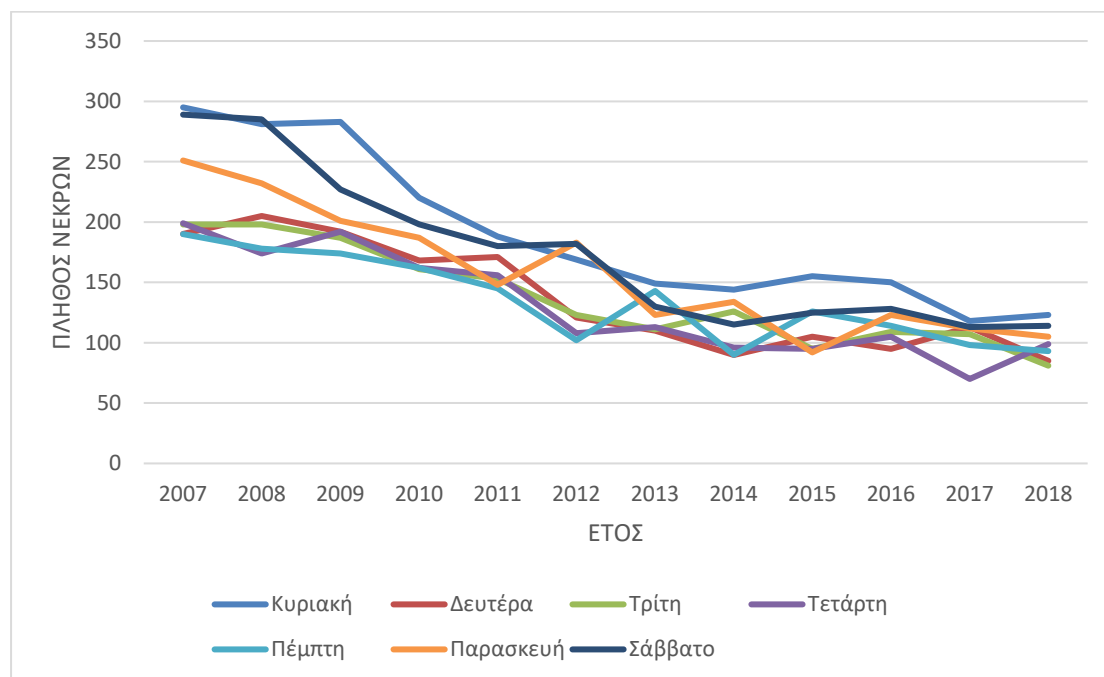


Διάγραμμα 2.3: Αριθμός νεκρών από οδικά τροχαία ατυχήματα ανά μήνα στο οδικό δίκτυο της Ελλάδας κατά την περίοδο 2007-2018 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2018)

Ο Αύγουστος διαπιστώθηκε πως αποτελεί τον μήνα με τους περισσότερους θανάτους, κατά μέσο όρο για το διερευνώμενο χρονικό διάστημα, σημειώνοντας 207 νεκρούς το 2008 και 96 το 2015. Κατά τον Αύγουστο, ο οποίος αποτελεί μήνα

καλοκαιρινών διακοπών για την πλειονότητα των Ελλήνων παρουσιάζεται αυξημένη κίνηση στο υπεραστικό οδικό δίκτυο της χώρας, με αποτέλεσμα αυτό να έχει αρνητική επίδραση στα τροχαία ατυχήματα. Αντίθετα τον Φεβρουάριο καταγράφονται οι λιγότερα θάνατοι κατά μέσο όρο στο οδικό δίκτυο της Ελλάδας, με συνολικά 822 νεκρούς για το διάστημα 2007-2018 έναντι των 1.379 τον μήνα Αύγουστο.

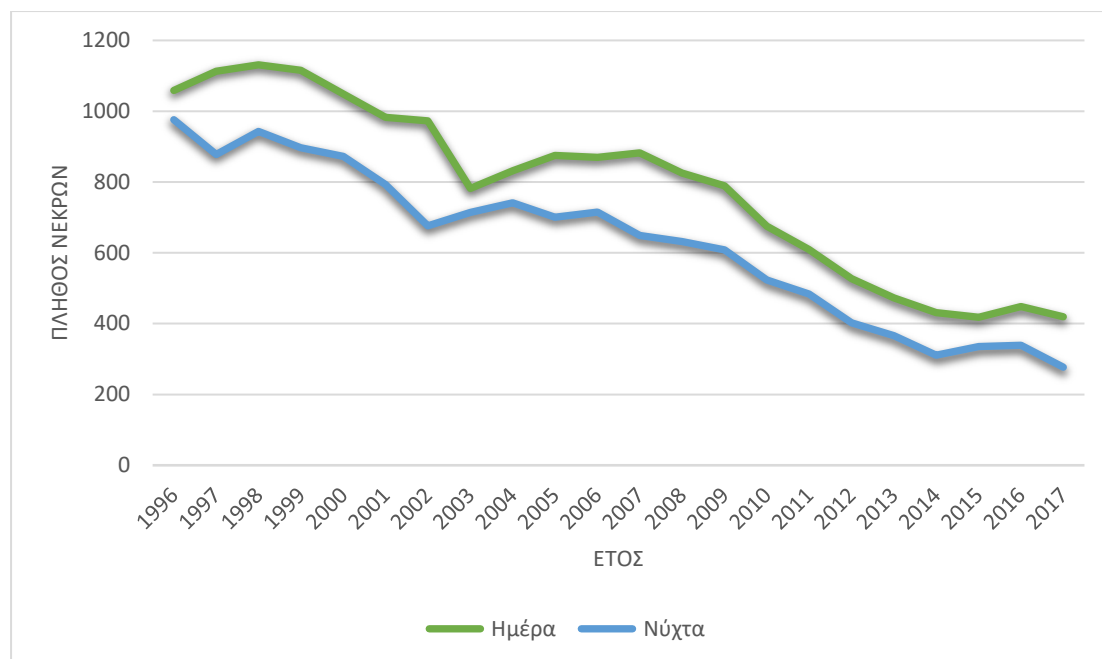
Στο *Διάγραμμα 2.4* παρουσιάζεται ο αριθμός των νεκρών ανά ημέρα της εβδομάδας στην Ελλάδα.



Διάγραμμα 2.4: Αριθμός νεκρών από οδικά τροχαία ατυχήματα ανά ημέρα της εβδομάδας στο οδικό δίκτυο της Ελλάδας κατά την περίοδο 2007-2018 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2018)

Η Κυριακή αποτελεί την ημέρα με τους περισσότερους καταγεγραμμένους θανάτους από τροχαία ατυχήματα, με το 2007 να φτάνουν τους 295, ενώ το 2018 να έχουν μειωθεί στους 123 (-58,3%). Αντίστοιχα η ημέρα με τους λιγότερους νεκρούς είναι η Πέμπτη, παρουσιάζοντας όμως μια αύξηση με 143 νεκρούς το 2013 (+40,2% από το 2012) και 126 νεκρούς το 2015 (+40% από το 2014).

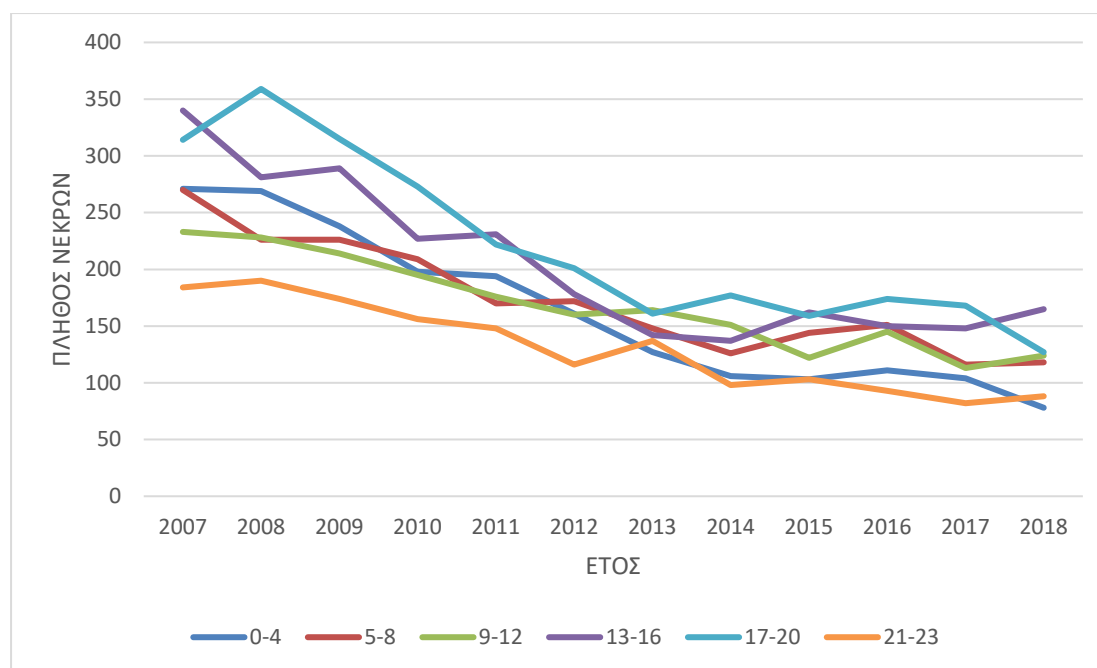
Στο *Διάγραμμα 2.5* παρουσιάζεται ο αριθμός των νεκρών ανά συνθήκες φωτισμού για το οδικό τμήμα της χώρας.



Διάγραμμα 2.5: Αριθμός νεκρών από οδικά τροχαία ατυχήματα ανά συνθήκες φωτισμού στο οδικό δίκτυο της Ελλάδας κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2018)

Από στατιστικές μελέτες έχει αποδειχθεί ότι τα περισσότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της μέρας. Σύμφωνα με το παραπάνω σχήμα παρατηρείται ότι το διάγραμμα της ημέρας και το διάγραμμα της νύχτας ακολουθούν μια σχεδόν παράλληλη πορεία, με παρόμοιες αυξητικές και πτωτικές τάσεις. Ο μέγιστος αριθμός νεκρών τη νύχτα καταγράφηκε το 1996 με 976 θανάτους, ενώ την ημέρα το 1998 με 1131 θανάτους. Για το διάστημα 1996-2017 οι νεκροί από τροχαία ατυχήματα στην Ελλάδα, παρατηρείται ότι την ημέρα μειώθηκαν σε ποσοστό -60,4% και την νύχτα σε ποσοστό -71,6%.

Στο *Διάγραμμα 2.6* παρατηρείται το πλήθος των νεκρών από τροχαία ατυχήματα ανά ώρα της ημέρας στο οδικό δίκτυο της Ελλάδας.

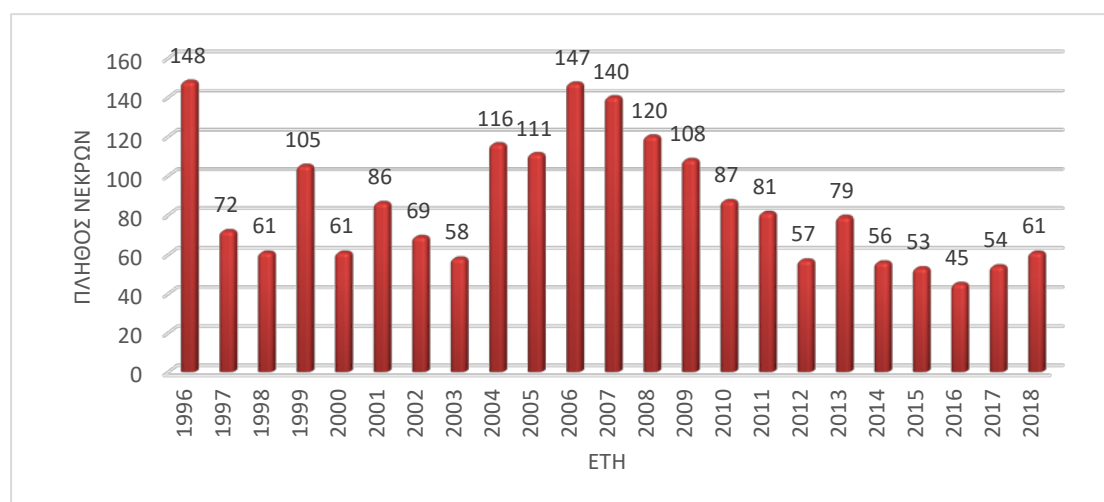


Διάγραμμα 2.6: Αριθμός νεκρών από οδικά τροχαία ατυχήματα ανά ώρα στο οδικό δίκτυο της Ελλάδας κατά την περίοδο 2007-2018 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2018)

Όσον αφορά την ώρα που πραγματοποιήθηκαν τα περισσότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα στην Ελλάδα, προέκυψε ότι στο χρονικό διάστημα 17:00-20:00 καταγράφηκαν 2650 θάνατοι από το 2007-2018, με το 2008 να παρουσιάζει 359 νεκρούς αυτό το χρονικό διάστημα. Στο χρονικό διάστημα 21:00-23:00 από την άλλη, φαίνεται πως αθροιστικά έχουν καταγραφεί οι λιγότεροι θάνατοι, με το 2007 να καταγράφονται 184 νεκροί έναντι των 88 το 2018 (-52%). Αυτό συμβαίνει κυρίως λόγω της μειωμένης κυκλοφορίας που επικρατεί στο οδικό δίκτυο σε αυτό το χρονικό διάστημα.

2.2.2 Ελληνικοί αυτοκινητόδρομοι

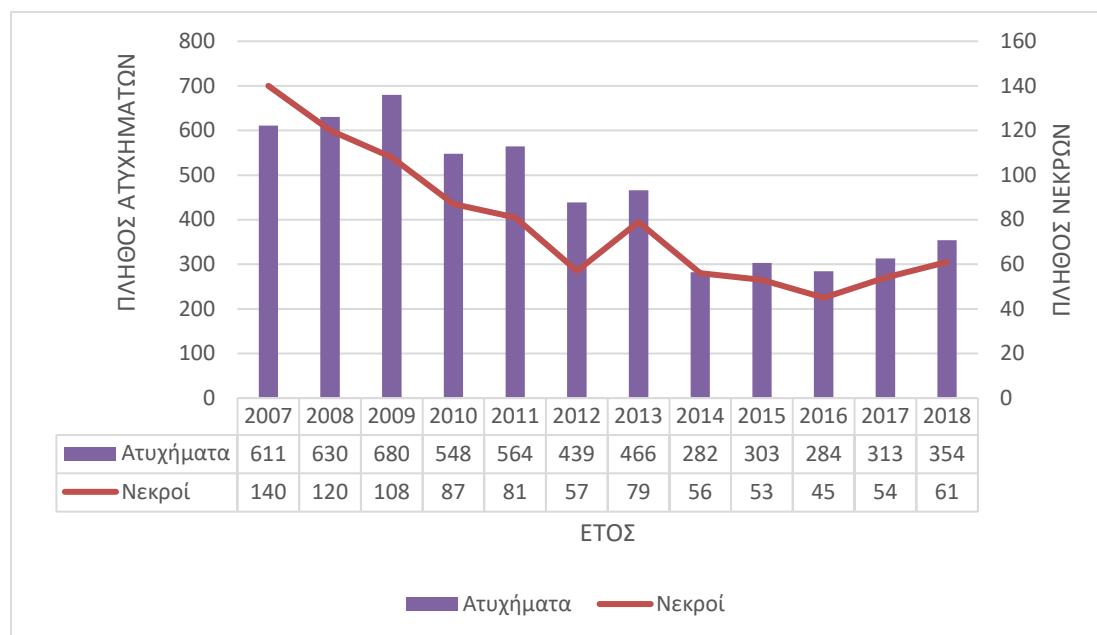
Στο Διάγραμμα 2.7 παρουσιάζεται το πλήθος των θανάτων από τροχαία ατυχήματα στους ελληνικούς αυτοκινητοδρόμους.



Διάγραμμα 2.7: Αριθμός νεκρών από οδικά τροχαία σε αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας κατά την περίοδο 1996-2018 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2018)

Ο αριθμός των νεκρών από ατυχήματα σε αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας παρουσιάζει μια σταδιακή πτωτική τάση τη δεκαετία 2006-2016 (-69,4%), με εξαίρεση το 2013. Το 1996 καταγράφηκε ο μεγαλύτερος αριθμός νεκρών (148 θάνατοι) για το διάστημα 1996-2018, ενώ το 2016 ο μικρότερος (45 θάνατοι). Εκτός της αναμενόμενης μείωσης που συσχετίζεται με την μείωση των μετακινήσεων λόγω της οικονομικής κρίσης, εκτιμάται ότι τμήμα της μείωσης αυτής αποδίδεται στις αναβαθμίσεις που έχουν πραγματοποιηθεί στους ελληνικούς αυτοκινητοδρόμους τα τελευταία χρόνια.

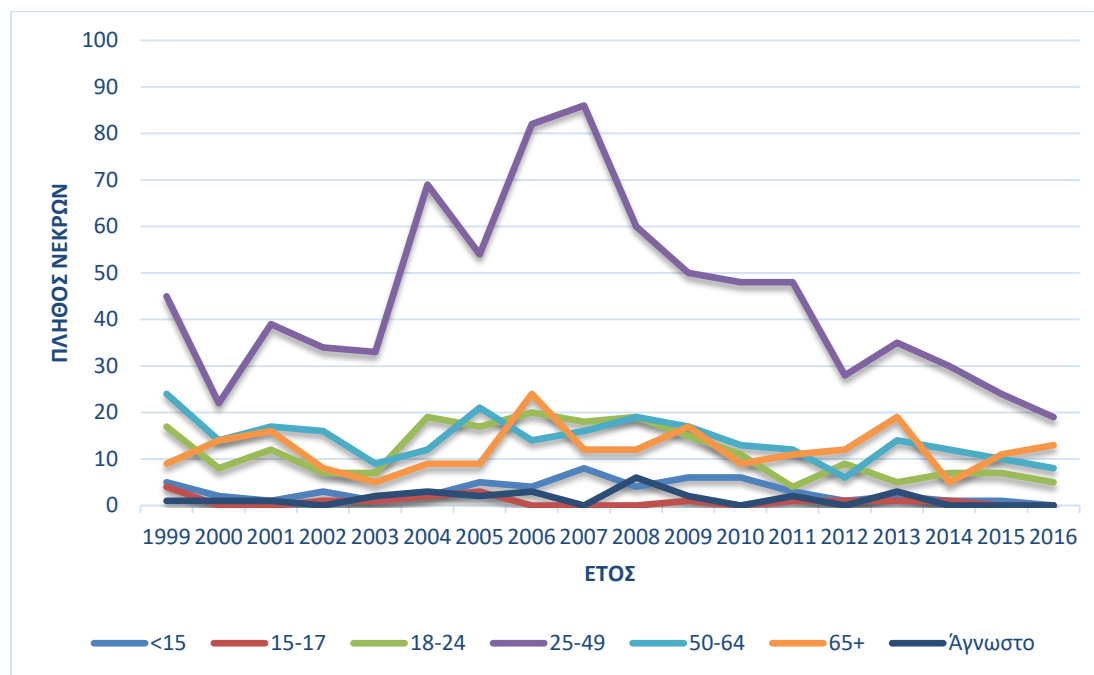
Στο *Διάγραμμα 2.8* παρουσιάζεται η συσχέτιση μεταξύ των τροχαίων ατυχημάτων και των νεκρών στο σύνολο των αυτοκινητοδρόμων της Ελλάδας.



Διάγραμμα 2.8: Αριθμός οδικών τροχαίων ατυχημάτων και νεκρών σε αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας κατά την περίοδο 2007-2018 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2018)

Σύμφωνα με τον δείκτη σοβαρότητας των τροχαίων ατυχημάτων προκύπτει ότι το έτος 2012 έχει το μικρότερο δείκτη σοβαρότητας (0,1298) που σημαίνει ότι περίπου το 13% των ατυχημάτων περιλάμβανε νεκρούς, ενώ το έτος 2007 έχει τον υψηλότερο δείκτη σοβαρότητας (0,2291) καταγράφοντας περισσότερους νεκρούς ανά ατύχημα.

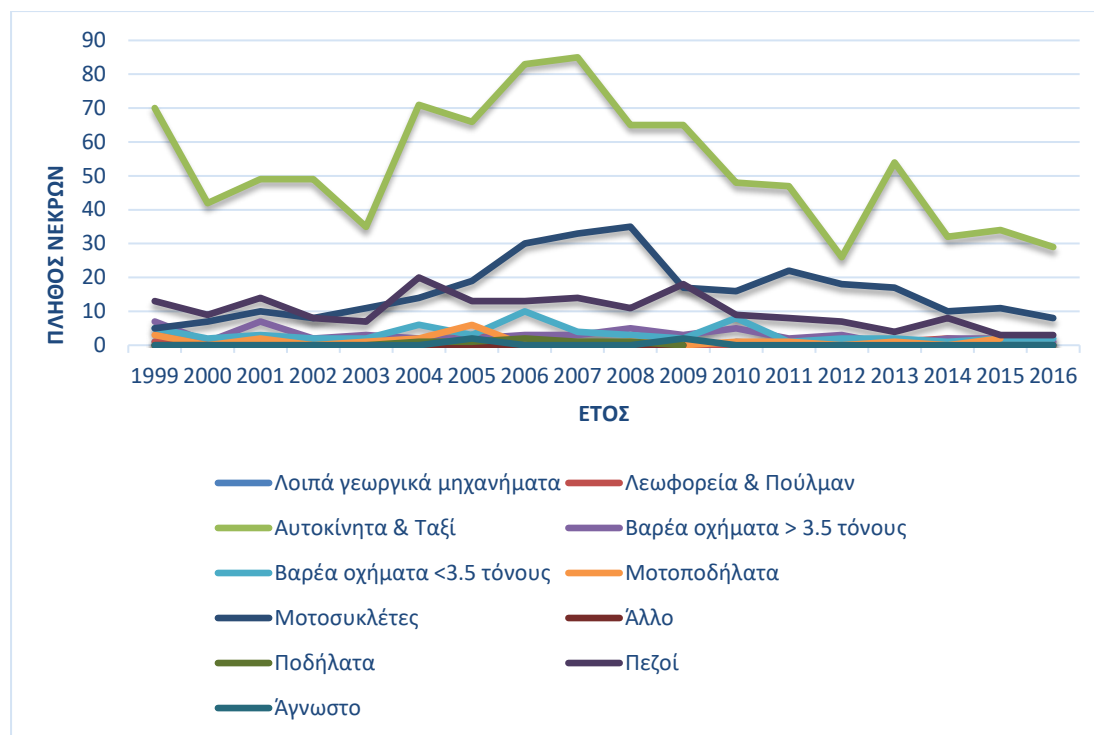
Στο *Διάγραμμα 2.9* παρουσιάζεται ο αριθμός των νεκρών ανά ηλικία στους ελληνικούς αυτοκινητοδρόμους.



Διάγραμμα 2.9: Αριθμός νεκρών ανά ηλικιακή ομάδα σε αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας κατά την περίοδο 1999-2016 (Πηγή: ERSO, 2018)

Ο μεγαλύτερος αριθμός νεκρών στους αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας καταγράφεται σε ηλικίες 25-49 ετών εφόσον η πλειοψηφία των χρηστών των αυτοκινητοδρόμων ανήκουν σε αυτή την ομάδα, με 806 θανάτους για το διάστημα 1999-2016. Ακολουθούν οι νεκροί ηλικίας 50-64 ετών, με συνολικά 254 θανάτους. Αντίθετα η ηλικιακή ομάδα 15-17 ετών είναι αυτή με τον χαμηλότερο αριθμό νεκρών (16 θάνατοι) για το ίδιο διάστημα. Βέβαια από το έτος 2007 παρατηρείται μια έντονα πτωτική τάση των θανάτων στις ηλικίες 25-49 έως το 2016 (-78%). Επίσης οι ηλικίες 65+ φαίνεται να ακολουθούν μια σταθερή πορεία με ορισμένες αυξομειώσεις, ιδιαίτερα το έτος 2006 (24 νεκροί) και το 2013 (19 νεκροί).

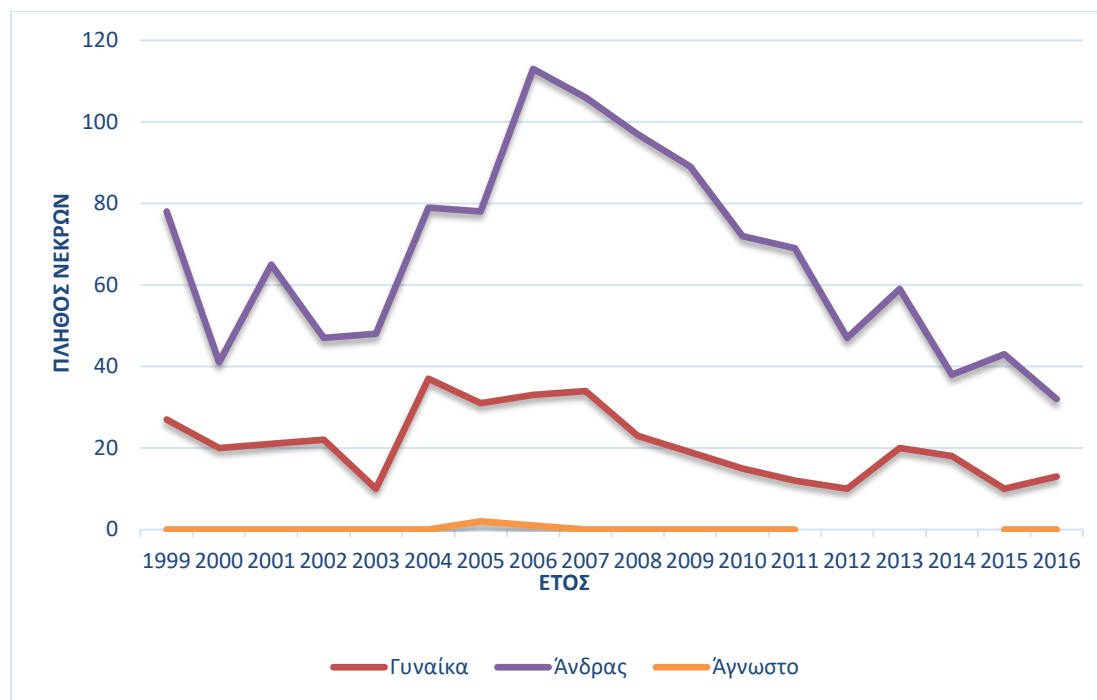
Στο Διάγραμμα 2.10 παρουσιάζεται ο αριθμός των θανάτων ανά τύπο οχήματος στους αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας.



Διάγραμμα 2.10: Αριθμός νεκρών ανά τύπο οχήματος σε αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας κατά την περίοδο 1999-2016 (Πηγή: ERSO, 2018)

Τα ΙΧ αυτοκίνητα αποτελούν τον τύπο οχήματος με τον μέγιστο αριθμό νεκρών για τους αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας για το διάστημα 1999-2016, καταγράφοντας 950 θανάτους συνολικά, ενώ ακολουθούν οι μοτοσυκλέτες με 291 νεκρούς. Πιο συγκεκριμένα το έτος 2007 σημειώνονται 85 νεκροί σε ΙΧ αυτοκίνητο και το έτος 2008 35 νεκροί σε μοτοσυκλέτα. Ενδιαφέρον παρουσιάζει ο αριθμός των πεζών σε αυτοκινητόδρομο που φτάνει συνολικά τους 182, με 20 θανάτους μόνο κατά το έτος 2004. Βέβαια από το 2010 φαίνεται πως ο αριθμός των πεζών σταδιακά μειώνεται φτάνοντας το 2016 τους 3 νεκρούς (-83%).

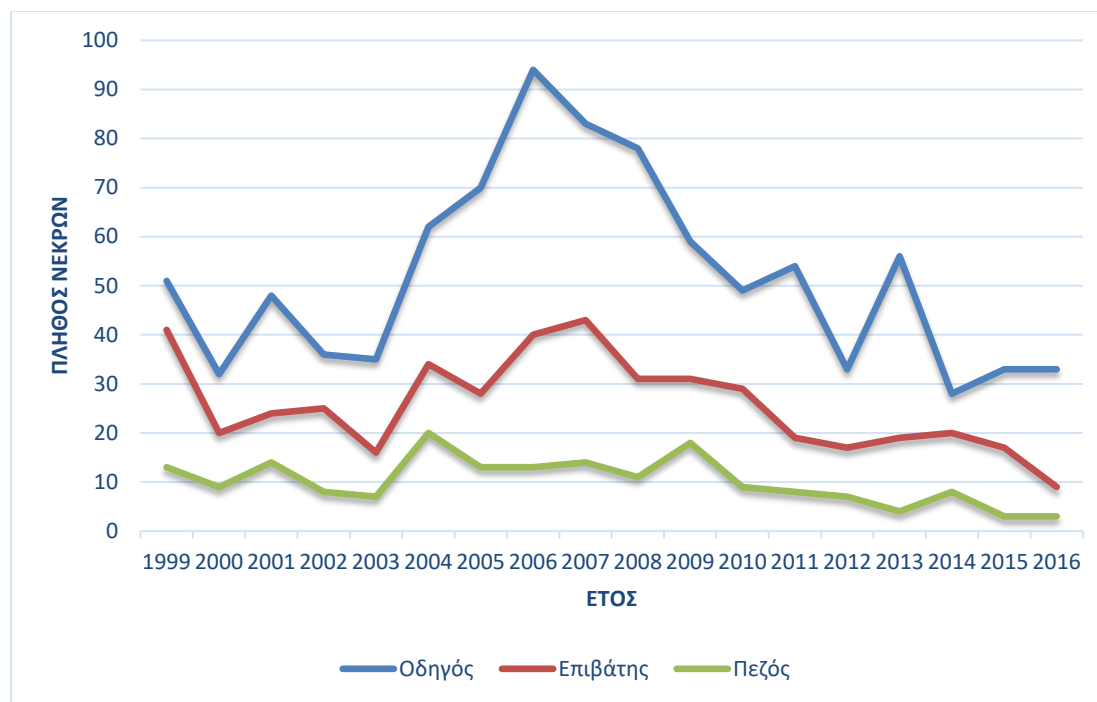
Στο *Διάγραμμα 2.11* παρουσιάζονται οι νεκροί ανά φύλο από τροχαία ατυχήματα των ελληνικών αυτοκινητοδρόμων.



Διάγραμμα 2.11: Αριθμός νεκρών ανά φύλο σε αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας κατά την περίοδο 1999-2016 (Πηγή: ERSO, 2018)

Οι περισσότεροι νεκροί στα τροχαία ατυχήματα είναι άνδρες, με τον συνολικό αριθμό να φτάνει τους 1201 νεκρούς κατά το διάστημα 1999-2016. Το έτος 2006 ο καταγεγραμμένος αριθμός των ανδρών ήταν 113 έναντι των γυναικών που ήταν μόλις 33. Μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι οι γυναίκες από το 2004-2006 σημείωσαν σταθερή πορεία θανάτων τη στιγμή που οι άνδρες αυξήθηκαν σε μεγάλο βαθμό. Όμως τα επόμενα έτη οι άνδρες σημείωσαν μείωση της τάξης του 77%.

Στο Διάγραμμα 2.12 παρουσιάζεται ο αριθμός των νεκρών ανά κατηγορία παθόντα στους αυτοκινητοδρόμους της χώρας.



Διάγραμμα 2.12: Αριθμός νεκρών ανά κατηγορία παθόντα σε αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας κατά την περίοδο 1999-2016 (Πηγή: ERSO, 2018)

Καταλήγοντας, ο αριθμός των νεκρών οδηγών σε αυτοκινητοδρόμους (934 θάνατοι) είναι σχεδόν διπλάσιος από τον αριθμό των νεκρών επιβατών (463 θάνατοι). Τα διαγράμματα των οδηγών και των επιβατών ακολουθούν μια ανάλογη πορεία κατά το χρονικό διάστημα μελέτης. Όμως τη σταδιακή μείωση των νεκρών οδηγών από το 2006-2014 ανέκοψαν τα έτη 2011 και 2013, όπου παρατηρήθηκε αύξηση +10.2% και +69.7% σε σχέση με τα προηγούμενα έτη αντίστοιχα.

2.3 Συναφείς έρευνες και μεθοδολογίες

Το υποκεφάλαιο αυτό αφορά στη βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε κατά την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας, και περιλαμβάνει συναφείς έρευνες με το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό. Παρουσιάζονται αποτελέσματα από έρευνες που αναφέρονται στην οδική ασφάλεια, αλλά και πιο συγκεκριμένα στην επίδραση των αναβαθμίσεων των αυτοκινητοδρόμων στην οδική ασφάλεια. Εκτός από τη συνοπτική παράθεση των αποτελεσμάτων των ερευνών, γίνεται και αναφορά στις μεθόδους ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν για την επεξεργασία των δεδομένων και την εξαγωγή των κατάλληλων μοντέλων.

2.3.1 Έρευνες τροχαίων ατυχημάτων που αφορούν εργασίες αναβάθμισης

Σε διερεύνηση που διεξήχθη για την επιρροή των χαρακτηριστικών της οδού στην οδική ασφάλεια (Othman and Thomson, 2007) χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ανάλυσης ατυχημάτων «πριν» και «μετά», για την εύρεση κρίσιμων οδικών τμημάτων. Τα ληφθέντα δεδομένα ήταν 2912 ατυχήματα στη Δυτική Σουηδία για την περίοδο 2000-2005 σε μήκος 1615 χλμ οδικού δικτύου, και τα αποτελέσματα του ποσοστού των ατυχημάτων προέκυψαν από τις παραμέτρους ταχύτητας, καμπυλότητας, πλάτους οδοστρώματος, επίκλισης σε καμπύλη και κλίσης οδοστρώματος. Επιπλέον για την προσέγγιση «μετά» τα δεδομένα συντήρησης των οδών λήφθηκαν από τον Σουηδικό φορέα οδοποιίας (SRA) μέσω της βάσης δεδομένων PMS, ενώ τα δεδομένα ατυχημάτων συλλέχθηκαν από τη σουηδική

αστυνομία και τα νοσοκομεία της χώρας μέσω των βάσεων δεδομένων OLY και STRADA. Για την προσέγγιση «πριν» χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος IST-Checklist2005, η οποία εκτιμά το σημείο ή την κλίση του δρόμου που μπορεί να προκληθεί ατύχημα. Η στατιστική ανάλυση που εφαρμόστηκε στην παρούσα έρευνα είναι η απλή και η πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση, ενώ η εξαρτημένη μεταβλητή Y αντιπροσωπεύει το ποσοστό των ατυχημάτων και η ανεξάρτητη μεταβλητή X περιέχει το όριο ταχύτητας, το πλάτος του οδοστρώματος, την καμπυλότητα, την κλίση και την επίκλιση.

Η εφαρμογή της προσέγγισης «μετά» έδειξε πως όταν το όριο ταχύτητας αυξάνεται, 70-110 χλμ/ω, το ποσοστό των ατυχημάτων και η σοβαρότητα των τραυματισμών σχεδόν πάντα αυξάνεται. Παρόλα αυτά όταν η ταχύτητα μειώνεται από 70χλμ/ω σε 50χλμ/ω αποδεικνύεται πως αυξάνεται το ποσοστό των ατυχημάτων. Επίσης προέκυψε ότι οδικά τμήματα με πλάτος οδοστρώματος μικρότερο από 5,8μ παρουσιάζουν χαμηλότερο ποσοστό ατυχημάτων, ενώ οδικά τμήματα δύο λωρίδων κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση χωρίς ή με λωρίδα έκτακτης ανάγκης (μικρού πλάτους) συνολικού πλάτους από 5,8μ. έως 7,5μ., θεωρούνται τα πιο επικίνδυνα.

Όσον αφορά τις επικλίσεις, αποδείχθηκε ότι οι τιμές της τάξης του 3-4% αποτελούν ασφαλέστερες τιμές, ενώ οδικά τμήματα που αποκλίνουν από αυτές φαίνεται πως έχουν μεγαλύτερο ποσοστό ατυχημάτων. Επιπλέον προέκυψε ότι τα ατυχήματα συμβαίνουν συνηθέστερα στις καμπύλες και τις αριστερές στροφές των οδών με ακτίνα μικρότερη των 100μ. Τέλος η κλίση της οδού έχει χαμηλή επίδραση στο ποσοστό των ατυχημάτων, αν και οι δρόμοι μικρής κλίσης έχουν ελαφρώς υψηλότερα ποσοστά ατυχημάτων. Σχετικά με την προσέγγιση «πριν» αποδείχθηκε ότι η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε ήταν πολύ χρονοβόρα εφόσον εφαρμόστηκε σε μεγάλα τμήματα του οδικού δικτύου, αλλά και υποκειμενική καθώς μπορεί να ερμηνευτεί ποικιλοτρόπως.

Μια πιο πρόσφατη έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Ιταλία επικεντρώνεται στην αναβάθμιση των προστατευτικών στηθαίων και διερευνά την επίδραση τους, σύμφωνα με ένα νέο κανονισμό της E.E., στην οδική ασφάλεια (Cafiso et al., 2016). Τόσο τα παλιά όσο και τα νέα προστατευτικά στηθαία είναι κατασκευασμένα από χάλυβα, όμως έχει αποδειχθεί ότι τα παλιότερα είναι αποτελεσματικά σε χαμηλές ταχύτητες, ενώ τα νέα έχουν ως στόχο να παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια σε υψηλές ταχύτητες.

Τα δεδομένα συλλέχθηκαν από 76 χλμ. του αυτοκινητόδρομου A18 (Messina-Catania) στην Ιταλία το διάστημα 2000-2012. Η εκτίμηση των ατυχημάτων έγινε σύμφωνα με την στατιστική μέθοδο του Bayes. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε είναι αυτή της παλινδρόμησης προς το μέσο και εκτός αυτής, με σκοπό να υπολογιστεί η διασπορά των δεδομένων των ατυχημάτων, χρησιμοποιήθηκε μια τροποποιημένη μεθοδολογία βαθμονόμησης των επιδόσεων ασφαλείας. Από την έρευνα αυτή, διαπιστώθηκε ότι θα υπάρξει μείωση κατά 72% των εκτός δρόμου θανατηφόρων ατυχημάτων και 38% των συνολικών θανατηφόρων ατυχημάτων, με την αναβάθμιση των προστατευτικών στηθαίων, σύμφωνα με τα πρότυπα EU1317. Επίσης φαίνεται πως οι αναβαθμίσεις αυτές είναι οικονομικά αποδοτικές για το σύνολο των τροχαίων ατυχημάτων σε όλες τις χώρες της Ευρώπης, καθώς οι προβλεπόμενοι συντελεστές ατυχημάτων αντιπροσωπεύουν όλους τους Ευρωπαϊκούς αυτοκινητοδρόμους.

Σε μια ακόμα διερεύνηση που διεξήχθη την ίδια χρονιά από τους Milenković et al. (2016) προσδιορίζεται η επίδραση των οδικών και κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών στο επίπεδο της οδικής ασφάλειας. Προκειμένου να εξεταστεί η επιρροή των οδικών χαρακτηριστικών στα τροχαία ατυχήματα ήταν απαραίτητο να συλλεχθούν τα

δεδομένα τόσο των ατυχημάτων όσο και της γεωμετρίας της οδού. Τα δεδομένα σχετικά με τα τροχαία ατυχήματα προήλθαν από τη βάση δεδομένων που δημιουργήθηκε από την Υπηρεσία Ασφάλειας Οδικής Κυκλοφορίας και τα δεδομένα σχετικά με τη γεωμετρία της οδού ελήφθησαν από την δημόσια επιχείρηση "Roads of Serbia". Το δείγμα που εξετάστηκε αποτελούνταν από τμήματα αγροτικών δρόμων δύο λωρίδων στη Σερβία.

Στο πλαίσιο της έρευνας εφαρμόστηκε μια στατιστική προσέγγιση μοντελοποίησης για τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των τροχαίων ατυχημάτων και των διαφόρων πιθανών παραγόντων που τα επηρεάζουν με την μέθοδο ανάλυσης της univariate παλινδρόμησης. Ορισμένα από τα αποτελέσματα της ανάλυσης παλινδρόμησης έδειξαν ότι η αύξηση της οριζόντιας ακτίνας καμπυλότητας (R) μειώνει τον αριθμό των τροχαίων ατυχημάτων ανά χιλιόμετρο ανά έτος. Για ακτίνα πάνω από 200μ καταγράφεται απότομη πτώση στον αριθμό των τροχαίων ατυχημάτων. Επίσης προέκυψε ότι η αύξηση του πλάτους του δρόμου μειώνει τον αριθμό των ατυχημάτων ανά χιλιόμετρο ετησίως.

Τα μοντέλα πρόβλεψης τροχαίων ατυχημάτων αντιπροσωπεύουν μια άμεση μέθοδο ανάλυσης της σχέσης μεταξύ των δεικτών οδικής ασφάλειας και των διαφορετικών χαρακτηριστικών ενός οδικού τμήματος. Επομένως οι συγκοινωνιολόγοι μπορούν να χρησιμοποιήσουν ένα τέτοιο μοντέλο πρόβλεψης τροχαίων ατυχημάτων ως εργαλείο για τη βελτίωση της ασφάλειας των υπαρχόντων δρόμων και του σχεδιασμού νέων ασφαλέστερων δρόμων.

Μια άλλη έρευνα πραγματοποιήθηκε με σκοπό την κατηγοριοποίηση των τμημάτων αναβάθμισης σε αυτοκινητοδρόμους της Κίνας, χρησιμοποιώντας γραμμική συσχέτιση και εξέτασε αν είναι αναγκαίος ο σχεδιασμός λωρίδας αναρρίχησης (Tian et al., 2013). Στο τμήμα της αναβάθμισης αναλύθηκαν χαρακτηριστικά των τροχαίων ατυχημάτων σύμφωνα με τον τύπο του ατυχήματος, τον τύπο του οχήματος και την χρονική κατανομή των ατυχημάτων. Επίσης πραγματοποιήθηκε ανάλυση της ροής κυκλοφορίας και των κυριότερων παραγόντων που την επηρεάζουν. Σαν δεδομένα συλλέχθηκαν ιστορικά στατιστικά στοιχεία ατυχημάτων από τον Ιανουάριο του 2006 έως τον Ιούλιο του 2010 του τμήματος East Lushan του αυτοκινητόδρομου Nanjing-Hangzhou στην Κίνα.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα σοβαρά τροχαία ατυχήματα κατά την αναβάθμιση, αντιπροσωπεύουν το 21,2% του συνολικού αριθμού ατυχημάτων, υπογραμμίζοντας πως τα τμήματα αναβάθμισης έχουν υψηλότερη επικινδυνότητα. Οι κύριοι τύποι ατυχημάτων σε αυτά τα τμήματα περιλάμβαναν την νωτομετωπική σύγκρουση, την πλάγια σύγκρουση και την σύγκρουση σε στύλο ή κιγκλίδωμα, με ποσοστά 55,7%, 19,2% και 13,5% των ατυχημάτων αντίστοιχα. Οι λόγοι της νωτομετωπικής σύγκρουσης οφείλονταν κυρίως στη διαφορά ταχύτητας μεταξύ επιβατικών αυτοκινήτων και βαρέων οχημάτων, στην ανεπαρκή απόσταση ασφαλείας και στην απροσεξία ή κόπωση των οδηγών.

Επιπλέον διαπιστώθηκε ότι η ύπαρξη τμήματος αναβάθμισης οδηγεί σε διαταραχή της ροής της κυκλοφορίας. Η ζώνη επιρροής του τμήματος αναβάθμισης είναι το οδικό τμήμα κατά το οποίο τα οχήματα πραγματοποιούν μια σειρά πολύπλοκων λειτουργιών όπως αντίδραση, επιτάχυνση, επιβράδυνση, προσπέραση κλπ., λόγω των κυκλοφοριακών συνθηκών. Επομένως στην παρούσα έρευνα η ζώνη επιρροής της ενότητας αναβάθμισης χωρίστηκε σε τρία τμήματα, τα οποία έθεσαν τα θεμέλια για τη συνέχεια της έρευνας σχετικά με τον μηχανισμό επιρροής μεταξύ των μικροσκοπικών χαρακτηριστικών της ροής της κυκλοφορίας και της οδικής ασφάλειας. Τέλος, προτάθηκαν ορισμένα μέτρα βελτίωσης για τη μείωση των τροχαίων ατυχημάτων στους αυτοκινητοδρόμους.

Σε μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Ελλάδα αναλύονται οι δράσεις που είναι απαραίτητες για τον προσδιορισμό των επικίνδυνων θέσεων και των προβλημάτων οδικής ασφαλείας, βάση τη διεθνή και ελληνική εμπειρία (Γιαννής κ.α., 2004). Αναπτύσσεται ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο που περιλαμβάνει το σύνολο των επεμβάσεων που μπορούν να εφαρμοστούν στο οδικό περιβάλλον για την αντιμετώπιση των συγκεκριμένων προβλημάτων ασφάλειας και τη δραστική μείωση των οδικών ατυχημάτων και των θυμάτων τους.

Οι επεμβάσεις αυτές αφορούν τη συναρμογή της οδού με τις παρόδιες χρήσεις γης, την αναβάθμιση των κυκλοφοριακών διατάξεων στους κόμβους και των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της οδού, τις βελτιώσεις στη σήμανση, στον ηλεκτροφωτισμό, στην ασφάλιση και στα οδοστρώματα, καθώς και επεμβάσεις στους παράπλευρους χώρους της οδού και ειδικά μέτρα οδικής ασφαλείας στις αστικές περιοχές. Βασικός στόχος του ολοκληρωμένου πλαισίου επεμβάσεων οδικής ασφαλείας αποτελεί η δημιουργία ενός οδικού περιβάλλοντος εύκολα αναγνώσιμου από τον οδηγό και τον πεζό.

Μια επίσης σχετική εργασία που σκοπό έχει την παρουσίαση μιας δοκιμαστικής εφαρμογής για τον προσδιορισμό επικίνδυνων θέσεων στο υπεραστικό οδικό δίκτυο, καθώς και την ανάπτυξη των κατάλληλων επεμβάσεων, πραγματοποιήθηκε από τον Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του ΕΜΠ (Δραγομάνοβιτς κ.α., 2012). Η δοκιμαστική εφαρμογή εφαρμόστηκε στην Εθνική Οδό Άργος – Ναύπλιο – Λυγουριό – Παλαιά Επίδαυρος σε τμήμα μήκους 37χλμ και στην οποία δεν είχαν υλοποιηθεί σημαντικές βελτιωτικές επεμβάσεις από το 2001 (αρχή περιόδου εξέτασης ατυχημάτων) μέχρι τη διεξαγωγή της δοκιμαστικής εφαρμογής (Φεβρουάριος 2008). Αρχικά εντοπίστηκαν οι επικίνδυνες θέσεις του τμήματος με χρήση της στατιστικής μεθόδου κατανομής Poisson. Στη συνέχεια, για κάθε θέση πραγματοποιήθηκε ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης και εξετάστηκαν οι βασικότεροι παράγοντες αυξημένης επικινδυνότητας, με βάση τόσο τα στοιχεία των ατυχημάτων όσο και φωτογραφίες, σκαριφήματα, αεροφωτογραφίες, διαπιστώσεις και συμπεράσματα από την επιτόπου επίσκεψη στις εντοπισθείσες θέσεις.

Τα στοιχεία ατυχημάτων που σημειώθηκαν στη συγκεκριμένη εθνική οδό κατά την περίοδο 2001-2005 συλλέχθηκαν από τη βάση δεδομένων ατυχημάτων της ΕΛ.ΣΤΑΤ. Αξιοποιήθηκαν επίσης πληροφορίες που συνελέγησαν από τα αρμόδια αστυνομικά τμήματα Τροχαίας. Για κάθε θέση διατυπώθηκε πρόταση κατάλληλων βελτιωτικών επεμβάσεων, που συνίσταται σε επεμβάσεις σε γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού και του οδικού περιβάλλοντος, κυκλοφοριακές επεμβάσεις και επεμβάσεις για την αποτελεσματικότερη πληροφόρηση των χρηστών της οδού. Με τη δοκιμαστική εφαρμογή επιβεβαιώθηκε η καταλληλότητα της προταθείσας μεθόδου για τον εντοπισμό επικίνδυνων θέσεων και την επιλογή κατάλληλων επεμβάσεων στο υπεραστικό οδικό δίκτυο της Ελλάδας.

Μερικά χρόνια αργότερα εξετάστηκε στην Κροατία μια μεθοδολογία που επιτρέπει την πρόβλεψη εμφάνισης τροχαίων ατυχημάτων (Huzjan et al., 2017), βάση της οποίας καθορίζεται η εφαρμογή ενεργών μέτρων για τη μείωση της πιθανότητας εμφάνισης αυτών. Προηγούμενες έρευνες αφορούσαν αυτοκινητοδρόμους 6 λωρίδων και άνω, με αποτέλεσμα να μην έχουν πραγματοποιηθεί αντίστοιχες για τέσσερις λωρίδες κυκλοφορίας. Για το λόγο αυτόν η συγκεκριμένη μελέτη αφορά αυτοκινητόδρομους τεσσάρων λωρίδων κυκλοφορίας και το μοντέλο που αναπτύχθηκε βασίζεται σε τιμές παραμέτρων σε πραγματικό χρόνο και σε εξωγενείς παράγοντες που επηρεάζουν την κυκλοφοριακή ροή.

Πιο συγκεκριμένα για την ανάπτυξη του μοντέλου επιλέχθηκε ένα τμήμα του αυτοκινητοδρόμου μεταξύ Zagreb και Rijeka στην Κροατία με δύο λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση και μία λωρίδα έκτακτης ανάγκης. Η ανάλυση των στατιστικών δεδομένων για τα τροχαία ατυχήματα στο επιλεγθέν τμήμα έδειξε ότι τα περισσότερα από τα ατυχήματα συμβαίνουν υπό κανονικές συνθήκες κυκλοφορίας, δηλαδή το 70% των ατυχημάτων συμβαίνει στο μέγιστο επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας και το 73% των ατυχημάτων συμβαίνει σε συνθήκες κυκλοφοριακού φόρτου άνω του 30% της κυκλοφοριακής ικανότητας του τμήματος.

Ο βαθμός επικινδυνότητας σύγκρουσης συσχετίστηκε με τα υπάρχοντα στατιστικά στοιχεία για τα τροχαία ατυχήματα και τα δεδομένα κυκλοφοριακής ροής. Επίσης προσδιορίστηκε η διαδικασία εμφάνισης ατυχημάτων στους αυτοκινητοδρόμους και πραγματοποιήθηκε ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν την οδική ασφάλεια. Το μοντέλο αυτό διαχείρισης της κυκλοφορίας διέκρινε τρία επίπεδα επικινδυνότητας (χαμηλή, αποδεκτή και υψηλή τιμή) και βάσει αυτού ορίστηκε ένας αλγόριθμος που επέτρεπε την εναρμόνιση της κυκλοφορίας με τη ρύθμιση των ορίων ταχύτητας στους αυτοκινητοδρόμους. Έτσι αυτό το νέο μοντέλο μπορεί να ενσωματωθεί ως αναβάθμιση υφιστάμενων αλγορίθμων και σεναρίων, τα οποία χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων.

Μια άλλη έρευνα που μελετά τη σχέση μεταξύ της υποδομής – αυτοκινητοδρόμου με τα οδικά ατυχήματα πραγματοποιήθηκε από τους Lobonț and Tarnu το 2017 στη Ρουμανία. Η ανησυχία για την οδική ασφάλεια στην Ευρώπη αυξάνεται ολοένα και περισσότερο, με αποτέλεσμα η ΕΕ να στοχεύει στην μείωση του αριθμού των θυμάτων από τροχαία ατυχήματα κατά το ήμισυ στο διάστημα 2011-2020. Η ανάλυση των τροχαίων οδικών ατυχημάτων, έδειξε υψηλή συσχέτιση μεταξύ των χρήσεων των αυτοκινητοδρόμων και της μείωσης του αριθμού των ατυχημάτων. Επομένως η ανάπτυξη της υποδομής, και κυρίως η κατασκευή αυτοκινητοδρόμων υψηλών προδιαγραφών συμβάλλει στη μείωση των τροχαίων ατυχημάτων.

Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε σε έναν πολύ σημαντικό δρόμο που συνδέει την πόλη του Sibiu, στο κέντρο της Ρουμανίας με άλλες πόλεις που βρίσκονται στην ευρωπαϊκή αρτηρία E81 και E68 / DN1. Η ανάλυση διεξήχθη σε δύο περιόδους, την πρώτη που αφορά το διάστημα 14.11.2014 - 07.09.2015, όπου άνοιξε ο αυτοκινητόδρομος A1 και η κίνηση διαιρέθηκε μεταξύ των A1 και DN1. Εκτιμήθηκε όμως ότι το μεγαλύτερο ποσοστό της κίνησης κατευθύνθηκε προς τον αυτοκινητόδρομο A1, ενώ ο DN1 εξυπηρετούσε την τοπική κυκλοφορία. Η δεύτερη περίοδος αφορούσε το διάστημα 07.09.2015 - 09.10.2016, εντός του οποίου ο αυτοκινητόδρομος A1 παρέμεινε κλειστός σε τμήμα 22 χλμ. (47,10% από την αναλυμένη διαδρομή), και η κυκλοφορία διοχετεύτηκε στον αυτοκινητόδρομο DN1.

Τα δεδομένα που εξήχθησαν περιλάμβαναν τον αριθμό των συνολικών ατυχημάτων, τον αριθμό των σοβαρών ατυχημάτων, τον αριθμό των νεκρών, τον αριθμό των σοβαρά τραυματισμένων και τον αριθμό των ελαφρά τραυματισμένων. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι η δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για την πραγματοποίηση οδικών μεταφορών στο υπεραστικό δίκτυο σε σχέση με την κατασκευή αυτοκινητόδρομου έχει ως αποτέλεσμα όχι μόνο τη γρήγορη και εύκολη μεταφορά ανθρώπων και εμπορευμάτων, αλλά και την αύξηση της οδικής ασφάλειας και ως εκ τούτου την μείωση των ανθρώπινων απωλειών.

Μια έρευνα που διεξήχθη συγκεκριμένα για τη βελτίωση της οδικής μεταφοράς των ηλικιωμένων ανθρώπων, παρουσιάζει τα αποτελέσματα μιας εμπειριστικότητας

ανάλυσης των παραγόντων κινδύνου και των παρεμβάσεων που σχετίζονται με την υποδομή και την οδική ασφάλεια, και πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος Elder Safe (Vlahogianni et al., 2016). Οι εξεταζόμενες περιοχές υποδομής περιλάμβαναν τον σχεδιασμό εθνικών οδών, αστικών και αγροτικών δρόμων, έλεγχο κυκλοφορίας σε διασταυρώσεις, οδικό φωτισμό, καθοδήγηση και πινακίδες.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι αρκετές παρεμβάσεις στο σχεδιασμό του οδικού δικτύου έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν την ασφάλεια των ηλικιωμένων χρηστών, ωστόσο μόνο μερικές από αυτές φαίνεται να αντιμετωπίζουν τους πιο κρίσιμους παράγοντες κινδύνου. Οι πιο υποσχόμενες παρεμβάσεις που εντοπίστηκαν περιλαμβάνουν τον διαχωρισμό των ευάλωτων χρηστών του δρόμου από την κυκλοφορία ή και την εισαγωγή χαμηλών ταχυτήτων σχεδιασμού σε περιοχές με πολλούς ευάλωτους χρήστες (vulnerable road users-VRU). Επίσης προτείνεται η ανάπτυξη αυτό-εξηγούμενων και συγχωρητικών οδικών τμημάτων σε αστικές και αγροτικές περιοχές, μείωση των εμπλοκών μεταξύ VRU και άλλων οχημάτων σε αστικές διασταυρώσεις, χρήση προστατευόμενων λειτουργιών σε σηματοδοτημένες διασταυρώσεις και ανάπτυξη προτύπων στην κατεύθυνση της φιλικής οδικής σχεδίασης για τους ηλικιωμένους. Η εφαρμογή όλων αυτών των παρεμβάσεων στο οδικό περιβάλλον στοχεύει στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος εύκολα αναγνωρίσιμου από τον οδηγό και τον πεζό, το οποίο όχι μόνο δεν τους αιφνιδιάζει αλλά και συγχωρεί τα λάθη τους.

2.3.2 Έρευνες οδικής ασφάλειας

Σε μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Cioca και Ivascu (2017) έγινε αξιολόγηση των οδικών ατυχημάτων προκειμένου να διερευνηθεί το επίπεδο της οδικής ασφάλειας στην Ρουμανία για την περίοδο 2012-2016. Η ανάλυση των οδικών ατυχημάτων στην υπό μελέτη περιοχή, προσδιορίζει τα αίτια των ατυχημάτων, τους δείκτες οδικής ασφάλειας και τους δείκτες επικινδυνότητας.

Τα δεδομένα που αξιοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα συλλέχθηκαν από την Ευρωπαϊκή επιτροπή, το Εθνικό Ινστιτούτο Στατιστικής της Ρουμανίας (NIS) και την αστυνομία της χώρας. Αυτά τα δεδομένα, αναλύθηκαν και αξιολογήθηκαν σύμφωνα με μια σειρά μεταβλητών (τύπος σύγκρουσης, διαμόρφωση της οδού, συνθήκες οδικού συμβάντος, κατηγορία οδού, τύπος εμπλεκόμενου οχήματος, οδική συμπεριφορά και διάρκεια κατοχής άδειας οδήγησης), ενώ παρουσιάστηκε μια εικόνα των ατυχημάτων με στόχο τη δημιουργία ενός πλαισίου για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας και τη μείωση των ατυχημάτων.

Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής είναι ότι το 47% των τροχαίων ατυχημάτων προκύπτουν από την εμπλοκή οχημάτων και το συνολικό ποσοστό αύξησης των ατυχημάτων για το έτος 2016 έφτασε το +8,1% σε σύγκριση με το 2012. Επιπλέον ο μεγαλύτερος αριθμός τροχαίων ατυχημάτων καταγράφεται κατά τη διάρκεια της ημέρας, και πιο συγκεκριμένα διαπιστώθηκε ότι το 2012 τα ατυχήματα ήταν 18.886 και παρόλο που για τα έτη 2013 και 2014 μειώθηκαν, το 2016 έφτασαν 21.121. Επίσης προέκυψε ότι ο αριθμός των ατυχημάτων στα οποία εμπλέκονταν δίκυκλα αυξήθηκε κατά +5,4% το 2016 σε σχέση με το 2012 και περισσότερο από το 60% των σοβαρών ατυχημάτων έλαβαν χώρα σε εθνικές οδούς.

Η πλειοψηφία των οδηγών που εμπλέκονται σε οδικά ατυχήματα είναι ηλικίας 26-45 ετών και μάλιστα τα περισσότερα ατυχήματα προκαλούνται από οδηγούς που κατέχουν άδεια οδήγησης κάτω των 6 ετών. Τέλος η έρευνα έδειξε ότι στα ατυχήματα οι άνδρες συμμετέχουν με ποσοστό 75%, ενώ οι γυναίκες με 25%.

Σε διερεύνηση που διεξήχθη στην Αγγλία, συγκρίνονται και αντιπαραβάλλονται οι σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν τη σοβαρότητα των τροχαίων ατυχημάτων στη λωρίδα έκτακτης ανάγκης (ΛΕΑ) και στις κύριες λωρίδες κυκλοφορίας (Michalaki et al., 2015). Η στατιστική ανάλυση που εφαρμόστηκε είναι αυτή της γενικευμένης τακτικής λογιστικής παλινδρόμησης, με σκοπό να εντοπιστούν οι παράγοντες σοβαρότητας των ατυχημάτων, οι οποίες αποτελούνται από τα χαρακτηριστικά των οχημάτων και των ατυχημάτων, τις κυκλοφοριακές και περιβαλλοντικές συνθήκες, καθώς και την οδική συμπεριφορά των χρηστών.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν, δείχνουν ότι η σοβαρότητα των ατυχημάτων που συμβαίνουν στη ΛΕΑ είναι υψηλότερη από αυτή των κύριων λωρίδων κυκλοφορίας. Επιπλέον φαίνεται ότι οι παράγοντες που επηρεάζουν τη σοβαρότητα των ατυχημάτων, σχετίζονται με τον αριθμό των οχημάτων που εμπλέκονται στο ατύχημα, την ώρα αιχμής και τη χαμηλή ορατότητα. Από την έρευνα αυτή προέκυψε ακόμη μια σημαντική διαπίστωση, που αφορά την ύπαρξη βαρέων οχημάτων αλλά και την κόπωση του οδηγού, που κρίνεται σημαντική για την αύξηση της σοβαρότητας των τροχαίων ατυχημάτων στη ΛΕΑ.

Μια ακόμη έρευνα των Michalaki et al. (2016) διερευνά την οδική ασφάλεια των αυτοκινητοδρόμων μέσω της αναγνώρισης προτύπων από μια σειρά μηνιαίων ατυχημάτων για το διάστημα 1993-2011. Για τον σκοπό αυτό, αναπτύχθηκε ένα υπόδειγμα διανυσματικής αυτοπαλινδρόμησης που επιτρέπει την συμπερίληψη δυο χρονοσειρών στο ίδιο μοντέλο και την αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Επίσης προστέθηκαν εξωγενείς μεταβλητές με σκοπό να διερευνηθούν οι μακροπρόθεσμοι παράγοντες που επηρεάζουν την πρόκληση των ατυχημάτων. Οι παράγοντες αυτοί σχετίζονται με την υποδομή (μήκος αυτοκινητοδρόμου), κοινωνικοδημογραφικά χαρακτηριστικά (ποσοστό νέων οδηγών), κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά (ποσοστό διανυθέντων οχηματοχιλιόμετρων βαρέων οχημάτων) και τις καιρικές συνθήκες (βροχοπτώσεις).

Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν διαφορετικά πρότυπα στις ακολουθίες, όσον αφορά τις παρατεταμένες επιδράσεις από προηγούμενες παρατηρήσεις για τις δύο χρονοσειρές. Επιπλέον από την έρευνα προέκυψε ότι η συχνότητα των συγκρούσεων επηρεάζεται από τις καιρικές συνθήκες και την παρουσία βαρέων οχημάτων, καθώς τα ατυχήματα στη ΛΕΑ μειώθηκαν από την παρουσία σημείων εξυπηρέτησης στους αυτοκινητοδρόμους, τα οποία επιτρέπουν την ασφαλή έξοδο από τον αυτοκινητόδρομο για στάση και ξεκούραση. Τα αποτελέσματα από την χρήση μηνιαίων δεδομένων 27 ετών από την Μ. Βρετανία έδειξαν ότι τα ατυχήματα στη ΛΕΑ είναι πολύ πιο σημαντικά από αυτά που συμβαίνουν στις άλλες λωρίδες κυκλοφορίας (10,7% των ατυχημάτων στη ΛΕΑ είναι θανάσιμα σε σύγκριση με το 2,3% των άλλων λωρίδων).

Σε αντίστοιχη διερεύνηση που πραγματοποιήθηκε πολύ πρόσφατα εξετάζεται η διαδικασία ανάπτυξης εργαλείων που επιτρέπουν την εκτίμηση επιπτώσεων στην οδική ασφάλεια και την κατάταξη ασφάλειας του οδικού δικτύου στην Τσεχία (Ambros, et al., 2019). Η έρευνα επικεντρώθηκε στο σύνολο του οδικού δικτύου, καλύπτοντας αυτοκινητοδρόμους και εθνικούς δρόμους, συμπεριλαμβανομένων των οδικών τμημάτων, των διασταυρώσεων και των κόμβων. Συλλέχθηκαν δεδομένα ατυχημάτων, οδών και κυκλοφορίας για την ανάπτυξη των εργαλείων αυτών, βάσει μοντέλων πρόβλεψης ατυχημάτων και παραγόντων τροποποίησης.

Τα εργαλεία που αναπτύχθηκαν, είναι σε θέση να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα της αξιολόγησης των επιπτώσεων στην οδική ασφάλεια κατά το

στάδιο του σχεδιασμού, καθώς και να ταξινομήσουν το επίπεδο ασφάλειας των οδικών δικτύων, μέσω του προσδιορισμού των επικίνδυνων τμημάτων στο στάδιο της λειτουργίας. Για την κατάταξη αυτή, εφαρμόστηκαν μοντέλα πρόβλεψης ατυχημάτων σύμφωνα με τη μέθοδο Empirical Bayes. Επίσης η μελέτη συνέβαλε στην καθιέρωση του πλαισίου για δύο πρακτικές διαδικασίες, την εκτίμηση των επιπτώσεων της οδικής ασφάλειας και την κατάταξη της ασφάλειας του δικτύου.

Το περιορισμένο μέγεθος των δεδομένων οδήγησε σε ορισμένους συμβιβασμούς στη μοντελοποίηση, όπως η χρήση σταθερών αναλογιών στη σοβαρότητα των παρατηρούμενων ατυχημάτων ή παραλειπόμενων μεταβλητών. Ωστόσο, η μελέτη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παράδειγμα για άλλες χώρες, οι οποίες δεν διαθέτουν αντίστοιχα τοπικά εργαλεία.

Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο διεξήχθη έρευνα που αναλύει τις παραμέτρους που σχετίζονται με την οδική ασφάλεια στους Ευρωπαϊκούς αυτοκινητοδρόμους (Αντωνίου et al., 2012). Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αφορούν οδικά ατυχήματα των δέκα τελευταίων ετών (1999-2008) για 16 Ευρωπαϊκές χώρες και επιχειρείται μια συσχέτιση του αριθμού των νεκρών με τις βασικές παραμέτρους οδικής ασφάλειας, όπως ο τύπος του οχήματος, οι συνθήκες φωτισμού και η ηλικία των παθόντων. Έγινε χρήση της Ευρωπαϊκής βάσης δεδομένων CARE, η οποία περιλαμβάνει και άλλες βάσεις δεδομένων, όπως OECD/IRTA και Eurostat. Στην ανάλυση λαμβάνονται υπόψη και δείκτες έκθεσης στον κίνδυνο, όπως το μήκος του δικτύου αυτοκινητοδρόμων ανά χώρα, αλλά και ο πληθυσμός της χώρας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρέχουν χρήσιμη υποστήριξη σε εκείνους που αποφασίζουν προς την κατεύθυνση της βελτίωσης της οδικής ασφάλειας στο Ευρωπαϊκό οδικό δίκτυο.

Πιο συγκεκριμένα, από την έρευνα προέκυψε ότι ο αριθμός των θανόντων σε οδικά ατυχήματα σε αυτοκινητοδρόμους μειώθηκε κατά 39% τη δεκαετία 1999-2008 και η μέγιστη μείωση παρατηρήθηκε στην Ισπανία (67%). Το 45% των θανόντων στην Ευρώπη καταγράφηκαν υπό καλές συνθήκες φωτισμού.

Το μεγαλύτερο ποσοστό ατυχημάτων για το έτος 2008 παρατηρήθηκε στο Βέλγιο (15%) και τη Γερμανία (11%), ενώ το μικρότερο στην Πολωνία (<1%). Επίσης προέκυψε ότι περισσότερο από το 65% των θανόντων στην Ευρώπη επέβαιναν σε ΙΧ αυτοκίνητα, ενώ το 11% σε δίκυκλα. Όσον αφορά την Ελλάδα διαπιστώθηκε ότι παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό θανόντων δικυκλιστών σε αυτοκινητοδρόμους στη Ευρώπη (30% του συνόλου).

Στην Ελλάδα πραγματοποιήθηκε μια έρευνα που αφορά την Ολυμπία Οδό με σκοπό τη μακροσκοπική ανάλυση τροχαίων ατυχημάτων στον άξονα Ελευσίνα-Κόρινθος-Πάτρα και στην ευρεία παράκαμψη Πατρών για το διάστημα 2006-2010 (Παπανδρέου κ.α., 2012). Στην έρευνα αυτή εξετάζεται η συχνότητα ατυχημάτων και παθόντων, και οι αντίστοιχοι δείκτες ατυχημάτων χωριστά για τα τρία τμήματα («Ελευσίνα-Κόρινθος», «Κόρινθος-Πάτρα» και «Ευρεία Παράκαμψη Πάτρας») και στη συνέχεια συγκρίνονται με άλλους αυτοκινητοδρόμους. Επίσης ελέγχεται η μείωση των ατυχημάτων με παθόντες και νεκρούς με την μέθοδο χ^2 .

Για την ανάλυση των δεδομένων χωρίστηκαν δύο περίοδοι, η περίοδος «πριν» για τα 2,5 πρώτα έτη (2006- 06/08/2008) και περίοδος μετά (06/08/2008- 2010) για το διάστημα μετά την έναρξη της Παραχώρησης. Τα ατυχήματα «πριν» συλλέχθηκαν από τα ΔΟΤΑ που συντηρεί ο Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του ΕΜΠ, ενώ τα ατυχήματα «μετά» συλλέχθηκαν από την Εταιρεία Λειτουργίας σε συνεργασία με τις υπηρεσίες της Τροχαίας. Προκειμένου να συγκριθούν οι δύο περίοδοι πραγματοποιήθηκε στατιστικός έλεγχος με την μέθοδο χ^2 , ώστε να

διερευνηθεί εάν η μείωση του αριθμού των ατυχημάτων μεταξύ των δύο περιόδων είναι στατιστικά σημαντική.

Από την παρούσα έρευνα προέκυψε ότι το επίπεδο οδικής ασφάλειας κατά τα τελευταία 2,5 χρόνια έχει αυξηθεί. Το τμήμα «Κόρινθος-Πάτρα» παρουσίασε την πιο σημαντική μείωση, τόσο στον αριθμό των ατυχημάτων με παθόντες και νεκρούς όσο και στους δείκτες των θανατηφόρων ατυχημάτων ως προς τα διανυθέντα οχηματοχιλιόμετρα.

Μια αντίστοιχη έρευνα εξετάζει την εξέλιξη των δεδομένων οδικής ασφάλειας στο σύνολο του κυκλοφοριακού διαδρόμου Τρίπολης – Καλαμάτας στο διάστημα από τον Ιανουάριο 2008 έως και τον Ιούνιο 2014, μετά την έναρξη λειτουργίας κάθε τμήματος του αυτοκινητοδρόμου (Δημητρόπουλος κ.α., 2015). Για τον σκοπό αυτό πραγματοποιείται σύγκριση μεταξύ των επιμέρους τμημάτων του αυτοκινητοδρόμου και της Παλαιάς Εθνικής Οδού (ΠΕΟ), με στόχο την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την οδική ασφάλεια στο σύνολο του οδικού τμήματος Τρίπολης – Καλαμάτας, αλλά και την επίδραση της αναβάθμισης μετά την ολοκλήρωση του αυτοκινητοδρόμου.

Στο τμήμα Τρίπολης-Καλαμάτας μεταξύ 2008-2014 λειτούργησαν σταδιακά πέντε τμήματα νέου αυτοκινητοδρόμου, παράλληλα με το παλαιό οδικό δίκτυο και διαπιστώθηκε η μείωση του ποσοστού των τροχαίων ατυχημάτων με ταυτόχρονη αύξηση της κυκλοφοριακής ικανότητας. Τα δεδομένα τροχαίων ατυχημάτων με παθόντες για την παλαιά εθνική οδό συλλέχθηκαν από τα Τμήματα Τροχαίας Τρίπολης και Καλαμάτας, ενώ χρησιμοποιήθηκαν επίσης οι δημόσια διαθέσιμες βάσεις δεδομένων της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛΣΤΑΤ) και της Ελληνικής Αστυνομίας.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι τα υποτμήματα με τη μεγαλύτερη επικινδυνότητα είναι οι ορεινές διαβάσεις με υψηλή ελκτικότητα, όπως το τμήμα Τρίπολη-Αθήναιο (Καλογερίκο), Παραδείσια-Τσακώνα (Δερβένι) και Αθήναιο-Λεύκτρο (Παλαιόχουνη-Μεγαλόπολη). Επίσης ο δείκτης παθόντων ολόκληρης της εξεταζόμενης περιοχής μειώθηκε κατά 54%, ενώ η μείωση του ίδιου δείκτη για την ΠΕΟ είναι μόλις 22%. Είναι γεγονός άλλωστε ότι το μεγαλύτερο μέρος της κυκλοφορίας επιλέγει την ασφαλέστερη διαδρομή δηλαδή τον αυτοκινητόδρομο που παρέχει υψηλότερη οδική ασφάλεια. Επομένως αποδείχθηκε πως η μείωση των τροχαίων ατυχημάτων συνδέεται άμεσα με την αναβάθμιση και λειτουργία του αυτοκινητοδρόμου από το 2010 και μετά.

Μια ακόμη έρευνα διεξήχθη με σκοπό την διερεύνηση της επιρροής στην οδική ασφάλεια της αύξησης του ορίου ταχύτητας στους αυτοκινητόδρομους από 120 σε 130 χλμ/ω τον Ιούνιο του 2007 (Γιαννής κ.α., 2015). Για την επίτευξη του στόχου αυτού συλλέχθηκαν δεδομένα οδικών ατυχημάτων για τα τμήματα αυτοκινητοδρόμων Αθήνα – Θήβα, Αθήνα – Τρίπολη και για τμήματα της Εγνατίας Οδού για την περίοδο 2005 – 2010. Εφαρμόστηκε η μέθοδος ανάλυσης ατυχημάτων «πριν» και «μετά» με μεγάλη περιοχή ελέγχου με ελέγχους χ^2 και λόγου πιθανοτήτων. Το σύνολο του υπεραστικού δικτύου και το σύνολο των εθνικών οδών της χώρας επιλέχθηκαν ως περιοχές ελέγχου.

Από αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε στατιστικά σημαντική αύξηση του αριθμού των νεκρών στο τμήμα Αθήνα – Θήβα ένα έτος μετά την αύξηση του ορίου ταχύτητας που ενδεχομένως οφείλεται στην αύξηση του ορίου ταχύτητας, ενώ στη συνέχεια δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική αύξηση του αριθμού των νεκρών, πιθανώς λόγω βελτιώσεων που πραγματοποιήθηκαν στην οδική υποδομή. Στο τμήμα Αθήνα–

Τρίπολη προκύπτει μείωση στα ατυχήματα και τους παθόντες που οφείλεται σε βελτιώσεις στην υποδομή, ενώ στην Εγνατία Οδό δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική μεταβολή πιθανώς λόγω των υψηλών γεωμετρικών χαρακτηριστικών της οδού που μπορούν να ικανοποιήσουν το υψηλότερο όριο ταχύτητας.

Αντίστοιχη έρευνα εξετάζει τις επιπτώσεις που έχει η αύξηση της ταχύτητας σχεδιασμού στην οδική ασφάλεια σε αστική αρτηρία της Νότιας Κορέας (Choi et al., 2013). Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκε διερεύνηση σε τρεις αυτοκινητοδρόμους που αναβαθμίστηκαν από το 2002-2005, με σκοπό να προσδιοριστεί η μεταβολή του όγκου της κυκλοφορίας, της ταχύτητας, του χρόνου ταξιδιού και των τροχαίων ατυχημάτων. Τα ερωτήματα που απασχόλησαν τους ερευνητές ήταν η συσχέτιση των υψηλότερων ταχυτήτων σχεδιασμού με τη γεωμετρία και τις επιδόσεις των αυτοκινητοδρόμων, το κόστος της αναβάθμισης των αυτοκινητοδρόμων και οι συνέπειες για την υπάρχουσα ταχύτητα σχεδιασμού. Τα δεδομένα των ατυχημάτων συλλέχθηκαν από την Ασφάλεια Οδικής Κυκλοφορίας για την περίοδο 1997-2007. Η στατιστική ανάλυση που χρησιμοποιήθηκε είναι η μέθοδος ανάλυσης ατυχημάτων «πριν» και «μετά». Για την διεξαγωγή της έρευνας δημιουργήθηκαν και 200 ερωτηματολόγια με ποσοστό απάντησης 33%, τα οποία δόθηκαν σε Κορεάτες μηχανικούς με εργασιακή εμπειρία άνω των 3 ετών.

Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν φαίνεται πως το κόστος κατασκευής αυξήθηκε σε όλα τα επίπεδα. Επίσης δεν παρατηρήθηκαν βελτιώσεις στην οδική ασφάλεια στους αναβαθμισμένους αυτοκινητοδρόμους και υπήρξε σημαντική αύξηση στο κόστος των ατυχημάτων, λόγω της αύξησης της σοβαρότητάς τους. Έτσι διαπιστώθηκε πως η χρήση υψηλότερων ταχυτήτων δεν συνεπάγεται αναγκαστικά και την αύξηση της ωφέλειας του χρήστη, όπως είναι η αύξηση της χρήσης της οδού, η μείωση του χρόνου ταξιδιού και η μείωση των ατυχημάτων. Ως εκ τούτου, συστάθηκε ότι για τα μελλοντικά έργα πρέπει να υποβάλλεται μια εμπεριστατωμένη αξιολόγηση των αναμενόμενων δαπανών και ωφελειών για την υιοθέτηση υψηλότερων ταχυτήτων.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην πόλη Ottawa του Καναδά (Mohammad et al., 2008) αποδείχθηκε ότι χαμηλότερη ταχύτητα στην λωρίδα επιτάχυνσης συνδέεται με υψηλότερα ποσοστά τροχαίων ατυχημάτων. Στην παρούσα έρευνα αναπτύχθηκε ένα μοντέλο που συσχετίζει τον αριθμό των ατυχημάτων στις λωρίδες επιτάχυνσης με τα γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά αλλά και την οδική συμπεριφορά των χρηστών. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν τον Οκτώβριο- Νοέμβριο του 2004, από 23 κλάδους εισόδου 15 κόμβων στην εθνική οδό 417, από τον κόμβο 110 (Walkley Road) στα ανατολικά έως τον κόμβο 145 στα δυτικά, σε συνθήκες καλοκαιρίας και χαμηλής κυκλοφορίας. Επίσης συλλέχθηκαν 128 έντυπα από τα Engineering and Title Records (ETR) του Υπουργείου Μεταφορών του Ontario, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν ώστε να συλλεχθούν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των κλάδων εισόδου και των λωρίδων επιτάχυνσης. Η στατιστική ανάλυση που εφαρμόστηκε είναι η πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση με τη χρήση του λογισμικού SPSS.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει μια έρευνα που διερευνά τη σοβαρότητα των τροχαίων οδικών ατυχημάτων ανά τύπο οχήματος (Yiannis et al., 2016). Τα δεδομένα συλλέχθηκαν από την ΕΛ.ΣΤΑΤ. και αποτελούνταν από 59.316 καταγεγραμμένα ατυχήματα και 105.074 εμπλεκόμενους τραυματίες στην Ελλάδα για την περίοδο 2004-2008. Σαν μέθοδος ανάλυσης των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η λογαριθμοκανονική παλινδρόμηση. Εξετάστηκαν τρεις κατηγορίες σοβαρότητας ατυχημάτων, ο αριθμός των νεκρών, ο αριθμός των βαριά τραυματισμένων, ο αριθμός των ελαφρά τραυματισμένων, διαιρούμενοι με τον συνολικό αριθμό των εμπλεκόμενων οχημάτων. Επιπλέον, αναπτύχθηκαν 15 διαφορετικά μοντέλα

σοβαρότητας ατυχημάτων ανά τύπο οχήματος. Έτσι για κάθε τύπο οχήματος (αυτοκίνητο, μοτοποδήλατο, μοτοσικλέτα, λεωφορείο και φορτηγό) προσδιορίστηκε η επίδραση διαφόρων παραμέτρων, όπως ο τύπος σύγκρουσης και οι καιρικές συνθήκες. Στην κατηγορία των οχημάτων περιλαμβάνονται τόσο τα ιδιωτικά (ΙΧ) όσο και τα οχήματα που χρησιμοποιούνται για εμπορικούς σκοπούς (όπως ταξί).

Από την έρευνα προέκυψε ότι τα ατυχήματα που συμβαίνουν τη νύχτα και υπό καλές καιρικές συνθήκες έχουν υψηλότερο βαθμό σοβαρότητας. Επίσης παρατηρήθηκε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό θανάτων συμβαίνει όταν εμπλέκονται φορτηγά (12,7%), ενώ το χαμηλότερο ποσοστό (3,6%) όταν εμπλέκεται λεωφορείο. Επομένως ο τύπος των εμπλεκόμενων οχημάτων αποτελεί ένα βασικό παράγοντα της σοβαρότητας των τροχαίων ατυχημάτων.

Μια άλλη παράμετρος που επηρεάζει την οδική ασφάλεια των αυτοκινητοδρόμων είναι ο οδικός φωτισμός (Per Ole Wanvik, 2009). Σχετικά με αυτό πραγματοποιήθηκε μία έρευνα που εξετάζει την επίδραση του οδικού φωτισμού στα ατυχήματα αυτοκινητοδρόμων, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και τις συνθήκες οδοστρώματος. Επιπλέον η έρευνα αυτή αξιολογεί το μελλοντικό όφελος του τεχνικού φωτισμού ως μέτρο ασφαλείας στους αυτοκινητόδρομους και υπογραμμίζει την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα στον τομέα του φωτισμού των αυτοκινητόδρομων.

Για την επίδραση του οδικού φωτισμού στους αυτοκινητόδρομους χρησιμοποιήθηκε μια ολλανδική βάση δεδομένων, από το Ινστιτούτο Έρευνας Οδικής Ασφάλειας. Αυτή η βάση δεδομένων περιείχε πληροφορίες για 23.600 ατυχήματα με τραυματίες και για 153.100 ατυχήματα με υλικές ζημιές για το διάστημα 1987-2006 στους αυτοκινητόδρομους της Ολλανδίας με όριο ταχύτητας 120 χλμ/ω. Επίσης συλλέχτηκαν ορισμένα στοιχεία για τους αυτοκινητόδρομους της Βρετανίας από το Τμήμα Μεταφορών της Αγγλίας, και για τους σουηδικούς αυτοκινητόδρομους από τη Διοίκηση Αυτοκινητόδρομων της Σουηδίας.

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα που προέκυψαν έδειξαν ότι η βελτίωση του οδικού φωτισμού στους ολλανδικούς αυτοκινητόδρομους προκάλεσε μια μείωση 49% στα ατυχήματα με τραυματίες. Η επίδραση κατά τη διάρκεια βροχής (-32%) και κατά τη διάρκεια χιονόπτωσης (-33%) είναι σημαντικά μικρότερη από την επίδραση όταν επικρατεί καλοκαιρία (-54%). Επιπλέον, η επίδραση σε υγρό οδόστρωμα (-36%) και στο χιονισμένο ή παγωμένο οδόστρωμα (-33%) είναι σημαντικά μικρότερες από εκείνη σε στεγνό οδόστρωμα (-56%). Η επίδραση στις νωτομετωπικές συγκρούσεις είναι σημαντικά μικρότερη από την επίδραση στα ατυχήματα στα οποία συμμετείχε μόνο ένα όχημα ανεξάρτητα από τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες. Η μείωση στις νωτομετωπικές συγκρούσεις κατά τη διάρκεια της βροχής είναι μόνο 23%, ενώ στα ατυχήματα που πρόεκυψαν από έκτροπη οχήματος σε καλοκαιρία είναι 59%. Στις ώρες κατά τις οποίες υπήρχε ομίχλη δεν παρουσιάστηκε σημαντική βελτίωση λόγω του φωτισμού (-1%), ενώ παρατηρήθηκε αύξηση στις νωτομετωπικές συγκρούσεις (10%). Η επίδραση στις νωτομετωπικές συγκρούσεις είναι επίσης μικρή κατά τη διάρκεια χιονόπτωσης (-5%) και σε χιονισμένο οδόστρωμα (-14%). Ωστόσο τα αποτελέσματα που προέκυψαν τόσο σε συνθήκες ομίχλης όσο και σε χιονισμένο περιβάλλον δεν θεωρήθηκαν αντιπροσωπευτικά.

Καταλήγοντας, η βελτίωση του φωτισμού αυτοκινητόδρομων μπορεί να επιφέρει μείωση των ατυχημάτων ακόμα και 50%, όπως προέκυψε από τη συγκεκριμένη έρευνα, αλλά αυτή η επίδραση είναι προφανές ότι ποικίλει από χώρα σε χώρα. Ακόμα κι αν η μείωση, όμως, είναι της τάξης του 25%, ο φωτισμός των αυτοκινητόδρομων προκύπτει ότι είναι ένα οικονομικώς αποδοτικό μέτρο βελτίωσης της ασφάλειας στους αυτοκινητόδρομους.

3. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ ΠΕΔΙΟΥ

Το κεφάλαιο αυτό αφορά την περιγραφή της περιοχής μελέτης και πιο συγκεκριμένα τους αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας που εξετάστηκαν στην παρούσα διπλωματική εργασία. Πιο συγκεκριμένα, στο πλαίσιο της εργασίας εξετάζεται η οδική ασφάλεια των μετακινήσεων: Αθήνα- Θεσσαλονίκη, Ελευσίνα- Πάτρα και Κόρινθο- Καλαμάτα. Για το σκοπό αυτό κρίνεται απαραίτητη η παρουσίαση βασικών χαρακτηριστικών του κάθε αυτοκινητόδρομου που εξυπηρετεί τις παραπάνω μετακινήσεις, καθώς και των επιμέρους αναβαθμίσεων που δέχθηκε, ώστε να διερευνηθεί μετέπειτα η επίδραση που είχαν αυτές στη μείωση των τροχαίων ατυχημάτων και στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας του υπεραστικού οδικού δικτύου της χώρας.

3.1 Γενικά στοιχεία αυτοκινητοδρόμων και έργα αναβάθμισης

3.1.1 Ολυμπία Οδός

Ο Αυτοκινητόδρομος Α8 είναι ένας αυτοκινητόδρομος που διέρχεται από τη βόρεια Πελοπόννησο και την Αττική και συνδέει Ελευσίνα- Κόρινθο- Πάτρα με συνολικό μήκος 201,5 χλμ. Η Νέα Εθνική Οδό Αθηνών-Πατρών (8α) περιλαμβάνει την αναβάθμιση και συντήρηση του υπάρχοντος τμήματος Ελευσίνα-Κόρινθος (63 χλμ.) και την αναβάθμιση και συντήρηση του τμήματος Κόρινθος- Πάτρα (130 χλμ.) σε μορφή αυτοκινητοδρόμου, δηλαδή δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση με Λωρίδα Έκτακτης Ανάγκης και διαχωριστική νησίδα. Το υπάρχον τμήμα Ελευσίνα-Κόρινθος μετατράπηκε σε αυτοκινητόδρομο τη δεκαετία του 1990, εκτός από τις σήραγγες της Κακιάς Σκάλας που παραδόθηκαν στην κυκλοφορία αργότερα.

Συγκεκριμένα το 1999 ξεκίνησαν τα έργα για την παράκαμψη της Κακιάς Σκάλας συνολικού μήκους 7,5 χλμ. με τη διάνοιξη 5 σηράγγων. Πριν το καλοκαίρι του 2004 δόθηκε στην κυκλοφορία το οδικό τμήμα της Κακιάς Σκάλας από Αθήνα προς Κόρινθο, που περιλάμβανε τρεις σήραγγες στην κατεύθυνση προς Κόρινθο. Η παράδοση του υπόλοιπου τμήματος από Κόρινθο προς Αθήνα πραγματοποιήθηκε στις 30 Ιουνίου του 2006 και περιλάμβανε το οδικό τμήμα από Κόρινθο προς Αθήνα με τις δύο νέες σήραγγες.

Στις 4 Αυγούστου 2008 προέκυψε μια σύμπραξη δημόσιου και ιδιωτικού τομέα από το Ελληνικό Δημόσιο, για την κατασκευή και συντήρηση 30 ετών της Ολυμπίας Οδού, στη διεθνή κοινοπραξία Ολυμπία Οδός Α.Ε. Η αναβάθμιση του αυτοκινητοδρόμου Α8 από την Ολυμπία Οδό Α.Ε. έχει χαρακτηριστεί ως το μεγαλύτερο και πιο προκλητικό έργο που έγινε στην Ελλάδα και ένα από τα πιο περίπλοκα στην Ευρώπη. Μάλιστα το 2019 απέσπασε μια πολύ σημαντική διεθνή διάκριση καθώς αποτέλεσε ένα από τα 5 κορυφαία έργα που προκρίθηκαν από την Αμερικανική Εταιρεία Πολιτικών Μηχανικών για το Μέγα Βραβείο «εξεχόντων επιτευγμάτων έργων Πολιτικού Μηχανικού», αποτελώντας το μόνο οδικό έργο και το μοναδικό που έχει υλοποιηθεί εκτός ΗΠΑ.

Η κατασκευή του αποτέλεσε μια ιδιαίτερα δύσκολη διαδικασία καθώς ένα μεγάλο τμήμα του κατασκευαζόταν ενόσω ήταν σε λειτουργία, δηλαδή με μια λωρίδα ανά κατεύθυνση και απαγόρευση προσπέρασης με χρήση διαχωριστικών σε όλο το μήκος της οδού. Ταυτόχρονα το γεωλογικό του περιβάλλον παρουσίαζε μεγάλη αστάθεια κυρίως στο τμήμα Κόρινθος- Πάτρα, στο οποίο χρειάστηκαν 400 αντιστηρίξεις. Ο αυτοκινητόδρομος αυτός αποτελείται από 350 μεγάλα τεχνικά έργα, όπως σήραγγες, γέφυρες, άνω και κάτω διαβάσεις και διαθέτει συνολικά 29

Ανισόπεδους Κόμβους. Τα βασικά χαρακτηριστικά της οδού παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.1:

Πίνακας 3.1: Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά Ολυμπίας Οδού (Πηγή: Ολυμπία Οδός)

Τμήμα	Ελευσίνα - Κόρινθος	Κόρινθος - Πάτρα	Περιμετρική Πατρών	Σύνολο
Ανισόπεδοι Κόμβοι	11	13	5	29
Άνω Διαβάσεις	13	22	3	38
Κάτω Διαβάσεις	37	140	27	204
Γέφυρες	16	47	17	80
Σήραγγες	5	12	12	29
Σύνολο μήκους Σηράγγων (μ)	4.473	16.011	5.117	25.601
Οχετοί	154	165	50	369
Σταθμοί Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (ΣΕΑ)	1	5	0	6
Μήκος Τμήματος (χλμ)	63,20	120,00	18,30	201,5

Η Ολυμπία Οδός διασφαλίζει την οδική ασφάλεια των χρηστών με τον διαχωρισμό των δύο ρευμάτων κυκλοφορίας με κεντρική νησίδα, την ύπαρξη των ανισόπεδων κόμβων που προσφέρουν σύνδεση με το υπόλοιπο οδικό δίκτυο και τη δημιουργία ενός περιβάλλοντος με ομοιόμορφα χαρακτηριστικά.

Στα υφιστάμενα τμήματα Ελευσίνα- Κόρινθος (63,2χλμ) και Περιμετρική Πατρών (18,3χλμ) από την πρώτη μέρα έναρξης του έργου παραχώρησης, πραγματοποιήθηκαν σημαντικές κατασκευαστικές παρεμβάσεις και αναβαθμίσεις παράλληλα με την κατασκευή της Κορίνθου-Πατρών (120χλμ).

Οι βελτιώσεις στο τμήμα «Ελευσίνα-Κόρινθος» ξεκίνησαν τον Αύγουστο του 2008 που ξεκίνησε και η παραχώρηση και αφορούσαν soft measures, ενώ τον Αύγουστο του 2009 ξεκίνησαν οι αλλαγές στη χάραξη και η πλήρης αναβάθμιση της οδού. Τα έργα αναβάθμισης στο συγκεκριμένο τμήμα ολοκληρώθηκαν το Φεβρουάριο του 2015.

Οι βασικές πληροφορίες των εργασιών αναβάθμισης συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα, με Ε να σημαίνει κατεύθυνση προς Αθήνα και Τ κατεύθυνση προς Πάτρα:

Πίνακας 3.2: Πληροφορίες εργασιών αναβάθμισης ανά τμήμα (Πηγή: Ολυμπία Οδός)

Τμήμα σε κυκλοφορία	Ημερομηνία	Κατεύθυνση*	Από ΧΘ	Έως ΧΘ	Μήκος Τμήματος (m)
Σήραγγες Ακράτας - Αιγείρας	10/05/16	E	148,300	146,300	2,000
Αρχ.Κόρινθος-Κιάτο	02/09/16	T & E	86,000	105,600	19,600
Σήραγγες Δερβενίου	02/09/16	E	141,000	139,000	2,000
Κιάτο-Ξυλόκαστρο	22/12/16	T & E	105,600	119,500	13,900
Σήραγγα Μαύρων Λιθαριών	23/02/17	E	142,940	141,740	1,200
Σήραγγα Μαύρων Λιθαριών	13/03/17	T	141,700	142,900	1,200
Σήραγγα Παναγοπούλας	31/03/17	E	192,010	188,010	4,000
Σήραγγα Πλατάνου	08/04/17	E	154,700	152,792	1,908
Σήραγγα Πλατάνου	10/04/17	T	152,860	154,485	1,625
Σήραγγα Παναγοπούλας	11/04/17	T	187,980	191,180	3,200
Εγκαίνια Νέου Αυτοκινητοδρόμου	11/04/17	T & E	86,000	203,500	117,500
Ολοκλήρωση Α/Κ Ρίου	28/02/18		203,500		

Πιο συγκεκριμένα οι αναβαθμίσεις για κάθε τμήμα του αυτοκινητοδρόμου είναι οι ακόλουθες (Πηγή: Ολυμπία Οδός):

- Το τμήμα Κόρινθος – Κιάτο με συνολικό μήκος 20 χλμ. (από τον ανισόπεδο κόμβο Αρχαίας Κορίνθου μέχρι τον ανισόπεδο κόμβο Κιάτου) περιλαμβάνει 7 άνω διαβάσεις, 19 κάτω διαβάσεις, 7 γέφυρες και 3 κόμβους.
- Το τμήμα Κιάτο – Δερβένι με συνολικό μήκος 34 χλμ. (από τον ανισόπεδο κόμβο Κιάτου μέχρι τον ανισόπεδο κόμβο Λυκοποριάς) περιλαμβάνει 12 άνω διαβάσεις, 22 κάτω διαβάσεις, 12 γέφυρες, 6 lane covers και cut & covers, 2 σήραγγες συνολικού μήκους 1,1 χιλιομέτρου και 3 κόμβους.
- Το τμήμα Δερβένι – Πλάτανος με συνολικό μήκος 15 χλμ. (από τον ανισόπεδο κόμβο Δερβενίου μέχρι την έξοδο της σήραγγας Πλατάνου) περιλαμβάνει 1 άνω διάβαση, 14 κάτω διαβάσεις, 8 γέφυρες, 2 lane covers και cut& covers, 4 σήραγγες συνολικού μήκους 7 χιλιομέτρων και 1 κόμβο.
- Το τμήμα Πλάτανος – Αίγιο με συνολικό μήκος 22 χλμ (από την έξοδο της σήραγγας Πλατάνου μέχρι το Δυτικό Αίγιο) περιλαμβάνει 5 άνω διαβάσεις, 28 κάτω διαβάσεις, 9 γέφυρες, 2 lane covers και cut& covers και 3 κόμβους.

- Το τμήμα Αίγιο – Παναγοπούλα με συνολικό μήκος 15 χλμ. (από τον Δυτικό Αίγιο μέχρι την Δυτική Έξοδο της σήραγγας Παναγοπούλας) περιλαμβάνει 19 κάτω διαβάσεις, 4 γέφυρες και τις 2 σήραγγες της Παναγοπούλας συνολικού μήκους 8,3 χιλιομέτρων και 1 κόμβο.
- Τμήμα Παναγοπούλα – Ρίο με συνολικό μήκος 13 χλμ. (από την Δυτική Έξοδο της σήραγγας Παναγοπούλας μέχρι το Ρίο) περιλαμβάνει 3 άνω διαβάσεις, 27 κάτω διαβάσεις, 8 γέφυρες, 1 lane cover και 2 κόμβους.

Η αποπεράτωση του έργου σε ποσοστό 95% πραγματοποιήθηκε τον Απρίλιο του 2017, ενώ με την κατασκευή κάποιων κόμβων εισόδου και εξόδου στο τμήμα Κόρινθος-Πάτρα μέσα στο καλοκαίρι του 2017 ολοκληρώθηκε το έργο.

3.1.2 Μορέας

Ο Αυτοκινητόδρομος Α7 ή Μορέας με συνολικό μήκος 205 χλμ. ξεκινάει από την Ολυμπία Οδό (πλησίον της Κορίνθου) και καταλήγει στην πόλη της Καλαμάτας. Ουσιαστικά συνδέει τις πόλεις Κόρινθο-Τρίπολη-Καλαμάτα και συμπληρώνεται από τον κλάδο Λεύκτρο-Σπάρτη, αποτελώντας έναν από τους κύριους παράγοντες περιφερειακής ανάπτυξης των περιοχών της Κεντρικής και Νότιας Πελοποννήσου και ειδικότερα των Νομών Αρκαδίας, Αργολίδας, Μεσσηνίας και Λακωνίας.

Ο αυτοκινητόδρομος διαθέτει δύο λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση με κεντρική διαχωριστική νησίδα και συνολικά 25 κόμβους. Το τμήμα Κόρινθος-Καλαμάτα έχει μήκος 159 χλμ. και διαθέτει 21 κόμβους, ενώ το τμήμα Λεύκτρο- Σπάρτη έχει μήκος 46 χλμ. και 4 κόμβους.

Πιο συγκεκριμένα ο αυτοκινητόδρομος Κόρινθος-Τρίπολη- Καλαμάτα και ο κλάδος Λεύκτρο-Σπάρτη περιλαμβάνει σημαντικά έργα αναβάθμισης μεταξύ των οποίων είναι τα εξής (Πηγή: *Ελληνική Δημοκρατία*):

- Η κατασκευή 16 νέων ανισόπεδων κόμβων και η αναβάθμιση 9 υφιστάμενων ανισόπεδων κόμβων στο τμήμα Κόρινθος – Τρίπολη.
- Η κατασκευή τριών νέων δίδυμων σηράγγων διπλού κλάδου Στέρνα, Νεοχώρι, Καλογερίκο με μήκος 0,9 χλμ., 0,7 χλμ. και 0,6 χλμ. αντίστοιχα, καθώς και την κατασκευή μονού κλάδου των σηράγγων Αρτεμισίου (1,4 χλμ.) και Ραφομάτη (1,3 χλμ.) συνολικού μήκους 2,7 χλμ. περιλαμβανομένης και της αναβάθμισης του παλαιού (κατασκευασμένου το 1980) μονού κλάδου της σήραγγας Αρτεμισίου. Η ολοκλήρωση του δεύτερου κλάδου της σήραγγας του Αρτεμισίου πραγματοποιήθηκε 31 Δεκεμβρίου 2009.
- Δεκατέσσερα τεχνικά με εκσκαφή και επανεπίχωση (Cut & Cover) και ημιστέγαστρα συνολικού μήκους 1.200 μέτρων περίπου.
- Πέντε γέφυρες συνολικού μήκους άνω των 300 μ. εκάστη, καθώς και πλήθος γεφυρών μικρότερου μήκους.
- Τέσσερις νέους αμφίπλευρους υπερσύγχρονους Σταθμούς Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (ΣΕΑ) στις περιοχές Σπαθοβούνι Κορινθίας, Νεστάνη Αρκαδίας, Αγ. Φλώρος Μεσσηνίας και Πελλάνα Λακωνίας που παρέχουν πλήρη εξυπηρέτηση στους χρήστες του αυτοκινητοδρόμου.
- Ένα υπερσύγχρονο Κέντρο Διοίκησης, Λειτουργίας και Συντήρησης του Αυτοκινητοδρόμου στη Νεστάνη με πλήρεις εγκαταστάσεις και εξοπλισμό.

- Πλήρες σύστημα οδοφωτισμού, τηλεφωνοδότησης, πυρόσβεσης, άρδευσης, διαχείρισης κυκλοφορίας, επικοινωνιών, σήμανσης – ασφάλισης, περιφραξής, κ.λπ.
- Πλήρες παράπλευρο δίκτυο καθώς και έργα αποκατάστασης του τοπικού δικτύου.
- Κατασκευή όλων των τεχνικών του ΟΣΕ στις θέσεις εμπλοκής της σιδηροδρομικής γραμμής Τρίπολης – Καλαμάτας με τον Αυτοκινητόδρομο.

Το 1990, δημοπρατήθηκε η κατασκευή της οδού με σκοπό να αποκτήσει μορφή αυτοκινητοδρόμου, δηλαδή δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση με διαχωριστικό κεντρικό στηθαίο ασφαλείας και στις αρχές της δεκαετίας αυτής δόθηκε στην κυκλοφορία ο αυτοκινητόδρομος Κόρινθος- Τρίπολη συνολικού μήκους 82 χλμ. Την περίοδο 1998-1999, το έργο παρουσίασε προβλήματα στην περιοχή της Νεμέας και συγκεκριμένα στο τμήμα Βαλανιδιά - Αρτεμίσιο λόγω κατολίθησης και αποφασίστηκε να γίνουν παρεμβάσεις, όπως αποστραγγιστικά έργα και τοιχία.

Το 2004 μετά από εκπόνηση νέας μελέτης, αποφασίστηκε η ολοκλήρωση του αυτοκινητοδρόμου και το 2006 ολοκληρώθηκε η επιλογή του αναδόχου (Μορέας Α.Ε). Η Σύμβαση Παραχώρησης εγκρίθηκε στο τέλος του 2007, ενώ η έναρξη της περιόδου Παραχώρησης ξεκίνησε στις 3 Μαρτίου 2008.

Η έναρξη λειτουργίας του τμήματος Κόρινθος- Τρίπολη πραγματοποιήθηκε 18 Μαρτίου 2008, ενώ η προγραμματισμένες βελτιώσεις στο ίδιο τμήμα ολοκληρώθηκαν 28 Φεβρουαρίου 2010. Στις 31 Ιουλίου 2010 παραδόθηκαν οι σήραγγες Στέρνας και Καλογερικού και το τμήμα Τρίπολη- Αθήναιο- Λεύκτρο. Επίσης στις 28 Φεβρουαρίου 2011 ολοκληρώθηκε το τμήμα Λεύκτρο-Παραδείσια-Τσάκωνα, ενώ το τμήμα Τρίπολη-Καλαμάτα ολοκληρώθηκε 30 Ιουνίου 2011 και ο κλάδος Λεύκτρο-Σπάρτη 31 Αυγούστου 2012.

Η κατασκευή του συνολικού μήκους του αυτοκινητοδρόμου, ολοκληρώθηκε το 2013, εκτός από ένα μικρό τμήμα, την παράκαμψη της Καλαμάτας, η οποία εγκαινιάστηκε στις 19 Νοεμβρίου 2016. Το έργο μείωσε σημαντικά τους χρόνους διαδρομής μεταξύ των γεωγραφικών θέσεων που εξυπηρετεί και αναβάθμισε το επίπεδο οδικής ασφαλείας.

Αναλυτικότερα το έργο χωρίζεται ως εξής (Πηγή: Μορέας Α.Ε.):

- I. Υφιστάμενο τμήμα αυτοκινητοδρόμου (Α/Κ Κορίνθου – Α/Κ Τρίπολης Νότια) όπου εκτελέστηκαν εργασίες ανακατασκευής (προσθήκη ΛΕΑ στο μεγαλύτερο μήκος, ανακατασκευή ασφαλτοτάπητα, αλλαγή κατακόρυφης και οριζόντιας σήμανσης, κατασκευή δικτύων άρδευσης, οπτικής ίνας, κλπ, προσθήκη στοιχείων ITS, αλλαγές και βελτιώσεις χάραξης μικρού μήκους και κατασκευή νέων σηράγγων, κατασκευή κτηρίων διοίκησης, κλπ).

Για τη διαχείριση της κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια της κατασκευής πραγματοποιήθηκε περιορισμός σε μία λωρίδα κυκλοφορίας με τις αναγκαίες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις (μείωση ορίων ταχύτητας, σήμανση κλπ). Στις εργασίες ανακατασκευής οδοστρώματος των ανισόπεδων κόμβων η κυκλοφορία αποκλείστηκε για μερικές ημέρες και δημιουργήθηκαν παρακάμψεις μέσω προσωρινής σήμανσης.

Ουσιαστικά μόνο στο υφιστάμενο τμήμα υπήρξε παράλληλη λειτουργία και κατασκευή από το Μάρτιο του 2008 έως το Μάρτιο του 2010 στο μεγαλύτερο μέρος της οδού εκτός από τα ακόλουθα τμήματα που παραδόθηκαν στην κυκλοφορία αργότερα:

- Η παραλλαγή χάραξης περιοχής Σπαθοβουνίου (Χ.Θ. 97+100 – 98+800) παραδόθηκαν στις 28 Ιουλίου 2011.
 - Η σήραγγα Στέρνας (Χ.Θ. 132+000) και η σήραγγα Νεοχωρίου (Χ.Θ. 134+800) παραδόθηκαν στην κυκλοφορία στις 21 Μαΐου 2010 (ο κλάδος προς Καλαμάτα και των δύο σηράγγων) και στις 12 Ιουνίου 2010 ο κλάδος προς Αθήνα της σήραγγας Νεοχωρίου και στις 5 Αυγούστου 2010 ο κλάδος προς Αθήνα της σήραγγας Στέρνας. Οι δύο σήραγγες παραλλάσουν τμήμα ανοιχτής οδοποιίας με στροφές δυσμενών γεωμετρικών χαρακτηριστικών με πλήθος τροχαίων ατυχημάτων και ιδιαίτερα οδηγών δίκυκλων.
- II. Νέα τμήματα Παραχωρησιούχου, τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω βάση των ημερομηνιών παράδοσής τους στην κυκλοφορία:
- Το τμήμα από Α/Κ Τρίπολης Νότια – Α/Κ Αθηνάιου (Χ.Θ. 166+300 έως 178+100), το οποίο παραδόθηκε στις 3 Νοεμβρίου 2010.
 - Το τμήμα από Α/Κ Λεύκτρου – Α/Κ Παραδεισίων (Χ.Θ. 191+200 έως 198+600), το οποίο παραδόθηκε στις 8 Δεκεμβρίου 2010.
 - Το τμήμα από Α/Κ Τσακώνας – Α/Κ Θουρίας (Χ.Θ. 210+600 έως 232+000), το οποίο παραδόθηκε στις 23 Ιουλίου 2012.
 - Ο κλάδος Λεύκτρο- Σπάρτη (από Α/Κ Λεύκτρου Χ.Θ. 191+200 – 0 στην αρίθμηση του κλάδου έως Α/Κ Σπάρτης Χ.Θ. 45+000), ο οποίος παραδόθηκε στις 18 Απριλίου 2016.
 - Ο Α/Κ Μεγαλόπολης (και συνδετήρια οδός προς Μεγαλόπολη) (Χ.Θ. 188+300), ο οποίος παραδόθηκε στις 14 Ιουλίου 2016.
 - Το τμήμα Α/Κ Θουρίας – Α/Κ Καλαμάτας (Χ.Θ. 232+000 έως 239+500), το οποίο παραδόθηκε στις 19 Νοεμβρίου 2016.
 - Το τμήμα από Α/Κ Καλαμάτας – νότιο πέρασ ΕΠ (Χ.Θ. 239+500 έως 242+800), το οποίο παραδόθηκε στις 23 Δεκεμβρίου 2016 και ολοκληρώθηκε η κατασκευή του αυτοκινητοδρόμου.
- III. Νέα τμήματα Δημοσίου που δημοπρατήθηκαν με ξεχωριστές εργολαβίες προς την έναρξη παραχώρησης:
- Το τμήμα από Α/Κ Αθηνάιου – Α/Κ Λεύκτρου (Χ.Θ. 178+100 έως 191+200), το οποίο παραδόθηκε στις 30 Μαρτίου 2010.
 - Το τμήμα από Α/Κ Παραδεισίων – Α/Κ Τσακώνας (Χ.Θ. 198+600 έως 210+600), το οποίο παραδόθηκε στην κυκλοφορία στις 22 Δεκεμβρίου 2012 με παράκαμψη μήκους περίπου 800 μέτρων (διατομής 1 λωρίδας ανά κατεύθυνση) στην περιοχή της μεταλλικής γέφυρας Τ4 που δόθηκε στις 28 Ιανουαρίου 2016.

3.1.3 Νέα οδός

Το τμήμα του αυτοκινητοδρόμου Π.Α.Θ.Ε. από την Αθήνα (Α/Κ Μεταμόρφωσης) έως τον Μαλιακό (Σκάρφεια) Φθιώτιδας, μετά τα Καμένα Βούρλα, αποτελεί έργο παραχώρησης της Νέας Οδού από το 2008 συνολικού μήκους 172,5 χλμ. Το συγκεκριμένο τμήμα που διασχίζει δύο περιφέρειες και τρεις νομούς, διαθέτει 8 γέφυρες, 30 ανισόπεδους κόμβους και ημικόμβους και 84 άνω & κάτω διαβάσεις. Πιο

συγκεκριμένα το έργο αφορά την λειτουργία και συντήρηση του υφιστάμενο τμήματος Μεταμόρφωσης – Αγίου Κωνσταντίνου (Λογγού) 151,25 χλμ., το οποίο έχει κατασκευαστεί κατά τμήματα σε διαφορετικές χρονικές περιόδους με τις τότε ισχύουσες προδιαγραφές και κανονισμούς, και την κατασκευή του νέου τμήματος Άγιος Κωνσταντίνος – Σκάρφεια 20,250 χλμ. που παραδόθηκε στις 14 Οκτωβρίου 2009.

Από το 1995, η Εθνική Οδός 1 είχε διατομή αυτοκινητόδρομου στο τμήμα Αθήνα – Υλίκη. Μάλιστα το 2002 ολοκληρώθηκε το τμήμα Υλική-Άγιος Κωνσταντίνος και το 2007 παραδόθηκαν στην κυκλοφορία τα πρώτα τμήματα του Πετάλου του Μαλιακού, η Παράκαμψη Αγίου Κωνσταντίνου, η Παράκαμψη Καμένων Βούρλων.

Το έργο από τα τέλη του 2010 σταμάτησε, αλλά τον Δεκέμβριο 2013 υπογράφηκαν νέες συμβάσεις και οι εργασίες συνεχίστηκαν με μια σειρά από σημαντικά έργα που είχαν ως στόχο την δημιουργία ενός σύγχρονου και ασφαλή αυτοκινητόδρομου. Έτσι οι εργασίες περιλαμβάνουν διαπλάτυνσεις του δρόμου, αλλαγές των στηθαίων ασφαλείας, ανακατασκευές ανισόπεδων κόμβων, αναβάθμιση των υπαρχόντων χώρων στάθμευσης και δημιουργία νέων, βελτίωση οριζόντιας και κάθετης σήμανσης κ.α. Πιο συγκεκριμένα οι εργασίες αναβάθμισης αφορούν σε (Πηγή: Νέα Οδός):

- 350 χλμ., μονού κλάδου, νέου ασφαλτοτάπητα
- 340 χλμ. με στηθαία ασφαλείας στην κεντρική νησίδα
- 340 χλμ. περίφραξη ασφαλείας
- 6,4 χλμ. νέου αυτοκινητόδρομου στην περιοχή της Υλικής
- 14 χλμ. αμφίπλευρης διαπλάτυνσης της παλαιάς Εθνικής Οδού στο τμήμα Ριτσώνα – Θήβα
- 2.600 νέων πινακίδων σήμανσης
- 21.360 τετραγωνικά μέτρα ηχοπετασμάτων
- 10 άνω και κάτω διαβάσεων
- 2 γεφυρών
- 5 Σταθμών Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (ΣΕΑ)
- 3 Κέντρων Λειτουργίας και Συντήρησης
- 3 Μετωπικών & 5 Πλευρικών σταθμών διοδίων

3.1.4 Κεντρική οδός

Το νέο τμήμα του αυτοκινητοδρόμου Π.Α.Θ.Ε. από τη Σκάρφεια μέχρι τις Ράχες αποτελεί έργο παραχώρησης της εταιρείας «Οδός Κεντρικής Ελλάδας Α.Ε.» από το 2008 συνολικού μήκους 57 χλμ. (Χ.Θ. 185+127 – Χ.Θ. 242+079), το οποίο έδωσε λύση στο μείζον ζήτημα οδικής ασφάλειας του πετάλου του Μαλιακού. Το συγκεκριμένο τμήμα αποτελεί έναν σύγχρονο, υψηλών προδιαγραφών αυτοκινητόδρομο με 2 λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση και λωρίδα Έκτακτης Κυκλοφορίας (ΛΕΑ), 3 σήραγγες διπλού κλάδου, και 5 κοιλαδογέφυρες. Στο έργο καταμετρούνται 7 κόμβοι, συνολικά 6 Σήραγγες μήκους 2067μ. , 2 μετωπικοί σταθμοί διοδίων, 8 πλευρικοί σταθμοί διοδίων, 6 χώροι προσωρινής στάθμευσης και 3 σταθμοί αποχιονισμού. (Πηγή: Κεντρική Οδός)

Το έργο παραδόθηκε από το Δημόσιο τμηματικά ως εξής:

- ΠΑΘΕ / τμήμα Σκάρφεια - Θερμοπύλες
Παραδόθηκε στις 22 Νοεμβρίου 2010

- ΠΑΘΕ / τμήμα Θερμοπύλες - Σπερχειός
Παραδόθηκε στις 16 Μαρτίου 2015
- ΠΑΘΕ / τμήμα Σπερχειός – Α/Κ Αγ. Παρασκευής
Παραδόθηκε στις 22 Δεκεμβρίου 2016
- ΠΑΘΕ / τμήμα Α/Κ Αγ. Παρασκευής – Α/Κ Αγ. Μαρίνας
Παραδόθηκε στις 16 Μαρτίου 2015
- ΠΑΘΕ / τμήμα Α/Κ Αγ. Μαρίνας - Ράχες
Παραδόθηκε στις 16 Μαρτίου 2015

3.1.5 Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου

Ο αυτοκινητόδρομος Αιγαίου αποτελεί ένα έργο συνολικού μήκους 230 χλμ. περίπου από τις Ράχες του Νομού Φθιώτιδος έως το Κλειδί του Νομού Ημαθίας του αυτοκινητοδρόμου Π.Α.Θ.Ε., ο οποίος ιδρύθηκε 13 Ιουνίου 2007. Στο Κύριο Έργο Παραχώρησης έχει ενταχθεί τμήμα της Παλαιάς Εθνικής Οδού από τον Α/Κ Ευαγγελισμού μέχρι τον Α/Κ Λεπτοκαρυάς μήκους 34 χιλιομέτρων που λειτουργεί ως οδός ιδιαίτερης περιβαλλοντικής σημασίας. Συγκεκριμένα, το ΚΕΠ χωροθετείται στην Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδος, με Νότιο όριο την Χ.Θ. 242+079 στον ημικόμβο σύνδεσης του ΚΕΠ με τον αυτοκινητόδρομο Ε65 (Η-Α/Κ Παραλίας Ραχών Χ.Θ. 242+479), εκτείνεται βόρεια διασχίζοντας την Περιφέρεια της Θεσσαλίας και την κοιλάδα των Τεμπών (Παλαιά Εθνική Οδός), συνεχίζει προς την Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας και συγκεκριμένα στο νομό Πιερίας και καταλήγει στο Βόρειο όριο την Χ.Θ. 471+470 στον ανισόπεδο κόμβο σύνδεσης του ΚΕΠ με την «Εγνατία Οδό» (Α/Κ Κλειδιού, Χ.Θ. 471+481).

Η Εθνικής Οδού 1 από το 1995 είχε διατομή αυτοκινητοδρόμου στα τμήματα Κατερίνη - Κλειδί - Θεσσαλονίκη και Πολύκαστρο – Εύζωνοι. Μέχρι το 2000 είχαν ολοκληρωθεί τα τμήματα Α/Κ Ραχών-Α/Κ Πελασγίας, Α/Κ Νίκαιας-Α/Κ Ευαγγελισμού και Α/Κ Λεπτοκαρυάς-Α/Κ Κατερίνης, ενώ το 2003 παραδόθηκε το τμήμα Πλαταμώνας-Ραψάνη, (χωρίς τους κόμβους Πλαταμώννα και Ραψάνης) και το τμήμα Α/Κ Πελασγίας-Α/Κ Νίκαιας.

Ο αυτοκινητόδρομος Αιγαίου ανέλαβε την αναβάθμιση και ανακατασκευή του υφιστάμενου τμήματος, και την κατασκευή ενός νέου τμήματος μήκους 25 χλμ. από τον Ευαγγελισμό του Νομού Λάρισας έως τη Σκοτίνα του Νομού Πιερίας, το οποίο αποτελείται από το πρώτο τμήμα Ευαγγελισμός – Ραψάνη (Τέμπη) μήκους 14,48 χλμ. με τετράιχνη διατομή 2 λωρίδων κυκλοφορίας πλάτους 2x3,5μ ανά κατεύθυνση και λωρίδα έκτακτης ανάγκης με πλάτος 2.5μ σε όλο το μήκος του και το τμήμα Πλαταμώννας – Σκοτίνα μήκους 10,23 χλμ όπου γίνεται συναρμογή της τετράιχνης διατομής του ανωτέρω τμήματος με την εξάιχνη διατομή του υφιστάμενου τμήματος Σκοτίνα – Κλειδί. Τα τεχνικά έργα που κατασκευάστηκαν στα νέα αυτά τμήματα του αυτοκινητόδρομου Αιγαίου είναι τα ακόλουθα (Πηγή: Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου):

- 2 δίδυμες σήραγγες στα Τέμπη μήκους 2 και 6 χιλιομέτρων
- 1 δίδυμη σήραγγα στον Πλαταμώννα μήκους 2,7 χιλιομέτρων
- 14 χιλιόμετρα ανοιχτής οδοποιίας
- 17 χλμ. δευτερεύουσες οδούς και οδούς εξυπηρέτησης
- 22 γέφυρες και τεχνικά
- 5 νέους ανισόπεδους κόμβους

- Κτίρια εξυπηρέτησης σηράγγων

Επίσης το έργο πρόβλεπε την κατασκευή 5 νέων αμφίπλευρων Σταθμών Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (ΣΕΑ), 4 Κέντρων Συντήρησης, Λειτουργίας και Σταθμών Διοδίων και 3 νέων ανισόπεδων κόμβων στο τμήμα Κατερίνη-Κλειδί (Βόρειο Κόμβο Κατερίνης, Κορινού, Αιγινίου).

Τα οφέλη της αναβάθμισης του αυτοκινητοδρόμου είναι πολύπλευρα τόσο για τους οδηγούς όσο και για την περιφέρεια. Αρχικά προβλέπεται βελτίωση της οδικής ασφάλειας των χρηστών στο υφιστάμενο τμήμα του δρόμου, με απρόσκοπτη και συνεχή κυκλοφορία και σε περιπτώσεις έντονων φυσικών φαινομένων. Επίσης μειώνεται κατά 50% ο χρόνος μετακίνησης στο νέο τμήμα Ευαγγελισμός -Σκοτίνα. Η νέα κατασκευή του αυτοκινητοδρόμου επιδρά καθοριστικά και στην προστασία του περιβάλλοντος της Κοιλάδας των Τεμπών, με την απαγόρευση της κίνησης των βαρέων οχημάτων.

Οι εργασίες κατασκευής των νέων τμημάτων ολοκληρώθηκαν στις 31 Μαρτίου 2017 και στις 7 Απριλίου 2017 δόθηκαν στην κυκλοφορία τα δύο τελευταία τμήματα, το Λεπτοκαρυά-Πλαταμώνας-Τέμπη-Ευαγγελισμός.

Το 2018 πραγματοποιήθηκε πλήθος εργασιών στο τμήμα του αυτοκινητοδρόμου. Ενδεικτικά, πραγματοποιήθηκε εγκατάσταση φωτιστικών LED, τα οποία επέφεραν ενεργειακή μείωση αλλά και βελτιωμένη ορατότητα, εργασίες ασφαλτικών με αντιολισθηρές στρώσεις, εργασίες διαγράμμισης, έλεγχος και αξιολόγηση των επιφανειακών και δομικών χαρακτηριστικών του οδοστρώματος, καθώς και συντήρηση δεκάδων γεφυρών.

Ο αυτοκινητόδρομος περιλαμβάνει τριάντα τρεις (33) Ανισόπεδους Κόμβους (Α/Κ) και Ημικόμβους (Η-Α/Κ), οι οποίοι κατά σειρά από Νότο προς Βορρά φαίνονται στον Πίνακα 3.3:

Πίνακας 3.3: Ανισόπεδοι Κόμβοι και Ημικόμβοι Ολυμπίας Οδού (Πηγή: Ολυμπία Οδός)

A/A	ΑΡΙΘ. ΚΟΜΒΟΥ	ΚΟΜΒΟΣ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ
		<i>Αρχή Έργου</i>	(Χ.Θ. 242+079)
1.	53A	Η-Α/Κ Παραλίας Ραχών	(Χ.Θ. 242+479)
2.	54	Α/Κ Ραχών	(Χ.Θ. 244+610)
3.	55	Α/Κ Γλύφας	(Χ.Θ. 256+179)
4.	56	Α/Κ Αγ. Θεοδώρων	(Χ.Θ. 262+471)
5.	57	Α/Κ Σούρπης	(Χ.Θ. 274+620)
6.	57A	Η-Α/Κ ΒΙΠΕ Αλμυρού	(Χ.Θ. 286+513)
7.	58	Α/Κ Αλμυρού	(Χ.Θ. 289+042)
8.	59	Α/Κ Μικροθηβών	(Χ.Θ. 297+412)
9.	60	Α/Κ Αερινού	(Χ.Θ. 304+768)
10.	61	Α/Κ Βελεστίνου	(Χ.Θ. 314+020)
11.	62	Α/Κ Μ. Μοναστηρίου	(Χ.Θ. 323+439)
12.	63	Α/Κ Κιλελέρ	(Χ.Θ. 331+686)
13.	64	Α/Κ Νότιος Λάρισας (Νίκαιας)	(Χ.Θ. 348+106)

14.	65	A/K Ανατολικός Λάρισας (Αγιάς)	(Χ.Θ. 352+918)
15.	66	A/K Συκουρίου	(Χ.Θ. 362+061)
16.	67	A/K Βόρειος Λάρισας (Γυρτώνης)	(Χ.Θ. 367+319)
17.	67A	H-A/K Μακρυχωρίου	(Χ.Θ. 373+429)
18.	68	A/K Ευαγγελισμού	(Χ.Θ. 377+176)
19.	68A	H-A/K Ραψάνης	(Χ.Θ. 391+108)
20.	69	A/K Πλαταμώνα	(Χ.Θ. 400+815)
21.	70	A/K Λεπτοκαρυάς	(Χ.Θ. 410+359)
22.	70A	H-A/K Πλάκας	(Χ.Θ. 416+434)
23.	71	A/K Λιτοχώρου	(Χ.Θ. 420+259)
24.	71A	H-A/K Δίου	(Χ.Θ. 422+394)
25.	72	A/K Ν. Εφέσου	(Χ.Θ. 427+203)
26.	73	A/K Νότιος Κατερίνης	(Χ.Θ. 434+203)
27.	73A	H-A/K Ανατολικός Κατερίνης	(Χ.Θ. 436+787)
28.	74	A/K Βόρειος Κατερίνης	(Χ.Θ. 438+507)
29.	74A	H-A/K Κορινού	(Χ.Θ. 443+106)
30.	75	A/K Μακρύγιαλου	(Χ.Θ. 455+063)
31.	76	A/K Αγαθούπολης	(Χ.Θ. 459+860)
32.	76A	H-A/K Αιγινίου	(Χ.Θ. 465+836)
		Τέλος Έργου	(Χ.Θ. 471+470)
33.	77	A/K Κλειδιού	(Χ.Θ. 471+481)

Η ΠΕΟ Ευαγγελισμού – Λεπτοκαρυάς περιλαμβάνει δώδεκα (12) κόμβους συνολικά, από τους οποίους οι έντεκα (11) είναι ισόπεδοι και ο ένας (1) ανισόπεδος, οι οποίοι κατά σειρά από Νότο προς Βορρά φαίνονται στον Πίνακα 3.4:

Πίνακας 3.4: Κόμβοι ΠΕΟ Ευαγγελισμού – Λεπτοκαρυάς Ολυμπίας Οδού (Πηγή: Ολυμπία Οδός)

A/A	ΚΟΜΒΟΣ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ
	Αρχή ΠΕΟ στον A/K Ευαγγελισμού	(Χ.Θ. 0+000)
1.	I/K Αμπελακίων	(Χ.Θ. 4+030)
2.	I/K Ομολίου 0	(Χ.Θ. 11+850)
3.	I/K Ραψάνης	(Χ.Θ. 13+050)
4.	A/K Πυργετού	(Χ.Θ. 14+210)
5.	I/K Πυργετού	(Χ.Θ. 15+600)
6.	I/K Μεσαγγάλων	(Χ.Θ. 19+100)
7.	I/K Κάτω Αιγάνης	(Χ.Θ. 19+740)
8.	I/K Ν. Πόρων	(Χ.Θ. 23+180)
9.	I/K Πλαταμώνα	(Χ.Θ. 24+415)
10.	I/K Π. Παντελεήμονα	(Χ.Θ. 26+650)
11.	I/K Ν. Παντελεήμονα	(Χ.Θ. 28+315)

12.	I/K Σκοτίνας	(Χ.Θ. 31+320)
	Τέλος ΠΕΟ στον Α/Κ Λεπτοκαρυάς	(Χ.Θ. 34+275)

Ο αυτοκινητόδρομος περιέχει τέσσερις μεγάλες σήραγγες, όπως φαίνονται στον Πίνακα 3.5:

Πίνακας 3.5: Σήραγγες Ολυμπίας Οδού (Πηγή: Ολυμπία Οδός)

A/A	ΚΩΔΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΛΑΔΟΥ ΠΡΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΛΑΣΟΥ ΠΡΟΣ ΑΘΗΝΑ	ΘΕΣΗ	Χ.Θ.	ΜΗΚΟΣ
1.	T1	Αντώνη Αγγελούλη (Βρατσάνου)	Μαθητών Μακροχωρίου Ημαθίας	Όρος Κίσσαβος	380+057-381+996	1,939 χλμ.
2.	T2	Μαρίνου Αντύπα	Sergio Sciani	Όρος Κίσσαβος	383+031-389+008	5,977 χλμ.
3.	T3	P. Φεραίου	Ολύμπου	Όρος Ολυμπος	403+359-406+147	2,788 χλμ.
4.	T4 C&C Κατερίνης	Αλεξάνδρας	Φίλιππος	Πόλη Κατερίνης	435+547-436+644	1,097 χλμ.

Χρονικές στιγμές έναρξης έργων αναβάθμισης και παράδοσης στην κυκλοφορία

- Έναρξη εργασιών (αναβάθμισης και κατασκευής νέων τμημάτων): 3/2008
- Ολοκλήρωση των Εργασιών Αναβάθμισης του Υφιστάμενου Αυτοκινητόδρομου
 - ο Αρχή Έργου – Α/Κ Ευαγγελισμού: 6/2009
 - ο ΠΕΟ Ευαγγελισμού – Λεπτοκαρυάς : 3/2009
 - ο I/K Σκοτίνας – Η-Α/Κ Ανατολικός Κατερίνης: 6/2009
 - ο Η-Α/Κ Ανατολικός Κατερίνης – Τέλος Έργου: 12/2010
- Παράδοση στην κυκλοφορία των νέων Τμημάτων (Α/Κ Ευαγγελισμού – Α/Κ Λεπτοκαρυάς, περιλαμβάνονται οι σήραγγες T1, T2 και T3): 7/4/2017

3.2 Χιλιομετρικές θέσεις αυτοκινητοδρόμων

Για τους αυτοκινητοδρόμους που επιλέχθηκαν προς μελέτη, συλλέχθηκαν οι χιλιομετρικές θέσεις των επιμέρους τμημάτων ανά αυτοκινητόδρομο από το Μητρώο Εθνικών Οδών (2010) για τη μετέπειτα συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων από την ΕΛΣΤΑΤ, με βάση τα στοιχεία από τα ΔΟΤΑ που συλλέγει η Τροχαία. Για την Ν.Ε.Ο. Αθήνας-Θεσσαλονίκης (001α) που απαρτίζεται από τη Νέα Οδό, την Κεντρική Οδό και τον Αυτοκινητόδρομο Αιγαίου παρουσιάζεται ο Πίνακας 3.6 με τις χιλιομετρικές θέσεις του κάθε τμήματος.

Πίνακας 3.6: Χιλιομετρικές θέσεις Αυτοκινητόδρομου 001α (Πηγή: Μητρώο Εθνικών Οδών, 2010)

001α	Ν.Ε.Ο. Αθηνών - Λαμίας - Θεσσαλονίκης (αυτοκινητόδρομος)	Περιστέρι 5 (από εκβολές Κηφισού) - Χαλκηδόνα 5+100 - Ν. Φιλαδέλφεια 6+500 - Μεταμόρφωση 10 - Λυκόβρυση 14+500 - Κηφισιά 15 - Ν. Ερυθραία 18 - Εκάλη 20 - Άνοιξη 21 - Άγιος Στέφανος 22 - Αφίδνες 25 - Πολυδένδρι 30 - Μαλακάσα 34+500 - Αυλώνα 41 - όρια Νομαρχίας Ανατ. ΑττικήςΝομού Βοιωτίας (γέφυρα Ασωπού) 53+050
001α	Ν.Ε.Ο. Αθηνών - Λαμίας	Οινόφυτα 52+600 - ΆγιοςΘωμάς 56 - διόδια Σχημα-ταρίου 59+100 - Σχηματάρι 58 - Τανάγρα 65 - Βαθύ 66 - Άρμα 70 - κόμβος Χαλκίδας 70+700 - Ελαιώνας 72 - προς Ελεώνα 73+800 - Ύπατο 76 - Σ.Σ. Υπάτου 79+700 - Θήβα 80 - ανισόπεδος κόμβος Μουρικού 85 - Βάγια 92- Ακράιφνιο 98 - κόμβος Ακραιφνίου 102+800 - Κάστρο 107 - κόμβος Κάστρου 111 - όρια Νομών Βοιωτίας – Φθιώτιδος 116 +500
0001 και 001α*	Αθήνα - Λαμία - Λάρισα	Όρια Νομών Βοιωτίας-Φθιώτιδος 116+500 - προς Μαρτίνο 117+300 - προς Μαλεσίνα 125+550 - Προσκυνά 128+900 - Τραγάνα 132 - Κυπαρισσίο 133+500 - Αταλάντη 139 - Λιβανάτες 141+500 - Αρκίτσα 150 - Άγιος Κων/νος 160+500 - αρχή παράκαμψης Καμμένων Βούρλων 171+550 - Καμμένα Βούρλα 172+900 - τέλος παράκαμψης Καμμένων Βούρλων 174+100 - Καινούργιο 178+500 - προς Άγιο Σεραφείμ 182+500 - Σκάρφεια 184+500 - προς Μώλο 187 - Αγία Τριάδα 193 - προς Καλλιόδρομο, Θερμοπύλες 196+500 - Δαμάστα 202 - Ανθήλη 205 - Ροδίτσα 211 - Μεγάλη Βρύση 215 - Αγία Παρασκευή 216 - Αυλάκι 217+550 Λαμία 218+500 - Αγία Μαρίνα 221+280 - Στυλίδα 223+800 - Καραβόμυλος 232+800 - Αχινός 236 - Ράχες 239 - Αχλάδι 243+700 - Πελασγία 247- 259+350
001α	Ν.Ε.Ο.Αθηνών-Λαμίας- Λαρίσης -Θεσ/νίκης	Όρια Νομών Φθιώτιδος - Μαγνησίας 259+450 - Άγιοι Θεόδωροι 259+500 - είσοδος κόμβου Αγίων Θεοδώρων 261+180 - Πτελεός 263+500 - Σούρπη 267+400 - Δρυμώνας 269+500 - διόδια Δρυμώνα 280+750 - Αλμυρός 285 - είσοδος κόμβου Αλμυρού 287+750 - Κρόκιο 288+200 - Αϊδίνιο 292+500 - Μικροθήβες 294+500 - είσοδος κόμβου Μικροθηβών 295+980 - Αερινό 303+300 - ισόπεδος κόμβος Αερινού 303+660 - Άγιος Γεώργιος Φερρών 309+500 - είσοδος κόμβου Βελεστίνου 312+960 - Βελεστίνο 314+200 - Ριζόμυλος 317+500 - όρια Νομών Μαγνησίας - Λαρίσης 319+900
001α	Ν.Ε.Ο. Αθηνών - Ευζώνων	Όρια Νομών Μαγνησίας – Λαρίσης 316+540 - Αγναντερή 319+800 - Μεγάλο Μοναστήρι 321+100 - Νέο Περιβόλι 330+890 - Μοσχοχώρι 332+100 - διόδια Μοσχοχωρίου 335+330 - Νέα Λεύκα 337+200 - Νίκαια 343+600 - αρχή παράκαμψης Λαρίσης 348+340 - Λάρισα 351+350 - είσοδος πόλεως Λαρίσης 355+800 - προς Συκούριο 357+400 - προς Κουλούρι 360+520 - προς Αμφιθέα 365+160 - προς Γυρτώνη 365+700 - προς Μακρυχώρι 367+500 - προς Ευαγγελισμό 377+700 - Τέμπη 380+900 - προς Γόννου, Αμπελάκια 384 - Αγία Παρασκευή, Τέμπη 385+240 - προς Ομόλιο, Στόμιο, Κόκκινο Νερό 387+650 - προς Ραφήνη 390+630 - προς Παλαιόπυργο 391+430 - προς Πυργετό, Κρασιά 392+100 - προς Αιγάνη 394+200 - όρια Νομών Λαρίσης - Πιερίας 398+800
001α	Ν. Ε. Ο. Αθηνών - Θεσ/νίκης	Πόροι 398+800 - Πλαταμώνας 402+500 - Νέος Παντελεήμονας 404+100 - Σκοτία 409+500 - Λεπτοκαρυά 411 - Λιτόχωρο 418+800 - Νέα Έφεσσος 431+800 - Κατερίνη 433 - Αγιάνης 441+200 - Κορινός 443+100 - Κίτρος 448+500 - Μακρύγαλος 454+100 - Παλαιό Ελευθεροχώρι 458+700 - Νέα Αγαθούπολη 464+200 - Αγίνιο 465 - γέφυρα Κλειδίου 473+950

Για τη Ν.Ε.Ο Αθηνών-Πατρών (008α) παρουσιάζεται ο Πίνακας 3.7 με τις χιλιομετρικές θέσεις του κάθε τμήματος.

Πίνακας 3.7: Χιλιομετρικές θέσεις Αυτοκινητόδρομου 008α (Πηγή: Μητρώο Εθνικών Οδών, 2010)

008α	N.E.O. Αθηνών - Κορίνθου - Πατρών	Δαφνί 10 - προς Σχιστό 13+500 - Διυλιστήρια 15+500 - Ασπρόπυργος 18 - Ελευσίνα 22 - Μάνδρα 27 - Νέα Πέραμος 34 - Μέγαρα 39 - Πάχη 42 - Κινέτα 56
008α	N.E.O. Αθηνών - Κορίνθου - Πατρών (τμήμα)	Κινέτα 59 - διόδια 76 - Κόρινθος 82 - διόδια 95 - Κιάτο 102 - Ξυλόκαστρο 120 - όρια Νομού Κορινθίας 145
008α	N.E.O. Αθηνών - Πατρών	Όρια Νομών Κορινθίας - Αχαΐας 0+000 - διόδια Ακράτας 3 - γέφυρα Κραθίου 5+100 - γέφυρα Βουραϊκού 17+800 - διόδια Αιγίου 26+700 - γέφυρα Σελιανίτικων 28 - γέφυρα Μεγανίτου 32 - κόμβος Λόγγου 39 - γέφυρα Χαράδρου 71 - Πάτρα 75

Για τη Ν.Ε.Ο Κορίνθου- Τρίπολης που αποτελεί τμήμα του Αυτοκινητόδρομου 7 (Μορέας) παρουσιάζεται ο Πίνακας 3.8 με τις χιλιομετρικές θέσεις του κάθε τμήματος.

Πίνακας 3.8: Χιλιομετρικές θέσεις Αυτοκινητόδρομου 101 (Πηγή: Μητρώο Εθνικών Οδών, 2010)

101	N.E.O. (αυτοκινητόδρομος) Κορίνθου - Τρίπολης	Σολομός 91+400 - 97 - Κουτάλα 102+500 - Αρχαία Κλεωνάι (ρεύμα Κορίνθου-Τρίπολης), Άγιος Βασίλειος 111 (ρεύμα Τρίπολης-Κορίνθου) - Νεμέα 111 - 119
101	N.E.O. (αυτοκινητόδρομος) Κορίνθου - Τρίπολης	Μαλανδρένιο 119 - Στέρνα 125+800 - Λύρκεια 128 - Καπαρέλλι 135 - Νεοχώρι 138+600 - όρια Νομών Αργολίδος – Αρκαδίας 141+500
101	N.E.O.(αυτοκινητόδρομος) Κορίνθου - Τρίπολης (τμήμα)	Σάγκας 142+800 - Νεσάνη 148+200 - Τρίπολη 164

Για τον αυτοκινητόδρομο 7 (Μορέας) από το τμήμα Τρίπολη έως Καλαμάτα παρουσιάζεται ο Πίνακας 3.9 με τις χιλιομετρικές θέσεις του κάθε τμήματος.

Πίνακας 3.9: Χιλιομετρικές θέσεις Αυτοκινητόδρομου 7 τμήματος Τρίπολη-Καλαμάτα
(Πηγή: Μητρώο Εθνικών Οδών, 2010)

7	Κόρινθος - Νεμέα - Άργος - Τρίπολη - Μεγαλόπολη - Καλαμάτα	Όρια Νομών Αργολίδος-Αρκαδίας 0+000 - Αγιωργίτικα 6+700- Στενό 8+800- διαστ/ση Νεοχωρίου- Τρίπολη 17 - διαστ/ση Βαλτετσίου 22 - διαστ/ση Μάκρης 23+300 - διαστ/ση Δόριζας 29+200 - διαστ/ση Μάναρη 30+500 - διαστ/ση Κεραστάρη 39+900 - διαστ/ση Μαλωτά 46+200 - Μεγαλόπολη 50+600 - Παράκαμψη ΔΕΗ 53+100 - γέφυρα Αλφειού 56+100 - Παραδείσια 64+400 - διαστ/ση Χειράδων 66+600 - Δερβένι 69+600 - όρια Νομών Αρκαδίας-Μεσσηνίας 76+100
7	Τρίπολη - Καλαμάτα	Όρια Νομών Αρκαδίας-Μεσσηνίας 0+000 - Αλλαγή 3+500 - Άγιος Φλώρος 11+600 - Άνθεια 18+500 - Θουρία 22+250 - Ασπρόχωμα 25+350 - Καλαμάτα 30

3.3 Χρονοδιαγράμματα έργων αναβάθμισης

Επισημαίνεται ότι με βάση το χρονοδιάγραμμα των εργασιών των αυτοκινητοδρόμων σε σχέση με τα επιμέρους τμήματα που αυτές αφορούν, πρόκειται να προσδιοριστούν τρεις κατηγορίες που αφορούν τον τρόπο λειτουργίας του αυτοκινητοδρόμου: πριν την αναβάθμιση, κατά τη διάρκεια των έργων αναβάθμισης και μετά την αναβάθμιση. Κατά συνέπεια, τα εξεταζόμενα ατυχήματα, πρόκειται να καταταχθούν σε μια εκ των τριών επιμέρους κατηγοριών με βάση την χιλιομετρική θέση και την χρονική στιγμή στην οποία συνέβησαν. Οι πίνακες είναι οι ακόλουθοι:

Πίνακας 3:10: Χρονοδιάγραμμα εργασιών Αυτοκινητοδρόμου Αθήνας-Θεσσαλονίκης

ΑΘΗΝΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ		10-184,5	184,6-196,5	196,6-205
	ΠΡΙΝ	1996-2007	1996-2007	1996-2007
	ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ	2008-2015	2008-11/2010	2008-3/2015
	ΜΕΤΑ	2016-2017	12/2010-2017	4/2015-2017

205,1-216	216,1-242	242,1-377,2	377,3-410,4	410,5-471,5
1996-2007	1996-2007	1996-2/2008	1996-2/2008	1996-2/2008
2008-12/2016	2008-3/2015	3/2008-6/2009	3/2008-4/2017	3/2008-12/2010
1/2017-12/2017	4/2015-2017	7/2009-2017	5/2017-12/2012	1/2011-2017

Πίνακας 3.11: Χρονοδιάγραμμα εργασιών Ολυμπίας Οδού

ΕΛΕΥΣΙΝΑ- ΠΑΤΡΑ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΑ	22-45,9	46-52
	ΠΡΙΝ	1996-7/2008	1996-1998
	ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ	8/2008-2/2015	1999-2006
	ΜΕΤΑ	3/2015- 2017	2007-2017

53-85,9	86-105,6	105,7-142,9	143-203,6
1996-7/2008	1996-7/2009	1996-7/2009	1996-7/2009
8/2008 -2/2015	8/2009-9/2016	8/2009-3/2017	8/2009-4/2017
3/2015-2017	10/2016-2017	4/2017-12/2017	5/2017-12/2017

Πίνακας 3.12: Χρονοδιάγραμμα εργασιών Αυτοκινητοδρόμου Μορέα

ΚΟΡΙΝΘΟΣ- ΚΑΛΑΜΑΤΑ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΑ	91-97	97,1-98,8	98,9- 134,8	134,9- 178,1
	ΠΡΙΝ	1996- 2/2008	1996-2/2008	1996- 2/2008	1996- 2/2008
	ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ	3/2008- 2/2010	3/2008- 7/2011	3/2008- 8/2010	3/2008- 11/2010
	ΜΕΤΑ	3/2010- 2017	8/2011-2017	9/2010- 2017	12/2010- 2017

178,2- 191,2	191,3-198,6	198,7-210,6	210,7-232	232,1-239,5	239,6-250
1996- 2/2008	1996-2/2008	1996- 2/2008	1996-2/2008	1996-2/2008	1996-2/2008
3/2008- 3/2010	3/2008- 12/2010	3/2008- 12/2012	3/2008- 7/2012	3/2008- 11/2016	3/2008- 12/2016
4/2010- 2017	1/2011-2017	1/2013- 2017	8/2012-2017	12/2016- 2017	1/2017- 12/2017

Στο στάδιο αυτό, κρίνεται απαραίτητη η δημιουργία ενός πίνακα που περιλαμβάνει κατά μέσο όρο τα χρονικά διαστήματα των σταδίων των έργων αναβάθμισης για κάθε αυτοκινητόδρομο:

Πίνακας 3.13: Χρονικά διαστήματα σταδίων των έργων των αυτοκινητοδρόμων

ΣΤΑΔΙΑ ΕΡΓΩΝ	ΠΡΙΝ	ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ	ΜΕΤΑ
ΑΘΗΝΑ- ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	1996-2007 (12 έτη)	2008-2013 (6 έτη)	2014-2017 (4 έτη)
ΕΛΕΥΣΙΝΑ-ΠΑΤΡΑ	1996-2007 (12 έτη)	2008-2014 (7 έτη)	2015-2017 (3 έτη)
ΚΟΡΙΝΘΟΣ- ΚΑΛΑΜΑΤΑ	1996-2008 (13 έτη)	2009-2012 (4 έτη)	2013-2017 (5 έτη)

4. ΣΥΛΛΟΓΗ & ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Μετά την ολοκλήρωση της βιβλιογραφικής ανασκόπησης και την ανάλυση της περιοχής μελέτης, στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η διαδικασία συλλογής και επεξεργασίας των συλλεχθέντων στοιχείων. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται αναλυτικά τα στοιχεία στα οποία στηρίχτηκε η Διπλωματική Εργασία, ο τρόπος συλλογής τους, η επεξεργασία και η κωδικοποίησή τους, ώστε να είναι συμβατά με το περιβάλλον του λογισμικού το οποίο χρησιμοποιείται για τη στατιστική ανάλυσή τους. Τέλος παρουσιάζονται ορισμένα στατιστικά στοιχεία που αφορούν τα συλλεχθέντα δεδομένα των αυτοκινητοδρόμων ανά έτος.

4.1 Συλλογή δεδομένων

4.1.1 Τρόπος καταγραφής οδικών ατυχημάτων

Βασική προϋπόθεση για την ανάλυση των οδικών ατυχημάτων, αποτελεί η ορθή συλλογή και καταγραφή των στοιχείων των ατυχημάτων με ομοιόμορφο τρόπο, ώστε να είναι διαχειρίσιμα και συγκρίσιμα. Για την υλοποίηση του στόχου της Διπλωματικής Εργασίας απαιτείται η ανάκτηση μίας βάσης δεδομένων που θα δίνει πληροφορίες για τους παθόντες των οδικών ατυχημάτων και τα χαρακτηριστικά του ατυχήματος.

Η αρμόδια υπηρεσία για παροχή πληροφοριών σχετικά με τα ατυχήματα στην Ελλάδα είναι η Ελληνική Στατιστική Αρχή ΕΛ.ΣΤΑΤ. (πρώην Ε.Σ.Υ.Ε), η οποία έχει εκδώσει Δελτίο Οδικού Τροχαίου Ατυχήματος (Δ.Ο.Τ.Α.) που συμπληρώνεται από την Τροχαία για κάθε οδικό ατύχημα που εμπεριέχει θάνατο ή τραυματισμό ενός ή περισσότερων προσώπων και ισχύει για όλη τη χώρα. Το ΔΟΤΑ αφού συμπληρωθεί 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 τιμή παίρνει αριθμητικές ή αλφαριθμητικές τιμές. Επομένως η βάση δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε είναι η βάση ατυχημάτων της ΕΛ.ΣΤΑΤ, η οποία περιέχει όλες τις παραμέτρους οδικής ασφάλειας, όπως είναι το ατύχημα, ο οδηγός και το όχημα.

4.1.2 Περιγραφή βάσης δεδομένων

Στο ΔΟΤΑ περιλαμβάνονται πληροφορίες που περιγράφουν όλες τις αντικειμενικές μεταβλητές του ατυχήματος καθώς και τις συνθήκες που επικρατούσαν όταν συνέβη αυτό. Συγκεκριμένα το ΔΟΤΑ, 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 προκάλεσε το 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 ΔΟΤΑ που ισχύει σήμερα, έχει διαμορφωθεί και εφαρμόζεται από το 1996.

Η πλειοψηφία των επιμέρους στοιχείων του ΔΟΤΑ, αναφέρονται στη στιγμή που συνέβη το οδικό ατύχημα, όπως ο τύπος του ατυχήματος, οι αποφασιστικοί ελιγμοί, οι συνθήκες του ατυχήματος κλπ. Τα στοιχεία όμως που αφορούν τους νεκρούς και

βαριά τραυματίες συμπληρώνονται οριστικά μετά το τέλος της 30ης ημέρας από το ατύχημα. Για αυτό το λόγο παρακολουθείται η εξέλιξη της κατάστασης κάθε τραυματία, και στην περίπτωση που έχει αποβιώσει μέσα στις 30 αυτές ημέρες λόγω του ατυχήματος, καταγράφεται ως νεκρός σύμφωνα με τους σχετικούς διεθνείς ορισμούς (Υ.Μ.Ε., 2004).

Οι μεταβλητές που περιλαμβάνονται στο ΔΟΤΑ και εισάγονται κωδικοποιημένες στη βάση δεδομένων της ΕΛ.ΣΤΑΤ είναι οι ακόλουθες:

1. A/A ατυχήματος
2. Τόπος ατυχήματος
3. Είδος Οδού
4. Χρόνος Ατυχήματος
5. Παθόντες
6. Αριθμός οχημάτων
7. Είδος οδοστρώματος
8. Καιρικές 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 πεζών
18. Ρύθμιση κυκλοφορίας, σήμανση και σηματοδότηση
19. Σκαρίφημα
20. Δίπλωμα οδήγησης - Κατηγορία και έτος απόκτησης αυτού
21. Εξάρτημα ασφαλείας
22. Αλκοτέστ
23. Στοιχεία οδηγού και παθόντων προσώπων

Η βάση δεδομένων της ΕΛ.ΣΤΑΤ. που χρησιμοποιήθηκε αναφέρεται σε στοιχεία οδικών ατυχημάτων κατά την περίοδο 1996-2017.

Το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα είναι η ανάκτηση των στοιχείων σε μορφή πινάκων, οι οποίοι να είναι εύκολα επεξεργάσιμοι σε άλλα προγράμματα στατιστικών αναλύσεων. Αρχικά η βάση δεδομένων παρέχει την επιλογή της διατύπωσης ερωτημάτων, θέτοντας τα κριτήρια με βάση τα οποία θα συλλεχθούν τα στοιχεία που χρειάζονται. Επομένως τα δεδομένα ανακτήθηκαν για κάθε αυτοκινητόδρομο σε δύο αρχεία, ανά παθόντα και ανά ατύχημα. Κάθε φορά πραγματοποιήθηκε εκτέλεση του προγράμματος και έπειτα από το πέρας μερικών δευτερολέπτων ή λεπτών, ανάλογα τον όγκο των δεδομένων, προέκυπταν τα αποτελέσματα σε μορφή αναλυτικών πινάκων.

Η ανάκτηση των παραπάνω στοιχείων δεν ήταν εύκολη καθώς πολλές φορές στοιχεία ήταν ελλιπή, λόγω εσφαλμένων καταγραφών στα ΔΟΤΑ, όπως λάθη κατά την κωδικοποίηση ή κατά τη δημιουργία της βάσης δεδομένων. Το παραπάνω πρόβλημα όμως ξεπεράστηκε τις περισσότερες φορές με επιτυχία.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι μεταβλητές που εξετάστηκαν στην παρούσα εργασία:

Πίνακας 4.1: Επιλεχθείσες Μεταβλητές της βάσης δεδομένων

1.	Χαρακτηριστικά ατυχήματος	Έτος ατυχήματος
2.		Μήνας του ατυχήματος
3.		Ημέρα του ατυχήματος
4.		Ώρα του ατυχήματος
5.		Καιρικές συνθήκες
6.		Συνθήκες φωτισμού του ατυχήματος
7.		Νυχτερινός φωτισμός του ατυχήματος
8.		Τύπος ατυχήματος
9.		Χιλιομετρική θέση οδού
10.	Χαρακτηριστικά παθόντα	Σοβαρότητα ατυχήματος του συμμετέχοντα στόχου
11.		Είδος-χρήση του συνδεδεμένου οχήματος
12.		Φύλο του συμμετέχοντα στόχου
13.		Κατηγορία του συμμετέχοντα στόχου
14.		Ηλικία του συμμετέχοντα στόχου

4.2 Επεξεργασία δεδομένων

Το λογισμικό Microsoft Excel χρησιμοποιήθηκε εκτενώς στην παρούσα εργασία για τον σχεδιασμό των αναλυτικών πινάκων που αποτέλεσαν τα δεδομένα για την παραγωγή των μαθηματικών προτύπων, ώστε να είναι δυνατή η επεξεργασία τους. Αρχικά ελέγχθηκαν τα αποτελέσματα της βάσης δεδομένων για τυχόν λανθασμένες καταγραφές που δεν παρουσίαζαν συνέπεια με την λογική. Επίσης εξαιρέθηκαν από τα δεδομένα οι καταγραφές που αφορούσαν τα ατυχήματα με συμμετέχοντες «μη παθόντες οδηγούς», καθώς στην παρούσα διπλωματική διερευνώνται τα χαρακτηριστικά των ατυχημάτων με παθόντες.

Η δομή των πινάκων αποτελείται από στήλες που αναπαριστούν τις διάφορες μεταβλητές και από γραμμές κάθε μια από τις οποίες αφορά είτε ένα ατύχημα είτε ένα παθόντα ανάλογα το αρχείο. Όμως η προχωρημένη επεξεργασία των δεδομένων πέρασε τα όρια των δυνατοτήτων του Microsoft Excel. Για τον λόγο αυτό, η ένωση των δύο αρχείων Excel ανά αυτοκινητόδρομο, δηλαδή των παθόντων και των ατυχημάτων, πραγματοποιήθηκε με τη γλώσσα προγραμματισμού Python, ώστε να προκύψει ένα ενοποιημένο αρχείο ανά παθόντα μαζί με τα χαρακτηριστικά του κάθε ατυχήματος.

Μετά τη δημιουργία των αρχείων ανά παθόντα για κάθε αυτοκινητόδρομο εκτελέστηκε ειδικός κώδικας Excel, με σκοπό τη δημιουργία νέων πινάκων με δεδομένα ατυχημάτων, τα οποία περιλάμβαναν και ορισμένα χαρακτηριστικά παθόντων. Πιο συγκεκριμένα σε κάθε αρχείο εμφανίζονται επιπλέον τρεις στήλες που απεικονίζουν το πλήθος των νεκρών, των βαριά τραυματιών και των ελαφρά τραυματιών. Επίσης δημιουργήθηκαν τόσες στήλες όσες είναι οι κατηγορίες των οχημάτων, η κάθε μια από τις οποίες αναπαριστά την εμπλοκή ή όχι του συγκεκριμένου τύπου οχήματος στο ατύχημα, καθώς και την ύπαρξη πεζού. Έτσι σε κάθε κελί η τιμή 2 δηλώνει την ύπαρξη του συγκεκριμένου οχήματος στο ατύχημα, ενώ η τιμή 1 το αντίθετο.

Όσον αφορά το είδος του συνδεδεμένου οχήματος διαπιστώθηκε ότι στα οδικά ατυχήματα εμπλέκονται πολλά και διαφορετικά είδη οχημάτων. Για τον λόγο αυτό, με σκοπό την καλύτερη διαχείριση και επεξεργασία των δεδομένων πραγματοποιήθηκε η κατάταξη των οχημάτων σε κατάλληλες ομάδες. Ο πίνακας 4.2 παρουσιάζει την κατηγοριοποίηση που έγινε:

Πίνακας 4.2: Κατηγοριοποίηση είδους οχημάτων

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΕΙΔΟΣ ΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ
Άγνωστο	Άγνωστο
Αυτοκίνητο	Ασθενοφόρο με ασθενή
	Ασθενοφόρο χωρίς ασθενή
	Επαγγελματικό ΙΧ
	Επιβατικό ΔΧ
	Επιβατικό ΙΧ
	Επιβατικό ΚΥ, ΔΣ, ΧΑ, ΕΛΑΣ δημοσίων οργάνων
Βαρέα <3.5 τόνους	Τροχόσπιτο, αυτοκινούμενο ή όχι
	Φορητό μέχρι 3,5 τόνους
Βαρέα >3.5 τόνους	Βυτιοφόρο
	Λεωφορείο ΔΧ αστικό
	Λεωφορείο ΔΧ υπεραστικό
	Λεωφορείο ΙΧ
	Λεωφορείο ΚΥ, ΔΣ, ΧΑ, ΕΛΑΣ δημοσίων οργάνων
	Λεωφορείο σχολικό
	Λεωφορείο τουριστικό
	Πυροσβεστικό όχημα
	Ρυμουλκό
	Φορητό άνω των 3,5τόνων
Μηχανές χαμηλού κυβισμού	Δίκυκλο 50-115κε
	Δίκυκλο μέχρι 49κε
Μηχανές μεσαίου κυβισμού	Δίκυκλο 116-269κε
	Δίκυκλο 270-730κε
Μηχανές μεγάλου κυβισμού	Δίκυκλο 730 κε και άνω
Γεωργικά - Χωματουργικά	Γεωργικός ελκυστήρας
	Λοιπά γεωργικά μηχανήματα
	Λοιπά οχήματα (ζωήλατα, ιπευμένα ζώα κ.τ.λ.)
	Μηχανήματα έργων (εκσκαφής κ.α.)
Τρένο	Τρένο
Ποδήλατο	Ποδήλατο

Το τελικό στάδιο της επεξεργασίας αφορά την κωδικοποίηση των πινάκων τόσο των ατυχημάτων όσο και των παθόντων ανά αυτοκινητόδρομο, ώστε να εισαχθούν σε επόμενο στάδιο στο λογισμικό της στατιστικής ανάλυσης. Στη συνέχεια παρουσιάζεται το υπόμνημα της κωδικοποίησης αυτής:

Πίνακας 4.3: Υπόμνημα κωδικοποίησης μεταβλητών

Έτος	Έτος Αναφοράς
Μήνας	1. Ιανουάριος
	2. Φεβρουάριος
	3. Μάρτιος
	4. Απρίλιος
	5. Μάιος
	6. Ιούνιος
	7. Ιούλιος
	8. Αύγουστος
	9. Σεπτέμβριος
	10. Οκτώβριος
	11. Νοέμβριος
	12. Δεκέμβριος
Ημέρα του μήνα	1-31
Ημέρα της εβδομάδας	1. Κυριακή
	2. Δευτέρα
	3. Τρίτη
	4. Τετάρτη
	5. Πέμπτη
	6. Παρασκευή
	7. Σάββατο
Ωρα	00-23
Καιρικές συνθήκες	1. Καλοκαιρία
	2. Ισχυροί άνεμοι
	3. Παγωνιά
	4. Ομίχλη
	5. Ψιλή βροχή(ψιχάλα)
	6. Βροχή
	7. Θύελλα(δυνατός άνεμος- βροχή)
	8. Καταιγίδα (ραγδαία βροχή με άνεμο, αστραπή και κεραυνός)
	9. Χαλάζι
	10. Χιόνι
	11. Άλλες
	12. Σκόνη
Συνθήκες φωτισμού	1. Μέρα
	2. Νύχτα
	3. Σούρουπο
Νυχτερινό φωτισμό	1. Τεχνητός φωτισμός επαρκής
	2. Τεχνητός φωτισμός αμυδρός
	3. Τεχνητός φωτισμός σβηστός
	4. Χωρίς εγκατάσταση φωτισμού
	5. Άγνωστο
	1. Μετωπική σύγκρουση

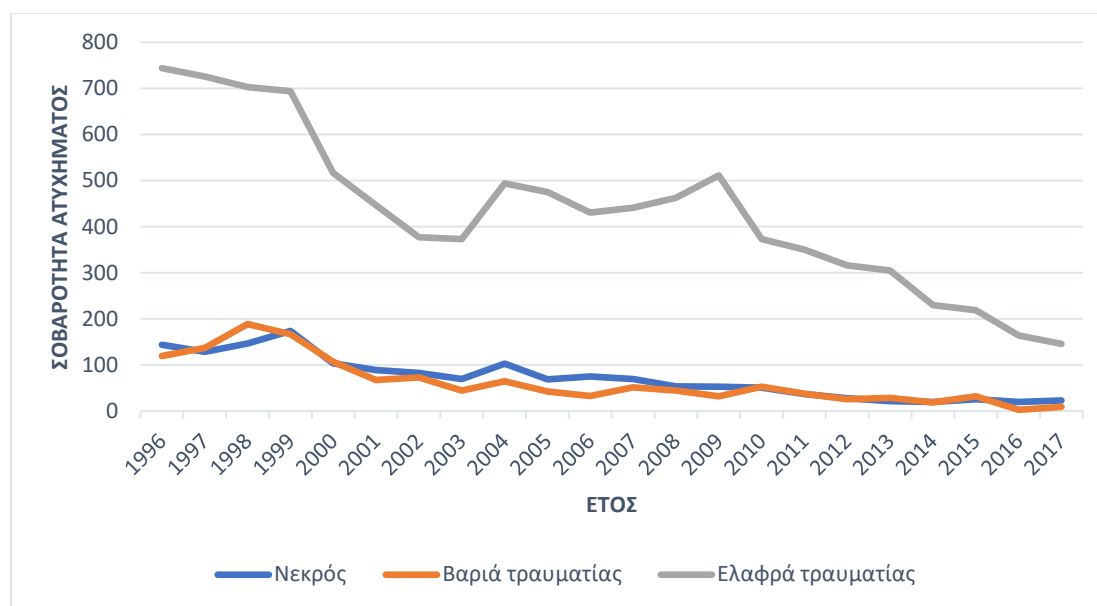
Τύπο ατυχήματος	2. Πλαγιομετωπική σύγκρουση
	3. Πλάγια σύγκρουση
	4. Νωτομετωπική σύγκρουση
	5. Σύγκρουση με τρένο
	6. Πρόσκρουση σε σταθμευμένο όχημα
	7. Σε όχημα που πραγματοποιεί στάση
	8. Σε όχημα που πραγμ. διακοπή πορείας
	9. Σε στύλο ή δέντρο
	10. Σε Κτίσμα ή άλλο σταθερό αντικείμενο
	11. Παράσυρση Πεζού
	12. Παράσυρση Ζώου
	13. Εκτροπή στο αντίθετο ρεύμα
	14. Εκτροπή προς τα δεξιά
	15. Εκτροπή προς τα αριστερά
	16. Ανατροπή στην οδό
	17. Ανατροπή εκτός οδού
	18. Πυρκαγιά
	19. Άλλες
	Χιλιομετρική θέση οδού
Σοβαρότητα ατυχήματος	1. Νεκρός
	2. Βαριά τραυματίας
	3. Ελαφρά τραυματίας
Κατηγορία οχημάτων	1. Άγνωστο
	2. Αυτοκίνητο
	3. Βαρέα <3.5 τόνους
	4. Βαρέα >3.5 τόνους
	5. Μηχανές χαμηλού κυβισμού
	6. Μηχανές μεσαίου κυβισμού
	7. Μηχανές μεγάλου κυβισμού
	8. Γεωργικά - Χωματουργικά
	9. Τρένο
	10. Ποδήλατο
Φύλο παθόντα	1. Άνδρας
	2. Γυναίκα
	9. Άγνωστο
Κατηγορία παθόντα	1. Οδηγός
	2. Επιβάτης
	3. Πεζός
Ηλικία παθόντα	0-99 (99: Άγνωστο)

4.3 Στατιστικά στοιχεία

Στο παρόν υποκεφάλαιο παρουσιάζονται τα στατιστικά στοιχεία που προέκυψαν από τα δεδομένα τόσο των ατυχημάτων όσο και των παθόντων των υπό εξέταση αυτοκινητοδρόμων.

4.3.1 Στατιστικά στοιχεία παθόντων

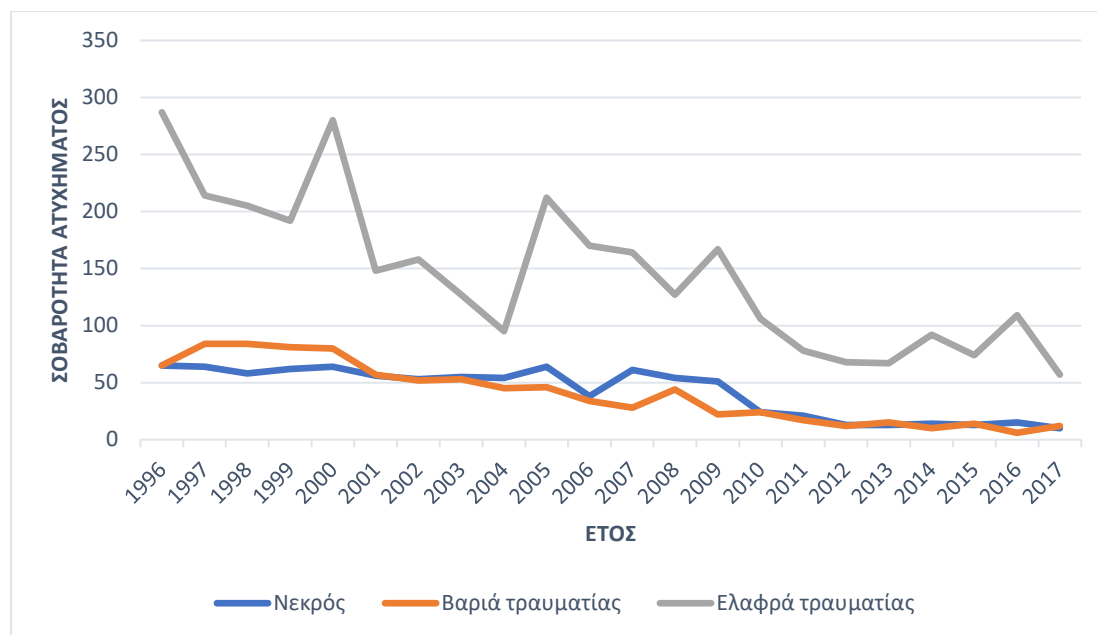
Στο *Διάγραμμα 4.1* παρουσιάζεται ο αριθμός των παθόντων για τον αυτοκινητόδρομο Αθήνας-Θεσσαλονίκης (1α).



Διάγραμμα 4.1: Παθόντες του αυτοκινητοδρόμου Αθήνας – Θεσσαλονίκης (Νέα οδός, Κεντρική οδός, Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου) κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

Σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα παρατηρείται ότι ο αριθμός των ελαφρά τραυματιών είναι πολύ μεγαλύτερος σε όλη την εξεταζόμενη περίοδο, παρουσιάζοντας έντονα πτωτική τάση μετά το έτος 2009. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην έναρξη της οικονομικής κρίσης που οδήγησε στη μείωση της κυκλοφορίας και κατ' επέκταση των οδικών ατυχημάτων. Τα έτη 2016-2017 παρατηρείται ακόμη μεγαλύτερη πτώση στον αριθμό των παθόντων (-35%) σε σχέση με το 2015, η οποία πιθανώς οφείλεται στην ολοκλήρωση των αναβαθμίσεων του αυτοκινητοδρόμου κατά το διάστημα αυτό. Επίσης ο αριθμός των νεκρών και των βαριά τραυματιών πλησιάζουν αρκετά μεταξύ τους, με τους νεκρούς να υπερéχουν την περίοδο 2001-2009. Παρόλα αυτά παρουσιάζουν μια σταδιακή μείωση που αγγίζει το 84% στους νεκρούς και 92% στους βαριά τραυματίες για το διάστημα 1996-2017.

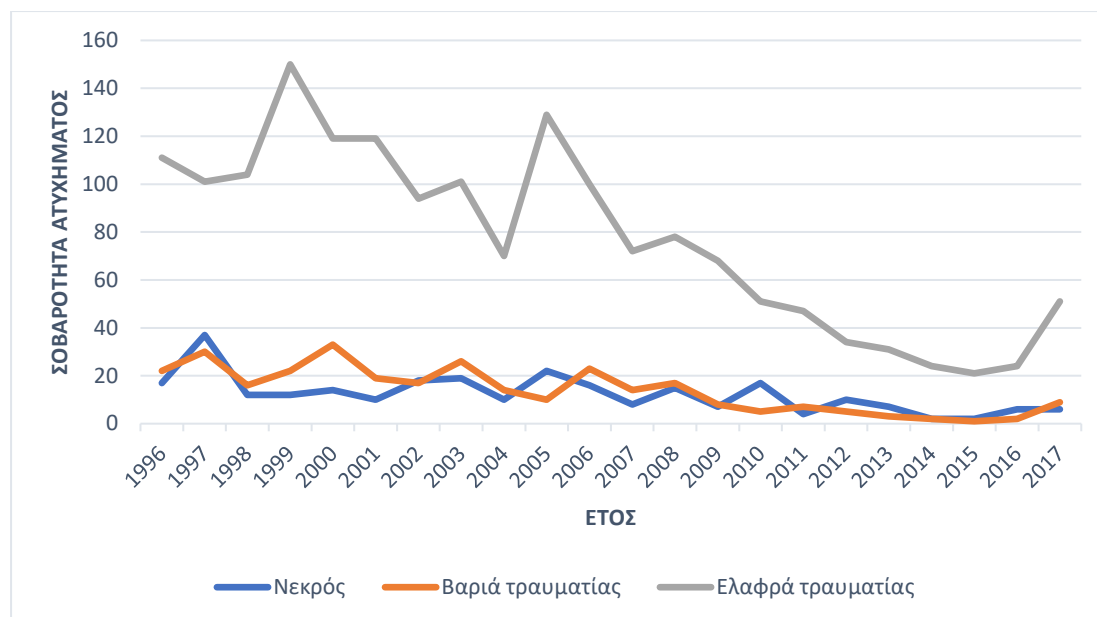
Στο *Διάγραμμα 4.2* παρουσιάζεται ο αριθμός των παθόντων για την Ολυμπία Οδό (8α).



Διάγραμμα 4.2: Παθόντες του αυτοκινητοδρόμου Ελευσίνας–Πάτρας (Ολυμπία Οδός) κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

Από το παραπάνω διάγραμμα συμπεραίνουμε ότι ο αριθμός των ελαφρά τραυματιών παρουσιάζει έντονες αυξομειώσεις κατά το χρονικό διάστημα μελέτης. Πιο συγκεκριμένα το διάστημα 2000-2004 παρατηρούμε μια σταδιακή μείωση, η οποία ανατρέπεται ραγδαία με +123,1% για το 2004-2005. Οι νεκροί και οι βαριά τραυματίες βρίσκονται σε χαμηλότερες τιμές και παρουσιάζουν μια σταδιακή πτωτική τάση έως το 2017 με 10 και 12 παθόντες αντίστοιχα. Επιπλέον το έτος 2016 παρατηρείται μια αύξηση στο συνολικό αριθμό των παθόντων σε σχέση με το 2015 (+28,7%), η οποία οφείλεται πιθανών στην ανάκαμψη της οικονομίας που συνεπάγεται και την αύξηση της κυκλοφορίας.

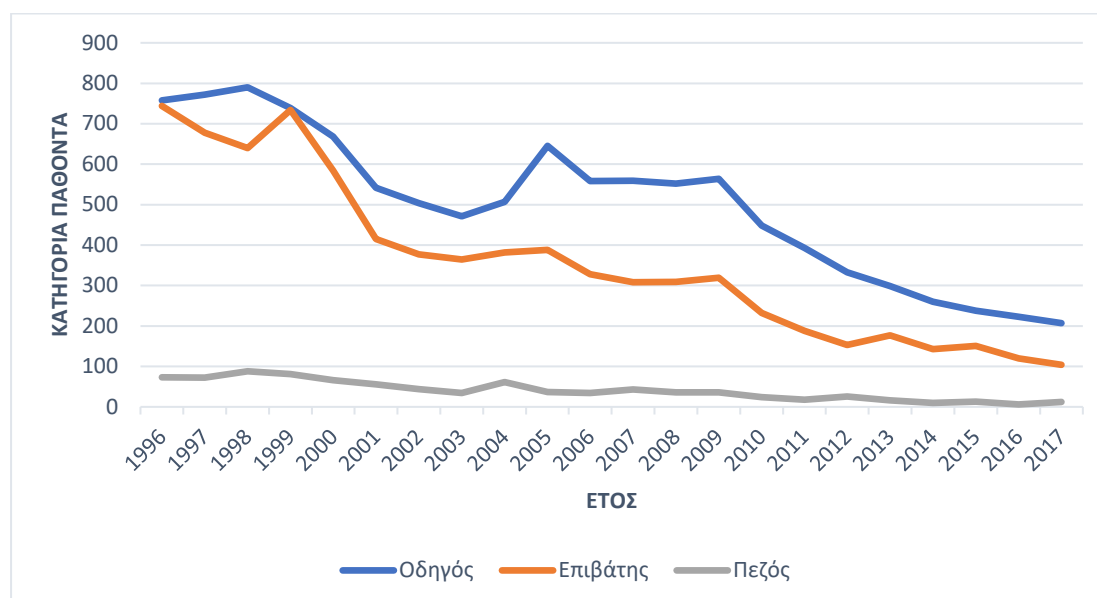
Στο Διάγραμμα 4.3 παρουσιάζεται ο αριθμός των παθόντων για τον Μορέα.



Διάγραμμα 4.3: Παθόντες του αυτοκινητοδρόμου Κορίνθου- Καλαμάτας (Μορέας) κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 4.3 παρατηρούνται έντονες αυξομειώσεις στους αριθμούς των νεκρών, των ελαφρά και βαριά τραυματιών. Για το σύνολο των παθόντων σημειώνεται πτωτική τάση από το 2008-2015 πιθανών λόγω της οικονομικής κρίσης που συνδέεται με την μείωση της κυκλοφορίας (-78%). Όμως τα έτη 2016-2017 παρατηρείται μια λογική αύξηση του αριθμού των παθόντων αν συσχετιστεί με την βελτίωση της οικονομίας και την ταυτόχρονη αύξηση του αριθμού των οχημάτων, η οποία όμως διατηρείται χαμηλή σε συνδυασμό με την ολοκλήρωση των έργων αναβάθμισης κατά τα έτη αυτά.

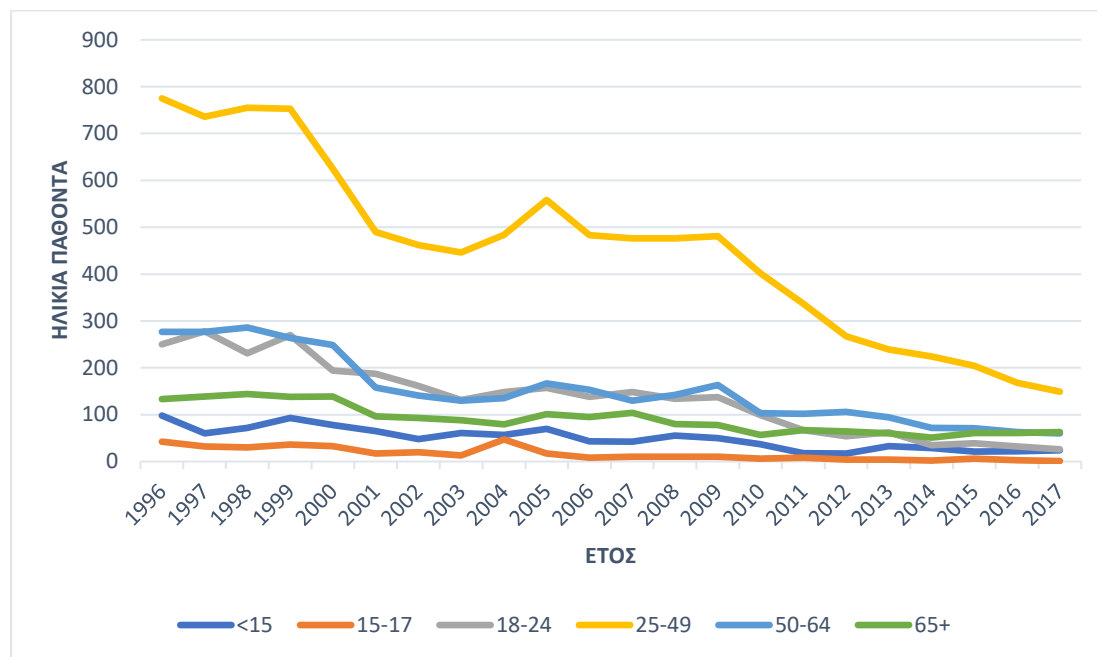
Στην συνέχεια στο Διάγραμμα 4.4 παρουσιάζονται οι παθόντες ανά κατηγορία παθόντα για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων υπό εξέταση.



Διάγραμμα 4.4: Παθόντες ανά κατηγορία παθόντα για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 4.4 ο αριθμός των οδηγών και των επιβατών φαίνεται σχεδόν να ταυτίζονται τα έτη 1996 και 1999. Τα επόμενα χρόνια οι επιβάτες ακολούθησαν μια πτωτική τάση μέχρι το 2017, ενώ οι οδηγοί παρουσίασαν αύξηση έως το 2005 και στη συνέχεια βαθμιαία μειώθηκαν. Ο αριθμός των πεζών μειώθηκε ομαλά κατά το διάστημα 1996-2017 φτάνοντας το 83,5% το έτος 2017. Προφανώς η αναβάθμιση των αυτοκινητοδρόμων έχει και ως αποτέλεσμα τον περιορισμό της κίνησης πεζών σε αυτούς και κατά συνέπεια την μείωση των σχετικών ατυχημάτων.

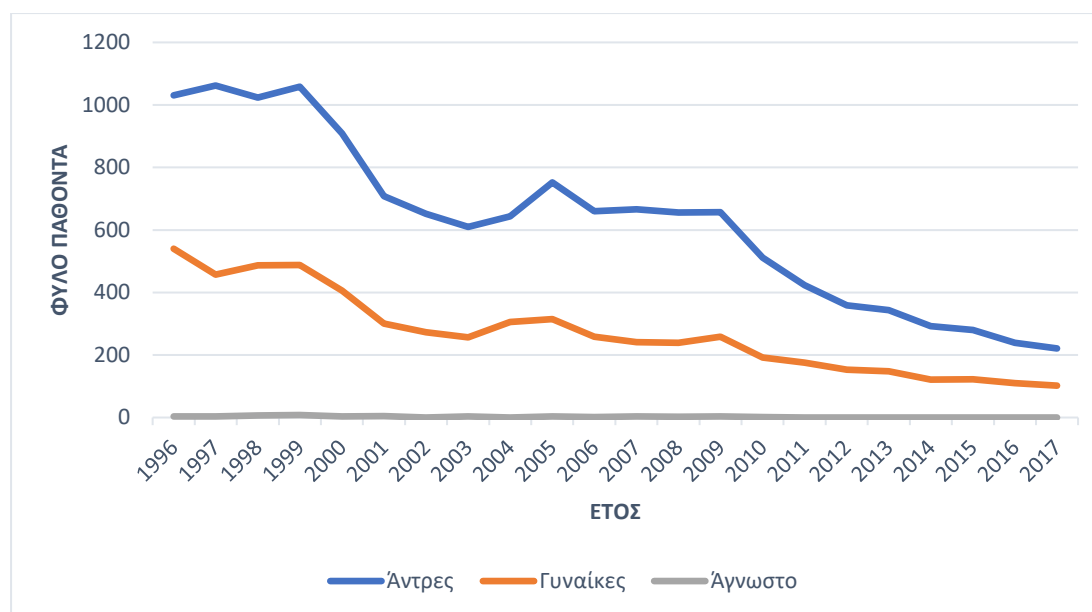
Στο Διάγραμμα 4.5 παρουσιάζονται οι παθόντες ανά ηλικιακή ομάδα για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων υπό εξέταση.



Διάγραμμα 4.5: Παθόντες ανά ηλικιακή ομάδα για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 4.5 η ηλικιακή ομάδα 25-49 ετών κατέχει το μεγαλύτερο αριθμό ατυχημάτων (9990 ατυχήματα) στο σύνολο των αυτοκινητοδρόμων, παρουσιάζοντας πτωτική τάση με μείωση 80% το έτος 2017 σε σχέση με το έτος 1996. Ακολουθεί η κατηγορία 50-64 ετών με συνολικά 3343 ατυχήματα και αρκετές αυξομειώσεις στον αριθμό των ατυχημάτων κατά την πάροδο των χρόνων. Στη συνέχεια στην ηλικιακή ομάδα 18-24 ετών, η οποία αποτελείται από τους νέους οδηγούς, καταγράφονται 2978 ατυχήματα συνολικά και σταδιακή μείωση 89,6% το χρονικό διάστημα 1996-2017. Στις υπόλοιπες ηλικιακές ομάδες καταγράφεται μικρότερος αριθμός ατυχημάτων καθώς οι χρήστες αυτών των ηλικιών είναι κυρίως επιβάτες, επομένως και συναντώνται σε μικρότερο ποσοστό.

Στο Διάγραμμα 4.6 παρουσιάζονται οι παθόντες ανά φύλο για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων υπό εξέταση.



Διάγραμμα 4.6: Παθόντες ανά φύλο για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

Παρατηρώντας το παραπάνω διάγραμμα, διαπιστώνουμε ότι άνδρες και γυναίκες ακολουθούν παρόμοια πτωτική τάση κατά το διάστημα μελέτης, με τον αριθμό των ανδρών που εμπλέκεται με τραυματισμό στα οδικά ατυχήματα να είναι σχεδόν διπλάσιος από αυτόν των γυναικών. Το έτος 2017 ο αριθμός των παθόντων ανδρών παρουσίασε μείωση 78,5% σε σχέση με το 1996, ενώ ο αριθμός των γυναικών 81,1%.

Στους Πίνακες 4.4 & 4.5 παρουσιάζονται οι παθόντες ανά τύπο οχήματος για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων υπό εξέταση.

Πίνακας 4.4: Παθόντες ανά τύπο οχήματος παθόντα για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2006 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Άγνωστο	10	9	17	8	7	2	3	2	4	3	3
Αυτοκίνητο	1176	1129	1130	1064	951	732	693	630	665	757	646
Βαρέα < 3.5 τόνους	171	118	91	99	121	68	49	28	35	69	40
Βαρέα > 3.5 τόνους	84	128	115	204	117	75	71	79	74	40	29
Μηχανές χαμηλού κυβισμού	54	49	77	75	59	65	40	42	74	70	61
Μηχανές μεσαίου κυβισμού	50	72	64	65	33	46	42	56	58	81	88
Μηχανές μεγάλου κυβισμού	18	7	15	29	23	22	22	27	39	46	47
Γεωργικά - Χωματουργικά	5	3	7	4	4	0	2	2	0	2	1
Τρένο	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ποδήλατο	7	7	2	6	3	3	3	3	1	2	4

Πίνακας 4.5: Παθόντες ανά τύπο οχήματος παθόντα για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 2007-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Άγνωστο	1	5	3	3	5	4	2	0	0	2	2
Αυτοκίνητο	634	574	629	448	365	300	296	240	270	222	215
Βαρέα < 3.5 τόνους	36	36	33	21	20	19	25	10	13	7	25
Βαρέα > 3.5 τόνους	19	36	31	17	7	24	19	41	16	20	13
Μηχανές χαμηλού κυβισμού	64	45	61	34	40	30	28	16	23	13	7
Μηχανές μεσαίου κυβισμού	91	140	108	135	108	94	89	81	61	58	46
Μηχανές μεγάλου κυβισμού	60	57	51	42	52	39	30	23	15	27	14
Γεωργικά - Χωματουργικά	1	1	1	2	0	2	0	1	2	0	0
Τρένο	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ποδήλατο	4	3	2	2	2	0	3	1	2	0	1

Σύμφωνα με τους πίνακες των παθόντων ανά τύπο οχήματος παρατηρείται ότι τα περισσότερα ατυχήματα στους αυτοκινητοδρόμους συμβαίνουν με αυτοκίνητα ΙΧ καθώς αποτελούν το πιο συχνό μέσο μετακίνησης των χρηστών. Η επόμενη κατηγορία με μεγαλύτερο αριθμό ατυχημάτων είναι οι μηχανές μεσαίου κυβισμού, οι οποίες είναι πιο δημοφιλείς και ταυτόχρονα παρέχουν την δυνατότητα μετακίνησης σε αυτοκινητόδρομο. Για την κατηγορία των βαρέων οχημάτων >3,5 τόνους έχουν καταγραφεί συνολικά 1259 ατυχήματα στο διάστημα μελέτης, παρουσιάζοντας αυξομειώσεις στον αριθμό των καταγεγραμμένων ατυχημάτων ανά έτος. Επίσης τα ποδήλατα, τα γεωργικά- χωματουργικά οχήματα και τα τρένα αποτελούν τις κατηγορίες με τον μικρότερο αριθμό καταγραφών καθώς συναντώνται σπάνια σε αυτοκινητοδρόμους. Σε όλες τις κατηγορίες οχημάτων παρατηρείται πτωτική τάση στον αριθμό ατυχημάτων που υπερβαίνει το 80% για το διάστημα 1996-2017.

4.3.2 Στατιστικά στοιχεία ατυχημάτων

Στους Πίνακες 4.6 & 4.7 παρουσιάζονται τα ατυχήματα ανά μήνα για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων υπό εξέταση.

Πίνακας 4.6: Ατυχήματα ανά μήνα για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2006 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

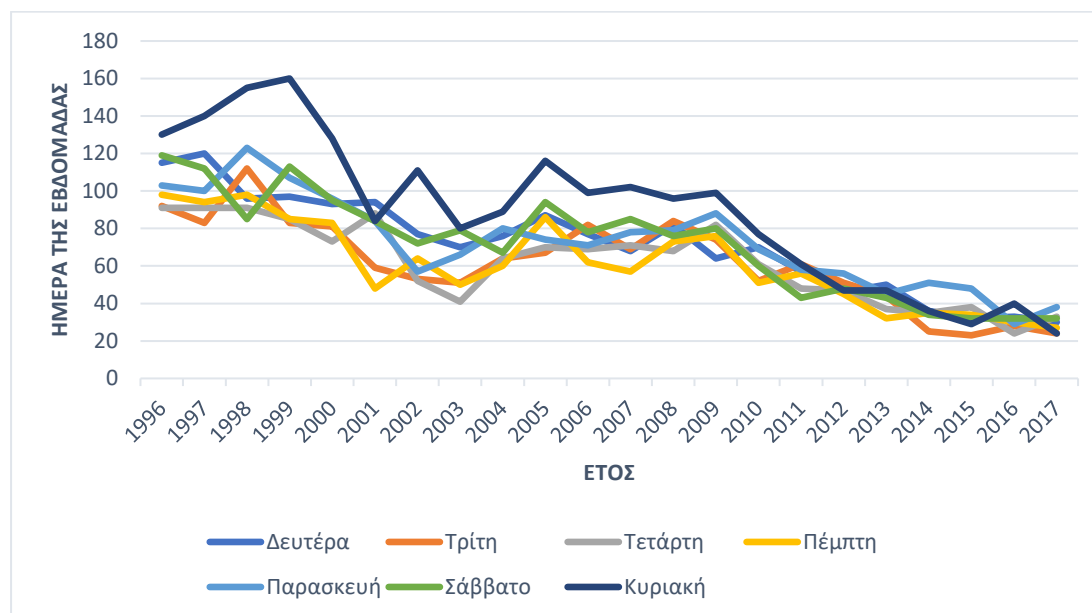
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ιανουάριος	33	34	36	37	26	18	26	13	15	16	8
Φεβρουάριος	39	29	52	34	18	19	25	18	16	11	23
Μάρτιος	40	49	46	31	28	20	21	14	14	9	14
Απρίλιος	46	43	43	30	29	30	20	18	18	22	19
Μαΐος	49	51	51	46	35	23	21	22	22	27	17
Ιούνιος	31	72	56	31	36	47	33	16	14	19	17
Ιούλιος	44	55	54	42	43	49	26	22	36	18	17
Αυγουστος	41	47	50	49	42	31	31	37	33	25	17
Σεπτέμβριος	64	50	46	31	31	24	31	20	13	17	22
Οκτώβριος	44	42	40	40	29	21	29	29	17	15	26
Νοέμβριος	42	44	47	34	38	29	17	16	17	20	9
Δεκέμβριος	57	42	42	35	29	29	18	27	21	17	19

Πίνακας 4.7: Ατυχήματα ανά μήνα για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 2007-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ιανουάριος	53	61	67	69	45	44	33	31	44	38	41
Φεβρουάριος	61	47	39	54	58	40	23	30	34	34	25
Μάρτιος	51	74	49	39	47	49	41	39	47	46	54
Απρίλιος	55	75	72	61	47	59	39	31	40	55	43
Μαΐος	42	47	50	43	50	44	34	28	51	46	34
Ιούνιος	57	76	50	64	46	33	68	45	34	48	54
Ιούλιος	65	72	71	77	58	66	38	45	56	48	60
Αυγούστος	91	62	85	74	68	46	43	33	41	59	51
Σεπτέμβριος	79	37	67	63	54	46	40	38	34	62	47
Οκτώβριος	70	65	80	63	61	52	42	33	44	64	51
Νοέμβριος	73	57	75	67	61	29	38	48	36	54	33
Δεκέμβριος	51	67	55	56	54	33	47	36	39	40	45

Σύμφωνα με τους Πίνακες 4.6 & 4.7 παρατηρείται μια πτωτική τάση στο σύνολο των ατυχημάτων σε όλους τους μήνες στο διάστημα μελέτης, με ορισμένες αυξομειώσεις σε μεμονωμένες περιπτώσεις. Ο μήνας στον οποίο καταγράφονται τα περισσότερα ατυχήματα είναι ο Ιούλιος με 1062 ατυχήματα συνολικά, έναντι του Αυγούστου με 1056 ατυχήματα. Ο αυξημένος αριθμός ατυχημάτων αυτούς τους μήνες οφείλεται στις καλοκαιρινές διακοπές και κατ' επέκταση στην αυξημένη κυκλοφορία των οχημάτων στους ελληνικούς αυτοκινητοδρόμους. Αντίθετα το μήνα Φεβρουάριο καταγράφεται ο μικρότερος αριθμός ατυχημάτων, με συνολικά 729 νεκρούς για το διάστημα 1996-2017.

Στο Διάγραμμα 4.7 παρουσιάζονται τα ατυχήματα ανά ημέρα της εβδομάδας για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων υπό εξέταση.

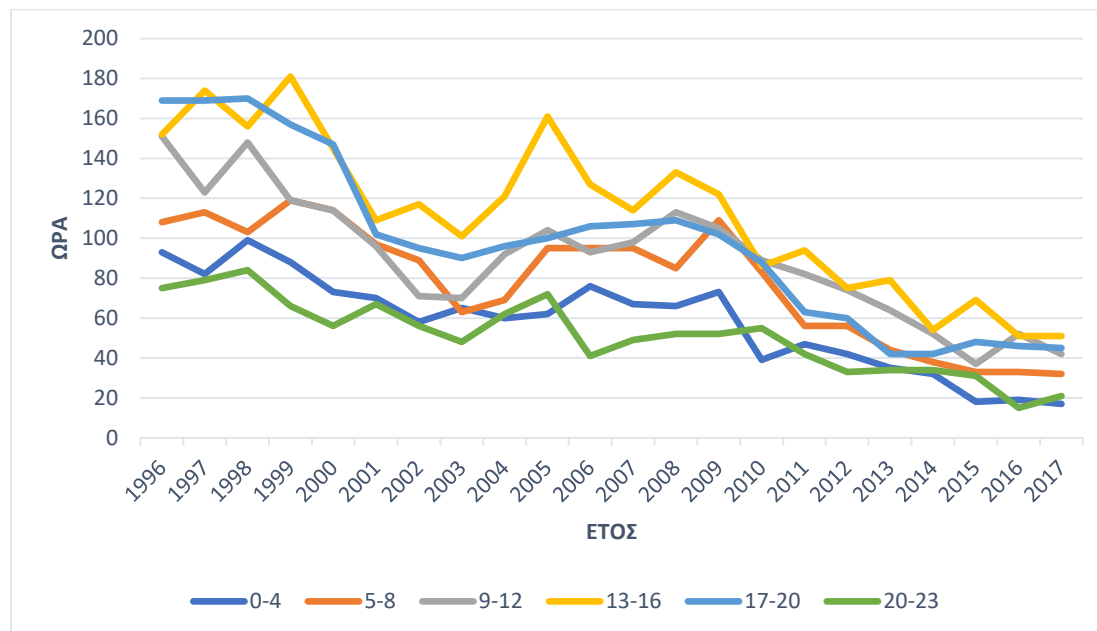


Διάγραμμα 4.7: Ατυχήματα ανά ημέρα της εβδομάδας για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

Από το Διάγραμμα 4.7 διαπιστώνεται ότι η Κυριακή αποτελεί την ημέρα με τα περισσότερα οδικά ατυχήματα (18,1%), τα οποία παρουσιάζουν ορισμένες αυξομειώσεις τα πρώτα χρόνια μελέτης και σταδιακά μειώνονται έως το 2017 (-81,5%). Η Κυριακή ως μη εργάσιμη ημέρα έχει μεγαλύτερο ποσοστό ατυχημάτων

καθώς είναι αυξημένος ο αριθμός των χρηστών που μετακινείται για αναψυχή. Οι υπόλοιπες ημέρες φαίνεται να ακολουθούν μια σταθερά πτωτική τάση το διάστημα 1996-2017, με εξαίρεση την Τετάρτη και την Πέμπτη που το διάστημα 2001-2003 παρουσιάζουν εντονότερη μείωση στον αριθμό των ατυχημάτων.

Στο *Διάγραμμα 4.8* παρουσιάζονται τα ατυχήματα ανά ώρα για το σύνολο των ελληνικών αυτοκινητοδρόμων υπό εξέταση.



Διάγραμμα 4.8: Ατυχήματα ανά ώρα για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

Από το *Διάγραμμα 4.8* παρατηρείται ότι το διάστημα 13-16 σημειώνονται τα περισσότερα ατυχήματα (23%), καθώς αποτελούν ώρες με αυξημένη κυκλοφορία στους αυτοκινητοδρόμους. Αντίθετα το διάστημα 20-23 χαρακτηρίζεται από μειωμένο ποσοστό ατυχημάτων (10%), διότι το βράδυ επικρατεί χαμηλότερη κυκλοφορία στα οδικά δίκτυα.

Στους *Πίνακες 4.8 & 4.9* παρουσιάζονται τα ατυχήματα ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων υπό εξέταση.

Πίνακας 4.8:Ατυχήματα ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2006 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

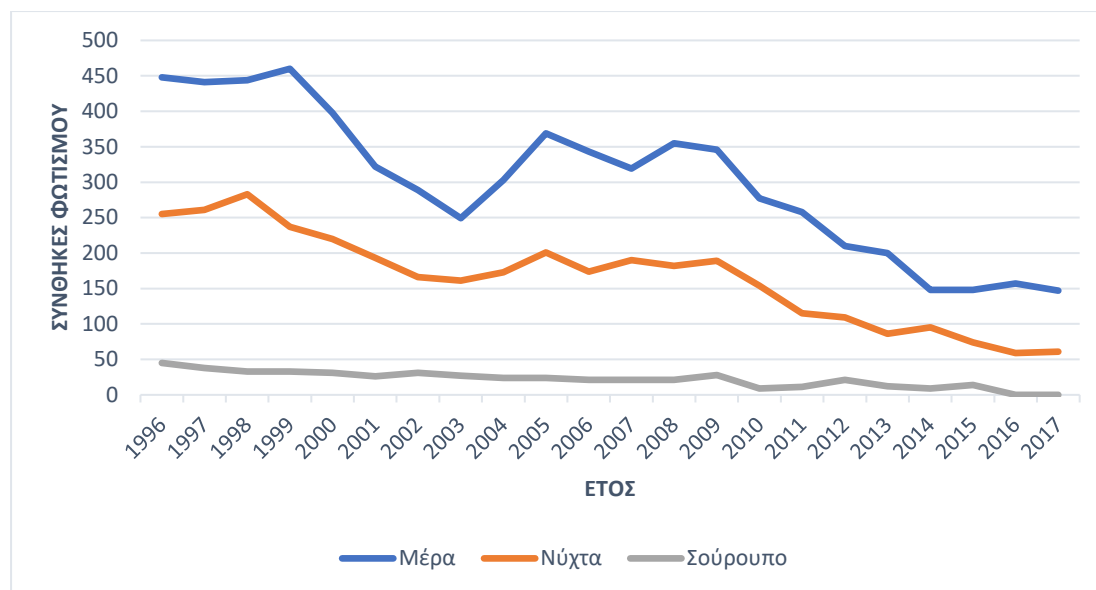
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Άλλες	2	1	0	0	2	1	2	1	0	1	2
Βροχή	35	22	40	23	20	21	6	7	13	6	7
Θύελλα	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Ισχυροί άνεμοι	1	5	1	2	1	1	2	1	2	2	2
Καλοκαιρία	455	482	481	387	336	301	273	232	207	190	190
Καταιγίδα	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Ομίχλη	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1
Παγωνιά	3	1	2	2	2	4	2	0	2	1	2
Χαλάζι	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Χιόνι	0	1	2	1	0	2	0	1	1	1	0
Ψιλή βροχή	34	43	35	24	22	8	12	10	9	15	4
Σκόνη	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Πίνακας 4.9:Ατυχήματα ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 2007-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Άλλες	8	5	5	1	2	0	0	1	1	2	2
Βροχή	77	73	73	63	64	46	45	37	30	46	34
Θύελλα	1	1	0	2	1	2	0	0	1	2	0
Ισχυροί άνεμοι	1	0	1	1	3	4	1	1	1	3	3
Καλοκαιρία	563	582	594	589	512	440	386	336	414	499	461
Καταιγίδα	4	6	1	1	1	1	0	0	0	1	3
Ομίχλη	11	3	5	3	5	3	2	3	5	3	0
Παγωνιά	7	11	5	11	8	9	5	11	5	2	4
Χαλάζι	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
Χιόνι	2	1	5	3	0	1	0	3	1	1	2
Ψιλή βροχή	74	58	71	56	51	35	47	45	42	35	28
Σκόνη	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Σύμφωνα με τους Πίνακες 4.8 & 4.9 προκύπτει ότι σχεδόν το 83% των ατυχημάτων συνέβησαν υπό συνθήκες καλοκαιρίας. Παρατηρείται μια έντονα πτωτική τάση το έτος 2003 με 336 ατυχήματα, η οποία σταδιακά αυξάνεται και από το 2005 και μετά επέρχεται πάλι μείωση στις καταγραφές με καλοκαιρία. Επίσης από τους παραπάνω πίνακες φαίνεται ότι η βροχή και η ψιλή βροχή αποτελούν τις αμέσως επόμενες κατηγορίες σε αριθμό ατυχημάτων και αγγίζουν περίπου το 7%.

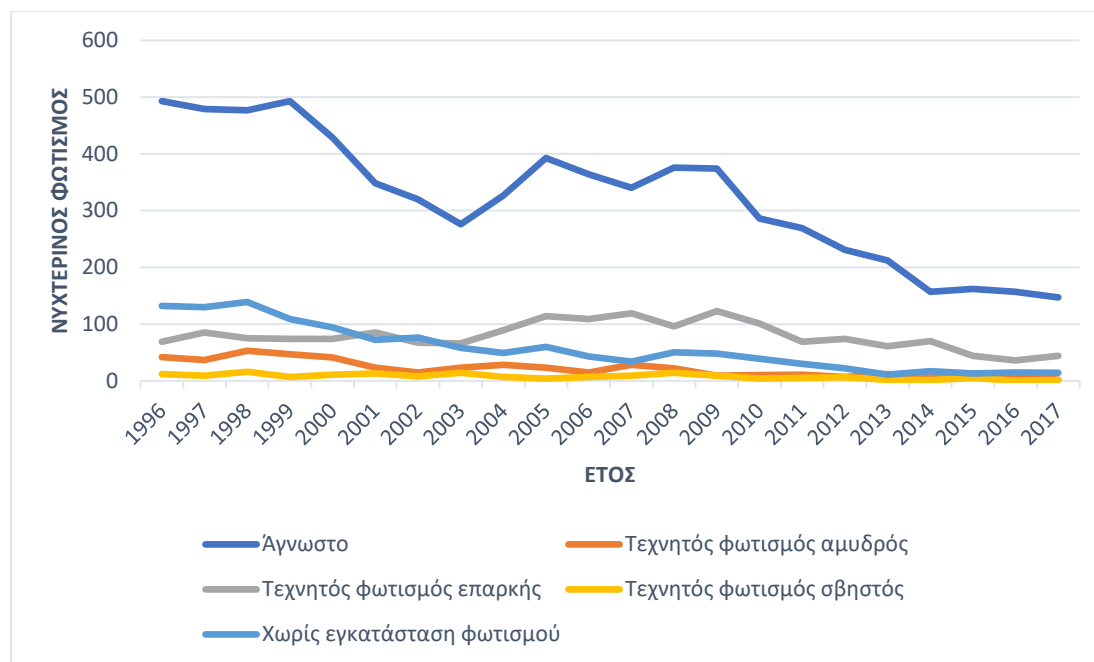
Στο Διάγραμμα 4.9 παρουσιάζονται τα ατυχήματα ανάλογα με τις συνθήκες φωτισμού για το σύνολο των ελληνικών αυτοκινητοδρόμων υπό εξέταση.



Διάγραμμα 4.9: Ατυχήματα ανάλογα με τις συνθήκες φωτισμού για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 4.9 προκύπτει ότι τα περισσότερα οδικά ατυχήματα συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της ημέρας με συνολικό ποσοστό σχεδόν 62%. Το έτος 2003 παρατηρείται μια έντονη πτώση του αριθμού των ατυχημάτων 44% σε σχέση με το 1996. Έπειτα ακολουθούν ορισμένες αυξομειώσεις και από το έτος 2008 και μετά παρουσιάζεται σταθερά πτωτική τάση. Τα ατυχήματα που καταγράφηκαν τη νύχτα ανέρχονται σε ποσοστό 34% και σημειώνουν σχεδόν σταδιακή μείωση σε όλο το διάστημα 1996-2017. Τέλος, το σούρουπο ο αριθμός των ατυχημάτων είναι πολύ μικρότερος (4%), καθώς αποτελεί ιδιαίτερα μικρό χρονικό διάστημα σε σχέση με τη μέρα ή τη νύχτα.

Στο Διάγραμμα 4.10 παρουσιάζονται τα ατυχήματα ανάλογα με τον νυχτερινό φωτισμό για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων υπό εξέταση.



Διάγραμμα 4.10: Ατυχήματα ανάλογα με τον νυχτερινό φωτισμό για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

Παρατηρείται ότι τα περισσότερα ατυχήματα καταγράφονται με άγνωστο νυχτερινό φωτισμό (66,1%) που σημαίνει ότι συνέβησαν υπό το φυσικό φως της ημέρας. Επιπλέον, σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα ο μεγαλύτερος αριθμός ατυχημάτων καταγράφηκε με επαρκή τεχνητό νυχτερινό φωτισμό (16,2%). Η εικόνα αυτή πιθανώς να σχετίζεται με το φαινόμενο της αντιστάθμισης του κινδύνου (risk compensation). Με βάση αυτό, οι οδηγοί οδηγούν προσεκτικότερα σε συνθήκες που παρουσιάζουν αυξημένη επικινδυνότητα (π.χ. μη επαρκής ή απουσία τεχνητού φωτισμού), ώστε να αντισταθμίσουν αυτή την αύξηση και να οδηγούν στα επίπεδα κινδύνου που επιθυμούν. Μετά το 2003 παρατηρείται σταδιακή αύξηση του αριθμού των ατυχημάτων υπό αυτές τις συνθήκες, ενώ μετά το 2010 παρουσιάζεται πτωτική τάση. Επιπλέον σε θέσεις χωρίς εγκατάσταση φωτισμού συνέβη το 11,7% των ατυχημάτων στο διάστημα μελέτης, παρουσιάζοντας μια σταδιακή μείωση από το 1996-2017 που αγγίζει το 89%.

Στους Πίνακες 4.10 & 4.11 παρουσιάζονται τα ατυχήματα ανά τύπο σύγκρουσης για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων υπό εξέταση.

Πίνακας 4.10:Ατυχήματα ανά τύπο σύγκρουσης για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 1996-2006 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Άλλος	6	11	4	7	4	2	2	4	2	2	3
Ανατροπή εκτός οδού	12	13	12	12	5	7	10	8	5	2	1
Ανατροπή στην οδό	9	11	18	19	13	9	6	6	14	15	12
Εκτροπή προς τα αριστερά	38	45	51	42	58	36	26	15	15	40	41
Εκτροπή προς τα δεξιά	96	108	89	99	103	66	54	48	52	71	64
Εκτροπή στο αντίθετο ρεύμα	18	9	13	8	9	4	4	3	5	6	4
Μετωπική σύγκρουση	54	52	61	42	34	47	43	30	30	27	14
Νωτομετωπική σύγκρουση	134	153	166	152	136	123	105	103	120	161	138
Παράσυρση ζώου	66	65	75	57	51	40	37	26	41	23	26
Παράσυρση πεζού	2	1	0	2	1	3	1	0	0	0	0
Πλάγια σύγκρουση	38	37	44	44	32	42	41	48	48	77	61
Πλαγιομετωπική σύγκρουση	173	152	161	149	122	97	92	83	94	106	108
Πρόσκρουση σε σταθμευμένο όχημα	20	30	17	22	21	12	10	11	19	10	14
Πυρκαγιά	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Σε κτίσμα ή άλλο σταθερό αντικείμενο	56	31	33	53	36	35	47	39	36	39	31
Σε όχημα που πραγματοποιεί διακοπή πορείας	3	2	0	0	5	0	1	1	2	3	0
Σε όχημα που πραγματοποιεί στάση	5	4	3	5	4	4	3	1	3	3	6
Σε στάλο ή δέντρο	18	16	13	16	13	14	4	10	14	9	15
Σύγκρουση με τρένο	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

Πίνακας 4.11:Ατυχήματα ανά τύπο σύγκρουσης για όλους τους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους κατά την περίοδο 2007-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

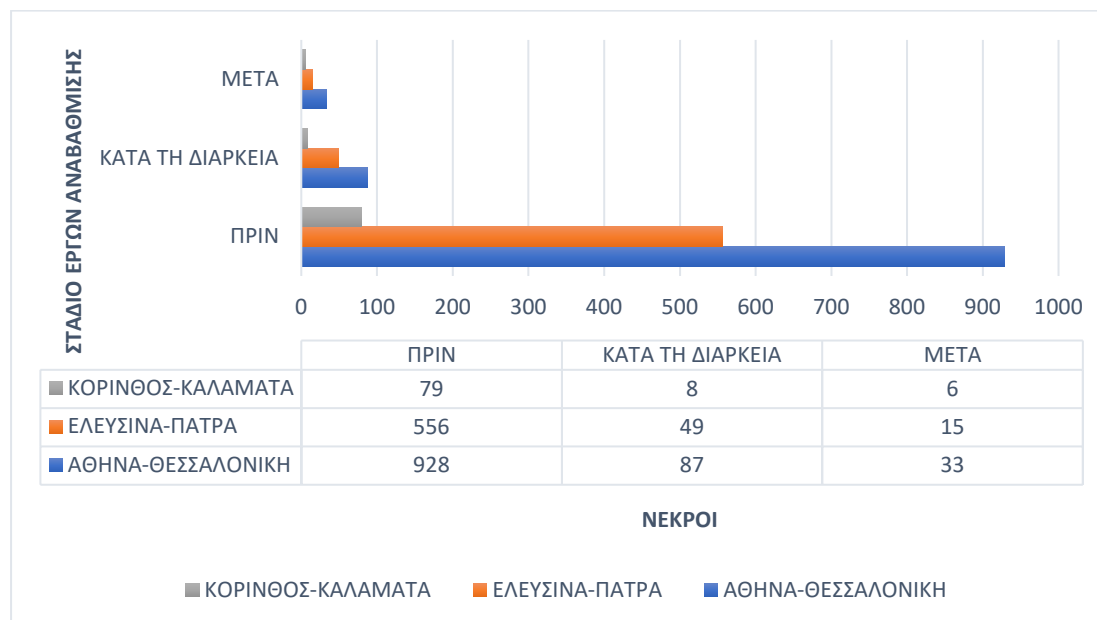
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Άλλος	0	4	1	2	5	2	12	1	0	3	1
Ανατροπή εκτός οδού	4	1	6	5	1	1	1	2	1	0	8
Ανατροπή στην οδό	15	13	14	22	15	16	14	10	5	7	7
Εκτροπή προς τα αριστερά	26	29	45	26	25	25	27	32	20	9	18
Εκτροπή προς τα δεξιά	52	49	53	48	42	43	45	32	41	13	23
Εκτροπή στο αντίθετο ρεύμα	2	2	4	2	1	4	2	2	1	1	0
Μετωπική σύγκρουση	34	26	23	14	15	10	10	6	11	15	13
Νωτομετωπική σύγκρουση	132	148	156	115	97	83	74	62	50	73	63
Παράσυρση ζώου	27	30	25	17	16	20	13	10	11	4	8
Παράσυρση πεζού	0	4	3	2	0	1	1	2	2	0	0
Πλάγια σύγκρουση	72	90	85	72	47	46	22	26	26	35	20
Πλαγιομετωπική σύγκρουση	95	82	85	61	58	37	40	43	45	30	25
Πρόσκρουση σε σταθμευμένο όχημα	16	15	10	8	10	2	5	2	2	2	3
Πυρκαγιά	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Σε κτίσμα ή άλλο σταθερό αντικείμενο	38	41	36	26	44	38	24	13	14	13	12
Σε όχημα που πραγματοποιεί διακοπή πορείας	2	3	0	1	1	1	0	1	0	0	1
Σε όχημα που πραγματοποιεί στάση	7	11	9	11	3	6	5	5	3	4	2
Σε στάλο ή δέντρο	8	9	8	8	4	4	2	3	4	7	4
Σύγκρουση με τρένο	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Από τους Πίνακες 4.10 & 4.11 προκύπτει ότι η νωτομετωπική σύγκρουση αποτελεί το συχνότερο είδος σύγκρουσης (23,7%) στους ελληνικούς αυτοκινητοδρόμους και ακολουθεί η πλαγιομετωπική σύγκρουση με ποσοστό 18%. Επίσης η εκτροπή προς τα δεξιά καταγράφηκε στο 12% των ατυχημάτων, ενώ η πλάγια σύγκρουση στο 9,8%. Τα υπόλοιπα είδη συγκρούσεων συναντώνται σε μικρότερα ποσοστά.

4.3.3 Στατιστικά στοιχεία έργων αναβάθμισης

Σύμφωνα με τα χρονοδιαγράμματα των έργων αναβάθμισης κάθε αυτοκινητοδρόμου (υποκεφάλαιο 3.3) και τα συλλεχθέντα στοιχεία που αφορούν τον αριθμό των νεκρών και των ατυχημάτων για κάθε περίοδο δημιουργήθηκαν τα παρακάτω διαγράμματα.

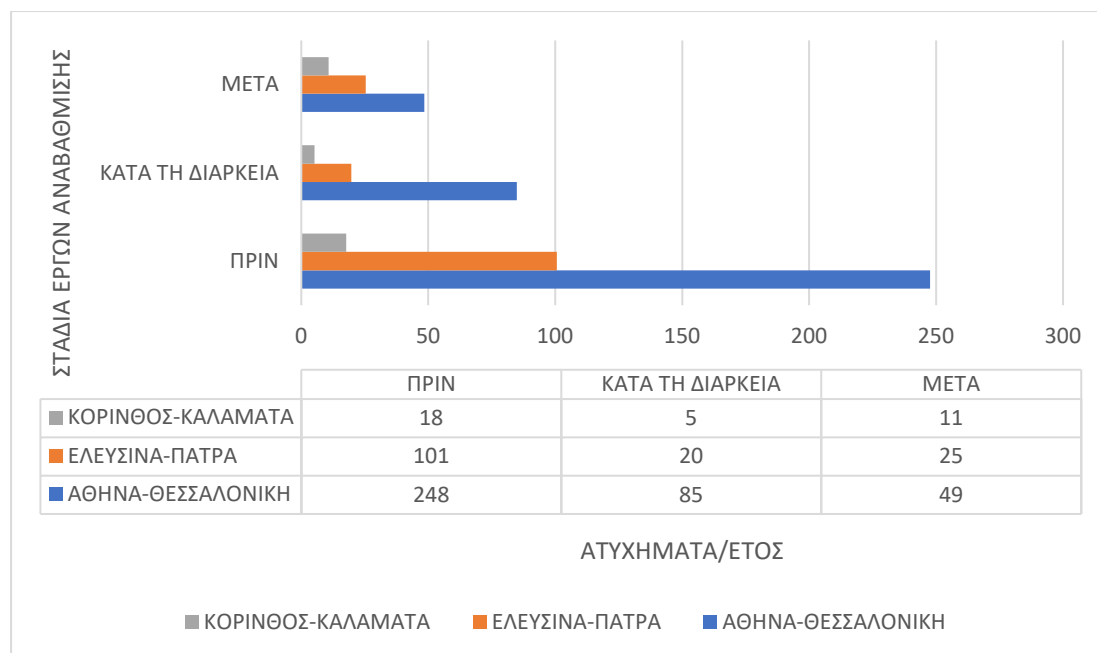
Στο *Διάγραμμα 4.11* παρουσιάζονται οι νεκροί ανά έτος για κάθε στάδιο των έργων αναβάθμισης κάθε αυτοκινητοδρόμου.



Διάγραμμα 4.11: Νεκροί ανά έτος ανάλογα με το στάδιο των έργων αναβάθμισης για κάθε αυτοκινητόδρομο κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

Σύμφωνα με το *Διάγραμμα 4.11*, προκύπτει ότι ο αριθμός των νεκρών μειώνεται σε ποσοστά που ξεπερνούν το 80% μετά την ολοκλήρωση των έργων συγκριτικά με την περίοδο πριν για όλους τους αυτοκινητοδρόμους. Όσον αφορά τη μεταβολή του αριθμού των νεκρών κατά την διάρκεια των εργασιών σε σχέση με την περίοδο πριν, τα ποσοστά μείωσης είναι εξίσου υψηλά. Το αποτέλεσμα αυτό οφείλεται σε συνδυασμό παραγόντων όπως είναι η κρίση που εκδηλώθηκε το χρονικό διάστημα 2008-2013, τα γενικότερα μέτρα που έχουν να κάνουν με τα στρατηγικά σχέδια της Ελλάδας αλλά και τα έργα αναβάθμισης που προκάλεσαν αλλαγές στην λειτουργία των αυτοκινητοδρόμων (μείωση ταχύτητας, απαγόρευση προσπεράσεων κλπ.). Η μεταβολή των νεκρών μετά τα έργα αναβάθμισης συγκριτικά με την περίοδο κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι της τάξης του -40% για τους αυτοκινητοδρόμους Αθήνας- Θεσσαλονίκης και Κορίνθου-Καλαμάτας και -29% για τον αυτοκινητόδρομο Ελευσίνας- Πάτρας. Το γεγονός αυτό οφείλεται στα έργα που πραγματοποιήθηκαν και οδήγησαν στην βελτίωση της οδικής ασφάλειας. Η μικρότερη μείωση του αριθμού των νεκρών σε σχέση με τις άλλες μεταβολές είναι αναμενόμενη κυρίως για την Ολυμπία οδό, λόγω της αύξησης της κυκλοφορίας το διάστημα μετά την κρίση (2014-2017) σε συνδυασμό με την αποκατάσταση των κυκλοφοριακών ρυθμίσεων.

Στο *Διάγραμμα 4.12* παρουσιάζονται τα ατυχήματα ανά έτος για κάθε στάδιο των έργων αναβάθμισης κάθε αυτοκινητοδρόμου.



Διάγραμμα 4.12: Ατυχήματα ανά έτος ανάλογα με το στάδιο των έργων αναβάθμισης για κάθε αυτοκινητόδρομο κατά την περίοδο 1996-2017 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2020)

Από το Διάγραμμα 4.12, παρατηρούμε ότι ο αριθμός των ατυχημάτων μειώνεται μετά την ολοκλήρωση των έργων σε σχέση με την περίοδο πριν σε ποσοστό -80% για τους αυτοκινητοδρόμους Αθήνας-Θεσσαλονίκης και Ελευσίνας-Πάτρας και -40% για τον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου-Καλαμάτας, υπογραμμίζοντας τη σημασία των έργων που είναι η βελτίωση της οδικής ασφάλειας. Σχετικά με τη μεταβολή του αριθμού των ατυχημάτων κατά την διάρκεια των εργασιών σε σχέση με πριν, τα ποσοστά μείωσης είναι εξίσου υψηλά. Το αποτέλεσμα αυτό οφείλεται κυρίως στους λόγους που προαναφέρθηκαν στην αντίστοιχη μεταβολή των νεκρών. Όσον αφορά τη μεταβολή των ατυχημάτων μετά τα έργα αναβάθμισης σε σχέση με την περίοδο κατά την εκτέλεση των εργασιών παρατηρούμε αύξηση στους αυτοκινητοδρόμους Ελευσίνας-Πάτρας (29%) και Κορίνθου- Καλαμάτας (109%), η οποία απορρέει από την αύξηση της κυκλοφορίας των οχημάτων λόγω της βελτίωσης της οικονομίας αλλά και την αποκατάσταση των συνθηκών κυκλοφορίας. Επομένως η αύξηση του αριθμού των ατυχημάτων σε αυτούς τους αυτοκινητοδρόμους είναι λογική, τόσο για την Ολυμπία Οδό που οι ειδικές συνθήκες κυκλοφορίας δεν επέτρεπαν την εκδήλωση ατυχημάτων όσο και για τον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου-Καλαμάτας που απέκτησε νέα χάραξη. Βέβαια παρόλη την αύξηση αυτή διαπιστώνεται ότι κατά το ίδιο διάστημα οι νεκροί μειώνονται που σημαίνει ότι τα θανατηφόρα ατυχήματα μειώθηκαν.

5. ΑΝΑΛΥΣΗ

Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει την αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογίας και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας. Μετά τη συλλογή και την επεξεργασία των δεδομένων, όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, ακολουθεί η στατιστική ανάλυση των δεδομένων.

Επομένως, παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο πάνω στο οποίο βασίστηκε η εφαρμογή της μεθοδολογίας καθώς και η διαδικασία ανάπτυξης των κατάλληλων μοντέλων. Στη συνέχεια κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική η εκτέλεση στατιστικών ελέγχων στα αποτελέσματα που εξήχθησαν, ώστε να διαπιστωθεί η αποδοχή ή μη των μοντέλων.

Πιο συγκεκριμένα, στην παρούσα Διπλωματική Εργασία έγιναν δύο αναλύσεις, τόσο για τα ατυχήματα όσο και για τους νεκρούς. Στην πρώτη ανάλυση που αφορά τους νεκρούς, δημιουργήθηκαν μοντέλα με τα χαρακτηριστικά των νεκρών των ελληνικών αυτοκινητοδρόμων που μελετήθηκαν, ενώ στη δεύτερη ανάλυση δημιουργήθηκαν μοντέλα με τα ίδια χαρακτηριστικά προσθέτοντας την επίδραση των έργων αναβάθμισης στους αυτοκινητοδρόμους. Ομοίως στην πρώτη ανάλυση των οδικών ατυχημάτων εισήχθησαν μοντέλα με τα χαρακτηριστικά των ατυχημάτων και στην δεύτερη ανάλυση προστέθηκαν τα έργα αναβάθμισης.

Τέλος, στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται και περιγράφονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη στατιστική επεξεργασία.

5.1 Θεωρητικό υπόβαθρο

5.1.1 Κατανομή Poisson

Είναι γνωστό ότι η πιο κατάλληλη κατανομή για την περιγραφή τελείως τυχαίων διακριτών γεγονότων είναι η κατανομή Poisson. Μια τυχαία μεταβλητή X (όπως π.χ. το πλήθος των ατυχημάτων ή των νεκρών από οδικά ατυχήματα) θεωρείται ότι ακολουθεί κατανομή Poisson με παράμετρο λ ($\lambda > 0$), και γράφεται $X \sim P(\lambda)$, όταν έχει συνάρτηση μάζας πιθανότητας την:

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

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

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 αφορά στον αριθμό των “συμβάντων” σε ορισμένο χρονικό ή χωρικό διάστημα. Γενικά, ο αριθμός X των συμβάντων σε χρονικό (ή χωρικό) διάστημα t ακολουθεί την κατανομή Poisson αν:

- (α) ο ρυθμός λ , έστω των συμβάντων είναι χρονικά σταθερός και
- (β) οι αριθμοί των συμβάντων σε ξένα διαστήματα αποτελούν ανεξάρτητα ενδεχόμενα (Κοκολάκης και Σπηλιώτης, 1999).

Η κατανομή Poisson είναι κατάλληλη για την ανάπτυξη μοντέλων που αφορούν φαινόμενα που εμφανίζονται σπάνια και των οποίων οι εμφανίσεις είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, δηλαδή η εμφάνιση του φαινομένου μια φορά δεν επηρεάζει την επόμενη. Ο αριθμός των παθόντων είναι μία μεταβλητή, οι οποία παρουσιάζει όμοιες ιδιότητες με την μεταβλητή του αριθμού των ατυχημάτων και γενικά υποστηρίζεται ότι

τα οδικά ατυχήματα ακολουθούν συνήθως κατανομή Poisson (Chapman 1971, Zahavi 1962).

Η μέθοδος της παλινδρόμησης Poisson στοχεύει στον υπολογισμό της παραμέτρου λ της κατανομής Poisson, μέσω της οποίας γίνεται δυνατός ο υπολογισμός της πιθανότητας να συμβεί ορισμένος αριθμός ατυχημάτων στην εξεταζόμενη περιοχή. Για τον υπολογισμό χρησιμοποιείται μια σειρά μεταβλητών, οι οποίες θεωρείται ότι επηρεάζουν το φαινόμενο εμφάνισης ατυχημάτων. Οι μεταβλητές αυτές μπορεί να είναι γεωμετρικά χαρακτηριστικά, κυκλοφοριακές παράμετροι, χαρακτηριστικά σηματοδότησης, καιρικές συνθήκες, χαρακτηριστικά οχημάτων, χαρακτηριστικά χρηστών και άλλες.

5.1.2 Γενικευμένα γραμμικά μοντέλα με χρήση της R

Η μελέτη των γενικευμένων γραμμικών μοντέλων, πολλές φορές μας οδηγεί σε πολύπλοκους υπολογισμούς. Το στατιστικό πακέτο R είναι ένα αρκετά διαδεδομένο πακέτο, το οποίο είναι αρκετά ευέλικτο και μας δίνει τη δυνατότητα, να πραγματοποιήσουμε διάφορους στατιστικούς υπολογισμούς γράφοντας απλό κώδικα.

Τα Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα (Generalized Linear Models) περιλαμβάνουν σαν ειδική περίπτωση, τη γραμμική παλινδρόμηση, την ανάλυση διασποράς, τα logit και probit μοντέλα, τα λογαριθμογραμμικά και τα πολυωνμικά μοντέλα, καθώς και κάποια μοντέλα της ανάλυσης επιβίωσης. Αποδεικνύεται ότι αυτά τα μοντέλα μοιράζονται κάποιες κοινές ιδιότητες, καθώς και ότι έχουν κοινή μέθοδο εκτίμησης παραμέτρων. Αυτές οι κοινές ιδιότητες μας επιτρέπουν να μελετήσουμε μέσω των Γενικευμένων Γραμμικών Μοντέλων (Γ.Γ.Μ.) μία ευρεία ομάδα στατιστικών μοντέλων παρά το καθένα από αυτά χωριστά (Τζαβέλας, 2011).

Στην R η συνάρτηση που προσαρμόζει ένα γενικευμένο γραμμικό μοντέλο είναι η `glm` κι έχει τη μορφή: `glm (formula, family, data)`. Με τον όρο `formula` δείχνουμε τις μεταβλητές απόκρισης και τις επεξηγηματικές μεταβλητές στο γενικευμένο γραμμικό μοντέλο που θέλουμε να προσαρμόσουμε στην R. Στην υπόδειξη `family` δηλώνουμε την κατανομή που ακολουθούν οι παρατηρήσεις της μεταβλητής απόκρισης. Σημειώνουμε επίσης και το είδος της συνάρτησης σύνδεσης που θέλουμε, στην περίπτωση που μελετάμε. Στον όρο `data` δηλώνουμε το πλαίσιο δεδομένων, με το όνομα που έχουμε δώσει, αφού καταχωρήσουμε τις τιμές των παρατηρήσεών μας στην R. Στην παρούσα ανάλυση η μεταβλητή απόκρισης ακολουθεί την Poisson κατανομή, επομένως στην R χρησιμοποιούμε τον όρο `family=poisson` στην εντολή `glm` για να δείξουμε ότι το γενικευμένο γραμμικό μοντέλο που μας ενδιαφέρει, αφορά την παλινδρόμηση Poisson (Νταϊλιάνας, 2012).

5.1.3 Στατιστικοί έλεγχοι

Κάθε μοντέλο για να θεωρείται αποδεκτό, είναι απαραίτητο να πληροί κάποιες βασικές προϋποθέσεις. Τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση του μοντέλου μετά τη διαμόρφωση του, αφορούν τα πρόσημα και τις τιμές των συντελεστών β_i της εξίσωσης, τη στατιστική σημαντικότητα και τους συντελεστές που δείχνουν την ποιότητα του μοντέλου. Οι έλεγχοι που γίνονται είναι αυτοί που παρουσιάζονται παρακάτω:

- Μη συσχέτιση ανεξαρτήτων μεταβλητών. Ως βασική προϋπόθεση για την αποδοχή ενός μοντέλου είναι η μη συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές πρέπει να είναι γραμμικώς ανεξάρτητες μεταξύ τους, δηλαδή να ισχύει $\rho(x_i, x_j) \forall i \neq j \rightarrow 0$ γιατί διαφορετικά δεν είναι δυνατή

η εξακρίβωση της επιρροής της κάθε μεταβλητής στο αποτέλεσμα. Επομένως, εάν σε ένα μοντέλο εισάγονται δύο μεταβλητές οι οποίες σχετίζονται αρκετά μεταξύ τους, εμφανίζονται προβλήματα μεροληψίας και επάρκειας.

- Η λογική ερμηνεία των πρόσημων. Σημαντικό κριτήριο για την αποδοχή ενός μοντέλου, είναι οι τιμές και τα πρόσημα των συντελεστών παλινδρόμησης β . Πρέπει να υπάρχει λογική ερμηνεία των πρόσημων τους, καθώς το θετικό πρόσημο του συντελεστή υποδηλώνει αύξηση της εξαρτημένης μεταβλητής παράλληλα με την αύξηση της ανεξάρτητης, ενώ το αρνητικό πρόσημο επιφέρει μείωση της εξαρτημένης μεταβλητής με την αύξηση της ανεξάρτητης (Μπάτσος, 2017).
- Ο έλεγχος των μεταβλητών. Η ποιότητα του μοντέλου χαρακτηρίζεται εκτός από την στατιστική σημαντικότητα των μεταβλητών, και από τις τιμές των συντελεστών που προκύπτουν, δηλαδή των συντελεστών deviance. Το null deviance δείχνει το πόσο καλά είναι προσαρμοσμένο στα δεδομένα το μοντέλο που περιλαμβάνει τον συντελεστή β_i , ενώ το residual deviance δείχνει το πόσο καλά προσαρμόζεται στα δεδομένα το τελικό μοντέλο. Επομένως, όσο μικρότερη είναι η τιμή των δύο αυτών συντελεστών τόσο καλύτερη είναι η προσαρμογή του εκάστοτε μοντέλου στα δεδομένα. Επιπλέον, ο συντελεστής residual deviance πρέπει να είναι μικρότερος του συντελεστή null deviance, καθώς αυτό υποδηλώνει ότι το τελικό μοντέλο προσαρμόζεται καλύτερα στα δεδομένα από το μοντέλο που περιλαμβάνει μόνο τον συντελεστή β_i . Τέλος, την ποιότητα του μοντέλου αναπαριστά και ο έλεγχος του δείκτη AIC (Akaike's Information Criteria), ο οποίος δίνει τη δυνατότητα σύγκρισης ανάμεσα σε δύο ή περισσότερα μοντέλα. Έτσι όσο μικρότερη η τιμή του δείκτη AIC ενός μοντέλου, τόσο καλύτερα προσαρμόζεται αυτό στα δεδομένα σε σχέση με ένα άλλο που έχει μεγαλύτερη τιμή του δείκτη AIC. Βέβαια, ο δείκτης αυτός από μόνος του δεν αρκεί για να χαρακτηρίσει την ποιότητα του εκάστοτε μοντέλου.

5.2 Μεθοδολογία

5.2.1 Καθορισμός μεταβλητών

Οι μεταβλητές που εξετάστηκαν στα στατιστικά μοντέλα έχουν αναφερθεί και στο προηγούμενο κεφάλαιο (Πίνακας 4.1). Ως εξαρτημένες μεταβλητές επιλέχθηκαν ο αριθμός των νεκρών και ο αριθμός των ατυχημάτων για τις αντίστοιχες αναλύσεις. Για τις ανάγκες της ορθής εκτέλεσης των αναλύσεων πραγματοποιήθηκε ομαδοποίηση και στη συνέχεια κωδικοποίηση των ανεξάρτητων μεταβλητών. Κάθε ομάδα έλαβε έναν αριθμητικό κωδικό, ώστε να αναγνωρίζεται από το λογισμικό της ανάλυσης. Παρακάτω παρουσιάζονται οι πίνακες με τις ομαδοποιημένες μεταβλητές:

Στον πίνακα 5.1 παρουσιάζεται η ομαδοποίηση της μεταβλητής «μήνας του ατυχήματος»:

Πίνακας 5.1: Ομαδοποίηση της μεταβλητής «μήνας»

Μήνας	Δεκέμβριος	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	1
	Ιανουάριος		
	Φεβρουάριος		
	Μάρτιος	ΑΝΟΙΞΗ	2
	Απρίλιος		
	Μάιος		
	Ιούνιος	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	3
	Ιούλιος		
	Αύγουστος		
	Σεπτέμβριος	ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ	4
	Οκτώβριος		
	Νοέμβριος		

Η μεταβλητή «μήνας» ομαδοποιήθηκε με βάση τις τέσσερις εποχές, ώστε να διευκολυνθεί η διαχείριση των δεδομένων.

Στον πίνακα 5.2 παρουσιάζεται η ομαδοποίηση της μεταβλητής «ημέρα της εβδομάδας»:

Πίνακας 5.2: Ομαδοποίηση της μεταβλητής «ημέρα της εβδομάδας»

Ημέρα εβδομάδας ατυχήματος	Δευτέρα	ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΕΣ	1
	Τρίτη		
	Τετάρτη		
	Πέμπτη		
	Παρασκευή	Π-Σ-Κ	2
	Σάββατο		
	Κυριακή		

Η μεταβλητή «ημέρα της εβδομάδας» ομαδοποιήθηκε σε δύο κατηγορίες, τις καθημερινές που αποτελούνται από Δευτέρα έως Πέμπτη και την Παρασκευή μαζί με τα Σαββατοκύριακα. Η ομαδοποίηση αυτή επιλέχθηκε διότι κρίθηκε σκόπιμο να συμπεριληφθεί η Παρασκευή στα Σαββατοκύριακα, εφόσον οι μετακινήσεις στους αυτοκινητοδρόμους αυτές τις ημέρες είναι πιο αυξημένες και ο αριθμός των χρηστών μεγαλύτερος σε σχέση με τις υπόλοιπες ημέρες της εβδομάδας που είναι εργάσιμες. Οι χρήστες που επιλέγουν να ταξιδέψουν για λόγους αναψυχής συνήθως επιλέγουν την Παρασκευή, ως μέρα μετάβασης στον προορισμό τους.

Στον πίνακα 5.3 παρουσιάζεται η ομαδοποίηση της μεταβλητής «καιρικές συνθήκες»:

Πίνακας 5.3: Ομαδοποίηση της μεταβλητής «καιρικές συνθήκες»

Καιρικές συνθήκες	Καλοκαιρία	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΑ	1
	Ισχυροί άνεμοι	ΑΝΕΜΟΣ	2
	Θύελλα(δυνατός άνεμος- βροχή)		
	Ψιλή βροχή(ψιχάλα)	ΒΡΟΧΗ	3
	Βροχή		
	Καταιγίδα (ραγδαία βροχή με άνεμο, αστραπή και κεραυνός)		
	Χαλάζι	ΠΑΓΕΤΟΣ	4
	Χιόνι		
	Παγωνιά		
	Σκόνη	ΆΛΛΕΣ	5
	Ομίχλη		
	Άλλες		

Στον πίνακα 5.4 παρουσιάζεται η κωδικοποίηση της μεταβλητής «συνθήκες φωτισμού»:

Πίνακας 5.4: Κωδικοποίηση της μεταβλητής «συνθήκες φωτισμού»

Συνθήκες φωτισμού του ατυχήματος	Μέρα	1
	Νύχτα	2
	Σούρουπο	3

Στον πίνακα 5.5 παρουσιάζεται η ομαδοποίηση της μεταβλητής «νυχτερινός φωτισμός»:

Πίνακας 5.5: Ομαδοποίηση της μεταβλητής «νυχτερινός φωτισμός»

Νυχτερινό φωτισμό του ατυχήματος	Τεχνητός φωτισμός επαρκής	ΜΕ ΦΩΤΙΣΜΟ	1
	Άγνωστο		
	Τεχνητός φωτισμός σβηστός	ΧΩΡΙΣ ΤΕΧΝΗΤΟ ΦΩΤΙΣΜΟ	2
	Χωρίς εγκατάσταση φωτισμού		
Τεχνητός φωτισμός αμυδρός			

Η μεταβλητή «νυχτερινός φωτισμός» ομαδοποιήθηκε σε δύο κατηγορίες σύμφωνα με την ύπαρξη ή όχι φωτισμού. Επισημαίνεται ότι ο άγνωστος φωτισμός δηλώνει ότι το ατύχημα συνέβη υπό το φως της ημέρας, και επομένως δεν είναι γνωστό εάν υπήρχε εγκατάσταση νυχτερινού φωτισμού. Όμως το φως της ημέρας ανήκει στις συνθήκες φωτισμού, γι' αυτό και ομαδοποιείται με τον επαρκή τεχνητό φωτισμό.

Στον πίνακα 5.6 παρουσιάζεται η ομαδοποίηση της μεταβλητής «τύπος ατυχήματος»:

Πίνακας 5.6: Ομαδοποίηση της μεταβλητής «τύπος ατυχήματος»

Τύπος ατυχήματος	Μετωπική σύγκρουση	ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ ΜΕΤΑΞΥ 2 Ή ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	1
	Πλαγιομετωπική σύγκρουση		
	Πλάγια σύγκρουση		
	Νωτομετωπική σύγκρουση		
	Πρόσκρουση σε σταθμευμένο όχημα	ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ ΣΕ ΣΤΑΘΕΡΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ Ή ΟΧΗΜΑ	2
	Σε όχημα που πραγματοποιεί στάση		
	Σε όχημα που πραγμ. διακοπή πορείας		
	Σε στίλο ή δέντρο		
	Σε Κτίσμα ή άλλο σταθερό αντικείμενο	ΠΑΡΑΣΥΡΣΗ	3
	Παράσυρση Πεζού		
	Παράσυρση Ζώου		
	Εκτροπή στο αντίθετο ρεύμα	ΕΚΤΡΟΠΗ-ΑΝΑΤΡΟΠΗ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	4
	Εκτροπή προς τα δεξιά		
	Εκτροπή προς τα αριστερά		
	Ανατροπή στην οδό		
	Ανατροπή εκτός οδού		
Άλλες	ΆΛΛΟ	5	

Από τον πίνακα 5.6, παρατηρείται ότι η μεταβλητή «τύπος ατυχήματος» ομαδοποιείται σύμφωνα με ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά, όπως ο αριθμός των εμπλεκόμενων οχημάτων και το είδος της σύγκρουσης (σε σταθερό αντικείμενο, παράσυρση, εκτροπή).

Στον πίνακα 5.7 παρουσιάζεται η ομαδοποίηση της μεταβλητής «κατηγορία οχήματος»:

Πίνακας 5.7: Ομαδοποίηση της μεταβλητής «κατηγορία οχημάτων»

Κατηγορία οχημάτων	Άγνωστο	ΑΓΝΩΣΤΟ	1
	Αυτοκίνητο	ΙΧ	2
	Βαρέα <3.5 τόνους	ΒΑΡΕΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	3
	Βαρέα >3.5 τόνους		
	Γεωργικά - Χωματουργικά		
	Μηχανές χαμηλού κυβισμού	ΔΙΚΥΚΛΑ	4
	Μηχανές μεσαίου κυβισμού		
Μηχανές μεγάλου κυβισμού			

Η μεταβλητή «κατηγορία οχημάτων» ομαδοποιήθηκε σύμφωνα με τα τρία βασικά είδη οχημάτων, τα ΙΧ τα βαρέα οχήματα και τα δίκυκλα.

Στον πίνακα 5.8 παρουσιάζεται η κωδικοποίηση της μεταβλητής «ηλικία παθόντα»:

Πίνακας 5.8: Κωδικοποίηση της μεταβλητής «ηλικία παθόντα»

Ηλικία παθόντα σε έτη	<18	1
	18-24	2
	25-49	3
	50-64	4
	65+	5
	Άγνωστο	99

Στον πίνακα 5.9 παρουσιάζεται η κωδικοποίηση της μεταβλητής «φύλο παθόντα»:

Πίνακας 5.9: Κωδικοποίηση της μεταβλητής «φύλο παθόντα»

Φύλο παθόντα	Άνδρας	1
	Γυναίκα	2
	Άγνωστο	9

Στον πίνακα 5.10 παρουσιάζεται η κωδικοποίηση της μεταβλητής «κατηγορία παθόντα»:

Πίνακας 5.10: Κωδικοποίηση της μεταβλητής «κατηγορία παθόντα»

Κατηγορία παθόντα	Οδηγός	1
	Επιβάτης	2
	Πεζός	3

Στον πίνακα 5.11 παρουσιάζεται η κωδικοποίηση της μεταβλητής «αυτοκινητόδρομος»:

Πίνακας 5.11: Κωδικοποίηση της μεταβλητής «αυτοκινητόδρομος»

Αυτοκινητόδρομος	Αθήνα- Θεσσαλονίκη	1
	Ελευσίνα- Πάτρα	2
	Κόρινθος- Καλαμάτα	3

Στον πίνακα 5.12 παρουσιάζεται η κωδικοποίηση της μεταβλητής «έργα αναβάθμισης»:

Πίνακας 5.12: Κωδικοποίηση της μεταβλητής «έργα αναβάθμισης»

Έργα Αναβάθμισης	Πριν	1
	Κατά τη διάρκεια	2
	Μετά	3

Στον πίνακα 5.13 παρουσιάζεται η ομαδοποίηση της μεταβλητής «έτη»:

Πίνακας 5.13: Ομαδοποίηση της μεταβλητής «έτη- newyear»

Αθήνα- Θεσσαλονίκη	1996-1998	1
	1999	2
	2000-2017	3
Ελευσίνα- Πάτρα	1996-2005	1
	2006-2008	2
	2009-2017	3
Κόρινθος- Καλαμάτα	1996-1997	1
	1998-2003	2
	2004-2010	3
	2011-2017	4

Μετά την εκτέλεση της στατιστικής ανάλυσης όπως θα περιγραφεί παρακάτω, δημιουργήθηκε μία επιπλέον παράμετρος η οποία ομαδοποιεί τα έτη που δείχνουν παρεμφερή συμπεριφορά για κάθε αυτοκινητόδρομο. Επομένως δόθηκε στην ανεξάρτητη μεταβλητή το όνομα «newyear», καθώς διαπιστώθηκε μετά την εκτέλεση της ανάλυσης ότι τα μεμονωμένα έτη δεν έβγαιναν στατιστικά σημαντικά. Έτσι στην θέση της μεταβλητής έτος εισήχθη η μεταβλητή newyear για τα μοντέλα των νεκρών.

5.2.2 Εκτέλεση ανάλυσης

Για την εκτέλεση της στατιστικής ανάλυσης χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού R, και πιο συγκεκριμένα το στατιστικό λογισμικό RStudio. Το λογισμικό αυτό παρέχει ένα κατάλληλα διαμορφωμένο γραφικό περιβάλλον για τον χρήστη και μια σειρά χρήσιμων εργαλείων.

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε εισαγωγή της βάσης δεδομένων στο λογισμικό με κατάλληλη εντολή και ορίστηκε το αρχείο της βάσης. Στη συνέχεια, ορίστηκαν οι μεταβλητές σύμφωνα με τις οποίες ομαδοποιήθηκε η βάση δεδομένων. Έτσι για κάθε μεταβλητή που επιλέχθηκε από τον χρήστη, το λογισμικό ομαδοποίησε τις καταχωρήσεις με κοινά χαρακτηριστικά σε μια γραμμή, δημιουργώντας μια επιπλέον στήλη με το πλήθος τους.

Μετά την ομαδοποίηση πραγματοποιήθηκε η εκτέλεση της στατιστικής ανάλυσης. Στο σημείο αυτό ορίστηκαν όλες οι παράμετροι της ανάλυσης, δηλαδή το είδος του μοντέλου (glm), η κατανομή που ακολουθεί το μοντέλο (Κατανομή Poisson), η εξαρτημένη και οι ανεξάρτητες μεταβλητές. Με κατάλληλη εντολή εμφανίστηκε μια αναφορά με τα αποτελέσματα της ανάλυσης. Πιο συγκεκριμένα στην αναφορά αυτή προέκυψαν κάποιες ενδείξεις για τις ανεξάρτητες μεταβλητές που υποδηλώνουν το πόσο στατιστικά σημαντικές είναι ή όχι. Η ένδειξη της κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής που επιλέγεται σε κάθε βήμα, καθορίζει την ποιότητα του εκάστοτε μοντέλου. Κρίνεται σημαντικό να αναφερθεί πως για κάθε ανάλυση επιλέχθηκαν οι ανεξάρτητες μεταβλητές να ομαδοποιούνται βήμα-βήμα. Πιο συγκεκριμένα, καταχωρήθηκαν δύο αρχικές ανεξάρτητες μεταβλητές, ομαδοποιήθηκαν όπως αναφέρθηκε παραπάνω, και στη συνέχεια εκτελέστηκε η ανάλυσή τους. Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης αυτής, διατηρήθηκαν μόνο οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές, στις οποίες προστέθηκε η επόμενη ανεξάρτητη μεταβλητή. Η διαδικασία αυτή συνεχίστηκε, έως

όπου εξαντλήθηκαν όλες οι διαθέσιμες μεταβλητές και παρέμειναν τελικά μόνο οι στατιστικά σημαντικές. Επιπλέον, οι δοκιμές συνεχίστηκαν με την εκ νέου προσθήκη μεταβλητών που δεν ήταν σε προηγούμενα βήματα στατιστικά σημαντικές. Μετά από σημαντικό αριθμό δοκιμών προέκυπτε το τελικό μοντέλο.

Στο τέλος της αναφοράς, παρουσιάζονται ορισμένες τιμές που υποδηλώνουν την ποιότητα του μοντέλου, όπως το residual deviance, το null deviance και οι βαθμοί ελευθερίας τους, ενώ εξάγεται και η τιμή του δείκτη AIC (Akaike's Information Criteria) που επιτρέπει τη σύγκριση ανάμεσα σε διαφορετικά μοντέλα, καταλήγοντας στο μοντέλο που θεωρείται πιο αποτελεσματικό.

Όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή του κεφαλαίου, στην παρούσα Διπλωματική Εργασία πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση των νεκρών και των ατυχημάτων στους υπό μελέτη ελληνικούς αυτοκινητοδρόμους. Επίσης στις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν εξετάστηκαν μοντέλα για το σύνολο των νεκρών και των ατυχημάτων στους αυτοκινητοδρόμους, αλλά και για κάθε αυτοκινητόδρομο χωριστά. Έτσι δημιουργήθηκαν 4 μοντέλα για τους νεκρούς χωρίς τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης (1 μοντέλο για κάθε αυτοκινητόδρομο και 1 συνολικό) και ομοίως 4 μοντέλα για τους νεκρούς με τα έργα αναβάθμισης. Με τον ίδιο τρόπο πραγματοποιήθηκαν συνολικά 8 μοντέλα και για τα ατυχήματα.

5.3 Αποτελέσματα ανάλυσης

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του γενικευμένου γραμμικού μοντέλου που αναπτύχθηκε στο ειδικό λογισμικό στατιστικής ανάλυσης R, σύμφωνα με τη διαδικασία που έχει περιγραφεί αναλυτικά παραπάνω. Το στατιστικά μοντέλα που αναπτύχθηκαν περιλαμβάνουν ως εξαρτημένη μεταβλητή τον αριθμό νεκρών (μέσα σε 30 ημέρες από το οδικό ατύχημα) ή των ατυχημάτων αντίστοιχα και ως ανεξάρτητες μεταβλητές τις μεταβλητές που σχετίζονται με τα στοιχεία των οδικών ατυχημάτων, όπως αναφέρονται στο υποκεφάλαιο 5.2.1. Στη συνέχεια της ενότητας, παρουσιάζονται οι απαραίτητοι ποιοτικοί και στατιστικοί έλεγχοι που πραγματοποιήθηκαν για την αξιολόγηση των στατιστικών μοντέλων.

5.3.1 Αποτελέσματα ανάλυσης νεκρών

Μετά την εκτέλεση της ανάλυσης των νεκρών, προέκυψαν οι πίνακες των μοντέλων που δημιουργήθηκαν και παρουσιάζονται στο παρόν υποκεφάλαιο.

Στον πίνακα 5.14 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τους νεκρούς για τον αυτοκινητόδρομο Αθήνας-Θεσσαλονίκης:

Πίνακας 5.14: Ανάλυση νεκρών για τον αυτοκινητόδρομο Αθήνας- Θεσσαλονίκης

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-11.381	-2.452	-0.504	1.664	40.619
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	7.0595	0.8229	8.579	9.49e-16
newyear2	-1.9863	0.8527	-2.329	0.020617
newyear3	1.4037	0.7160	1.960	0.051027
Συνθήκες φωτισμού: Σούρουπο	-4.0117	1.1158	-3.595	0.000389
Τύπος ατυχήματος: Σύγκρουση σε σταθερό αντικείμενο ή όχημα	-4.1352	0.8158	-5.069	7.70e-07
Τύπος ατυχήματος: Εκτροπή - ανατροπή οχήματος	-3.7179	0.7879	-4.719	3.92e-06
Ηλικία παθόντα: 25-49 ετών	3.9177	0.6708	5.840	1.58e-08
Φύλο παθόντα: Γυναίκα	-1.6552	0.6775	-2.443	0.015238
Κατηγορία παθόντα: Επιβάτης	-2.0563	0.7437	-2.765	0.006107
Κατηγορία παθόντα: Πεζός	-4.4729	0.8892	-5.030	9.25e-07

Null deviance: 9039.5 on 264 degrees of freedom				
Residual deviance: 6405.9 on 255 degrees of freedom				
AIC: 1618.1				

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.14, παρατηρείται ότι στις περισσότερες από τις ανεξάρτητες μεταβλητές, ο συντελεστής τους στο τελικό μοντέλο (estimate) έχει αρνητικό πρόσημο, που δηλώνει την πτωτική τάση των νεκρών σε αυτές τις μεταβλητές σε σχέση με το επίπεδο βάσης. Πιο συγκεκριμένα, όλες οι μεταβλητές που είναι στατιστικά σημαντικές έχουν αρνητικό πρόσημο, εκτός από τα έτη 2000-2017 (newyear 3) και την ηλικιακή ομάδα 25-49 που έχουν θετικό. Αυτό σημαίνει ότι κατά τα έτη 2000-2017 παρουσιάζεται αύξηση των νεκρών σε σχέση με τα προηγούμενα έτη. Επίσης το θετικό πρόσημο στις ηλικίες 25-49, δηλώνει πως αυξάνεται ο αριθμός των νεκρών σε σχέση με τους νεκρούς της ηλικιακής ομάδας <18, λόγω της συχνής κυκλοφορίας αυτών των ηλικιών. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι σε αυτά τα ηλικιακά διαστήματα είναι περισσότεροι οι οδηγοί. Για τον τύπο ατυχήματος της σύγκρουσης σε σταθερό αντικείμενο ή όχημα ο συντελεστής estimate λαμβάνει την τιμή -4,1352 και η εκτροπή-ανατροπή οχήματος την τιμή -3,7179 που σημαίνει ότι η σύγκρουση σε σταθερό αντικείμενο παρουσιάζει μεγαλύτερη μείωση του αριθμού των νεκρών σε σχέση με τη σύγκρουση μεταξύ 2 ή περισσότερων οχημάτων. Ομοίως η μεταβλητή της κατηγορίας παθόντα του πεζού παρουσιάζει μεγαλύτερη μείωση νεκρών σε σχέση με την μεταβλητή επιβάτης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι και οι δύο αυτές κατηγορίες παρουσιάζουν λιγότερες καταγραφές νεκρών σε σχέση με τους οδηγούς.

Στον πίνακα 5.15 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τους νεκρούς για τον αυτοκινητόδρομο Ελευσίνας- Πάτρας:

Πίνακας 5.15: Ανάλυση νεκρών για τον αυτοκινητόδρομο Ελευσίνας- Πάτρας

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-6.796	-1.940	-0.492	1.180	33.405
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	7.7957	0.7409	10.522	< 2e-16
newyear2	-3.0849	0.6663	-4.630	6.67e-06
newyear3	-3.8244	0.8718	-4.387	1.88e-05
Καιρικές συνθήκες: Βροχή	-1.7709	0.6436	-2.752	0.006490
Καιρικές συνθήκες: Παγετός	-5.1636	1.3519	-3.820	0.000180
Καιρικές συνθήκες: Άλλες	-5.3874	2.0431	-2.637	0.009044
Συνθήκες φωτισμού: Νύχτα	-1.4715	0.5860	-2.511	0.012853
Συνθήκες φωτισμού: Σούρουπο	-4.5119	1.0738	-4.202	4.03e-05
Φύλο παθόντα: Γυναίκα	-2.1025	0.5898	-3.565	0.000458
Ηλικία παθόντα: 25-49 ετών	2.7998	0.6051	4.627	6.75e-06
Τύπος ατυχήματος: Σύγκρουση σε σταθερό αντικείμενο ή όχημα	-3.1026	0.7596	-4.085	6.45e-05
Τύπος ατυχήματος: Παράσυρση	-3.8498	0.9186	-4.191	4.21e-05
Τύπος ατυχήματος: Εκτροπή - ανατροπή οχήματος	-2.8393	0.7227	-3.929	0.000119

Null deviance: 4471.9 on 207 degrees of freedom				
Residual deviance: 3045.2 on 195 degrees of freedom				
AIC: 1176.5				

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.15 όλες οι μεταβλητές που είναι στατιστικά σημαντικές έχουν αρνητικό πρόσημο, εκτός από την ηλικιακή ομάδα 25-49 που παρουσιάζει θετικό πρόσημο, γεγονός που δηλώνει την αύξηση των νεκρών αυτής της ομάδας σε σχέση με την ηλικία βάσης. Στο συγκεκριμένο μοντέλο οι καιρικές συνθήκες που αντιστοιχούν στη βροχή παρουσιάζουν τη μικρότερη μείωση του αριθμού των νεκρών σε σχέση με τον παγετό και τις «άλλες» καιρικές συνθήκες (ομίχλη, σκόνη, κλπ.). Επιπλέον το σούρουπο λαμβάνει τιμή -4,5119, η οποία είναι μεγαλύτερη από τη νύχτα. Το πρόσημο αυτό, δηλώνει πως το σούρουπο μειώνεται ο αριθμός των νεκρών λόγω της μικρής διάρκειας του σε σχέση με τη μέρα.

Στον πίνακα 5.16 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τους νεκρούς για τον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου- Καλαμάτας:

Πίνακας 5.16: Ανάλυση νεκρών για τον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου- Καλαμάτας

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-3.8610	-2.0626	-0.2899	0.9461	9.1044
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	4.0626	0.8539	4.758	5.84e-05
Κατηγορία οχημάτων: Βαρέα οχήματα	-2.7727	1.1850	-2.340	0.0269
Ηλικία παθόντα: 25-49 ετών	2.8330	1.1760	2.409	0.0231
Φύλο παθόντα: Γυναίκα	-2.0346	1.1854	-1.716	0.0975
Συνθήκες φωτισμού: Σούρουπο	-3.2057	1.3696	-2.341	0.0269

Null deviance: 386.72 on 31 degrees of freedom				
Residual deviance: 238.11 on 27 degrees of freedom				
AIC: 167.04				

Στον πίνακα 5.16 παρατηρούμε ότι το μοντέλο αυτό που αφορά τον αυτοκινητόδρομο Κόρινθο-Καλαμάτας περιέχει μόνο τέσσερις στατιστικά σημαντικές μεταβλητές, γεγονός που επηρεάζεται και από τον μικρότερο όγκο δεδομένων σε σχέση με τους άλλους δύο αυτοκινητοδρόμους. Επίσης φαίνεται ότι η ηλικιακή ομάδα 25-49 αποτελεί μεταβλητή με θετικό πρόσημο. Αυτό σημαίνει ότι όσο αυξάνεται η τιμή αυτής της μεταβλητής, αυξάνεται και η τιμή του αριθμού των νεκρών σε σχέση με την ηλικιακή ομάδα <18. Οι υπόλοιπες μεταβλητές, δηλαδή τα βαρέα οχήματα, οι γυναίκες και το σούρουπο έχουν αρνητικά πρόσημα που σημαίνει ότι όσο αυξάνεται η τιμή αυτών των μεταβλητών, μειώνεται η τιμή του αριθμού των νεκρών. Πιο συγκεκριμένα για την μεταβλητή των γυναικών, φαίνεται πως στα ατυχήματα που εμπλέκονται γυναίκες οδηγοί μειώνεται ο αριθμός των νεκρών. Το αποτέλεσμα αυτό είναι αναμενόμενο εφόσον κυκλοφορούν περισσότεροι άνδρες οδηγοί. Επισημαίνεται ότι στην μεταβλητή κατηγορία οχημάτων το επίπεδο βάσης είναι η κατηγορία «άλλο», επομένως στα βαρέα οχήματα φαίνεται μείωση του αριθμού των νεκρών συγκριτικά με την κατηγορία «άλλο» όχημα.

Στον πίνακα 5.17 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τους νεκρούς για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων:

Πίνακας 5.17: Ανάλυση νεκρών για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-4.3710	-1.2853	-0.3696	0.6292	26.2644
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	4.9633	0.2655	18.692	< 2e-16
Αυτοκινητόδρομος: Ελευσίνα - Πάτρα	-0.5620	0.2037	-2.759	0.005934
Αυτοκινητόδρομος: Κόρινθος - Καλαμάτα	-1.5780	0.3485	-4.528	6.93e-06
newyear3	-1.1497	0.2658	-4.325	1.73e-05
Καιρικές συνθήκες: Βροχή	-1.0668	0.2262	-4.717	2.86e-06
Καιρικές συνθήκες: Παγετός	-2.2908	0.5673	-4.038	5.94e-05
Καιρικές συνθήκες: Άλλες	-2.3044	0.6142	-3.752	0.000189
Συνθήκες φωτισμού: Νύχτα	-1.7181	0.2977	-5.771	1.15e-08
Συνθήκες φωτισμού: Σούρουπο	-2.0487	0.3941	-5.198	2.59e-07
Νυχτερινός φωτισμός: Χωρίς φωτισμό	0.7915	0.3150	2.512	0.012202
Τύπος ατυχήματος: Σύγκρουση με σταθερό αντικείμενο ή όχημα	-1.8616	0.2687	-6.927	9.24e-12
Τύπος ατυχήματος: Παράσυρση	-1.8987	0.3376	-5.624	2.64e-08
Τύπος ατυχήματος: Εκτροπή - ανατροπή οχήματος	-1.5903	0.2455	-6.478	1.68e-10
Τύπος ατυχήματος: Άλλο	-2.8639	1.0103	-2.835	0.004708
Ηλικία παθόντα: 25-49 ετών	1.3344	0.2002	6.664	5.16e-11
Φύλο παθόντα: Γυναίκα	-0.7485	0.2237	-3.346	0.000860
Κατηγορία παθόντα: Επιβάτης	-0.8152	0.2243	-3.634	0.000298

Null deviance: 6819.8 on 766 degrees of freedom				
Residual deviance: 5209.5 on 750 degrees of freedom				
AIC: 3682				

Στον πίνακα 5.17 παρατηρούμε ότι το μοντέλο αυτό περιλαμβάνει πολλές μεταβλητές που είναι στατιστικά σημαντικές. Όλες παρουσιάζουν αρνητικό πρόσημο εκτός από τις συνθήκες χωρίς τεχνητό φωτισμό και την ηλικιακή ομάδα 25-49 που έχουν θετικό πρόσημο. Όσον αφορά τις συνθήκες χωρίς νυχτερινό φωτισμό είναι αναμενόμενο να παρουσιάζει αύξηση στον αριθμό των νεκρών σε σχέση με τον τεχνητό φωτισμό, καθώς η επικινδυνότητα αυξάνεται υπό συνθήκες μη φωτισμού. Επίσης παρατηρούμε ότι στον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου- Καλαμάτας η μείωση των νεκρών είναι σχεδόν τριπλάσια από τον αυτοκινητόδρομο Ελευσίνας- Πάτρας σε σχέση με το αυτοκινητόδρομο Αθήνας- Θεσσαλονίκης.

Στο στάδιο αυτό της ανάλυσης, προστέθηκε η μεταβλητή των έργων αναβάθμισης, ώστε να εξεταστεί το κατά πόσον επηρεάζεται ο αριθμός των νεκρών από τις διάφορες εργασίες συντήρησης και βελτίωσης των αυτοκινητοδρόμων. Έτσι σύμφωνα με τις ημερομηνίες των εργασιών σε συνδυασμό με το χιλιόμετρο που καταγράφηκε το ατύχημα, καθώς και τον μήνα και το έτος που συνέβη, προέκυψε αυτή η μεταβλητή. Έτσι η μεταβλητή των εργασιών εξαρτάται από τα έτη και τους μήνες, για το λόγο αυτό κρίθηκε ορθή η αφαίρεση αυτών των μεταβλητών από τα μοντέλα.

Στον πίνακα 5.18 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τους νεκρούς για τον αυτοκινητόδρομο Αθήνας-Θεσσαλονίκης με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης:

Πίνακας 5.18: Ανάλυση νεκρών για τον αυτοκινητόδρομο Αθήνας- Θεσσαλονίκης με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-10.322	-2.779	-0.669	1.300	47.678
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	7.9315	0.7154	11.087	< 2e-16
Έργα αναβάθμισης: Κατά τη διάρκεια	-4.1427	0.9017	-4.594	6.65e-06
Έργα αναβάθμισης: Μετά	-3.9883	1.1873	-3.359	0.000894
Ηλικία παθόντα: 25-49 ετών	3.3900	0.6884	4.925	1.47e-06
Τύπος ατυχήματος: Σύγκρουση σε σταθερό αντικείμενο ή όχημα	-3.8162	0.8575	-4.450	1.25e-05
Τύπος ατυχήματος: Εκτροπή - ανατροπή οχήματος	-3.4037	0.8509	-4.000	8.17e-05
Κατηγορία παθόντα: Πεζός	-3.0487	0.8685	-3.510	0.000524
Φύλο παθόντα: Γυναίκα	-1.9698	0.6920	-2.847	0.004756
Συνθήκες φωτισμού: Σούρουπο	-4.4558	1.1939	-3.732	0.000231
Καιρικές συνθήκες: Βροχή	-2.8584	0.7575	-3.773	0.000198
Καιρικές συνθήκες: Παγετός	-6.3182	1.9093	-3.309	0.001062
Καιρικές συνθήκες: Άλλες	-5.9099	1.5586	-3.792	0.000184

Null deviance: 10782.7 on 283 degrees of freedom				
Residual deviance: 8053.8 on 272 degrees of freedom				
AIC: 1781.9				

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.18, παρατηρούμε ότι κατά τη διάρκεια των εργασιών καθώς και μετά την ολοκλήρωση των έργων, οι μεταβλητές αυτές παρουσιάζουν αρνητικό πρόσημο, γεγονός που υποδηλώνει τη μείωση του αριθμού των νεκρών σε σχέση με την περίοδο πριν την εκτέλεση των έργων. Πρόκειται για μια αναμενομένη εξέλιξη καθώς περίπου από την περίοδο εκτέλεσης των εργασιών ξεκινά η οικονομική κρίση της χώρας που οδήγησε στην μείωση της κυκλοφορίας των οχημάτων. Επίσης οι κυκλοφοριακές ρυθμίσεις που εφαρμόστηκαν κατά τις εργασίες δεν επέτρεπαν την αύξηση των νεκρών από τα οδικά ατυχήματα. Όσον αφορά την περίοδο μετά τα έργα αναβάθμισης, η μείωση που καταγράφεται οφείλεται κυρίως στην βελτίωση της οδικής ασφάλειας λόγω της εκτέλεσης των εργασιών. Η μεταβλητή της ηλικιακής ομάδας 25-49 έχει θετικό πρόσημο καθώς αυτή η κατηγορία αποτελεί την πλειοψηφία των οδηγών, και επομένως ο αριθμός των νεκρών στις ηλικίες αυτές αυξάνεται σε σχέση με την ηλικία βάσης. Η βροχή λαμβάνει την τιμή -2,8584, ενώ ο παγετός και οι «άλλες» καιρικές όπως σκόνη, ομίχλη κλπ. παρουσιάζουν την μεγαλύτερη μείωση στους νεκρούς -6,3182 και -5,9099 αντίστοιχα, πιθανώς λόγω του μικρού αριθμού καταγραφών τους σε σχέση με την καλοκαιρία.

Στον πίνακα 5.19 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τους νεκρούς για τον αυτοκινητόδρομο Ελευσίνας- Πάτρας με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης:

Πίνακας 5.19: Ανάλυση νεκρών για τον αυτοκινητόδρομο Ελευσίνας- Πάτρας με τη μεταβλητή των έργων

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-15.996	-5.536	-1.022	2.254	81.775
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	6.858	2.107	3.254	0.001530
Έργα αναβάθμισης: Κατά τη διάρκεια	-8.634	2.469	-3.497	0.000691
Έργα αναβάθμισης: Μετά	-9.524	3.380	-2.818	0.005779
Ηλικία παθόντα: 25-49 ετών	7.229	2.156	3.352	0.001115
Τύπος ατυχήματος: Σύγκρουση σε σταθερό αντικείμενο ή όχημα	-8.401	2.698	-3.114	0.002382
Τύπος ατυχήματος: Παράσυρση	-10.153	2.915	-3.483	0.000724
Τύπος ατυχήματος: Εκτροπή - ανατροπή οχήματος	-6.296	2.557	-2.463	0.015423
Φύλο παθόντα: Γυναίκα	-5.812	2.121	-2.740	0.007220
Κατηγορία οχημάτων: ΙΧ	10.137	2.116	4.790	5.49e-06

Null deviance: 15702 on 113 degrees of freedom				
Residual deviance: 10912 on 105 degrees of freedom				
AIC: 863.52				

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.19, παρατηρούμε ότι οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές είναι λιγότερες από τις μεταβλητές του μοντέλου που αφορούν τον αυτοκινητόδρομο Αθήνας- Θεσσαλονίκης. Οι παράμετροι των εργασιών, τόσο κατά την διάρκεια των έργων όσο και μετά την ολοκλήρωσή τους παρουσιάζουν μεγάλη μείωση στους νεκρούς σε σχέση με την περίοδο πριν τα έργα. Επίσης οι τύποι ατυχήματος σύγκρουση σε σταθερό όχημα, παράσυρση και εκτροπή- ανατροπή οχήματος έχουν αρνητικό πρόσημο και παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των νεκρών σε σχέση με την κατηγορία σύγκρουση μεταξύ οχημάτων, η οποία αποτελεί την πλειοψηφία των καταγραφών. Οι μεταβλητές με θετικό πρόσημο είναι οι ηλικίες 25-49 και τα ΙΧ. Πρόκειται για αναμενόμενο αποτέλεσμα τόσο για την ηλικιακή ομάδα 25-49 για τους λόγους που αναφέρθηκαν παραπάνω, όσο και για τα ΙΧ που φαίνεται να οδηγούν σε αύξηση του αριθμού των νεκρών σε σχέση με το επίπεδο βάσης, αφού αποτελούν το είδος οχήματος που συναντάται συνηθέστερα στα οδικά δίκτυα.

Στον πίνακα 5.20 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τους νεκρούς για τον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου-Καλαμάτας με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης:

Πίνακας 5.20: Ανάλυση νεκρών για τον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου-Καλαμάτας με τη μεταβλητή των έργων

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-6.9537	-2.8644	-0.7081	2.0742	14.8469
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	9.954	2.374	4.193	0.00105
Έργα αναβάθμισης: Κατά τη διάρκεια	-7.086	3.278	-2.162	0.04987
Έργα αναβάθμισης: Μετά	-10.005	4.093	-2.445	0.02951
Ηλικία παθόντα: 25-49 ετών	6.199	3.113	1.991	0.06788
Καιρικές συνθήκες: Βροχή	-6.246	2.848	-2.193	0.04711
Καιρικές συνθήκες: Παγετός	-8.954	4.706	-1.903	0.07949

Null deviance: 931.79 on 18 degrees of freedom				
Residual deviance: 429.33 on 13 degrees of freedom				
AIC: 127.16				

Από τον παραπάνω πίνακα, συμπεραίνουμε ότι ο αυτοκινητόδρομος Κορίνθου-Καλαμάτας έχει τον μικρότερο αριθμό στατιστικά σημαντικών μεταβλητών λόγω του μικρού όγκου των δεδομένων. Ομοίως με τους προηγούμενους αυτοκινητοδρόμους οι μεταβλητές των έργων αναβάθμισης κατά τη διάρκεια και μετά τα έργα, παρουσιάζουν αρνητικό πρόσημο σε σχέση με την περίοδο πριν τα έργα που αποτελεί το επίπεδο βάσης. Το γεγονός αυτό είναι λογικό εφόσον τα έργα επέβαλλαν αλλαγές στις κυκλοφοριακές ρυθμίσεις που δεν επέτρεπαν την αύξηση του αριθμού των θανατηφόρων ατυχημάτων. Επίσης οι καιρικές συνθήκες με βροχή και ο παγετός λαμβάνουν αρνητικό πρόσημο, το οποίο δηλώνει τη μείωση του αριθμού των νεκρών σε σχέση με την καλοκαιρία που αποτελεί την πλειοψηφία των καταγραφών.

Στον πίνακα 5.21 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τους νεκρούς για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης:

Πίνακας 5.21: Ανάλυση νεκρών για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων με τη μεταβλητή των έργων

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-9.711	-2.473	-0.683	1.450	59.514
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	9.0620	0.6362	14.244	< 2e-16
Έργα αναβάθμισης: Κατά τη διάρκεια	-4.1235	0.6993	-5.897	6.91e-09
Έργα αναβάθμισης: Μετά	-4.7226	0.9324	-5.065	5.80e-07
Ηλικία παθόντα: 25-49 ετών	3.4237	0.5321	6.434	2.97e-10
Φύλο παθόντα: Γυναίκα	-2.2456	0.5242	-4.284	2.22e-05
Τύπος ατυχήματος: Σύγκρουση σε σταθερό αντικείμενο ή όχημα	-3.8155	0.6871	-5.553	4.61e-08
Τύπος ατυχήματος: Παράσυρση	-4.3895	0.7909	-5.550	4.69e-08
Τύπος ατυχήματος: Εκτροπή - ανατροπή οχήματος	-3.4014	0.6531	-5.208	2.82e-07
Τύπος ατυχήματος: Άλλο	-6.2480	2.1482	-2.908	0.0038
Καιρικές συνθήκες: Βροχή	-2.5681	0.5834	-4.402	1.32e-05
Καιρικές συνθήκες: Παγετός	-5.5992	1.3056	-4.289	2.17e-05
Καιρικές συνθήκες: Άλλες	-5.5875	1.4236	-3.925	9.92e-05
Συνθήκες φωτισμού: Νύχτα	-3.6092	0.7269	-4.965	9.50e-07
Συνθήκες φωτισμού: Σούρουπο	-4.6976	0.9299	-5.052	6.20e-07
Νυχτερινός φωτισμός: Χωρίς φωτισμό	1.8347	0.7740	2.371	0.0181

Null deviance: 20190 on 503 degrees of freedom				
Residual deviance: 15085 on 489 degrees of freedom				
AIC: 3175.3				

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.21, παρατηρούμε ότι όλες οι μεταβλητές λαμβάνουν αρνητικό πρόσημο, εκτός από την ηλικιακή ομάδα 25-49 και τις συνθήκες χωρίς τεχνητό φωτισμό. Αυτό σημαίνει ότι οι νεκροί υπό αυτές τις συνθήκες αυξάνονται σε σχέση με τις συνθήκες υπό φωτισμό, διότι οι ορατότητα μειώνεται και αυξάνεται ο κίνδυνος οδικού ατυχήματος. Όσον αφορά τις μεταβλητές νύχτα και σουρουπο φαίνεται να έχουν αρνητικό πρόσημο εφόσον οι περισσότεροι νεκροί καταγράφονται την ημέρα. Στις καιρικές συνθήκες βροχή, παγετός και άλλες (σκόνη, ομίχλη κ.α.) μειώνεται ο αριθμός των νεκρών συγκριτικά με την καλοκαιρία που έχει τις περισσότερες καταγραφές.

Στον πίνακα 5.22 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τους νεκρούς για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων με τις μεταβλητές του έτους και του μήκους αυτοκινητοδρόμου:

Πίνακας 5.22: Ανάλυση νεκρών για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων με τις μεταβλητές του έτους και του μήκους αυτοκινητοδρόμου

Deviance Residuals:					
Min	1Q	Median	3Q	Max	
-45.155	-14.189	1.806	13.253	50.100	
Coefficients:					
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	24.54047	15.22622	1.612	0.11552	
Έτος: 1997	-1.00000	19.72968	-0.051	0.95985	
Έτος: 1998	-4.66667	19.72968	-0.237	0.81433	
Έτος: 1999	6.33333	19.72968	0.321	0.75001	
Έτος: 2000	-14.00000	19.72968	-0.710	0.48241	
Έτος: 2001	-18.66667	19.72968	-0.946	0.35022	
Έτος: 2002	-18.66667	19.72968	-0.946	0.35022	
Έτος: 2003	-24.00000	19.72968	-1.216	0.23152	
Έτος: 2004	-14.00000	19.72968	-0.710	0.48241	
Έτος: 2005	-19.66667	19.72968	-0.997	0.32533	
Έτος: 2006	-29.00000	19.72968	-1.470	0.15005	
Έτος: 2007	-25.00000	19.72968	-1.267	0.21303	
Έτος: 2008	-43.33333	19.72968	-2.196	0.03441	*
Έτος: 2009	-45.08892	22.09317	-2.041	0.04845	*
Έτος: 2010	-50.00000	19.72968	-2.534	0.01563	*
Έτος: 2011	-59.08892	22.09317	-2.675	0.01108	*
Έτος: 2012	-54.33333	19.72968	-2.754	0.00908	**
Έτος: 2013	-45.61133	27.97019	-1.631	0.11144	
Έτος: 2014	-58.58892	22.09317	-2.652	0.01172	*
Έτος: 2015	-53.08892	22.09317	-2.403	0.02139	*
Έτος: 2016	-50.00000	19.72968	-2.534	0.01563	*
Έτος: 2017	-48.00000	19.72968	-2.433	0.01993	*
Μήκος αυτοκινητοδρόμου	0.12127	0.02279	5.321	5.21e-06	***

Null deviance: 60756 on 59 degrees of freedom					
Residual deviance: 21604 on 37 degrees of freedom					
AIC: 571.45					

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.22, παρατηρούμε ότι με την πάροδο των ετών ο αριθμός των νεκρών παρουσιάζει μεγαλύτερη μείωση. Από το έτος 2008 καταγράφεται στατιστικά σημαντική μείωση των νεκρών, κυρίως λόγω της οικονομικής κρίσης που οδήγησε στην μείωση της κυκλοφορίας. Από το 2015 και μετά η μείωση αυτή ανακόπτεται και οι τιμές του συντελεστή σταδιακά αυξάνονται. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην ανάκαμψη της οικονομίας που συνεπάγεται και την αύξηση της κυκλοφορίας. Η συνεχής μεταβλητή μήκος αυτοκινητοδρόμου παρουσιάζει στατιστικά σημαντική αύξηση, καθώς όσο αυξάνεται το μήκος ενός αυτοκινητοδρόμου τόσο αυξάνεται και ο αριθμός των νεκρών που καταγράφονται σε αυτόν.

5.3.2 Αποτελέσματα ανάλυσης ατυχημάτων

Μετά την εκτέλεση της ανάλυσης των ατυχημάτων, προέκυψαν οι πίνακες των μοντέλων που δημιουργήθηκαν και παρουσιάζονται στο παρόν υποκεφάλαιο.

Στον πίνακα 5.23 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τα ατυχήματα για τον αυτοκινητόδρομο Αθήνας- Θεσσαλονίκης:

Πίνακας 5.23: Ανάλυση ατυχημάτων για τον αυτοκινητόδρομο Αθήνας- Θεσσαλονίκης

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-7.113	-1.966	-0.461	1.212	38.930
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	9.6764	0.3144	30.778	< 2e-16
Έτος: 2001	-1.6687	0.4834	-3.452	0.000576
Έτος: 2002	-1.7792	0.5039	-3.531	0.000431
Έτος: 2003	-2.2953	0.4792	-4.789	1.89e-06
Έτος: 2004	-1.6888	0.4800	-3.518	0.000452
Έτος: 2005	-1.6871	0.4891	-3.449	0.000583
Έτος: 2006	-1.6457	0.5251	-3.134	0.001770
Έτος: 2007	-1.6010	0.5480	-2.922	0.003549
Έτος: 2008	-2.5025	0.5432	-4.607	4.55e-06
Έτος: 2009	-3.1652	0.5998	-5.277	1.57e-07
Έτος: 2010	-3.2430	0.6893	-4.705	2.85e-06
Έτος: 2011	-3.6586	0.6702	-5.459	5.86e-08
Έτος: 2012	-4.6632	0.7516	-6.204	7.68e-10
Έτος: 2013	-4.7620	0.7865	-6.055	1.91e-09
Έτος: 2014	-4.4350	0.7258	-6.110	1.36e-09
Έτος: 2015	-2.7874	0.5912	-4.715	2.72e-06
Έτος: 2016	-4.0570	0.6368	-6.371	2.72e-10
Έτος: 2017	-3.3210	0.6550	-5.070	4.64e-07
Μήνας: Καλοκαίρι	1.3940	0.2667	5.228	2.04e-07
Καιρικές συνθήκες: Άνεμος	-3.8989	0.8981	-4.341	1.54e-05
Καιρικές συνθήκες: Βροχή	-2.9573	0.2606	-11.349	< 2e-16
Καιρικές συνθήκες: Παγετός	-3.2790	0.5982	-5.481	5.20e-08
Καιρικές συνθήκες: Άλλες	-4.7999	0.6044	-7.941	4.78e-15
Συνθήκες φωτισμού: Νύχτα	-3.6312	0.2894	-12.548	< 2e-16
Συνθήκες φωτισμού: Σούρουπο	-4.9675	0.3837	-12.947	< 2e-16
Νυχτερινός φωτισμός: Χωρίς φωτισμό	0.7292	0.3121	2.337	0.019634
Τύπος ατυχήματος: Σύγκρουση σε σταθερό αντικείμενο ή όχημα	-3.4609	0.2928	-11.822	< 2e-16
Τύπος ατυχήματος: Παράσυρση	-4.7103	0.3616	-13.027	< 2e-16
Τύπος ατυχήματος: Εκτροπή - ανατροπή οχήματος	-2.3802	0.2703	-8.804	< 2e-16
Τύπος ατυχήματος: Άλλο	-5.6298	0.7432	-7.575	7.38e-14

Null deviance: 24060	on 1167	degrees of freedom		
Residual deviance: 14906	on 1138	degrees of freedom		
AIC: 6350.9				

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.23, παρατηρούμε ότι τα έτη από το 2001 έως το 2017 είναι στατιστικά σημαντικά και παρουσιάζουν αρνητικό πρόσημο, το οποίο δηλώνει τη μείωση του αριθμού των ατυχημάτων σε σχέση με το έτος βάσης (1996). Οι τιμές των συντελεστών estimate για τα έτη παρουσιάζουν διαδοχικά μεγαλύτερη μείωση, που υποδεικνύει την όλο και μεγαλύτερη μείωση των καταγεγραμμένων ατυχημάτων με την πάροδο των ετών συγκριτικά με το 1996. Το αποτέλεσμα αυτό είναι αναμενόμενο καθώς οι αυτοκινητόδρομοι έχουν δεχθεί αναβαθμίσεις κατά το διάστημα 1996-2017, αλλά ταυτόχρονα λόγω της οικονομικής ύφεσης μειώθηκε και ο αριθμός των μετακινήσεων. Το καλοκαίρι παρουσιάζει θετικό πρόσημο, το οποίο δηλώνει την αύξηση των ατυχημάτων σε σχέση με τον χειμώνα, καθώς τους καλοκαιρινούς μήνες υπάρχει αυξημένη κυκλοφορία λόγω των διακοπών. Οι υπόλοιπες μεταβλητές παρουσιάζουν αντίστοιχες τιμές με τα μοντέλα που σχολιάστηκαν παραπάνω.

Στον πίνακα 5.23 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τα ατυχήματα για τον αυτοκινητόδρομο Ελευσίνας-Πάτρας:

Πίνακας 5.24: Ανάλυση ατυχημάτων για τον αυτοκινητόδρομο Ελευσίνιας-Πάτρας

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-6.5582	-2.2060	-0.4856	1.5355	25.2923
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	12.7077	0.5472	23.223	< 2e-16
Έτος: 2008	-4.2312	1.2172	-3.476	0.000576
Έτος: 2009	-3.6949	1.1603	-3.184	0.001589
Έτος: 2010	-3.9363	1.6389	-2.402	0.016864
Έτος: 2011	-5.7833	1.5094	-3.832	0.000152
Έτος: 2012	-5.5597	1.7779	-3.127	0.001922
Έτος: 2013	-6.2457	2.0123	-3.104	0.002076
Έτος: 2014	-4.1981	1.4317	-2.932	0.003600
Έτος: 2015	-2.7309	1.1658	-2.343	0.019741
Έτος: 2017	-3.6120	1.2171	-2.968	0.003218
Καιρικές συνθήκες: Άνεμος	-5.5312	1.6668	-3.319	0.001006
Καιρικές συνθήκες: Βροχή	-3.5769	0.4936	-7.247	3.03e-12
Καιρικές συνθήκες: Παγετός	-4.4841	1.0297	-4.355	1.78e-05
Καιρικές συνθήκες: Άλλες	-7.5014	1.7959	-4.177	3.78e-05
Συνθήκες φωτισμού: Νύχτα	-5.9936	0.6143	-9.756	< 2e-16
Συνθήκες φωτισμού: Σούρουπο	-7.0937	0.6759	-10.496	< 2e-16
Νυχτερινός φωτισμός: Χωρίς φωτισμό	1.8462	0.6362	2.902	0.003955
Τύπος ατυχήματος: Σύγκρουση σε σταθερό αντικείμενο ή όχημα	-5.1495	0.5804	-8.872	< 2e-16
Τύπος ατυχήματος: Παράσυρση	-5.9198	0.6748	-8.772	< 2e-16
Τύπος ατυχήματος: Εκτροπή - ανατροπή οχήματος	-3.3560	0.5498	-6.104	2.89e-09
Τύπος ατυχήματος: Άλλο	-7.3426	1.2068	-6.084	3.23e-09

Null deviance: 9980.5 on 351 degrees of freedom				
Residual deviance: 5040.1 on 331 degrees of freedom				
AIC: 1979.8				

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.24, παρατηρούμε ότι τα έτη 2008-2017 είναι στατιστικά σημαντικά και παρουσιάζουν αρνητικό πρόσημο, επομένως ο αριθμός των ατυχημάτων μειώνεται σε σχέση με το έτος βάσης. Όσον αφορά τις τιμές του estimate στα έτη, φαίνεται σταδιακά να μειώνονται όλο και περισσότερο κατά τα χρόνια της κρίσης, δηλαδή το διάστημα 2008-2013 που είναι λογικό εφόσον μειώθηκε η κυκλοφορία. Μετά το έτος 2014 η μείωση των ατυχημάτων είναι μικρότερη εφόσον περιήλθε σταδιακή αύξηση της κυκλοφορίας έως το 2017. Επιπλέον οι καιρικές συνθήκες του ανέμου και οι «άλλες» καιρικές συνθήκες παρουσιάζουν μεγαλύτερη μείωση στον αριθμό των ατυχημάτων συγκριτικά με την καλοκαιρία από ότι η βροχή και ο παγετός. Οι συνθήκες χωρίς τεχνητό φωτισμό έχουν θετικό πρόσημο, το οποίο δηλώνει την αύξηση του αριθμού των ατυχημάτων σε σχέση με τις συνθήκες υπό φωτισμό.

Στον πίνακα 5.25 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τα ατυχήματα για τον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου-Καλαμάτας:

Πίνακας 5.25: Ανάλυση ατυχημάτων για τον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου- Καλαμάτας

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.0650	-0.3803	-0.1798	0.1850	3.8152
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	1.17978	0.08008	14.733	< 2e-16
Έτος: 2000	0.38614	0.16111	2.397	0.017387
Έτος: 2001	0.68472	0.20897	3.277	0.001222
Έτος: 2002	0.31495	0.18910	1.665	0.097251
Έτος: 2005	0.32512	0.18165	1.790	0.074877
Έτος: 2006	0.41392	0.15321	2.702	0.007444
Μήνας: Καλοκαίρι	0.20047	0.09293	2.157	0.032075
Καιρικές συνθήκες: Βροχή	-0.19039	0.10396	-1.831	0.068397
Συνθήκες φωτισμού: Νύχτα	-0.29746	0.09469	-3.141	0.001914
Συνθήκες φωτισμού: Σούρουπο	-0.60061	0.16662	-3.605	0.000387
Τύπος ατυχήματος: Εκτροπή - ανατροπή οχήματος	0.32031	0.08625	3.714	0.000260

Null deviance: 112.777 on 228 degrees of freedom				
Residual deviance: 85.592 on 218 degrees of freedom				
AIC: 448.51				

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.25, παρατηρούμε ότι τα έτη 2000-2002 και 2005-2006 είναι στατιστικά σημαντικά και λαμβάνουν θετικό πρόσημο. Αυτό δηλώνει την αύξηση του αριθμού των ατυχημάτων κατά την διάρκεια αυτών των ετών σε σχέση με το έτος βάσης. Η αύξηση αυτή βέβαια είναι μικρή, εφόσον η τιμή των συντελεστών estimate είναι κατά μέσο όρο 0,42. Επίσης η μεταβλητή του καλοκαιριού έχει θετικό πρόσημο, γεγονός που δηλώνει την αύξηση των ατυχημάτων συγκριτικά με τον χειμώνα. Από τον παραπάνω πίνακα συμπεραίνουμε ακόμη ότι ο τύπος ατυχήματος της εκτροπής-ανατροπής οχήματος έχει θετικό πρόσημο, δηλαδή παρατηρείται αύξηση των ατυχημάτων σε σχέση με την σύγκρουση δύο ή περισσότερων οχημάτων.

Στον πίνακα 5.26 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τα ατυχήματα για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων:

Πίνακας 5.26: Ανάλυση ατυχημάτων για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-5.020	-1.572	-0.428	0.857	42.087
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	6.9930	0.1833	38.142	< 2e-16
Έτος: 2008	-1.2835	0.3640	-3.526	0.000431
Έτος: 2009	-1.4850	0.3899	-3.808	0.000144
Έτος: 2010	-1.6564	0.4270	-3.879	0.000108
Έτος: 2011	-2.1735	0.4558	-4.769	1.98e-06
Έτος: 2012	-2.8560	0.5194	-5.499	4.29e-08
Έτος: 2013	-2.9907	0.5371	-5.568	2.92e-08
Έτος: 2014	-2.3395	0.4990	-4.688	2.94e-06
Έτος: 2015	-1.4540	0.3870	-3.757	0.000177
Έτος: 2016	-1.9915	0.4199	-4.743	2.25e-06
Έτος: 2017	-1.5468	0.3851	-4.017	6.12e-05
Αυτοκινητόδρομος: Ελευσίνα - Πάτρα	-1.5857	0.1499	-10.576	< 2e-16
Αυτοκινητόδρομος: Κόρινθος - Καλαμάτα	-2.7609	0.2275	-12.137	< 2e-16
Μήνας: Καλοκαίρι	0.9200	0.1662	5.536	3.49e-08
Καιρικές συνθήκες: Άνεμος	-2.8002	0.6336	-4.420	1.04e-05
Καιρικές συνθήκες: Βροχή	-1.8928	0.1659	-11.408	< 2e-16
Καιρικές συνθήκες: Παγετός	-2.2561	0.3937	-5.731	1.15e-08
Καιρικές συνθήκες: Άλλες	-3.5170	0.4578	-7.682	2.41e-14
Συνθήκες φωτισμού: Νύχτα	-2.7057	0.1930	-14.019	< 2e-16
Συνθήκες φωτισμού: Σούρουπο	-3.3134	0.2425	-13.664	< 2e-16
Νυχτερινός φωτισμός: Χωρίς φωτισμό	0.7490	0.2080	3.600	0.000325
Τύπος ατυχήματος: Σύγκρουση σε σταθερό αντικείμενο ή όχημα	-2.3558	0.1868	-12.608	< 2e-16
Τύπος ατυχήματος: Παράσυρση	-3.1439	0.2358	-13.332	< 2e-16
Τύπος ατυχήματος: Εκτοπή - ανατροπή οχήματος	-1.5645	0.1674	-9.346	< 2e-16
Τύπος ατυχήματος: Άλλο	-3.7183	0.5127	-7.252	5.79e-13

Null deviance: 27735 on 2079 degrees of freedom				
Residual deviance: 19275 on 2055 degrees of freedom				
AIC: 10586				

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.26, παρατηρούμε ότι τα έτη 2008-2017 είναι στατιστικά σημαντικά και λαμβάνουν αρνητικό πρόσημο, που σημαίνει ότι ο αριθμός των ατυχημάτων μειώνεται σε σχέση με το έτος 1996. Επίσης ο αυτοκινητόδρομος Ελευσίνας-Πάτρας και ο αυτοκινητόδρομος Κορίνθου-Καλαμάτας έχουν αρνητικό πρόσημο, το οποίο δηλώνει τη μείωση των ατυχημάτων συγκριτικά με τον αυτοκινητόδρομο Αθήνας- Θεσσαλονίκης, λόγω της χαμηλότερης κυκλοφορίας στους συγκεκριμένους αυτοκινητοδρόμους. Όλες οι παράμετροι καιρικές συνθήκες και τύποι ατυχήματος είναι στατιστικά σημαντικές και παρουσιάζουν μείωση στα ατυχήματα σε σχέση με την καλοκαιρία και την σύγκρουση με δύο ή περισσότερα ατυχήματα αντίστοιχα. Οι συνθήκες χωρίς τεχνητό φωτισμό έχει θετικό πρόσημο, το οποίο δηλώνει την αύξηση του αριθμού των ατυχημάτων σε σχέση με τις συνθήκες υπό φωτισμό, όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενα μοντέλα.

Στο στάδιο αυτό της ανάλυσης, προστέθηκε η μεταβλητή των έργων αναβάθμισης, ώστε να εξεταστεί το κατά πόσον επηρεάζεται ο αριθμός των ατυχημάτων από τις διάφορες εργασίες συντήρησης και βελτίωσης των αυτοκινητοδρόμων. Όπως συνέβη και με τους νεκρούς αφαιρέθηκαν τα έτη και οι μήνες καθώς περιέχονται στα έργα αναβάθμισης.

Στον πίνακα 5.26 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τα ατυχήματα για τον αυτοκινητόδρομο Αθήνας- Θεσσαλονίκης με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης:

Πίνακας 5.27: Ανάλυση ατυχημάτων για τον αυτοκινητόδρομο Αθήνας- Θεσσαλονίκης με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-86.24	-38.95	-8.44	26.75	687.67
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	194.33	23.68	8.206	1.10e-12
Έργα αναβάθμισης: Κατά τη διάρκεια	-76.09	21.28	-3.576	0.000551
Έργα αναβάθμισης: Μετά	-98.21	23.27	-4.221	5.57e-05
Τύπος ατυχήματος: Σύγκρουση σε σταθερό αντικείμενο ή όχημα	-50.07	22.88	-2.189	0.031080
Τύπος ατυχήματος: Παράσυρση	-71.71	25.43	-2.820	0.005850
Τύπος ατυχήματος: Άλλο	-112.95	31.93	-3.537	0.000628
Καιρικές συνθήκες: Άνεμος	-112.74	29.92	-3.769	0.000285
Καιρικές συνθήκες: Βροχή	-82.79	22.21	-3.729	0.000327
Καιρικές συνθήκες: Παγετός	-132.74	29.08	-4.564	1.50e-05
Καιρικές συνθήκες: Άλλες	-135.75	30.03	-4.520	1.78e-05
Συνθήκες φωτισμού: Σούρουπο	-87.99	23.35	-3.767	0.000286

Null deviance: 1148419 on 105 degrees of freedom				
Residual deviance: 734376 on 95 degrees of freedom				
AIC: 1262.2				

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.27, παρατηρούμε ότι οι μεταβλητές κατά την διάρκεια των έργων και μετά την ολοκλήρωσή τους έχουν αρνητικό πρόσημο, το οποίο δηλώνει τη μείωση του αριθμού των ατυχημάτων συγκριτικά με την περίοδο πριν τα έργα. Επιπλέον φαίνεται ότι ο τύπος ατυχήματος «άλλος» παρουσιάζει σχεδόν διπλάσια μείωση στον αριθμό των ατυχημάτων σε σχέση με το επίπεδο βάσης από ότι ο τύπος σύγκρουσης σε σταθερό αντικείμενο σε σχέση με το ίδιο επίπεδο. Αυτό οφείλεται στον μικρό αριθμό καταγραφών αυτού του τύπου ατυχήματος. Η μεταβλητή σούρουπο λαμβάνει τιμή -87,99, η οποία δηλώνει πως το σούρουπο μειώνεται ο αριθμός των νεκρών λόγω της μικρής διάρκειας του σε σχέση με τη μέρα.

Στον πίνακα 5.28 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τα ατυχήματα για τον αυτοκινητόδρομο Ελευσίνιας-Πάτρας με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης:

Πίνακας 5.28: Ανάλυση ατυχημάτων για τον αυτοκινητόδρομο Ελευσίνιας- Πάτρας με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-44.519	-17.857	-6.849	12.738	217.693
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	89.307	10.626	8.405	6.25e-12
Έργα αναβάθμισης: Κατά τη διάρκεια	-43.841	10.180	-4.307	5.81e-05
Έργα αναβάθμισης: Μετά	-61.312	12.935	-4.740	1.23e-05
Τύπος ατυχήματος: Σύγκρουση σε σταθερό αντικείμενο ή όχημα	-28.638	10.439	-2.743	0.007881
Τύπος ατυχήματος: Παράσυρση	-38.838	12.021	-3.231	0.001951
Τύπος ατυχήματος: Άλλο	-52.671	14.406	-3.656	0.000519
Καιρικές συνθήκες: Άνεμος	-60.116	17.761	-3.385	0.001221
Καιρικές συνθήκες: Βροχή	-28.788	9.471	-3.039	0.003430
Καιρικές συνθήκες: Παγετός	-67.587	16.730	-4.040	0.000146
Καιρικές συνθήκες: Άλλες	-80.897	20.174	-4.010	0.000161
Συνθήκες φωτισμού: Σούρουπο	-38.629	11.098	-3.481	0.000906

Null deviance: 144924 on 74 degrees of freedom				
Residual deviance: 79145 on 64 degrees of freedom				
AIC: 758.96				

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.28, παρατηρούμε ότι ομοίως με τα προηγούμενα μοντέλα, τα έργα κατά την διάρκεια και μετά την ολοκλήρωσή τους συμβάλλουν στη μείωση του αριθμού των ατυχημάτων σε σχέση με την περίοδο πριν τα έργα. Επίσης όλες οι μεταβλητές των καιρικών συνθηκών λαμβάνουν αρνητικό πρόσημο, που σημαίνει ότι τα ατυχήματα μειώνονται συγκριτικά με την καλοκαιρία, κατά την οποία καταγράφονται τα περισσότερα συμβάντα.

Στον πίνακα 5.29 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τα ατυχήματα για τον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου-Καλαμάτας με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης:

Πίνακας 5.29: Ανάλυση ατυχημάτων για τον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου- Καλαμάτας με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-9.983	-4.420	-1.128	2.623	49.491
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	22.509	3.324	6.771	3.48e-08
Έργα αναβάθμισης: Κατά τη διάρκεια	-10.646	3.722	-2.860	0.00663
Έργα αναβάθμισης: Μετά	-11.526	3.426	-3.364	0.00167
Καιρικές συνθήκες: Βροχή	-8.408	3.117	-2.698	0.01009
Καιρικές συνθήκες: Παγετός	-15.142	4.604	-3.289	0.00207
Καιρικές συνθήκες: Άλλες	-17.536	7.281	-2.409	0.02060
Συνθήκες φωτισμού: Νύχτα	-6.946	3.060	-2.270	0.02855
Συνθήκες φωτισμού: Σούρουπο	-12.662	3.762	-3.365	0.00167
Τύπος ατυχήματος: Παράσυρση	-13.018	5.965	-2.182	0.03487

Null deviance: 6354.5 on 49 degrees of freedom				
Residual deviance: 3656.7 on 41 degrees of freedom				
AIC: 376.51				

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.29, συμπεραίνουμε ότι όλες οι μεταβλητές παρουσιάζουν αρνητικό πρόσημο, το οποίο δηλώνει τη μείωση του αριθμού των ατυχημάτων σε σχέση με το επίπεδο βάσης κάθε μεταβλητής. Η μεγαλύτερη μείωση συναντάται στις «άλλες» καιρικές συνθήκες, όπως η σκόνη, η ομίχλη κ.α. που αφορούν σε ένα μικρό αριθμό καταγραφών, συγκριτικά με την καλοκαιρία που αποτελεί την πλειοψηφία των ατυχημάτων. Με βάση το δείκτη AIC διαπιστώνουμε ότι το μοντέλο προσαρμόζεται καλύτερα στα δεδομένα σε σχέση με τα άλλα δύο, καθώς φέρει την μικρότερη τιμή εκ των τριών. Αυτό πιθανώς οφείλεται και στον μικρότερο αριθμό δεδομένων που περιέχει αυτός ο αυτοκινητόδρομος συγκριτικά με τους άλλους, διότι το γεγονός αυτό προκύπτει σε όλα τα μοντέλα.

Στον πίνακα 5.30 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τα ατυχήματα για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης:

Πίνακας 5.30: Ανάλυση ατυχημάτων για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων με τη μεταβλητή των έργων αναβάθμισης

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-96.04	-25.49	-4.74	15.11	774.96
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	107.04	11.45	9.349	< 2e-16
Έργα αναβάθμισης: Κατά τη διάρκεια	-45.73	11.30	-4.048	7.16e-05
Έργα αναβάθμισης: Μετά	-60.17	12.31	-4.886	1.98e-06
Τύπος ατυχήματος: Σύγκρουση σε σταθερό αντικείμενο ή όχημα	-29.26	11.48	-2.549	0.011477
Τύπος ατυχήματος: Παράσυρση	-43.58	13.98	-3.118	0.002066
Τύπος ατυχήματος: Άλλο	-60.11	17.73	-3.391	0.000826
Καιρικές συνθήκες: Άνεμος	-62.99	17.83	-3.533	0.000500
Καιρικές συνθήκες: Βροχή	-42.45	10.88	-3.902	0.000127
Καιρικές συνθήκες: Παγετός	-77.70	15.96	-4.867	2.16e-06
Καιρικές συνθήκες: Άλλες	-80.56	18.06	-4.461	1.30e-05
Συνθήκες φωτισμού: Σούρουπο	-47.30	11.97	-3.953	0.000104

Null deviance: 1329612 on 230 degrees of freedom				
Residual deviance: 1026904 on 220 degrees of freedom				
AIC: 2619.9				

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.30, παρατηρούμε ότι και σε αυτό το μοντέλο όλες οι μεταβλητές λαμβάνουν αρνητικό πρόσημο, που δηλώνει τη μείωση των ατυχημάτων σε σχέση με την μεταβλητή βάσης. Επίσης διαπιστώνουμε ότι οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές αυτού του μοντέλου ταυτίζονται με αυτές του αυτοκινητοδρόμου Ελευσίνας- Πάτρας με διαφορετικές τιμές αποτελεσμάτων.

Στον πίνακα 5.31 παρουσιάζεται το μοντέλο που αφορά τα ατυχήματα για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων με τις μεταβλητές έτος και μήκος αυτοκινητοδρόμου:

Πίνακας 5.31: Ανάλυση ατυχημάτων για το σύνολο των αυτοκινητοδρόμων με τις μεταβλητές έτος και μήκος αυτοκινητοδρόμου

Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-109.79	-31.04	10.37	30.02	126.53
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	53.76753	36.33685	1.480	0.14624
Έτος: 1997	-8.66667	47.47455	-0.183	0.85601
Έτος: 1998	-15.66667	47.47455	-0.330	0.74300
Έτος: 1999	-18.00000	47.47455	-0.379	0.70644
Έτος: 2000	-41.00000	47.47455	-0.864	0.39259
Έτος: 2001	-68.33333	47.47455	-1.439	0.15729
Έτος: 2002	-74.66667	47.47455	-1.573	0.12310
Έτος: 2003	-87.33333	47.47455	-1.840	0.07274 .
Έτος: 2004	-81.00000	47.47455	-1.706	0.09519 .
Έτος: 2005	-66.00000	47.47455	-1.390	0.17162
Έτος: 2006	-70.66667	47.47455	-1.489	0.14391
Έτος: 2007	-78.66667	47.47455	-1.657	0.10479
Έτος: 2008	-120.66667	47.47455	-2.542	0.01472 *
Έτος: 2009	-127.00000	47.47455	-2.675	0.01052 *
Έτος: 2010	-146.00000	47.47455	-3.075	0.00365 **
Έτος: 2011	-147.00000	47.47455	-3.096	0.00344 **
Έτος: 2012	-156.66667	47.47455	-3.300	0.00195 **
Έτος: 2013	-155.66667	47.47455	-3.279	0.00207 **
Έτος: 2014	-154.33333	47.47455	-3.251	0.00224 **
Έτος: 2015	-128.33333	47.47455	-2.703	0.00979 **
Έτος: 2016	-136.00000	47.47455	-2.865	0.00643 **
Έτος: 2017	-131.33333	47.47455	-2.766	0.00832 **
Μήκος αυτοκινητοδρόμου	0.44670	0.05196	8.597	6.89e-11 ***

Null deviance: 564801 on 65 degrees of freedom				
Residual deviance: 145372 on 43 degrees of freedom				
AIC: 743.33				

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.31, παρατηρούμε ότι με την πάροδο των ετών ο αριθμός των ατυχημάτων παρουσιάζει όλο και μεγαλύτερη μείωση. Από το έτος 2008 καταγράφεται στατιστικά σημαντική μείωση των ατυχημάτων, κυρίως λόγω της οικονομικής κρίσης που οδήγησε στην μείωση της κυκλοφορίας. Από το 2014 και μετά η μείωση αυτή ανακόπτεται και οι τιμές του συντελεστή σταδιακά αυξάνονται. Το αποτέλεσμα αυτό ήταν αναμενόμενο και οφείλεται στη βελτίωση της οικονομίας της χώρας που συνεπάγεται και την αύξηση της κυκλοφορίας των χρηστών. Ταυτόχρονα, οι χρονιές 2016 και 2017 παρουσιάζουν αυξητικές τάσεις μείωσης από το 2015, πιθανότατα εξαιτίας της βελτίωσης της υποδομής. Η συνεχής μεταβλητή μήκος αυτοκινητοδρόμου παρουσιάζει στατιστικά σημαντική αύξηση, καθώς όσο αυξάνεται το μήκος ενός αυτοκινητοδρόμου τόσο αυξάνεται και ο αριθμός των ατυχημάτων που συμβαίνουν σε αυτόν.

Σε όλα τα μοντέλα που δημιουργήθηκαν εκλέχθηκαν τα null deviance και residual deviance και διαπιστώθηκε ότι πληρείται η συνθήκη $null\ deviance > residual\ deviance$, επομένως το τελικό μοντέλο προσαρμόζεται καλύτερα στα δεδομένα από το μοντέλο που περιλαμβάνει μόνο τον συντελεστή β_i σε κάθε περίπτωση.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1 Σύνοψη αποτελεσμάτων

Αντικείμενο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας αποτελεί η διερεύνηση της επιρροής των έργων αναβάθμισης σε τρεις αυτοκινητοδρόμους της Ελλάδας στην οδική ασφάλεια, με χρήση γενικευμένων γραμμικών μοντέλων Poisson.

Με βάση τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, προέκυψε ότι τα καταλληλότερα δεδομένα για την περαιτέρω ανάλυση, είναι εκείνα που συλλέγονται από την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία (ΕΛ.ΣΤΑΤ.), μέσω των Δελτίων Οδικών Ατυχημάτων (Δ.Ο.Τ.Α.). Επομένως αποφασίστηκε να εξεταστούν οι αριθμοί των νεκρών και των ατυχημάτων κατά την περίοδο 1996-2017 για κάθε αυτοκινητόδρομο υπό μελέτη. Οι παράμετροι που εξετάστηκαν αφορούσαν τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος του ατυχήματος, των παθόντων και των οχημάτων.

Έπειτα από τη συλλογή των στοιχείων ακολούθησε η κατάλληλη επεξεργασία των στοιχείων και η ομαδοποίηση τους, προκειμένου να εφαρμοστεί η επιλεγμένη μεθοδολογία ανάλυσης. Για τη δημιουργία της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Microsoft Excel.

Για τη στατιστική επεξεργασία των στοιχείων καθώς και την ανάπτυξη μαθηματικών μοντέλων σε ό,τι αφορά στον αριθμό των νεκρών και των ατυχημάτων επιλέχθηκε η εφαρμογή της μεθόδου της παλινδρόμησης Poisson. Από τη στατιστική ανάλυση προέκυψαν τα τελικά μοντέλα που αποτυπώνουν τη συσχέτιση μεταξύ των εξαρτημένων μεταβλητών και των παραγόντων που τις επηρεάζουν.

6.2 Συνολικά συμπεράσματα

Στο υποκεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τα διάφορα στάδια εκπόνησης της Διπλωματικής Εργασίας, τα οποία είναι άμεσα συνδεδεμένα με το στόχο της Εργασίας. Έτσι επιχειρείται να δοθεί απάντηση σε ερωτήματα που τέθηκαν από την έρευνα, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των προηγούμενων κεφαλαίων. Τα γενικά συμπεράσματα συνοψίζονται παρακάτω:

1. Το καλοκαίρι αποτελεί μια στατιστικά σημαντική μεταβλητή, η οποία επηρεάζει αυξητικά τον αριθμό των ατυχημάτων, διότι τα καταγεγραμμένα συμβάντα είναι περισσότερα σε σχέση με το χειμώνα. Αυτό οφείλεται στην αυξημένη κυκλοφορία στους αυτοκινητοδρόμους τους καλοκαιρινούς μήνες, κυρίως λόγω των διακοπών.
2. Κατά τη διάρκεια της ημέρας συμβαίνει σχεδόν το 62% των ατυχημάτων, και επομένως τότε καταγράφεται ο μεγαλύτερος αριθμός νεκρών. Η επιρροή αυτή φαίνεται αναμενόμενη, καθώς κατά τη διάρκεια της ημέρας κυκλοφορούν περισσότερα οχήματα και το φως ημέρας αυξάνει την ορατότητα των οδηγών, με αποτέλεσμα να υιοθετούν πιο «επικίνδυνες» συμπεριφορές. Επίσης η ανάλυση έδειξε ότι κατά το σούρουπο μειώνεται ο αριθμός των νεκρών και των ατυχημάτων, εφόσον αυτό αποτελεί ένα μικρό χρονικό διάστημα της ημέρας. Ακόμη η έλλειψη τεχνητού νυχτερινού φωτισμού αυξάνει σημαντικά τον αριθμό των νεκρών.
3. Σύμφωνα με την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε, φαίνεται ότι τα ατυχήματα που συμβαίνουν υπό δυσμενείς καιρικές συνθήκες παρουσιάζουν στατιστικά

σημαντική μείωση σε σχέση με τα ατυχήματα υπό καλές συνθήκες. Το αποτέλεσμα αυτό βασίζεται στο γεγονός ότι στην Ελλάδα οι ημέρες βροχής είναι λιγότερες από τις ημέρες με αίθριες συνθήκες και αφετέρου στο ότι οι οδηγοί τείνουν να είναι πιο προσεκτικοί και να ελαττώνουν την ταχύτητα των οχημάτων τους σε συνθήκες βροχής ή/και κακοκαιρίας.

4. Οι μεταβλητές μήνας, ημέρα της εβδομάδας και τύπος οχήματος δεν φαίνεται να επηρεάζουν τον αριθμό των νεκρών, εφόσον σύμφωνα με την ανάλυση δεν προκύπτουν στατιστικά σημαντικές.
5. Οι συγκρούσεις μεταξύ δυο ή περισσότερων οχημάτων έχουν αυξημένες πιθανότητες να προκαλέσουν θάνατο σε σχέση με τους υπόλοιπους τύπους ατυχημάτων (σύγκρουση σε σταθερό αντικείμενο, εκτροπές, λοιπά ατυχήματα).
6. Από τη στατιστική ανάλυση προέκυψε ότι η ηλικιακή ομάδα 25-49 παρουσιάζει αύξηση στον αριθμό των θανατηφόρων ατυχημάτων συγκριτικά με το επίπεδο βάσης (<18). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η πλειοψηφία των οδηγών ανήκει σε αυτή την ηλικιακή ομάδα, όπως αποδεικνύεται από τα διαγράμματα 2.9 & 4.5 των αντίστοιχων κεφαλαίων. Επίσης παρατηρείται ότι η κατηγορία αυτή απαρτίζεται από μεγάλο αριθμό ηλικιών συγκριτικά με άλλες, επομένως είναι λογικό να υπάρχουν περισσότερες καταγραφές.
7. Το φύλο παθόντα «γυναίκα» επηρεάζει πτωχικά τον αριθμό των νεκρών. Αυτό το αποτέλεσμα οφείλεται πιθανόν στην πιο επιθετική συμπεριφορά που παρουσιάζουν οι άνδρες οδηγοί σε σχέση με τις γυναίκες, όπως επιβεβαιώνεται και από τη διεθνή βιβλιογραφία και από το γεγονός ότι, ο αριθμός των ανδρών οδηγών είναι υψηλότερος από τον αντίστοιχο των γυναικών, όπως παρουσιάζουν τα διαγράμματα 2.11 & 4.6.
8. Οι αυτοκινητόδρομοι Ελευσίνας-Πάτρας και Κορίνθου-Καλαμάτας παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική μείωση του αριθμού των νεκρών σε σχέση με τον αυτοκινητόδρομο Αθήνας- Θεσσαλονίκης. Το γεγονός αυτό οφείλεται στον υψηλότερο αριθμό ατυχημάτων που καταγράφονται στον αυτοκινητόδρομο Αθήνας- Θεσσαλονίκης, λόγω του αυξημένου πλήθους των χρηστών σε συνδυασμό με τη μεγαλύτερη έκταση που καταλαμβάνει σε χιλιόμετρα συγκριτικά με τους άλλους δύο.
9. Οι εργασίες αναβάθμισης των αυτοκινητοδρόμων συντελούν στην στατιστικά σημαντική μείωση του αριθμού των θανατηφόρων ατυχημάτων σε πολύ μεγάλο βαθμό. Είναι σημαντικό όμως να αναφερθεί ότι τα δεδομένα μετά τα έργα αναβάθμισης δεν είναι ιδιαίτερα αντιπροσωπευτικά, καθώς αφορούν μικρό αριθμό ετών.
10. Η μεταβολή του αριθμού των νεκρών κατά την διάρκεια των εργασιών σε σχέση με την περίοδο πριν παρουσιάζει υψηλά ποσοστά μείωσης. Αυτό οφείλεται σε συνδυασμό παραγόντων όπως είναι η κρίση που εκδηλώθηκε το χρονικό διάστημα 2008-2013, τα γενικότερα μέτρα που έχουν να κάνουν με τα στρατηγικά σχέδια της Ελλάδας αλλά και τα έργα αναβάθμισης που προκάλεσαν αλλαγές στην λειτουργία των αυτοκινητοδρόμων (μείωση ταχύτητας, απαγόρευση προσπεράσεων κλπ.)
11. Όσον αφορά τη μεταβολή των νεκρών μετά τα έργα αναβάθμισης σε σχέση με την περίοδο κατά την εκτέλεση εργασιών παρατηρούμε μείωση στους εξεταζόμενους αυτοκινητοδρόμους, κυρίως λόγω της βελτίωσης της οδικής ασφάλειας από την εφαρμογή των αναβαθμίσεων.
12. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η μεταβολή του αριθμού των ατυχημάτων μετά τις εργασίες σε σχέση με την περίοδο κατά τη διάρκεια για τους αυτοκινητοδρόμους Ελευσίνας- Πάτρας και Κορίνθου- Καλαμάτας, η οποία

είναι θετική και οφείλεται στην αύξηση της κυκλοφορίας των οχημάτων λόγω της βελτίωσης της οικονομίας αλλά και στην αποκατάσταση των συνθηκών κυκλοφορίας.

13. Όσο αυξάνεται το μήκος το αυτοκινητοδρόμου τόσο αυξάνεται και ο αριθμός των ατυχημάτων και των νεκρών που καταγράφονται σε αυτόν. Πρόκειται για μια λογική παραδοχή που επιβεβαιώνεται από την εκτέλεση της ανάλυσης.

6.3 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Με βάση τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα που εξήχθησαν κατά την εκπόνηση της Διπλωματικής Εργασίας είναι δυνατό να διατυπωθούν ορισμένες προτάσεις που αφορούν σε παρατηρήσεις και πιθανές δράσεις για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας των Ελληνικών αυτοκινητοδρόμων.

Η κατασκευή σύγχρονων αυτοκινητοδρόμων και η βελτίωση των υφιστάμενων τμημάτων μπορεί να μειώσει την επικινδυνότητα του οδικού δικτύου καθώς φαίνεται ότι ένα μικρό μόνο ποσοστό του συνόλου των ατυχημάτων συμβαίνει σε αυτούς. Συνεπώς η ενίσχυση των μετακινήσεων σε τμήματα αυτοκινητοδρόμων μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του αριθμού των ατυχημάτων. Το ήδη μικρό ποσοστό των ατυχημάτων που συμβαίνουν σε αυτοκινητόδρομους μπορεί να μειωθεί περαιτέρω με τη λήψη μέτρων που αφορούν στις παραμέτρους που επηρεάζουν την επικινδυνότητα σε μεγαλύτερο βαθμό σε αυτούς.

Τα οδικά τμήματα των εξεταζόμενων αυτοκινητοδρόμων είναι κατασκευασμένα τμηματικά και συνεπώς οι κυκλοφοριακές συνθήκες αλλά και οι παράμετροι που επηρεάζουν την επικινδυνότητα αλλάζουν με την παράδοση κάθε νέου τμήματος. Η παράδοση μεγάλων συνεχόμενων τμημάτων στην κυκλοφορία θα επιτρέψει τη διεξαγωγή πιο ολοκληρωμένων ερευνών.

Η μελλοντική διερεύνηση των παραμέτρων οδικής ασφάλειας μπορεί να πραγματοποιηθεί πιο αποτελεσματικά μετά τη διέλευση λίγων ετών. Πολλές από τις αναβαθμίσεις που πραγματοποιήθηκαν ολοκληρώθηκαν σχετικά πρόσφατα, συνεπώς τα διαθέσιμα στοιχεία που αφορούν τα έτη λειτουργίας μετά τις επεμβάσεις είναι λιγοστά. Άλλωστε η συνεχή παράδοση νέων τμημάτων επέφερε ριζικές αλλαγές στις κυκλοφοριακές συνθήκες των αυτοκινητοδρόμων και συνακόλουθα στις παραμέτρους που επηρεάζουν την οδική ασφάλεια.

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε στην εργασία αυτή παρήγαγε συγκριτικά αποτελέσματα μεταξύ παραμέτρων που επηρεάζουν την εξαρτημένη μεταβλητή του αριθμού των νεκρών και του αριθμού των ατυχημάτων αντίστοιχα. Πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχουν και άλλες εναλλακτικές μεθοδολογίες με μεγάλο ενδιαφέρον που χρησιμοποιούνται ευρύτατα σε διεθνείς έρευνες και μπορούν να αποτελέσουν επιτυχημένους τρόπους προσέγγισης παρόμοιων ερευνών στο μέλλον. Για παράδειγμα, θα παρουσίαζε ιδιαίτερο ενδιαφέρον η μοντελοποίηση των στοιχείων της οδικής ασφάλειας (παθόντες και ατυχήματα) λαμβάνοντας υπόψη κυκλοφοριακούς φόρτους. Αυτό όμως θα ήταν εφικτό μόνο για τα έτη από την έναρξη των Παραχωρησιούχων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Ελληνική βιβλιογραφία

Αντωνίου, Κ., Γιαννής, Γ., Ευγενικός, Π., 2012. Συγκριτική ανάλυση παραμέτρων οδικής ασφάλειας στους Ευρωπαϊκούς αυτοκινητόδρομους.

Γεωργιάδης, Η. Α., 2003. Ανάπτυξη μεθοδολογίας προσδιορισμού των αιτιών οδικών ατυχημάτων. Διδακτορική Διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Γεωργιάδου, Ε., 2014. Διερεύνηση της επιρροής στην οδική ασφάλεια της αύξησης του ορίου ταχύτητας στους αυτοκινητοδρόμους.

Γιαννής, Γ., 2004. Επεμβάσεις στο οδικό περιβάλλον για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας.

Δημητρόπουλος, Ι., Βεγήρη, Β., Καζάκος, Σ., 2015. Εξέλιξη Δεδομένων Οδικής Ασφάλειας στον Κυκλοφοριακό Διάδρομο Τρίπολης – Καλαμάτας μετά την Έναρξη Λειτουργίας Αυτοκινητοδρόμου. 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οδικής Ασφάλειας, Αθήνα.

Δραγομάνοβιτς, Α., Λαΐου, Α., Βαρδάκη, Σ., Γιαννής, Γ., Κανελλαΐδης, Γ., 2012. Εφαρμογή μεθοδολογίας για τον εντοπισμό επικίνδυνων θέσεων και την επιλογή παρεμβάσεων σε υπεραστική οδό.

Καραγιάννης, Ν., 2017. Greek Motorways: The country's "road Metro" has now emerged. Υpodomes

Μερμύγκα, Μ., 2014. Πολυεπίπεδη συγκριτική ανάλυση οδικής ασφάλειας σε ευρωπαϊκές πρωτεύουσες. Διπλωματική Εργασία ΕΜΠ

Μπαρακλιανός, Ι., Σπυριδονίδου, Α., 2009. Ανάπτυξη πρότυπου συστήματος γεωκαταγραφής και χαρτογραφικής απόδοσης των στοιχείων των οδικών τροχαίων ατυχημάτων με τη χρήση Σ.Γ.Π. – Περίπτωση εφαρμογής στην περιοχή ευθύνης του Τμήματος Τροχαίας Βέροιας για την περίοδο 2006-2008. Βέροια.

Νταϊλιάνας, Χ., 2012. Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα με Χρήση του Στατιστικού Πακέτου R. Διπλωματική Εργασία ΕΜΠ

Παπαδημητρίου, Ε., Σπυροπούλου, Ι., 2020. Διαφάνειες μαθήματος Οδοποιία III - Σχεδιασμός και Λειτουργία Κόμβων Οδική Ασφάλεια- Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών

Παπανδρέου, Κ., Χανδάνος, Γ., Θεοχάρη, Θ., 2012. Μακροσκοπική Ανάλυση Ατυχημάτων στην Ολυμπία Οδό.

Τζαβέλας, Γ., 2011. Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα Μέρος Α, Εισαγωγή στη Λογιστική Παλινδρόμηση

Φρατζεσκάκης, Ι.Μ., Γκόλιας, Ι.Κ., Οδική Ασφάλεια, Παπασωτηρίου, Αθήνα, 1994.

Διεθνής βιβλιογραφία

Ahammed, MA., Hassan, Y., Sayed, TA., 2008. Modeling Driver Behavior and Safety on Freeway Merging Areas.

Ambros, J., Turek, R., Brich, M., Kubeček, J., 2019. Safety assessment of Czech motorways and national roads.

Cafiso, S., D'Agostino, C., Persaud, B., 2017. Investigating the influence on safety of retrofitting Italian motorways with barriers meeting a new EU.

Choi, J., Tay, R., Kim S., 2013. Effects of changing highway design speed.

Cioca, LI., Ivascu, L., 2017. Risk Indicators and Road Accident Analysis for the Period 2012–2016.

Chouliara, S., 2019. The newly constructed Greek motorways: Assessing their impact on road safety, using “before” and “after” methods. Edinburgh Napier University

Huzjan, B., Mandžuka, S., Kos, G., 2017. Real-time traffic safety management model on motorways.

Lobonț, L., Tarnu, LI., 2017. An empirical analysis of the relation between infrastructure and road accidents.

Michalaki, P., Quddus, MA., Pitfield, D., Huetson, A., 2015. Exploring the factors affecting motorway accident severity in England using the generalised ordered logistic regression model.

Michalaki, P., Quddus, MA., Pitfield, D., Huetson, A., 2016. A time-series analysis of motorway collisions in England considering road infrastructure, socio-demographics, traffic and weather characteristics.

Milenković, M., DraženkoGlavić, VT., Tubić, V., Trpković, A., 2016. Evaluation of the impact of the road characteristics on traffic safety.

Othman, S., Thomson, R., 2007. Influence of road characteristics on traffic safety.

Tian, R., Xiang, Q., Hu, S., 2013. Research on Traffic Safety of Freeway Upgrade Section.

Vlahogianni, E., Papadimitriou, E., Yannis, G., Brijs, T., Polders, E., Leopold, F., Durso, C., Diamantouros, K., 2016. An in-depth analysis of road infrastructure interventions aiming to improve road safety of the elderly in Europe.

Wanvik, PO., 2009. Effects of Road Lighting on Motorways.

Yannis, G., Theofilatos, A., Pispiringos, G., 2017. Investigation of road accident severity per vehicle type.

Διαδικτυακές πηγές

www.erso.eu (Ανακτήθηκε Μάρτιος 2020)

https://ec.europa.eu/info/index_el (Ανακτήθηκε Μάρτιος 2020)

<http://www.statistics.gr/> (Ανακτήθηκε Μάρτιος 2020)

<https://www.olympiaodos.gr/> (Ανακτήθηκε Νοέμβριος 2020)

<https://www.neaodos.gr/> (Ανακτήθηκε Νοέμβριος 2020)

<https://www.kentrikiodos.gr/> (Ανακτήθηκε Νοέμβριος 2020)

<https://www.aegeanmotorway.gr/> (Ανακτήθηκε Νοέμβριος 2020)

<https://www.moreas.com.gr/> (Ανακτήθηκε Νοέμβριος 2020)

<https://government.gov.gr/> (Ανακτήθηκε Μάρτιος 2020)

<https://www.ioas.gr/> (Ανακτήθηκε Μάιος 2020)

<https://ypodomos.com/> Ανακτήθηκε Μάρτιος 2020)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΟΣΥΝΗΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΤΑΞΗΣ
Ταχ. Δ/ση: Πειραιώς 46 και Επονιτών
18510 Πειραιάς
Τηλέφωνα: 213 1352135, 213 1352767
Fax: 213 1352764
e-mail: juststat@statistics.gr

– Η παροχή στοιχείων στην ΕΛΣΤΑΤ είναι **ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ**
– Το περιεχόμενο του ερωτηματολογίου χρησιμοποιείται αποκλειστικά για στατιστικούς σκοπούς και τηρείται το **ΑΠΟΡΡΗΤΟ** των στοιχείων (Ν. 3832/2010)



...στα τροχαία
ατυχήματα

ΔΕΛΤΙΟ ΟΔΙΚΟΥ ΤΡΟΧΑΙΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ 2017

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

Περιφερειακή Ενότητα

Α/Α ΔΕΛΤΙΩΝ ΔΕΣΜΙΔΑΣ (συμπληρώνεται από την Κ.Υ. της ΕΛΣΤΑΤ).....

ΑΣΤΥΝΟΜΙΚΗ/ΛΙΜΕΝΙΚΗ ΑΡΧΗ:
(που συμπληρώνει το Δελτίο)

Όνοματεπώνυμο συντάξαντος

Βαθμός Τηλέφωνο

Ημερομηνία συντάξεως Δελτίου

α/α Δελτίου στην Περιφερειακή Ενότητα

(Τα χτένια συμπληρώνονται από την ΕΛΣΤΑΤ.)

1. ΤΟΠΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (συμπληρώνεται από την ΕΛΣΤΑΤ)

Περιφερειακή Ενότητα Δημοτική Ενότητα Οικισμός

ΕΙΔΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ:

ΚΑΤΟΙΚΗΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ 1

Οδός ή πλατεία αριθ.

ΜΗ ΚΑΤΟΙΚΗΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ 2

Αν η οδός είναι Εθνική / Επαρχιακή:

Όνομασία Εθνικής/Επαρχ. οδού

Χιλιμετρική θέση οδού

από προς

Φορά αύξησης (+) Φορά μείωσης (-)

χιλιόμετρου 1 χιλιόμετρου 2

(συμπληρώστε με X)

2. ΕΙΔΟΣ ΟΔΟΥ

Α. ΝΕΑ ΕΘΝΙΚΗ 1

(Κωδ. οδού)

α) το τμήμα αυτό είναι αυτοκινητόδρομος;
ναι 1 όχι 2

Γ. ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ 3

(Κωδ. οδού)

Δ. ΔΗΜΟΤΙΚΗ 4

Β. ΠΑΛ. ΕΘΝΙΚΗ 2

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 ΕΛΣΤΑΤ)

11. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Όχημα	Είδος ⁽¹⁾ και χρήση οχήματος	Κωδικός αριθμός	Εθνικότητα πινακίδων ⁽²⁾	Κωδικός αριθμός	Με ρυμουλκούμενο ⁽³⁾	Κυβικά οχήματος ⁽²⁾
A	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Άγνωστο 9 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
B	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Άγνωστο 9 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Γ	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Άγνωστο 9 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

1. ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΟΣ (να προσδιοριστεί 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 (εκακαφείς κλπ.), 06) Φορτηγό μέχρι 3,5 τόνους, 07) Φορτηγό άνω των 3,5 τόνων, 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) Ποδηλάτο, 22) Μοτοποδήλατο μέχρι 49 κ.ε., 23) Μοτοσυκλέτα 50-115 κ.ε., 24) Μοτοσυκλέτα 116-269 κ.ε., 25) Μοτοσυκλέτα 270-730 κ.ε., 26) Μοτοσυκλέτα 730 κ.ε. και άνω, 27) Τρίκυκλο, 28) Γεωργικός ελκυστήρας, 29) Λοιπά γεωργικά μηχανήματα, 30) Τρένο, 31) Λοιπά οχήματα (ζωήλατα, ιππεύσιμα ζώα κλπ.), 32) Άγνωστο είδος οχήματος, 33) Τραμ.

Σημείωση: Στις μοτοσυκλέτες περιλαμβάνονται οι δίτροχες, οι τρίτροχες και οι τετράτροχες, καθώς και τα σκούτερ 50 κ.ε. και άνω.

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

Νεκροί	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Βαριά τραυματίες	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ελαφρά τραυματίες	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5. ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

που έλαβαν μέρος στο ατύχημα

5α. Εγκατάλειψη του σημείου του ατυχήματος

Ναι 1 Όχι 2

6. ΕΙΔΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Λοσάλτος	1	<input type="checkbox"/>
Μπετόν	2	<input type="checkbox"/>
Χαλίκι	3	<input type="checkbox"/>
Πλάκες, λιθόστρωτο	4	<input type="checkbox"/>
Χώμα	5	<input type="checkbox"/>
Άλλο είδος, να περιγραφεί	6	<input type="checkbox"/>

7. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Καλοκαιρία	1	<input type="checkbox"/>	Καταιγίδα (ραγδαία βροχή με δυνατό άνεμο, αστραπές και κεραυνούς)	8	<input type="checkbox"/>
Ισχυροί άνεμοι	2	<input type="checkbox"/>	Χαλάζι	9	<input type="checkbox"/>
Παγωνιά	3	<input type="checkbox"/>	Χιόνι	10	<input type="checkbox"/>
Ομίχλη	4	<input type="checkbox"/>	Καπνός	11	<input type="checkbox"/>
Ψιλή βροχή (ψιγάλα)	5	<input type="checkbox"/>	Σκόνη	12	<input type="checkbox"/>
Βροχή	6	<input type="checkbox"/>	Άλλες, να περιγραφούν	13	<input type="checkbox"/>
Θυέλλα (δυνατός άνεμος με βροχή)	7	<input type="checkbox"/>			

8. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Κανονικές (στεγνό σε καλή κατάσταση)	1	<input type="checkbox"/>
Υγρό - βρεγμένο	2	<input type="checkbox"/>
Γλίτσα, λάδια κλπ.	3	<input type="checkbox"/>
Παγωμένο	4	<input type="checkbox"/>
Χιονισμένο	5	<input type="checkbox"/>
Άλλες, να περιγραφούν	6	<input type="checkbox"/>

9. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Με σκορπισμένη άμμο, χαλίκι, χώμα, πέτρες	1	<input type="checkbox"/>
Ανώμαλη επιφάνεια (ρωγμές, λακκούβες, εξογκώματα κλπ.)	2	<input type="checkbox"/>
Έργα επί της οδού	3	<input type="checkbox"/>
Άλλη, να περιγραφεί	4	<input type="checkbox"/>
Κανονική	5	<input type="checkbox"/>

10. ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΝΥΧΤΑ

(μόνο για ατυχήματα νύχτας)

Τεχνητός φωτισμός επαρκής	1	<input type="checkbox"/>
Τεχνητός φωτισμός ανεπαρκής ή αμυδρός	2	<input type="checkbox"/>
Τεχνητός φωτισμός αβηστός	3	<input type="checkbox"/>
Χωρίς εγκατάσταση φωτισμού ..	4	<input type="checkbox"/>

ΟΧΗΜΑΤΟΣ

Έτος πρώτης κυκλοφορίας ⁽²⁾	Λοιπές πληροφορίες για το όχημα	Αριθμός οδηγών και επιβατών (παθόντων και μη) ⁽⁵⁾
<input type="text"/>	Έγινε τακτικός μηχανολογικός έλεγχος ΚΤΕΟ ⁽⁴⁾ Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Δεν απαιτείται 3 <input type="checkbox"/> Το όχημα μετέφερε επικίνδυνα εμπορεύματα (ADR) Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Το όχημα ήταν υπέρβαρο Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Άγνωστο 3 <input type="checkbox"/> Το φορτίο ήταν υπερμέγεθες Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Άγνωστο 3 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	Έγινε τακτικός μηχανολογικός έλεγχος ΚΤΕΟ ⁽⁴⁾ Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Δεν απαιτείται 3 <input type="checkbox"/> Το όχημα μετέφερε επικίνδυνα εμπορεύματα (ADR) Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Το όχημα ήταν υπέρβαρο Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Άγνωστο 3 <input type="checkbox"/> Το φορτίο ήταν υπερμέγεθες Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Άγνωστο 3 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	Έγινε τακτικός μηχανολογικός έλεγχος ΚΤΕΟ ⁽⁴⁾ Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Δεν απαιτείται 3 <input type="checkbox"/> Το όχημα μετέφερε επικίνδυνα εμπορεύματα (ADR) Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Το όχημα ήταν υπέρβαρο Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Άγνωστο 3 <input type="checkbox"/> Το φορτίο ήταν υπερμέγεθες Ναι 1 <input type="checkbox"/> Όχι 2 <input type="checkbox"/> Άγνωστο 3 <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

2. Αφορά σε όλα τα οχήματα, εκτός των τρένων, τρόλεϊ, ποδηλάτων, γεωργικών μηχανημάτων και μηχανημάτων έργων.
 3. Αφορά μόνο στα επιβατηγά ΙΧ., Δ.Χ., επαγγελματικά ΙΧ., φορτηγά, λεωφορεία, ρυμουλκά, βυτοφόρα, γεωργικά μηχανήματα και μηχανήματα έργων.
 4. Αφορά μόνο στα οχήματα με ελληνικές πινακίδες. Για τις εξαιρέσεις βλέπε σχετική νομοθεσία.
 5. Αφορά μόνο στα ιδιωτικής χρήσης: επιβατηγά, επαγγελματικά και δίκτροχα.
Σημείωση: α. Οι στήλες με κωδικούς, συμπληρώνονται από την ΕΛΣΤΑΤ.
 β. Στις υπόλοιπες στήλες με χτένια, όπου είναι άγνωστα τα στοιχεία, να αναγράφεται 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 νηίδα	Ναι 1 <input type="checkbox"/>	Όχι 2 <input type="checkbox"/>	
Με κεντρικό στηθαίο ασφαλείας	Ναι 1 <input type="checkbox"/>	Όχι 2 <input type="checkbox"/>	
Με πλευρικό στηθαίο ασφαλείας <u>αριστερά</u>	Ναι 1 <input type="checkbox"/>	Όχι 2 <input type="checkbox"/>	
Με πλευρικό στηθαίο ασφαλείας <u>δεξιά</u> ...	Ναι 1 <input type="checkbox"/>	Όχι 2 <input type="checkbox"/>	
Ερείσμα <u>αριστερά</u>	Ναι 1 <input type="checkbox"/>	Όχι 2 <input type="checkbox"/>	
Ερείσμα/ΛΕΑ <u>δεξιά</u>	Ναι 1 <input type="checkbox"/>	Όχι 2 <input type="checkbox"/>	

13. ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΟΔΟΥ

Πλάτος οδοστρώματος 1 (σε μέτρα και εκατοστά)

Ευθυγραμμία	Ναι 1 <input type="checkbox"/>	Όχι 2 <input type="checkbox"/>
Στένωση	Ναι 1 <input type="checkbox"/>	Όχι 2 <input type="checkbox"/>
Ισόπεδη διασταύρωση	Ναι 1 <input type="checkbox"/>	Όχι 2 <input type="checkbox"/>
Δεξιά στροφή	Ομαλή 1 <input type="checkbox"/>	Κλειστή 2 <input type="checkbox"/>
Αριστερή στροφή	Ομαλή 1 <input type="checkbox"/>	Κλειστή 2 <input type="checkbox"/>
Αλληλουχία στροφών		1 <input type="checkbox"/>
Ανωφέρεια	Ομαλή 1 <input type="checkbox"/>	με μεγάλη κλίση 2 <input type="checkbox"/>
Κατωφέρεια	Ομαλή 1 <input type="checkbox"/>	με μεγάλη κλίση 2 <input type="checkbox"/>
Απότομη εναλλαγή ανωφέρειας και κατωφέρειας		1 <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

Στόλο ή δένδρο 9

Κτίσμα ή άλλο σταθερό αντικείμενο 10

— **Παράσυρση:**

Πεζού 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

15. ΕΛΙΓΜΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ Α΄ ΠΟΥ ΠΙΘΑΝΟΝ ΣΥΝΕΤΕΛΕΣΕ ΣΤΟ ΑΤΥΧΗΜΑ

Κανονική πορεία	1	<input type="checkbox"/>
Είσοδος στο ρεύμα κυκλοφορίας	2	<input type="checkbox"/>
Είσοδος στο ρεύμα από διασταύρωση, με στροφή αριστερά .	3	<input type="checkbox"/>
Είσοδος στο αντίθετο ρεύμα από διασταύρωση, με στροφή δεξιά	4	<input type="checkbox"/>
Είσοδος στο αντίθετο ρεύμα	5	<input type="checkbox"/>
Έξοδος από το ρεύμα κυκλοφορίας	6	<input type="checkbox"/>
Προσπέραση από <u>αριστερά</u>	7	<input type="checkbox"/>
Προσπέραση από <u>δεξιά</u>	8	<input type="checkbox"/>
Παραβίαση εκ δεξιών προτεραιότητας άλλων οχημάτων	9	<input type="checkbox"/>
Παραβίαση προτεραιότητας πεζού σε διάβαση	10	<input type="checkbox"/>
Στροφή αριστερά	11	<input type="checkbox"/>
Στροφή δεξιά	12	<input type="checkbox"/>
Αναστροφή (επιτόπου στροφή)	13	<input type="checkbox"/>
Εκκίνηση	14	<input type="checkbox"/>
Ελιγμός στάθμευσης	15	<input type="checkbox"/>
Όπισθεν	16	<input type="checkbox"/>
Στάση	17	<input type="checkbox"/>
Επιβράδυνση	18	<input type="checkbox"/>
Απότομο φρενάρισμα	19	<input type="checkbox"/>
Αλλαγή λωρίδας	20	<input type="checkbox"/>
Ταχύτητα μεγαλύτερη του επιτρεπόμενου ορίου	21	<input type="checkbox"/>
Διακοπή πορείας σε φωτεινό σηματοδότη	22	<input type="checkbox"/>
Μη διακοπή πορείας σε φωτεινό σηματοδότη	23	<input type="checkbox"/>
Μη διακοπή πορείας πριν από STOP	24	<input type="checkbox"/>
Μη διακοπή πορείας σε σήμα προτεραιότητας	25	<input type="checkbox"/>
Μη διακοπή πορείας σε σχετικό σήμα τροχονόμου	26	<input type="checkbox"/>
Παράλειψη προειδοποίησης, για στροφή, αλλαγή πορείας κλπ.	27	<input type="checkbox"/>
Άλλος ελιγμός, να περιγραφεί	28	<input type="checkbox"/>

16. ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ ΠΑΘΟΝΤΩΝ ΠΕΖΩΝ

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

17. ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ, ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ

- Τροχονόμος ή σχολικός τροχονόμος 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





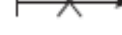








19. ΔΙΠΛΩΜΑ ΟΔΗΓΗΣΗΣ - ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΙ ΕΤΟΣ ΑΠΟΚΤΗΣΗΣ ΑΥΤΟΥ (για όλα τα οχήματα εκτός από ζωήλατα και ποδήλατα)

	ΟΔΗΓΟΣ		
	α	β	γ
Κατηγορία διπλώματος (AM, A1, A2, A, B1, B, C1, C, D1, D, BE, CE1, CE, D1E, DE, άλλου είδους ελληνικό Z, ανάλογα) (1):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εξένης χώρας (απάντηση με X)	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
Χωρίς δίπλωμα (απάντηση με X)	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
Άγνωστο αν είχε δίπλωμα (απάντηση με X)	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
Έτος απόκτησης διπλώματος: (αν υπάρχει δίπλωμα και το έτος είναι άγνωστο, να αναγράφεται 9999)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(1) Σε περίπτωση που ο οδηγός έφερε δίπλωμα άλλης κατηγορίας από αυτή που αντιστοιχεί στο όχημα που οδηγούσε, τότε θεωρείται ότι οδηγούσε «χωρίς δίπλωμα».

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)..... Αερόσακος (AIR BAG) Πρόσθετοι προφυλακτήρες Κανένα από αυτά Άγνωστο	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"/>
ABS	6 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>				

22. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΔΗΓΟΥ ΚΑΙ

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

ΦΥΛΟ	ΗΛΙΚΙΑ (σε έτη)	ΥΠΗΚΟΟΤΗΤΑ	ΧΡΗΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ (στιγμή ατυχήματος και μέχρι 30 ημέρες)
Άρρεν 1	Αν κάτω του έτους, να γραφεί 00 Άγνωστη 99	Ελληνική 009	Ζώνη 1	Νεκρός 1
Θήλυ 2		Ξένη (να γραφεί ποια είναι)	Κράνος 2	Βαριά τραυματίας 2
Άγνωστος 9		Χωρίς υπηκοότητα 998	Ειδικό βρεφικό/παιδικό κάθισμα 3	Ελαφρά τραυματίας ... 3
		Άγνωστη 999	Δεν χρησιμοποιήθηκε ζώνη ... 4	Μη παθών οδηγός ... — (παύλα)
			Δεν χρησιμοποιήθηκε κράνος 5	
			Δεν χρησιμοποιήθηκε παιδικό κάθισμα 6	
			Άγνωστο 9	

21. ΑΛΚΟΤΕΣΤ

- Δεν έγινε
 α) έγινε με λήψη αίματος
 β) έγινε με τεστ εκπνοής

ΟΔΗΓΟΣ		
α	β	γ
1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	3 <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"/>

Να αναγραφεί η πλήρης τιμή (με δύο δεκαδικά) της μέτρησης,

ακόμη και για μηδενικές τιμές

(g/lτ για αίμα, mg/lτ για εκπνεόμενο αέρα)

Όταν δεν υπάρχουν αποτελέσματα να αναγράφεται

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)	Υπηκοότητα	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="text"/>	<input type="text"/>	<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="text"/>	<input type="text"/>	<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="text"/>	<input type="text"/>	<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="text"/>	<input type="text"/>	<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="text"/>	<input type="text"/>	<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="text"/>	<input type="text"/>	<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="text"/>	<input type="text"/>	<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="text"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<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"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	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"/>			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	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"/>

ΘΕΣΗ ΣΤΟ ΟΧΗΜΑ	ΛΟΓΟΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ (οδηγού και μεταφερόμενων παθόντων προσώπων)	ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΖΩΝ ΕΩΣ 18 ΕΤΩΝ Α. Σημείο ατυχήματος
Συνοδηγός 2	Διαδρομή κατοικία-εργασία-κατοικία 1	Κοντά σε σχολείο, φροντιστήριο (έως 150 μ.) 1
Άλλη θέση, παράθυρο ... 3	Επαγγελματικό ταξίδι 2	Κοντά σε σχολείο, φροντιστήριο (άνω των 150 μ.) 2
Άλλη θέση, διάδρομος ... 4	Διαδρομή κατοικία - σχολείο ή φροντιστήριο - κατοικία 3	Σε στάση λεωφορείου 3
Άλλοι 5	Διαδρομή κατοικία - χώροι άθλησης - κατοικία 4	Κοντά σε παιδική χαρά 4
Άγνωστη 9	Τουρισμός, αναψυχή 5	Στο δρόμο κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού 5
	Μετακίνηση για λόγους υγείας 6	Σε χώρους άθλησης κατά την προσέλευση ή αναχώρηση 6
	Άλλοι λόγοι 7	Άλλοι 7
	Μετακίνηση για λόγους εργασίας 8	Άγνωστο 9
	Άγνωστο 9	
		B. Αν πεζός παθών έως 8 ετών
		Συνοδευόταν από γονείς 1
		Συνοδευόταν από άλλους ενήλικες 2
		Δεν συνοδευόταν από γονείς ή ενήλικες 3
		Άγνωστο 9

ΟΔΗΓΙΕΣ

ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΤΟΥ ΔΕΛΤΙΟΥ

Το Δελτίο αυτό συμπληρώνεται για κάθε οδικό τροχαίο ατύχημα που έχει ως αποτέλεσμα τον 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. Δεν θεωρούνται, επομένως, οδικά τροχαία ατυχήματα (και δεν συμπληρώνεται δελτίο) όσα έγιναν από οχήματα μέσα σε εργασιακούς χώρους (αμαξοστάσια, εργοστάσια, εργοστάσια, αιυλές κλπ.), από τρακτέρ κατά την ώρα της εργασίας ή όσα προκάλεσαν μόνο υλικές βλάβες. Επίσης, δεν θεωρείται τροχαίο ατύχημα η πτώση ατόμου από σταθμευμένο όχημα.

Η συμπλήρωση του Δελτίου είναι απλή

Στην πρώτη σελίδα 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 συντάξε και η ημερομηνία συμπλήρωσής του. Τα «χτένια» στο μέρος αυτό (κωδικός α/α δελτίων δεσμίδας, ο κωδικός της Αστυν./Λιμεν. Αρχής και α/α δελτίου στην Περιφερειακή ενότητα) συμπληρώνονται από την ΕΛΣΤΑΤ.

Ερωτήματα:

- 1. Τύπος ατυχήματος:** Θα συμπληρώνεται καθαρά η Περιφερειακή Ενότητα, η Δημοτική Ενότητα 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 τη φορά κατεύθυνσης του οχήματος αυτού επί της συγκεκριμένης, στο παράδειγμά μας Ν.Ε.Ο Αθηνών - Θεσσαλονίκης. Έτσι, αν κάποιο όχημα ξεκινώντας από την Κατερίνη για Αθήνα προκαλεί ατύχημα λίγο μετά την είσοδό 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 γραφεί:

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 (κωδικοί οδών) θα συμπληρώνονται από την ΕΛΣΤΑΤ.
- 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.).
- 5α. Εγκατάλειψη του σημείου του ατυχήματος:** Τίθεται σταυρός στο τετραγωνίδιο ΝΑΙ 1 όταν οδηγός οχήματος εμπλακεί σε ατύχημα, το οποίο προκαλεί θάνατο ή σωματική βλάβη σε άλλο πρόσωπο και εγκαταλείπει το σημείο του ατυχήματος, χωρίς παροχή βοήθειας ή μέχρι την άφιξη της Αστυνομίας.
- 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. Φωτισμός 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:** Θα 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, τρένο, τραμ και λοιπά οχήματα, 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 όσα και τα υποερωτήματα.
- 13. Γεωμετρικά χαρακτηριστικά οδού:** Πρέπει, οπωσδήποτε, να υπάρχει απάντηση στα υποερωτήματα: «πλάτος οδοστρώματος (μέτρα και εκατοστά)», «ευθυγραμμία (να ή όχι)», «στένωση (να ή όχι)», «ισόπεδη διασταύρωση (να 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 χρειαστεί, σύμφωνα με τη 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 συντελέσουν σε ατύχημα. Ός Α όχημα θεωρείται πάντοτε αυτό που κατά τεκμήριο (μιασπό) 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.

