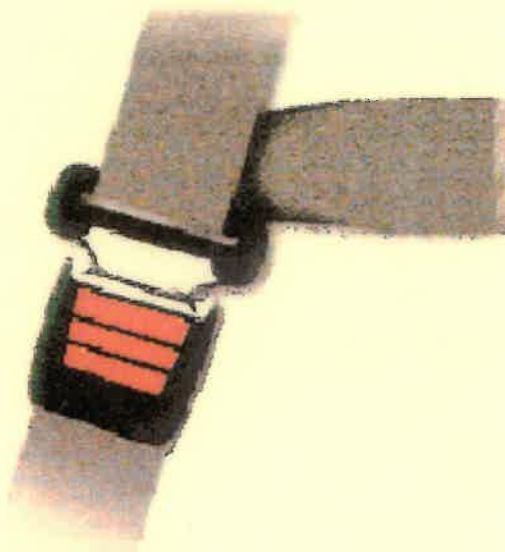


ΤΕΧΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΕΡΕΥΝΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΑΝ/ΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ι. ΓΚΟΛΙΑΣ

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΖΩΝΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΗΣ ΣΤΗΝ ΟΔΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ



**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΠΟΥΛΩΝ ΑΓΓΕΛΙΚΗ**

**ΑΘΗΝΑ
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2001**

Εκφράζω τις θερμές ευχαριστίες μου στον Αναπληρωτή Καθηγητή του Ε.Μ.Π. κύριο Ιωάννη Γκόλια για την αμέριστη συμβολή του στην υλοποίηση και διεξαγωγή της Διπλωματικής μου Εργασίας. Επίσης θέλω να ευχαριστήσω τον Λέκτορα κ. Γιαννή Γεώργιο και τον επιστημονικό συνεργάτη κ. Χανδάνο Ιωάννη για την βοήθειά τους και την παροχή χρήσιμου επιστημονικού υλικού.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	1
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	5
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	13
ΣΥΝΟΨΗ – ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ.....	15
ABSTRACT – KEY WORDS.....	16
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	17
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	21
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	24
2.1. Ποσοστά χρήσης ζωνών ασφαλείας.....	25
2.1.1. Νομοθεσία.....	30
2.2. Επικινδυνότητα των οδηγών ανάλογα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας.....	33

2.3.	Αποτελεσματικότητα ζωνών ασφαλείας – Μείωση θνησιμότητας.....	36
3.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΘΟΔΟΥ – ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	40
3.1.	Μέθοδος Quasi - induced exposure.....	40
3.2.	Συλλογή – Επεξεργασία στοιχείων.....	43
4.	ΣΧΕΣΗ ΧΡΗΣΗΣ ΖΩΝΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΟΔΗΓΩΝ.....	45
4.1.	Εισαγωγή.....	45
4.2.	Υπολογισμός δεικτών επικινδυνότητας σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".....	46
4.2.1.	Υπολογισμός δεικτών επικινδυνότητας με βάση τον τύπο της οδού.....	51
4.2.2.	Υπολογισμός δεικτών επικινδυνότητας με βάση το είδος φωτισμού της οδού.....	58
4.2.3.	Υπολογισμός δεικτών επικινδυνότητας με βάση την ηλικία των οδηγών.....	64
4.3.	Υπολογισμός δεικτών επικινδυνότητας σε ατυχήματα "ενός οχήματος".....	73
4.3.1.	Υπολογισμός δεικτών επικινδυνότητας με βάση τον τύπο της οδού.....	75
4.3.2.	Υπολογισμός δεικτών επικινδυνότητας με βάση το είδος φωτισμού της οδού.....	80

4.3.3.	Υπολογισμός δεικτών επικινδυνότητας με βάση την ηλικία των οδηγών.....	84
4.4.	Σύγκριση δεικτών επικινδυνότητας οδηγών σε ατυχήματα "δύο οχημάτων" και "ενός οχήματος".....	90
4.4.1.	Σύγκριση δεικτών επικινδυνότητας οδηγών σε ατυχήματα "δύο οχημάτων" και "ενός οχήματος" με βάση τον τύπο της οδού, τον φωτισμό και την ηλικία του οδηγού.....	92
5.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΖΩΝΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ - ΜΕΙΩΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΩΝ ΝΕΚΡΩΝ.....	98
5.1.	Εισαγωγή.....	98
5.2.	Αποτελεσματικότητα ζωνών ασφαλείας.....	99
5.2.1.	Αποτελεσματικότητα ζωνών ασφαλείας για ατυχήματα "δύο οχημάτων".....	103
5.2.1.1.	Αποτελεσματικότητα ζωνών ασφαλείας για ατυχήματα "δύο οχημάτων" ανάλογα με τον τύπο της οδού.....	105
5.2.1.2.	Αποτελεσματικότητα ζωνών ασφαλείας για ατυχήματα "δύο οχημάτων" ανάλογα με την ηλικία του οδηγού και του συνοδηγού.....	110
5.2.2.	Αποτελεσματικότητα ζωνών ασφαλείας για ατυχήματα "ενός οχήματος".....	115
5.2.2.1.	Αποτελεσματικότητα ζωνών ασφαλείας για ατυχήματα "ενός οχήματος" ανάλογα με τον τύπο της οδού.....	117

5.2.2.2. Αποτελεσματικότητα ζωνών ασφαλείας για ατυχήματα "ενός οχήματος" ανάλογα με την ηλικία του οδηγού και του συνοδηγού.....	121
5.3. Ανακεφαλαίωση - Σύγκριση αποτελεσμάτων.....	126
5.4. Μείωση του αριθμού των νεκρών οδηγών και συνοδηγών σε συνάρτηση με την αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας.	129
5.4.1. Μείωση αριθμού νεκρών οδηγών και συνοδηγών τα αυξάνοντας ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας.....	130
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	135
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	142

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

- 2.1. Ποσοστά χρήσης ζωνών ασφαλείας ανάλογα με το είδος φωτισμού της οδού..... 29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

- 3.1. Ποσοστιαία κατανομή ατυχημάτων σύμφωνα με το φύλο των οδηγών..... 40

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

- 4.1. Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999 (ατυχήματα "δύο οχημάτων")..... 46
- 4.2. Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που δεν ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999 (ατυχήματα "δύο οχημάτων")..... 46
- 4.3. Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999 (ατυχήματα "δύο οχημάτων")..... 48
- 4.4. Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που δεν ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1995..... 50

4.5.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που δεν ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1996-1999.....	51
4.6.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων" στην Εθνική οδό).....	52
4.7.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που δεν ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων" στην Εθνική οδό).....	52
4.8.	Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων" στην Εθνική οδό).....	52
4.9.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων" στην Επαρχιακή οδό).....	53
4.10.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που δεν ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων" στην Επαρχιακή οδό).....	53
4.11.	Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων" στην Επαρχιακή οδό).	53
4.12.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων" την ημέρα).....	59
4.13.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που δεν ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων" την ημέρα).....	59
4.14.	Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων" την ημέρα).....	59

4.15.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων" την νύχτα).....	60
4.16.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που δεν ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων" την νύχτα).....	60
4.17.	Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων" την νύχτα).....	60
4.18.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων", ηλικία οδηγού < 44 χρόνων).....	65
4.19.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που δεν ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων", ηλικία οδηγού < 44 χρόνων).....	65
4.20.	Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων", ηλικία οδηγού < 44 χρόνων).....	65
4.21.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων", ηλικία οδηγού μεταξύ 45-64 χρόνων).....	66
4.22.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που δεν ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων", ηλικία οδηγού μεταξύ 45-64 χρόνων).....	66
4.23.	Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων", ηλικία οδηγού μεταξύ 45-64 χρόνων).....	66
4.24.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων", ηλικία οδηγού >65 χρόνων).....	67

4.25.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που δεν ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων", ηλικία οδηγού >65 χρόνων).....	67
4.26.	Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "δύο οχημάτων", ηλικία οδηγού >65 χρόνων).....	67
4.27.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "ενός οχήματος").....	73
4.28.	Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "ενός οχήματος").....	74
4.29.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα στην Εθνική οδό "ενός οχήματος")....	76
4.30.	Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα στην Εθνική οδό "ενός οχήματος").....	76
4.31.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα στην Επαρχιακή οδό "ενός οχήματος").	77
4.32.	Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα στην Επαρχιακή οδό "ενός οχήματος").	77
4.33.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985 - 1999, (ατυχήματα την ημέρα "ενός οχήματος").....	81
4.34.	Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα την ημέρα "ενός οχήματος").....	81

4.35.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985 - 1999, (ατυχήματα την νύχτα "ενός οχήματος").....	82
4.36.	Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα την νύχτα "ενός οχήματος").....	82
4.37.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985 - 1999, (ατυχήματα "ενός οχήματος" με οδηγό ηλικίας <44 χρόνων).....	85
4.38.	Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "ενός οχήματος" με οδηγό ηλικίας <44 χρόνων).....	85
4.39.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985 - 1999, (ατυχήματα "ενός οχήματος" με οδηγό ηλικίας μεταξύ 45-64 χρόνων).....	86
4.40.	Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "ενός οχήματος" με οδηγό ηλικίας μεταξύ 45-64 χρόνων).....	86
4.41.	Ποσοστιαία κατανομή νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985 - 1999, (ατυχήματα "ενός οχήματος" με οδηγό ηλικίας >65 χρόνων).....	87
4.42.	Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999, (ατυχήματα "ενός οχήματος" με οδηγό ηλικίας >65 χρόνων).....	87
4.43.	Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό, για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και "ενός οχήματος" κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.....	90

4.44.	Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και "ενός οχήματος" σύμφωνα με τον τύπο της οδού, τον φωτισμό και την ηλικία του οδηγού κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.....	92-93
-------	--	-------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".....	103
5.2.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".....	104
5.3.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών στην Εθνική οδό σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".....	106
5.4.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών στην Εθνική οδό σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".....	107
5.5.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών στην Επαρχιακή οδό σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".....	108
5.6.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών στην Επαρχιακή οδό σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".....	109
5.7.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών ηλικίας <44 χρόνων σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".....	111
5.8.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών ηλικίας 45-64 χρόνων σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".....	112
5.9.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών ηλικίας <44 χρόνων σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".....	113
5.10.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών ηλικίας 45-64 χρόνων σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".....	114

5.11.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών σε ατυχήματα "ενός οχήματος"	115
5.12.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών σε ατυχήματα "ενός οχήματος"	116
5.13.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών στην Εθνική οδό σε ατυχήματα "ενός οχήματος"	117
5.14.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών στην Εθνική οδό σε ατυχήματα "ενός οχήματος"	118
5.15.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών στην Επαρχιακή οδό σε ατυχήματα "ενός οχήματος"	119
5.16.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών στην Επαρχιακή οδό σε ατυχήματα "ενός οχήματος"	120
5.17.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών ηλικίας <44 χρόνων σε ατυχήματα "ενός οχήματος"	122
5.18.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών ηλικίας 45-64 χρόνων σε ατυχήματα "ενός οχήματος"	123
5.19.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών ηλικίας <44 χρόνων σε ατυχήματα "ενός οχήματος"	124
5.20.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών ηλικίας 45-64 χρόνων σε ατυχήματα "ενός οχήματος"	125
5.21.	Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας τόσο για τον οδηγό όσο και για τον συνοδηγό σε ατυχήματα "ενός" και "δύο οχημάτων"	126
5.22.	Μείωση αριθμού νεκρών οδηγών και συνοδηγών μεταβάλλοντας τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας στο σύνολο του οδικού δικτύου της χώρας για την χρονική περίοδο 1985-1999.....	130

5.23.	Μείωση αριθμού νεκρών οδηγών και συνοδηγών ανάλογα με τον τύπο της οδού μεταβάλλοντας τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας για την χρονική περίοδο 1985-1999.....	131
5.24.	Ετήσια μείωση αριθμού νεκρών οδηγών και συνοδηγών μεταβάλλοντας τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας στο σύνολο του οδικού δικτύου της χώρας για την χρονική περίοδο 1985-1999.....	132
5.25.	Ετήσια μείωση αριθμού νεκρών οδηγών και συνοδηγών ανάλογα με τον τύπο της οδού μεταβάλλοντας τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας για την χρονική περίοδο 1985-1999.....	133

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1.	Παρατηρηθέντα ποσοστά χρήσης ζωνών ασφαλείας οδηγών και συνοδηγών σε μη κατοικημένες περιοχές διαφόρων Ευρωπαϊκών Κρατών.....	26
2.2.	Παρατηρηθέντα ποσοστά χρήσης ζωνών ασφαλείας οδηγών και συνοδηγών σε κατοικημένες περιοχές διαφόρων Ευρωπαϊκών Κρατών.....	26
2.3.	Ποσοστά χρήσης ζωνών ασφαλείας σε διάφορα Ευρωπαϊκά Κράτη ανάλογα με τον τύπο της οδού.....	27
2.4.	Ποσοστά χρήσης ζωνών ασφαλείας ανάλογα με τον τύπο της οδού στο Μέριλαντ.....	28
2.5.	Ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας για οδηγούς και συνοδηγούς στο μπροστινό και πίσω μέρος του οχήματος.....	29
2.6.	Εκτιμήσεις ύστερα από καταμέτρηση των νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων πριν και μετά την εφαρμογή του νόμου το 1983 στην Αγγλία.....	32

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1.	Ποσοστιαία κατανομή κυκλοφορούντων οδηγών σύμφωνα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας κατά την χρονική περίοδο 1985-1999 (ατυχήματα "δύο οχημάτων").....	49
4.2.	Δείκτες επικινδυνότητας σύμφωνα με τον τύπο της οδού κατά την χρονική περίοδο 1985-1999 (ατυχήματα "δύο οχημάτων")..	56

4.3.	Ποσοστιαία κατανομή κυκλοφορούντων οδηγών σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας και τον τύπο της οδού κατά την χρονική περίοδο 1985-1999 (ατυχήματα "δύο οχημάτων").....	56
4.4.	Δείκτες επικινδυνότητας σύμφωνα με το είδος φωτισμού της οδού κατά την χρονική περίοδο 1985-1999 (ατυχήματα "δύο οχημάτων").....	63
4.5.	Ποσοστιαία κατανομή κυκλοφορούντων οδηγών σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας και το είδος φωτισμού της οδού κατά την χρονική περίοδο 1985-1999 (ατυχήματα "δύο οχημάτων").....	63
4.6.	Δείκτες επικινδυνότητας σύμφωνα με την ηλικία των οδηγών κατά την χρονική περίοδο 1985-1999 (ατυχήματα "δύο οχημάτων").....	69
4.7.	Ποσοστιαία κατανομή κυκλοφορούντων οδηγών σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας και την ηλικία τους κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.....	70
4.8.	Δείκτες επικινδυνότητας σύμφωνα με τον τύπο της οδού κατά την χρονική περίοδο 1985-1999 (ατυχήματα "ενός οχήματος")..	79
4.9.	Δείκτες επικινδυνότητας σύμφωνα με το είδος φωτισμού της οδού κατά την χρονική περίοδο 1985-1999 (ατυχήματα "ενός οχήματος").....	84
4.10.	Δείκτες επικινδυνότητας σύμφωνα με την ηλικία των οδηγών κατά την χρονική περίοδο 1985-1999 (ατυχήματα "ενός οχήματος").....	89
4.11.	Δείκτες επικινδυνότητας για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και "ενός οχήματος".....	91
4.12.	Δείκτες επικινδυνότητας για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και "ενός οχήματος" σε σχέση με τον τύπο της οδού.....	94
4.13.	Δείκτες επικινδυνότητας για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και "ενός οχήματος" σε σχέση με το είδος φωτισμού της οδού.....	95
4.14.	Δείκτες επικινδυνότητας για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και "ενός οχήματος" σε σχέση με την ηλικία του οδηγού.....	96

ΣΥΝΟΨΗ

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να υπολογισθεί η επιρροή της ζώνης ασφαλείας στη συμπεριφορά των οδηγών, εφαρμόζοντας την μέθοδο Quasi - Induced exposure. Επίσης απώτερος σκοπός είναι να προσδιοριστεί η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον οδηγό και τον συνοδηγό. Με την βοήθεια των αποτελεσμάτων είναι δυνατόν να προσδιοριστεί η μείωση των νεκρών οδηγών και συνοδηγών που θα επέλθει αυξάνοντας τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας. Χρησιμοποιώντας τα ατυχήματα που έγιναν στην Ελλάδα από το 1985 έως το 1999 και τα οποία έχουν καταγραφεί στο Δ.Ο.Τ.Α, υπολογίζονται οι δείκτες επικινδυνότητας των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας μέχρι και 10% μεγαλύτεροι σε σχέση με των οδηγών που κάνουν χρήση αυτής για πρόκληση ατυχήματος "δύο οχημάτων" και 53% για πρόκληση ατυχήματος "ενός οχήματος". Επίσης η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον οδηγό ανέρχεται σε ποσοστό 46.7% και για τον συνοδηγό 42.6% για ατυχήματα "δύο οχημάτων". Ομοίως για ατυχήματα "ενός οχήματος" το ποσοστό είναι 74.9% για τον οδηγό και 73.2% για τον συνοδηγό. Αύξηση των ποσοστών χρήσης της ζώνης ασφαλείας μέχρι και 100% θα επιφέρει μείωση των νεκρών οδηγών σε ποσοστό 37.0% για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και 66.7% για ατυχήματα "ενός οχήματος. Ομοίως το ποσοστό μείωσης των νεκρών συνοδηγών θα είναι 33.9% για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και 65.3% για ατυχήματα "ενός οχήματος".

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Ζώνες Ασφαλείας, Δείκτες επικινδυνότητας, Αποτελεσματικότητα, Ατυχήματα, θανατηφόρα δυστυχήματα.

ABSTRACT

The main objectives of this study are to investigate the effect of seat belt use to driver behavior (involvement rates) by applying the Quasi – Induced exposure method and to determine the effectiveness of seat belt use to the driver and to the right – front passenger. In this way, it is possible to estimate the potential reduction of dead drivers and right – front passenger when increasing the seat belt use. Analysis was based on Greek road accidents data (D.O.T.A) for the period 1985 – 1999. The results showed that the involvement rates of unbelted to belted drivers was 1.10 for "two - vehicles" accidents and 1.53 for "single - vehicle" accidents. It was also found that the seat belt effectiveness was 74.9% for the driver and 73.2% for the right – front passenger. It was estimated that an 100% increase of seat belt use will result to a 37.0% reduction of dead drivers for "two - vehicle" accidents and 66.7% for "single - vehicle" accidents, the respective reductions for right – front passenger were 33.9% and 65.3%.

KEY WORDS

Seat belts; involvement rates; effectiveness; road accident; fatalities.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα οδικά ατυχήματα επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες, όπως είναι ο χρήστης της οδού, το οδικό περιβάλλον, και το όχημα, ώστε η αντιμετώπισή τους να καθίσταται ιδιαίτερα δύσκολη. Ο πιο σύνθετος και λιγότερος κατανοητός παράγοντας στην οδική ασφάλεια είναι ο ανθρώπινος. Συγχρόνως ο παράγοντας αυτός ευθύνεται μερικά ή αποκλειστικά στην συντριπτική πλειοψηφία των οδικών ατυχημάτων.

Η ανάδειξη της υπευθυνότητας του ανθρώπινου παράγοντα στα οδικά ατυχήματα ως καθοριστικού καθιστά χρήσιμη την εξέταση της συμπεριφοράς του οδηγού ανάλογα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας.

Κύριος στόχος της εργασίας που παρουσιάζεται είναι να διερευνηθεί η σχέση της χρήσης ή όχι της ζώνης ασφαλείας με την πιθανότητα των οδηγών να εμπλακούν σε ατύχημα. Στη συνέχεια θα εξετασθεί η οδική συμπεριφορά των οδηγών σε σχέση με την ζώνη ασφαλείας χωριστά, σε σχέση με τον τύπο της οδού, τον φωτισμό και την ηλικία των οδηγών. Ακολουθώντας θα υπολογισθεί η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον οδηγό και τον συνοδηγό, τόσο για ατυχήματα σε ολόκληρο το οδικό δίκτυο της χώρας όσο και χωριστά ανάλογα με τον τύπο της οδού και την ηλικία των επιβατών. Η συμπεριφορά των οδηγών μελετάται τόσο για ατυχήματα "δύο οχημάτων" όσο και για ατυχήματα "ενός οχήματος".

Στη συνέχεια, έχοντας βρει τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας για την χρονική περίοδο 1985 – 1999, υπολογίζεται ο αριθμός των νεκρών οδηγών και συνοδηγών που θα είχε αποφευχθεί τόσο αν διπλασιάζονταν τα ποσοστά αυτά όσο και αν όλοι γίνονταν χρήστες της ζώνης ασφαλείας. Επίσης υπολογίζεται η μείωση των νεκρών οδηγών και συνοδηγών που θα είχε επέλθει αυξάνοντας τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας για την χρονική περίοδο 1997 – 1999 ώστε να προκύψει μία τάξη μεγέθους της μελλοντικής μείωσης των νεκρών αυξάνοντας την χρήση της.

Για να προσδιοριστεί η τάση ενός οδηγού να εμπλακεί σε ατύχημα είναι απαραίτητη η χρήση του δείκτη ατυχημάτων. Στην παρούσα έρευνα επειδή ο υπολογισμός των οχηματοχιλιομέτρων είναι ιδιαίτερα δύσκολος χρησιμοποιείται η μέθοδος "Quasi-Induced exposure". Σύμφωνα με την μέθοδο αυτή επειδή η σύγκριση απολύτων αριθμών και ποσοστών οδηγεί συνήθως σε λάθος συμπεράσματα είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός των κυκλοφορούντων οδηγών ανάλογα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας. Οπότε ο δείκτης επικινδυνότητας ορίζεται ως ο λόγος του ποσοστού των οδηγών που φορούν ή όχι ζώνη ασφαλείας και προκαλούν το ατύχημα, προς το ποσοστό των οδηγών που φορούν ή όχι ζώνη ασφαλείας και δεν ευθύνονται για το ατύχημα. Δείκτες μεγαλύτεροι της μονάδας εκφράζουν υπερσυμμετοχή σε ατυχήματα, δηλαδή οι συγκεκριμένοι οδηγοί προκαλούν περισσότερα ατυχήματα από όσα εκτίθενται. Για τον υπολογισμό των δεικτών επικινδυνότητας ώστε να μελετηθεί η συμπεριφορά των οδηγών ανάλογα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας κρίνεται απαραίτητη η επεξεργασία στοιχείων από τα Δελτία Οδικού Τροχαίου Ατυχήματος που συμπληρώνεται από τις αρμόδιες Αστυνομικές Αρχές. Τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται στην εργασία αυτή αναφέρονται σε ατυχήματα που έγιναν την χρονική περίοδο 1985 – 1999.

Η επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων δείχνει με βάση τους δείκτες επικινδυνότητας ότι οι οδηγοί που δεν κάνουν χρήση της ζώνης ασφαλείας προκαλούν περισσότερα ατυχήματα έναντι των οδηγών που κάνουν χρήση αυτής. Η επικινδυνότητα των οδηγών αυτών είναι μεγαλύτερη στα ατυχήματα "ενός οχήματος" σε σχέση με τα ατυχήματα "δύο οχημάτων". Γενικά οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας είναι συνήθως άτομα που παραβαίνουν συχνά τους κανόνες του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας με αποτέλεσμα ο τρόπος οδήγησής τους να είναι ιδιαίτερα επικίνδυνος αυξάνοντας τις πιθανότητες πρόκλησης ατυχήματος.

Στη συνέχεια της εργασίας αυτής υπολογίζεται η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας ώστε να φανεί η χρησιμότητά της σε σχέση με την αποφυγή θανατηφόρων ατυχημάτων. Η διαφορετική οδική συμπεριφορά των

οδηγών ανάλογα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας και το διαφορετικό επίπεδο σοβαρότητας των ατυχημάτων που εμπλέκονται οι οδηγοί αυτοί, καθιστούν δύσκολο τον υπολογισμό της αποτελεσματικότητας της ζώνης ασφαλείας. Για την αποφυγή των παραπάνω δυσκολιών χρησιμοποιείται η μέθοδος "Double pair comparison" όπου εξετάζεται η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον οδηγό χρησιμοποιώντας τον συνοδηγό ως βαθμό έκθεσης των κυκλοφορούντων επιβατών ανάλογα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας. Κατά τον ίδιο τρόπο, με την βοήθεια του οδηγού, υπολογίζεται η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον συνοδηγό.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας είναι μεγαλύτερη για τον οδηγό και τον συνοδηγό που εμπλέκονται σε ατυχήματα "ενός οχήματος" έναντι των οδηγών που εμπλέκονται σε ατυχήματα "δύο οχημάτων". Στα ατυχήματα "δύο οχημάτων" το μεγάλο ποσοστό των μετωπικών και πλαγιομετωπικών συγκρούσεων αυξάνει τη σοβαρότητα του ατυχήματος με αποτέλεσμα η χρήση της ζώνης ασφαλείας να μην αρκεί για την αποφυγή ενδεχόμενου θανάσιμου τραυματισμού των επιβατών.

Επίσης η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας, τόσο για τον οδηγό όσο και για τον συνοδηγό, φαίνεται να παρουσιάζει διακυμάνσεις ανάλογα με τον τύπο της οδού και την ηλικία των επιβατών.

Στην συνέχεια αυξάνοντας τα ποσοστά χρήση της ζώνης ασφαλείας φαίνεται ξεκάθαρα η μείωση των νεκρών οδηγών και συνοδηγών που θα είχε επέλθει κατά την χρονική περίοδο 1985 – 1999. Αν διπλασιάζονταν τα ποσοστά χρήση της ζώνης ασφαλείας η μείωση των νεκρών οδηγών θα ανέρχονταν σε ποσοστό 18,2% για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και 32,8% για ατυχήματα "ενός οχήματος". Αντίστοιχα το ποσοστό το νεκρών συνοδηγών θα μειωνόταν κατά 15,2% για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και 29,4% για ατυχήματα "ενός οχήματος". Επίσης για την ίδια χρονική περίοδο αύξηση των ποσοστών χρήσης μέχρι και 100% θα είχε επιφέρει μείωση των νεκρών οδηγών σε ποσοστό 37.0% για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και 66.7% για

ατυχήματα "ενός οχήματος". Ομοίως, το ποσοστό μείωσης των νεκρών συνοδηγών θα ήταν 33.9% και 65.3% αντίστοιχα.

Συνεπώς πρέπει να ληφθούν ριζικά μέτρα για την αντιμετώπιση των μικρών ποσοστών χρήσης της ζώνης ασφαλείας, καθώς και να υλοποιηθούν προγράμματα με σκοπό την κυκλοφοριακή διαπαιδαγώγηση και διαφώτιση του κοινού έτσι ώστε να επιτευχθεί σημαντική βελτίωση της οδικής ασφάλειας.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα οδικά ατυχήματα αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό των ατυχημάτων στις μεταφορές. Ο αριθμός των θανατηφόρων ατυχημάτων στην Ευρωπαϊκή κοινότητα για το έτος 1996 ανέρχεται στις 42500 ενώ τραυματίζονται περίπου 3.5 εκατομμύρια ευρωπαίοι πολίτες. Τα τροχαία ατυχήματα είναι η κύρια αιτία θανάτου για τις ηλικίες 45 χρονών και κάτω.⁽¹⁾ Το συνολικό κοινωνικό-οικονομικό κόστος των τροχαίων ατυχημάτων κυμαίνεται στα 160 δισεκατομμύρια euro⁽¹⁾.

Ο ανθρώπινος παράγοντας συχνά είναι η αιτία των περισσότερων οδικών ατυχημάτων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα μελετών αναλυτικής εξέτασης των αιτιών των ατυχημάτων στην Αγγλία⁽²⁾ και στις ΗΠΑ⁽³⁾, υπάρχει ευθύνη του ανθρώπινου παράγοντα σε ποσοστό 95% και 94% των ατυχημάτων αντίστοιχα. Ο ανθρώπινος παράγοντας ήταν αποκλειστικά υπεύθυνος για το ατύχημα σε 65% των περιπτώσεων στην πρώτη μελέτη και 57% των περιπτώσεων στη δεύτερη. Στην Ελλάδα από στοιχεία της Στατιστικής Επετηρίδας της Ελληνικής Αστυνομίας⁽⁴⁾, σε σύνολο 33585 ατυχημάτων το έτος 1991, τα 26045, δηλαδή ποσοστό 77,55% του συνόλου οφείλονται σε αίτια που αφορούν τον οδηγό.

Σημαντική παράμετρος της ανθρώπινης συμπεριφοράς αποτελεί και η χρήση της ζώνης ασφαλείας. Εάν στην Ευρωπαϊκή κοινότητα όλοι οι επιβάτες κάθε οχήματος φορούσαν την ζώνη ασφαλείας το 1996 από τους 25000 νεκρούς οι 10000 θα είχαν σωθεί⁽⁵⁾.

Κύριος στόχος της εργασίας αυτής είναι ο υπολογισμός των δεικτών επικινδυνότητας των οδηγών ανάλογα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας. Συνήθως δεν φορούν ζώνη ασφαλείας οι οδηγοί που συνηθίζουν να παραβιάζουν τους ισχύοντες κανόνες του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας. Οπότε η οδική συμπεριφορά των οδηγών αυτών γίνεται ιδιαίτερα επικίνδυνη

αυξάνοντας τις πιθανότητες πρόκλησης ατυχήματος. Συνεπώς είναι σημαντικό να μελετηθεί αναλυτικά η επικινδυνότητα των οδηγών υπολογίζοντάς την χωριστά για τον τύπο της οδού, τον φωτισμό της καθώς και την ηλικία του οδηγού, σύμφωνα πάντα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας.

Απώτερος σκοπός της εργασίας είναι ο υπολογισμός της αποτελεσματικότητας της ζώνης ασφαλείας καθώς και της μείωσης της θνησιμότητας που θα επέλθει αυξάνοντας την χρήση της.

Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των δεικτών επικινδυνότητας των οδηγών ανάλογα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας είναι η Quasi-Induced exposure. Σύμφωνα με την μέθοδο υπολογίζεται η τάση πρόκλησης ατυχήματος από μία συγκεκριμένη κατηγορία οδηγών λαμβάνοντας υπόψη το πλήθος των κυκλοφορούντων οδηγών. Η μέθοδος βασίζεται στην υπόθεση ότι σε κάθε ατύχημα "δύο οχημάτων" υπάρχει ο οδηγός ο υπεύθυνος για το ατύχημα και ο οδηγός που δεν ευθύνεται για αυτό. Οι δείκτες ατυχημάτων που εκφράζουν υπέρ-συμμετοχή ή υπό-συμμετοχή της συγκεκριμένης κατηγορίας των οδηγών σε ατυχήματα, υπολογίζεται ως ο λόγος του ποσοστού των υπαίτιων οδηγών προς το ποσοστό των αθώων οδηγών. Η εφαρμογή της μεθόδου αυτής αντιπαρέρχεται τα προβλήματα προσδιορισμού των διανυθέντων οχηματοχιλιομέτρων αφού η κατανομή των κυκλοφορούντων οδηγών προκύπτει από την ποσοστιαία κατανομή των αθώων οδηγών που εμπλέκονται στα ατυχήματα.

Η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας υπολογίζεται με την μέθοδο "Double pair comparison". Βάσει της μεθόδου εξετάζονται δύο επιβάτες, ο υπό εξέταση επιβάτης του οποίου θέλουμε να μελετήσουμε την αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας και ένας δεύτερος επιβάτης με τη βοήθεια του οποίου εκτιμάται ο βαθμός έκθεσης των κυκλοφορούντων οδηγών. Η μέθοδος συγκρίνει την πιθανότητα θανατηφόρου ατυχήματος του υπό εξέταση ατόμου κάτω από δύο συνθήκες: Να φορά ή να μην φορά την

ζώνη ασφαλείας. Ο συνοδηγός εκφράζει το πλήθος των επιβατών που κυκλοφορούν σύμφωνα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας.

Η παρούσα εργασία αποτελείται από έξι κεφάλαια:

Στο παρών εισαγωγικό κεφάλαιο δίνεται ο στόχος της εργασίας καθώς και οι μέθοδοι που θα χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση του θέματος όπου παρουσιάζονται έρευνες από Ελληνικές και ξένες βιβλιογραφίες σχετικά με την ζώνη ασφαλείας και τα οδικά ατυχήματα.

Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται αναλυτικά η μεθοδολογία που ακολουθείται για την εύρεση της επικινδυνότητας των οδηγών ανάλογα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας καθώς και ο τρόπος που επιλέχθηκαν τα στοιχεία από τα Δελτία Οδικών Τροχαίων Ατυχημάτων.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα όπου, προσδιορίζεται η επιρροή της ζώνης ασφαλείας στην συμπεριφορά των οδηγών, τόσο σε ολόκληρο το οδικό δίκτυο της χώρας, όσο και χωριστά, ανάλογα με τον τύπο της οδού, τον φωτισμό, καθώς και την ηλικία του οδηγού.

Στο πέμπτο κεφάλαιο περιγράφεται αναλυτικά η μεθοδολογία που ακολουθείται για την εύρεση της αποτελεσματικότητας της ζώνης ασφαλείας τόσο για τον οδηγό όσο και για τον συνοδηγό. Ακολουθούν τα αποτελέσματα συνολικά και χωριστά ανάλογα με τον τύπο της οδού και την ηλικία του οδηγού και συνοδηγού.

Στο ίδιο κεφάλαιο υπολογίζεται η μείωση των νεκρών οδηγών και συνοδηγών που θα επέλθει εάν αυξηθούν τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας.

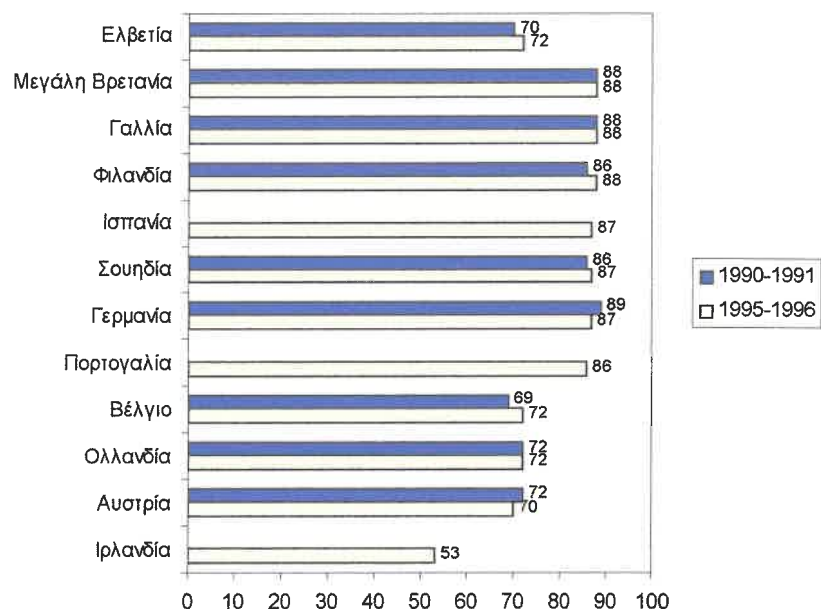
Τέλος στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα γενικά συμπεράσματα που προκύπτουν στην παρούσα έρευνα.

2.1 ΠΟΣΟΣΤΑ ΧΡΗΣΗΣ ΖΩΝΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

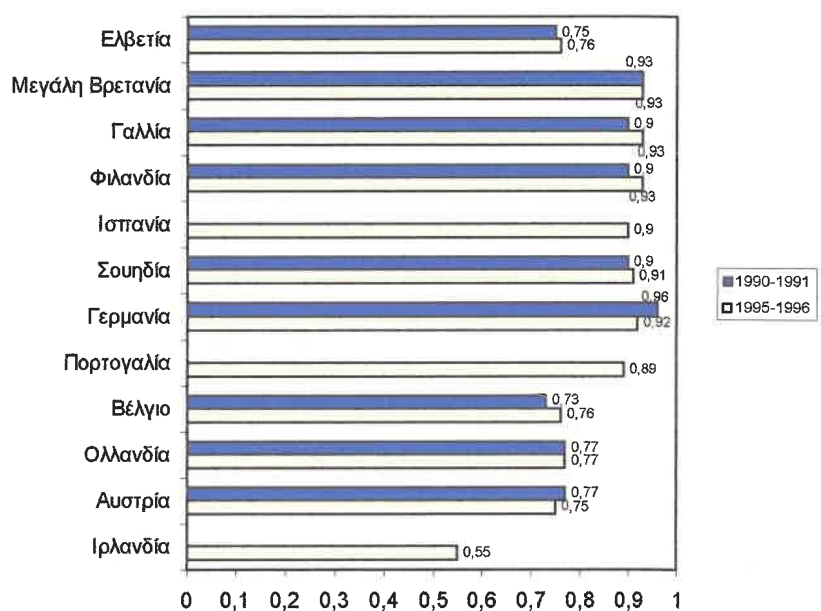
Διεθνείς έρευνες υποδεικνύουν ότι η χρήση της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό και τους συνεπιβάτες δρα αποτελεσματικά στην μείωση των σοβαρών τραυματισμών και των θανατηφόρων ατυχημάτων. Η μείωση που επέρχεται στα σοβαρά και θανατηφόρα ατυχήματα ανέρχεται σε ποσοστό 50%⁽⁶⁾. Η ζώνη ασφαλείας όχι μόνο μειώνει τις δυνάμεις που δέχεται το σώμα κατά την σύγκρουση αλλά και το κρατάει στη θέση του εμποδίζοντάς το να εκτιναχθεί από το όχημα.

Η ζώνη ασφαλείας είναι υποχρεωτική στις Ευρωπαϊκές χώρες τόσο για τον οδηγό όσο και για τους επιβάτες που κάθονται στο μπροστινό αλλά και στο πίσω μέρος του οχήματος. Ωστόσο υπάρχουν διαφορές ως προς τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας στις διάφορες χώρες. Το 1996 το ποσοστό των οδηγών και συνεπιβατών που φορούσε ζώνη ασφαλείας στην Ευρώπη, κυμαινόταν μεταξύ 75%-80%. Η χρήση της ζώνης ασφαλείας από επιβάτες που κάθονταν στο πίσω μέρος του οχήματος ήταν αρκετά χαμηλότερη. Εάν κατά το έτος 1996 ο οδηγός και οι συνεπιβάτες ενός οχήματος ήταν διατεθειμένοι να φορέσουν την ζώνη ασφαλείας, τότε από τους 25000 νεκρούς, στην Ευρωπαϊκή Ένωση θα είχαν επιζήσει 10000⁽⁵⁾.

Στα Διαγράμματα 2.1 και 2.2 απεικονίζονται τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας για μη κατοικημένες και κατοικημένες περιοχές αντίστοιχα, σε διάφορα ευρωπαϊκά κράτη.

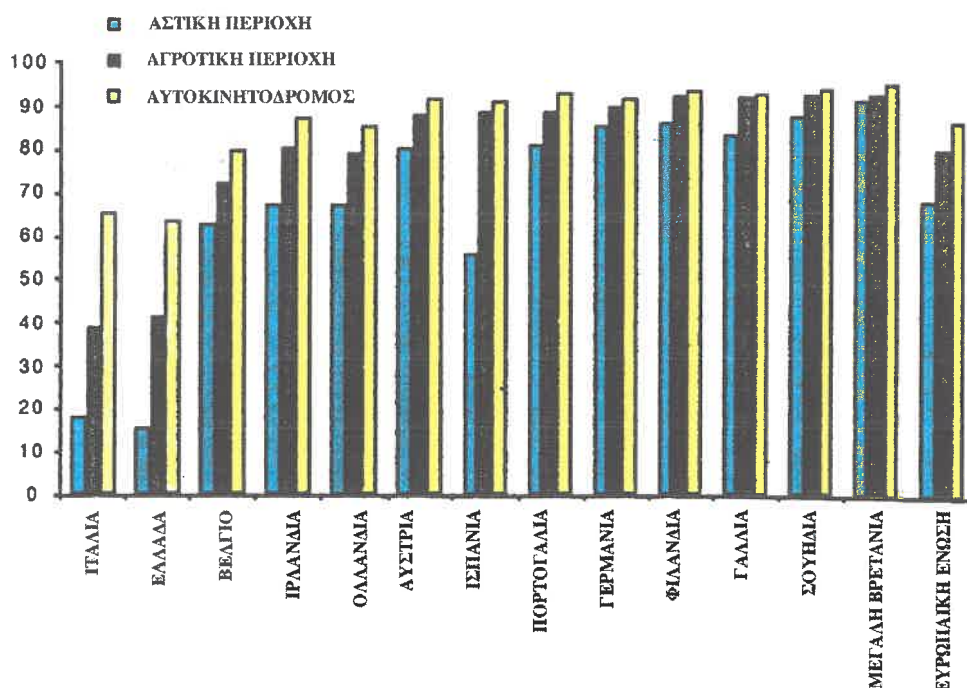


Διάγραμμα 2.1 Παρατηρηθέντα ποσοστά χρήσης ζωνών ασφαλείας οδηγών και συνοδηγών σε μη κατοικημένες περιοχές διαφόρων Ευρωπαϊκών Κρατών⁽⁷⁾.



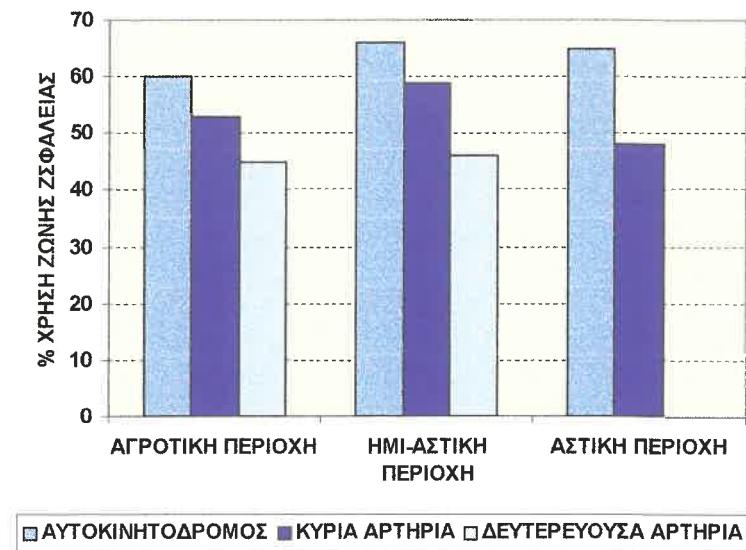
Διάγραμμα 2.2 Παρατηρηθέντα ποσοστά χρήσης ζωνών ασφαλείας οδηγών και συνοδηγών σε κατοικημένες περιοχές διαφόρων Ευρωπαϊκών Κρατών⁽⁷⁾.

Στο Διάγραμμα 2.3 φαίνεται με εποπτικό τρόπο το ποσοστό χρήσης της ζώνης ασφαλείας, τόσο από οδηγούς όσο και από συνοδηγούς, σε διάφορες Ευρωπαϊκές χώρες για αυτοκινητόδρομους, αστικές και αγροτικές περιοχές ⁽⁷⁾.



Διάγραμμα 2.3 Ποσοστά χρήσης ζωνών ασφαλείας σε διάφορα Ευρωπαϊκά Κράτη ανάλογα με τον τύπο της οδού.

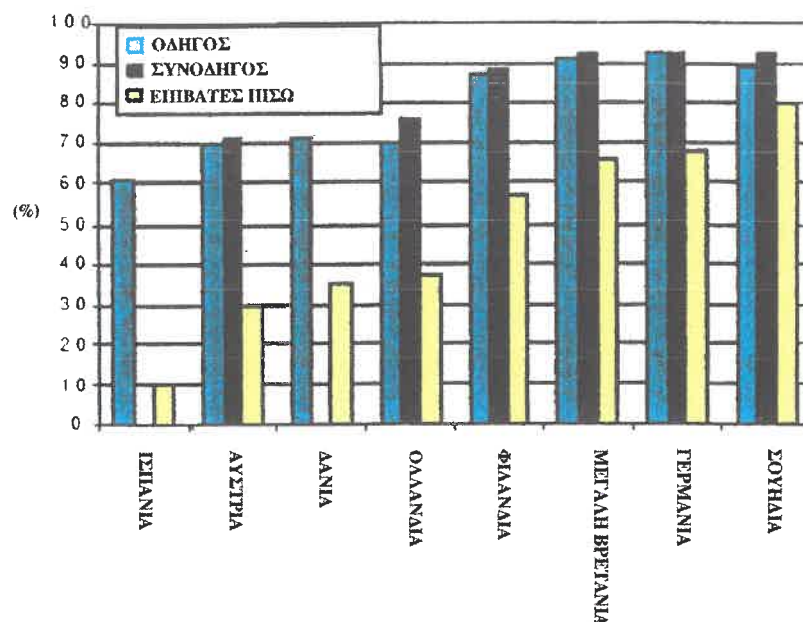
Από το Διάγραμμα 2.3 προκύπτει το συμπέρασμα ότι στις περισσότερες χώρες οι οδηγοί και συνοδηγοί φορούν την ζώνη ασφαλείας κυρίως στους αυτοκινητόδρομους όπου αναπτύσσονται υψηλές ταχύτητες. Ανάλογο φαινόμενο – Διάγραμμα 2.4 - παρατηρήθηκε το 1988 στο Μέριλαντ των Ηνωμένων Πολιτειών ύστερα από μετρήσεις που έγιναν σε έντεκα τοποθεσίες της περιοχής από το πανεπιστήμιο του Μέριλαντ.



Διάγραμμα 2.4 Ποσοστά χρήσης ζωνών ασφαλείας ανάλογα με τον τύπο της οδού στο Μέριλαντ.

Όπως προκύπτει από το Διάγραμμα 2.4 τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας είναι ιδιαίτερα υψηλά στους αυτοκινητόδρομους σε σχέση με τις κύριες αρτηρίες οι οποίες παρουσιάζουν υψηλότερα ποσοστά έναντι των δευτερευουσών αρτηριών. Επίσης τα ποσοστά χρήσης είναι υψηλότερα στις αστικές σε σχέση με τις αγροτικές αρτηρίες.

Συγκρίνοντας τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας χωριστά για τους οδηγούς και επιβάτες στο μπροστινό και πίσω μέρος του οχήματος, προκύπτει ότι τα ποσοστά χρήσης των επιβατών που κάθονται πίσω είναι αρκετά μικρά σε μερικές χώρες της Ευρώπης. Οι οδηγοί φορούν την ζώνη ασφαλείας συχνότερα όταν έχουν συνεπιβάτες στο όχημα και σπανιότερα όταν είναι μόνοι τους. Το γεγονός αυτό εξηγεί το μεγάλο ποσοστό χρήσης της ζώνης ασφαλείας κατά μέσο όρο των συνοδηγών σε σχέση με των οδηγών στο Διάγραμμα 2.5⁽⁶⁾.



Διάγραμμα 2.5 Ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας για οδηγούς και συνοδηγούς στο μπροστινό και πίσω μέρος του οχήματος.

Επίσης στη Νέα Υόρκη⁽⁸⁾ παρατηρήθηκε διαφορά στα ποσοστά χρήση της ζώνης ασφαλείας ανάλογα με τον φωτισμό της οδού. Οπότε σύμφωνα με τον Πίνακα 2.1 που ακολουθεί προκύπτει ότι τα ποσοστά χρήσης είναι υψηλότερα την ημέρα σε σχέση με την νύχτα.

Πίνακας 2.1 Ποσοστά χρήσης ζωνών ασφαλείας ανάλογα με το είδος φωτισμού της οδού.

Πολιτεία	Φωτισμός της οδού	Ποσοστά χρήσης ζωνών ασφαλείας
Νέα Υόρκη	Πριν την εφαρμογή νόμου	
	Ημέρα	16%
	Νύχτα	12%
	Μετά την εφαρμογή νόμου	
	Ημέρα	57%
	Νύχτα	50%

2.1.1 Νομοθεσία.

Το ποσοστό των οδηγών και συνοδηγών που φορά ζώνη ασφαλείας επηρεάζεται από την υπάρχουσα νομοθεσία που ισχύει σε κάθε κράτος, από τους ελέγχους που γίνονται στα οδικά δίκτυα, καθώς και από την αυστηρότητα επιβολής κυρώσεων κατά την παραβίαση του μέτρου αυτού. Επίσης βασικό ρόλο στην αύξηση χρήσης της ζώνης ασφαλείας παίζει η ενημέρωση και δημοσιότητα, που λαμβάνει χώρα σε κάθε κράτος, σχετικά με τα οφέλη που παρέχει και τους κινδύνους που αποτρέπονται από την χρήση της. Ο πρώτος υποχρεωτικός νόμος εφαρμόστηκε στην Βικτόρια της Αυστραλίας στις 22 Δεκεμβρίου του 1970⁽⁹⁾.

Στην Ελλάδα η πολιτεία προκειμένου να αντιμετωπίσει τους υψηλούς δείκτες οδικών ατυχημάτων έλαβε κατά καιρούς διάφορα μέτρα, μεταξύ των οποίων είναι⁽¹⁰⁾.

- Το point-system (P.S) που ισχύει από την 1/1/1983 και στο οποίο μετά από την συγκέντρωση ορισμένων βαθμών ποινής για παραβιάσεις συγκεκριμένων κανόνων του ΚΟΚ, αφαιρείται η άδεια οδήγησης.
- Εισήγαγε το μέτρο της χρήσης της ζώνης ασφαλείας από τους οδηγούς και τους επιβάτες της μπροστινής θέσης επιβατικών οχημάτων, ανάμεσα στους κανόνες του ΚΟΚ, η παράβαση των οποίων συνεπάγεται βαθμούς ποινής στο (P.S). Θα πρέπει να αναφερθεί ότι το μέτρο της υποχρεωτικής χρήσης της ζώνης ασφαλείας ίσχυε από το 1977, οπότε και εισήχθη ο ΚΟΚ, αλλά η εφαρμογή του είχε ατονήσει στη πράξη. Έτσι το 1986 στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Έτους οδικής ασφάλειας και αφού προηγήθηκε μία εκτεταμένη διαφωτιστική εκστρατεία από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης για τη σημασία και την αξία της ζώνης ασφαλείας, τέθηκε από 1/6/1986 σε ισχύ η παραπάνω απόφαση.

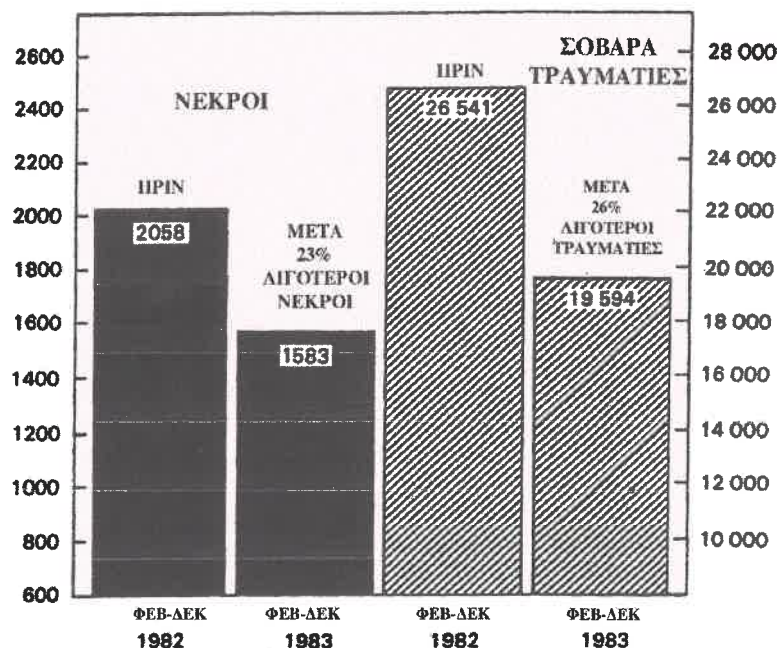
Σήμερα στην Ελλάδα με βάση το άρθρο 12 του κεφαλαίου Γ' περί κανόνων οδικής συμπεριφοράς⁽¹¹⁾ ισχύουν τα παρακάτω:

Η χρήση των ζωνών ασφαλείας είναι υποχρεωτική τόσο για τους οδηγούς όσο και για τους επιβάτες των οχημάτων. Της υποχρέωσης αυτής εξαιρούνται οι οδηγοί επιβατηγών αυτοκινήτων δημοσίας χρήσης, όταν οδηγούν αυτά εντός της περιμετρικής τους ζώνης, τα άτομα με παθήσεις για τα οποία δεν ενδείκνυται η χρήση της ζώνης, όταν τούτο αποδεικνύεται από πιστοποιητικό κρατικού νοσοκομείου, οι έγκυες γυναίκες, όταν είναι εφοδιασμένες με σχετικό ιατρικό πιστοποιητικό που αναγράφει και την ημερομηνία λήξης, τα άτομα που το ανάστημά τους είναι κάτω από 1.50 μ., ως και οι οδηγοί οχημάτων που κάνουν συνεχείς στάσεις, όπως ταχυδρομικοί διανομείς κ.λ.π. Για την μεταφορά παιδιών ηλικίας μικρότερης των 12 ετών με αυτοκίνητο, είναι υποχρεωτική η χρήση ειδικών μέσων συγκράτησης και προστασίας, όπως καθισμάτων, ζωνών ασφαλείας κ.λ.π.

Με απόφαση του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών καθορίζονται οι προδιαγραφές για τα ειδικά μέσα συγκράτησης. Με την ίδια απόφαση καθορίζονται οι εξαιρέσεις από την υποχρέωση αυτή.

Η ισχύουσα νομοθεσία κάθε χώρας παίζει καθοριστικό ρόλο στην αύξηση χρήσης της ζώνης ασφαλείας. Στην Ελβετία το 1980⁽⁵⁾ αποσύρθηκε προσωρινά ο νόμος περί ζωνών ασφαλείας με αποτέλεσμα να μειωθεί σημαντικά το ποσοστό χρήσης της. Ενώ με την επαναφορά του νόμου το ποσοστό αυτό αυξήθηκε και πάλι, χωρίς να ληφθούν αυστηρότερα μέτρα αστυνόμευσης.

Στην Αγγλία ο πρώτος υποχρεωτικός νόμος περί ζωνών ασφαλείας εφαρμόστηκε τον Ιανουάριο του 1983. Μελέτη που πραγματοποιήθηκε το 1985⁽¹²⁾ σύγκρινε την 11-μηνη περίοδο πριν και μετά την εφαρμογή του νόμου. Ο Ιανουάριος δεν λήφθηκε υπόψη σαν μήνα προσαρμογής του νόμου. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν, όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 2.6, μείωση της θνησιμότητας κατά 23% και μείωση των τραυματισμών κατά 26%.



Διάγραμμα 2.6 Εκτιμήσεις ύστερα από καταμέτρηση των νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων πριν και μετά την εφαρμογή του νόμου το 1983 στην Αγγλία.

Οι επιβάτες σύμφωνα με τον νόμο που ισχύει στην Ευρωπαϊκή Ένωση έχουν την αποκλειστική ευθύνη ως προς την χρήση της ζώνης ασφαλείας σύμφωνα με τις ισχύουσες νομοθεσίες των περισσότερων κρατών. Υπάρχουν βέβαια και μερικά κράτη όπου την νομική ευθύνη για την χρήση της ζώνης ασφαλείας την έχει αποκλειστικά ο οδηγός. Ο οδηγός έχει την αποκλειστική ευθύνη για την ύπαρξη και καλή λειτουργία των ζωνών ασφαλείας στο αυτοκίνητό του. Επίσης ο οδηγός είναι υπεύθυνος για την χρήση των ζωνών ασφαλείας από τα παιδιά⁽⁵⁾.

Όσα αναφέρθηκαν στην ενότητα 2.1, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας κυμαίνονται από χώρα σε χώρα και

επηρεάζονται από το είδος της οδού καθώς και από τον φωτισμό. Συνεπώς αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον να εξετασθούν τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας στην Ελλάδα. Στην παρούσα εργασία υπολογίζονται τα ποσοστά χρήσης τόσο σε ολόκληρο το οδικό δίκτυο της χώρας μας, όσο χωριστά ανάλογα με τον είδος της οδού, τον φωτισμό, καθώς και την ηλικία του οδηγού ώστε να μελετηθούν οι διαφοροποιήσεις που τυχόν θα προκύψουν.

2.2 ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΟΔΗΓΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ Ή ΟΧΙ ΤΗΣ ΖΩΝΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.

Η χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας ενδεχομένως σχετίζεται με την οδική συμπεριφορά των οδηγών. Για τον σκοπό αυτό στην συνέχεια παρατίθενται σχετικές έρευνες που έχουν γίνει για το θέμα αυτό και δείχνουν την επικινδυνότητα των οδηγών σε σχέση με την ζώνη ασφαλείας.

Ως δείκτης επικινδυνότητας ορίζεται ο λόγος του βαθμού εμπλοκής σε ατύχημα των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας προς τον βαθμό εμπλοκής σε ατύχημα των οδηγών που φορούν.

Τα μόνα στοιχεία που εμφανίζονται προέρχονται από διεθνή βιβλιογραφία και εισηγήσεις ξένων επιστημόνων που ασχολούνται με θέματα οδικής ασφάλειας διότι στην Ελλάδα δεν έχει γίνει αναλυτική προσέγγιση του θέματος.

Ο Evans⁽¹³⁾ υπολόγισε τον δείκτη επικινδυνότητας χρησιμοποιώντας ως βάση δεδομένων τα θανατηφόρα ατυχήματα που συνέβησαν την χρονική περίοδο 1975 – 1983. Το μοντέλο των οχημάτων που ενεπλάκησαν στα ατυχήματα ήταν έτους 1974 και μετά, ώστε στον βασικό εξοπλισμό τους να υπάρχουν ζώνες ασφαλείας τριών σημείων. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν απο την μελέτη αυτή δείχνουν ότι οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας προκαλούν 1,57 φορές περισσότερα ατυχήματα έναντι των οδηγών που φορούν την ζώνη ασφαλείας.

Επίσης βάσει των ίδιων στοιχείων ο δείκτης επικινδυνότητας R, για τους οδηγούς που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας σε σχέση με εκείνους που κάνουν χρήση αυτής, υπολογίσθηκε για ατυχήματα στα οποία είτε ενεπλάκη πεζός και σκοτώθηκε είτε ενεπλάκη μοτοσικλετιστής και σκοτώθηκε. Ο δείκτης επικινδυνότητας R ήταν 1.57 και 1.37 αντίστοιχα.

Στην ίδια μελέτη υπολογίσθηκαν οι δείκτες επικινδυνότητας χρησιμοποιώντας την βάση δεδομένων που προέκυψε από παρατηρήσεις σε οχήματα που φωτογραφήθηκαν στους δρόμους του Μίσιγκαν ⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾.

Σε συνδυασμό επίσης με τα δελτία καταγραφής ατυχημάτων της αστυνομίας για οδηγούς που παραβίασαν το όριο ταχύτητας και για οδηγούς που δεν κράτησαν την απαραίτητη απόσταση μεταξύ δύο οχημάτων, ο Evans υπολόγισε την επικινδυνότητα των οδηγών που δεν έκαναν χρήση της ζώνης ασφαλείας προς το σύνολο των οδηγών που έκαναν χρήση αυτής. Τα αποτελέσματα της μελέτης, με βάση τα ατυχήματα που συνέβησαν λόγω υπερβολικής ταχύτητας, έδωσαν δείκτη επικινδυνότητας $R=1.28$ ενώ για ατυχήματα που συνέβησαν επειδή τα οχήματα δεν είχαν την απαραίτητη απόσταση μεταξύ τους ο δείκτης R ήταν 1.32. Αντίστοιχα υπολογίσθηκε ο δείκτης επικινδυνότητας των οδηγών που δεν φορούσαν την ζώνη ασφαλείας προς τους οδηγούς που φορούσαν, βάσει των παραβάσεων που συνέβησαν λόγω του ορίου ταχύτητα και λόγω της απόστασης μεταξύ των οχημάτων. Ο δείκτης επικινδυνότητας R ήταν 1.73 και 1.86 αντίστοιχα.

Τέλος, ο Evans υπολόγισε τον μέσο όρο των ανωτέρω δεικτών επικινδυνότητας καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι οι οδηγοί που δεν φορούν την ζώνη ασφαλείας προκαλούν 53% περισσότερα ατυχήματα έναντι των οδηγών που φορούν. Στο ίδιο περίπου ποσοστό καταλήγει και η μελέτη του Hunter⁽¹⁷⁾.

Ο Stewart⁽¹⁸⁾, υπολόγισε τον δείκτη επικινδυνότητας χρησιμοποιώντας στοιχεία που συγκεντρώθηκαν τόσο από παρατηρήσεις που έγιναν σε 72 σημεία της Βόρειας Καρολίνας κατά την χρονική περίοδο 1987-1990 όσο και από εκθέσεις που συντάχθηκαν βάσει ερωτηματολογίων. Σύμφωνα με τα

αποτελέσματα που προέκυψαν από τις παρατηρήσεις υπολογίσθηκε ότι οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας οδηγούν περισσότερο επικίνδυνα έναντι των οδηγών που φορούν σε ποσοστό 45% ενώ παραβιάζουν συχνότερα τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας σε ποσοστό 69%. Στην ίδια μελέτη μετά από σύγκριση των αποτελεσμάτων που βρέθηκαν αφενός βάσει των παρατηρήσεων, αφετέρου βάσει των ερωτηματολογίων προκύπτει ότι: οι οδηγοί που δεν έχουν φορέσει ποτέ την ζώνη ασφαλείας προκαλούν περισσότερα ατυχήματα σε ποσοστό 61% και ενεργούν παράνομα σε ποσοστό 29%, σε σχέση με τους οδηγούς που φορούν πάντοτε την ζώνη ασφαλείας.

Ο Hunter⁽¹⁹⁾ εξέτασε το ενδεχόμενο να επηρεάζεται ο δείκτης επικινδυνότητας από την ηλικία του οδηγού το φύλο καθώς και από τον ετήσιο αριθμό χιλιομέτρων που έχει διανύσει ο οδηγός. Για τον σκοπό αυτό ανέπτυξε στατιστικά μοντέλα τα οποία λαμβάνουν υπόψη τους αυτούς τους παράγοντες. Χρησιμοποιώντας την ίδια βάση δεδομένων που χρησιμοποίησε παραπάνω, ο Stewart κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι οδηγοί που δεν φορούν την ζώνη ασφαλείας προκαλούν περισσότερα ατυχήματα σε ποσοστό 35.7% έναντι των οδηγών που φορούν.

Συνεπώς προκύπτει το συμπέρασμα ότι η χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας σχετίζεται με την συμπεριφορά των οδηγών. Συγκεκριμένα οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας προκαλούν περισσότερα ατυχήματα έναντι των οδηγών που φορούν. Στην Ελλάδα, σε αντίθεση με το εξωτερικό, δεν έχει μελετηθεί διεξοδικά η συμπεριφορά του οδηγού σε σχέση με την ζώνη ασφαλείας, για το σκοπό αυτό στην παρούσα μελέτη θα εξετασθεί η συμπεριφορά του οδηγού τόσο σε ολόκληρο το οδικό δίκτυο της χώρας όσο και χωριστά ανάλογα με τον τύπο της οδού, τον φωτισμό και την ηλικία του οδηγού.

2.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΖΩΝΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ – ΜΕΙΩΣΗ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Η ζώνη κρατά τους επιβάτες στην θέση τους σε περίπτωση σύγκρουσης διασπείροντας τις δυνάμεις συγκρούσεις στα δυνατά σημεία του ανθρώπινου σώματος. Επίσης η ζώνη ασφαλείας εμποδίζει τους επιβάτες να χτυπήσουν στο παρμπρίζ του αυτοκινήτου, στο τιμόνι, σε άλλους επιβάτες καθώς και να εκτοξευθούν έξω από το όχημα. Οπότε προκύπτει ότι η ζώνη ασφαλείας εμποδίζει τους επιβάτες από ενδεχόμενο θανατηφόρο τραυματισμό, για τον σκοπό αυτό έχουν διεξαχθεί αρκετές έρευνες, κυρίως στο εξωτερικό, όπου φαίνεται η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας και η επερχόμενη μείωση των νεκρών που προκύπτει κάνοντας χρήση αυτής.

Ο Campbell⁽²⁰⁾ υπολόγισε την αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας χρησιμοποιώντας ως βάση δεδομένων στοιχεία από αναφορές της αστυνομίας της Βόρειας Καρολίνας. Χώρισε την βάση δεδομένων σε δέκα επίπεδα σοβαρότητας κάνοντας χρήση της κλίμακας που δίνεται από την βάση κυκλοφοριακών ατυχημάτων ⁽²¹⁾. Τα στοιχεία βασίζονται σε φωτογραφίες ατυχημάτων ταξινομημένες στα ανάλογα επίπεδα σοβαρότητας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας δεν υπολογίζεται για το χαμηλότερο επίπεδο σοβαρότητας ενώ ελαττώνεται σταδιακά από το υψηλότερο επίπεδο σοβαρότητας μέχρι την τιμή 36%. Η μέση τιμή της αποτελεσματικότητας όλων των επιπέδων σοβαρότητας υπολογίσθηκε 65%. Ειδικότερα για την αποφυγή σοβαρών τραυματισμών η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας ήταν 52%. Επίσης η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τους συνοδηγούς ανέρχεται σε ποσοστό 54% για την αποφυγή θανάσιμων τραυματισμών και 44% για την αποφυγή σοβαρών τραυματισμών.

Η Πετρίδου⁽²²⁾, υπολόγισε την μείωση των θανάσιμων τραυματισμών στην Ελλάδα χρησιμοποιώντας διεθνή βάση δεδομένων που περιλάμβανε νεκρούς και τραυματισμένους επιβάτες σε τροχαία ατυχήματα που συνέβησαν κατά το έτος 1985 και 1994. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι το

μέγεθος των θανάσιμων τραυματισμών που θα είχαν αποφευχθεί εάν όλοι οι επιβάτες φορούσαν την ζώνη ασφαλείας ανέρχεται σε ποσοστό 27%.

Στις μελέτες που αναφέρθηκαν, το είδος των στοιχείων και οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό της αποτελεσματικότητας της ζώνης ασφαλείας επηρεάζουν την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Για παράδειγμα στις μελέτες αυτές υπάρχει κίνδυνος, στη βάση δεδομένων που χρησιμοποιείται, να έχει καταγραφεί μεγάλο ποσοστό επιβατών ότι φορούσε την ζώνη ασφαλείας ενώ στην πραγματικότητα δεν έκανε χρήση αυτής. Αιτία του λάθους είναι η εξέταση εκτός από νεκρών και τραυματισμένων επιβατών οι οποίοι ενδεχομένως ψεύδονται για προφανείς λόγους.

Βασική δυσκολία για τον υπολογισμό της αποτελεσματικότητας της ζώνης ασφαλείας είναι η διαφορετική οδική συμπεριφορά των οδηγών καθώς και το διαφορετικό επίπεδο σοβαρότητας που εμπλέκονται οι οδηγοί που φορούν την ζώνη ασφαλείας σε σχέση με των οδηγών που δεν κάνουν χρήση αυτής. Οι δυσκολίες αυτές μπορούν να αποφευχθούν χρησιμοποιώντας τη μέθοδο "Double pair comparison". Στη μέθοδο αυτή εξετάζονται τόσο ο οδηγός όσο και ο συνοδηγός που εμπλέκονται στο ίδιο ατύχημα ώστε οι διαφορετικοί δείκτες εμπλοκής και σοβαρότητας μεταξύ των επιβατών που χρησιμοποιούν ή όχι ζώνη ασφαλείας να θεωρούνται άνευ σημασίας⁽²³⁾. Επίσης στη μέθοδο "Double pair comparison" εξετάζονται μόνο θανατηφόρα ατυχήματα διότι όσο πιο σοβαρό είναι το ατύχημα τόσο μειώνεται η πιθανότητα να καταγραφεί ως χρήστης της ζώνης ασφαλείας κάποιος που δεν είναι.

Ο Evans ύστερα από μελέτη⁽²³⁾ που πραγματοποίησε σύμφωνα με την μέθοδο "Double pair comparison" σε ατυχήματα που συνέβησαν στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και κατεγράφησαν στο Fatal Accident Reporting System για την χρονική περίοδο 1975-1983, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι εάν όλοι οι οδηγοί και συνοδηγοί φορούσαν την ζώνη ασφαλείας τα θανατηφόρα ατυχήματα θα μειωνόντουσαν σε ποσοστό $(41 \pm 3)\%$. Ειδικότερα η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τους οδηγούς κυμαινόταν

μεταξύ των ποσοστών $(42.1 \pm 3.8)\%$ και για τους συνοδηγούς μεταξύ $(39.2 \pm 4.3)\%$. Το παραπάνω αποτέλεσμα προέκυψε με βάση την μέθοδο "Double pair comparison",⁽²⁴⁾ εξετάζοντας την χρήση της ζώνης ασφαλείας τόσο στον οδηγό όσο και στον συνοδηγό σε θανατηφόρα ατυχήματα. Επίσης με την ίδια μέθοδο υπολογίσθηκε ότι η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας είναι μεγαλύτερη σε ατυχήματα "ενός οχήματος" $(62 \pm 5)\%$ έναντι "δύο οχημάτων" $(30 \pm 8)\%$. Ακόμη η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας είναι μεγαλύτερη για 2-θυρα οχήματα $(48 \pm 6)\%$ σε σχέση με τα 4-θυρα $(38 \pm 10)\%$, και μεγαλύτερη για τα οχήματα που προκαλούν το ατύχημα $(44 \pm 6)\%$ έναντι εκείνων που δεν ευθύνονταν για αυτό $(27 \pm 12)\%$.

Οι Evans και Frick⁽²⁵⁾, χρησιμοποιώντας πάλι την μέθοδο "Double pair comparison" για ατυχήματα που συνέβησαν στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής την χρονική περίοδο 1975-1986, υπολόγισαν την μείωση της θνησιμότητας των τροχαίων ατυχημάτων εάν εμποδίζονταν όλες οι εκτινάξεις των επιβατών από τα οχήματα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης προκύπτει ότι εμποδίζοντας τις εκτινάξεις επιβατών από τα οχήματα οι θάνατοι των ατόμων που δεν φορούν την ζώνη ασφαλείας στο όχημα θα μειωθούν σε ποσοστό $(18 \pm 1)\%$. Η μείωση των θανάτων που θα προκύψει είναι περίπου η ίδια ανεξαρτήτως της θέσης που βρίσκονται οι επιβάτες μέσα στο όχημα, δηλαδή, για οδηγούς είναι 19%, για επιβάτες στην μεσαία μπροστινή θέση 19% ενώ στην δεξιά μπροστινή 17%, στην πίσω αριστερή 16%, στην πίσω μεσαία 19% και στην δεξιά πίσω θέση 18%. Με βάση την ίδια μελέτη αποδεικνύεται ότι η εκατοστιαία πρόληψη των θανατηφόρων ατυχημάτων, εμποδίζοντας τις εκτινάξεις των επιβατών από το όχημα, μειώνεται όσο αυξάνεται η ηλικία των επιβατών, από 25% στην ηλικία των 18 χρόνων σε 7% στην ηλικία των 70 χρόνων. Επίσης μειώνεται όσο αυξάνεται το βάρος του οχήματος.

Ο Park⁽²⁶⁾ σε μελέτη που έκανε κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η παρουσία επιβατών που κάθονται στο πίσω μέρος του οχήματος και δεν φορούν την ζώνη ασφαλείας αυξάνουν την πιθανότητα θανάσιμου

τραυματισμού των επιβατών που κάθονται στο μπροστινό μέρος σε ποσοστό $(4 \pm 2)\%$ λόγω των μεγάλων ωθήσεων που δέχονται οι τελευταίοι.

Οι έρευνες που αναφέρθηκαν και σχολιάσθηκαν απέδειξαν ότι η ζώνη ασφαλείας παίζει καθοριστικό ρόλο στη μείωση των θανατηφόρων ατυχημάτων. Ενδιαφέρον επίσης προκαλεί η επιρροή διαφόρων παραγόντων στη διακύμανση της αποτελεσματικότητας της ζώνης ασφαλείας όπως για παράδειγμα είναι η ηλικία των επιβατών. Στην παρούσα εργασία θα εξετασθεί η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας, σύμφωνα με την μέθοδο "Double pair comparison", για ατυχήματα που συνέβησαν σε ολόκληρο το οδικό δίκτυο της χώρας. Επίσης θα υπολογισθεί η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας ανάλογα με τον τύπο της οδού, τον φωτισμό και την ηλικία του οδηγού και συνοδηγού εφόσον δεν έχει γίνει ανάλογη έρευνα στην Ελλάδα.

Στη συνέχεια θα υπολογισθεί η μείωση των θανατηφόρων ανάλογα με τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας τόσο στο σύνολο των ατυχημάτων όσο και χωριστά ανάλογα με τον τύπο της οδού.

Όσα αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο 2 οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η ζώνη ασφαλείας αφενός σχετίζεται με την συμπεριφορά του οδηγού ως προς τον τρόπο οδήγησης αφετέρου βοηθά σε μεγάλο ποσοστό τους επιβάτες να αποφύγουν ενδεχόμενο θανάσιμο τραυματισμό. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να μελετηθεί η συμπεριφορά του οδηγού σε σχέση με την ζώνη ασφαλείας, να εξετασθούν τα υπάρχοντα ποσοστά χρήσης και να υπολογισθεί η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας καθώς και η επερχόμενη μείωση των θανάσιμων τραυματισμών που θα προκύψει αυξάνοντας την χρήση της ζώνης ασφαλείας στην Ελλάδα.

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΘΟΔΟΥ – ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

3.1 ΜΕΘΟΔΟΣ QUASI – INDUCED EXPOSURE

Η ορθή εξέταση των ατυχημάτων επιβάλλει την χρήση αντιπροσωπευτικών δεικτών αντί των απολύτων αριθμών. Οι αντιπροσωπευτικοί δείκτες ατυχημάτων είναι εκείνοι που συσχετίζουν τα ατυχήματα, με τα θύματά τους, με τα διανυθέντα οχηματο-χιλιόμετρα (οχημ-χλμ) και επιβατο-χιλιόμετρα (επιβ-χλμ). Η έλλειψη στοιχείων για τα οχημ-χλμ και τα επιβ-χλμ οδηγεί στην χρήση άλλων μεθόδων όπως είναι η Quasi – Induced Exposure⁽²⁷⁾ όπου ο "βαθμός έκθεσης" των οδηγών (exposure) παίζει το ρόλο των οχηματο-χιλιομέτρων.

Ο ορισμός, καθώς και ο λόγος χρησιμοποίησης του "βαθμού έκθεσης" των οδηγών μπορεί να εξηγηθεί με το ακόλουθο παράδειγμα. Γίνεται η υπόθεση ότι οι άντρες οδηγοί προκάλεσαν 8366 ατυχήματα, τα οποία συνέβησαν σε αυτοκινητόδρομο, ενώ οι γυναίκες οδηγοί προκάλεσαν αντίστοιχα 2969 ατυχήματα. Εύκολα προκύπτει το φαινομενικό συμπέρασμα ότι οι άντρες οδηγοί προκαλούν ατυχήματα σε σχέση με τις γυναίκες σε αναλογία 3:1. Η εκτίμηση όμως αυτή είναι λανθασμένη, διότι πρέπει να ληφθεί υπόψη το ποσοστό των κυκλοφορούντων οδηγών στους αυτοκινητόδρομους, τόσο σε άντρες όσο και σε γυναίκες (Βαθμός έκθεσης των οδηγών στο δρόμο).

Η μέθοδος Quasi – Induced Exposure βασίζεται στην υπόθεση ότι σε ένα ατύχημα "δύο οχημάτων" υπάρχει ο "αθώος" οδηγός (οδηγός-1), ο οποίος ευθύνεται για την πρόκληση του ατυχήματος και ο "ένοχος" οδηγός (οδηγός-2), ο οποίος δεν ευθύνεται γι' αυτό. Σύμφωνα με τη μέθοδο Quasi – Induced exposure γίνεται η υπόθεση ότι ο οδηγός-2 αποτελεί τυχαίο δείγμα του πληθυσμού έχοντας έτσι άμεσα την εικόνα κατανομής του πληθυσμού ανάμεσα σε αυτούς που φορούν ζώνες ασφαλείας και σε αυτούς που δεν φορούν.

Ο Πίνακας 3.1 απεικονίζει τα ποσοστά των ατυχημάτων τόσο για τους άντρες όσο και για τις γυναίκες οδηγούς ανάλογα με το αν ευθύνονταν ή όχι για το ατύχημα.

Πίνακας 3.1 Ποσοστιαία κατανομή ατυχημάτων σύμφωνα με το φύλο των οδηγών.

Οδηγοί	Φύλο	Οδηγός-2		Σύνολο Οδηγών-1
		Άντρες	Γυναίκες	
Οδηγός-1	Άντρες	5588 (67%)	2778 (33%)	8366 (74%)
	Γυναίκες	1940 (65%)	1029 (35%)	2969 (26%)
Σύνολο Οδηγών-2		7528 (66%)	3807 (34%)	11335
Βαθμός εμπλοκής σε ατύχημα (IR) - Άντρες		$= 74/66 =$		1.12
Βαθμός εμπλοκής σε ατύχημα (IR) - Γυναίκες		$= 26/34 =$		0.76

Στη στήλη "Σύνολο Οδηγών-1" του παραπάνω Πίνακα αναγράφονται τα ποσοστά των ατυχημάτων που προκλήθηκαν τόσο από τους άντρες όσο και από τις γυναίκες. Αντίστοιχα τα ποσοστά των ατυχημάτων που αναγράφονται στη γραμμή "Σύνολο Οδηγών-2" του Πίνακα 3.1 απεικονίζουν την ποσοστιαία κατανομή των κυκλοφορούντων οδηγών με βάση το φύλο τους.

Λαμβάνοντας συνεπώς υπόψη την ποσοστιαία κατανομή των κυκλοφορούντων οδηγών με βάση το φύλο τους, προκύπτει ότι, ο βαθμός εμπλοκής των αντρών σε ατύχημα είναι $74\%/66\%=1.12$, ενώ των γυναικών $26\%/34\%=0.76$. Συνεπώς ο δείκτης επικινδυνότητας των αντρών σε σχέση με τις γυναίκες είναι $1.12/0.76=1.47$, δηλαδή οι άντρες οδηγούν περισσότερο επικίνδυνα από τις γυναίκες σε ποσοστό περίπου 50%.

Γενικά όταν ο δείκτης επικινδυνότητας είναι μεγαλύτερος από τη μονάδα σημαίνει ότι οι συγκεκριμένοι οδηγοί προκαλούν περισσότερα ατυχήματα από ότι αναμενόταν από τον βαθμό έκθεσής τους, ενώ όταν είναι ίσος με την μονάδα σημαίνει ότι προκαλούν τόσα ατυχήματα όσα αναμενόταν.

Στο επόμενο κεφάλαιο, σύμφωνα με το αντικείμενο της παρούσας εργασίας, θα υπολογισθούν οι δείκτες επικινδυνότητας των οδηγών που κάνουν χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας για ατυχήματα " δύο οχημάτων " και "ενός οχήματος".

Σε ατυχήματα "δύο οχημάτων", όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, υπάρχει ο "ένοχος" οδηγός και ο "αθώος" οδηγός. Ως "ένοχος" οδηγός (οδηγός-1) ορίζεται αυτός που προκάλεσε το ατύχημα ενώ ως "αθώος" οδηγός (οδηγός-2) αυτός που δεν θεωρήθηκε υπεύθυνος γι' αυτό. Συνεπώς οι υπολογισμοί που θα ακολουθήσουν στο επόμενο κεφάλαιο θα βασίζονται στο παράδειγμα Αντρών και Γυναικών που αναλύθηκε σε προηγούμενη παράγραφο.

Σε ατυχήματα "ενός οχήματος", εμφανίζεται το πρόβλημα ότι στο ατύχημα συμμετέχει μόνο ο "ένοχος" οδηγός οπότε υπάρχει έλλειψη στοιχείων για τον "αθώο" οδηγό ο οποίος αποτελεί τυχαίο δείγμα των κυκλοφορούντων οδηγών με βάση την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας απο αυτούς. Θεωρώντας ότι τα χαρακτηριστικά των οδηγών που προκάλεσαν το ατύχημα είναι τα ίδια τόσο σε ατυχήματα "δύο οχημάτων" όσο και "ενός οχήματος", προκύπτει το συμπέρασμα ότι η χρήση των ποσοστών έκθεσης των "αθώων" οδηγών που συμμετείχαν σε ατυχήματα "δύο οχημάτων" είναι εφικτή.

3.2 ΣΥΛΛΟΓΗ – ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Για την εκπόνηση της εργασίας αυτής κρίθηκε απαραίτητη η επεξεργασία των τροχαίων ατυχημάτων που καταγράφονται στα Δ.Ο.Τ.Α (Δελτία Οδικών Τροχαίων Ατυχημάτων).

Αρχικά έγινε διαχωρισμός μεταξύ εκείνων των ατυχημάτων που εμπλέκονται "δύο οχήματα" και εκείνων που εμπλέκεται "ένα όχημα" κατά τη χρονική περίοδο 1996 – 1999. Βρέθηκαν συνολικά 7616 ατυχήματα στα οποία ενεπλάκησαν δυο επιβατικά οχήματα των οποίων οι οδηγοί τους είτε φορούσαν ζώνη ασφαλείας είτε όχι. Το ποσοστό όμως των οδηγών που φορούσαν ζώνη ασφαλείας στα παραπάνω τροχαία ατυχήματα προέκυψε βάση υπολογισμών ότι είναι 52% αποτέλεσμα το οποίο κρίνεται ως μη αξιόπιστο αφού η γνώση, από διάφορες μετρήσεις που έχουνε πραγματοποιηθεί κατά καιρούς, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι το ποσοστό αυτό είναι αρκετά μικρότερο. Προκύπτει συνεπώς το συμπέρασμα ότι, για προφανείς λόγους, οι οδηγοί που δεν φορούσαν ζώνη ασφαλείας, ανεξαρτήτως αν ήταν υπεύθυνοι ή όχι για το ατύχημα, καταφεύγουν στην ψευδή κατάθεση ότι φορούσαν.

Ο παραπάνω συλλογισμός καθιστά αναγκαία την επεξεργασία εκείνων των ατυχημάτων στα οποία και οι δύο οδηγοί σκοτώθηκαν και επομένως δεν υπάρχει κατάθεση από αυτούς, κρίνοντάς τα πιο αξιόπιστα.

Κατά τη χρονική περίοδο 1996 – 1999 βρέθηκαν συνολικά 36 ατυχήματα δυο οχημάτων των οποίων οι οδηγοί σκοτώθηκαν. Το μέγεθος όμως του δείγματος είναι αρκετά μικρό καθιστώντας τα εξαγόμενα ποσοστά ευαίσθητα λόγω του μεγάλου εύρους διακύμανσης αυτών.

Κρίνεται συνεπώς αναγκαία η συλλογή και άλλων στοιχείων για να μεγαλώσει το δείγμα. Για το λόγο αυτό κρίνεται σκόπιμο να εξετασθούν και να σχολιαστούν τα ατυχήματα κατά τη χρονική περίοδο 1985 – 1999 των οποίων οι οδηγοί που ενεπλάκησαν σε αυτά σκοτώθηκαν. Συγκεκριμένα εξετάζονται

χωριστά τόσο τα ατυχήματα που προκάλεσαν οδηγοί που επέβαιναν σε επιβατικά αυτοκίνητα και συγκρούστηκαν με οποιονδήποτε τύπο οχήματος όσο και τα τελευταία που συγκρούστηκαν με επιβατικά αυτοκίνητα των οποίων οι οδηγοί δεν ευθύνονταν για αυτά.

Συνεπώς στα επόμενα κεφάλαια όταν θα γίνεται αναφορά σε ατυχήματα "δύο οχημάτων" θα σημαίνει *θανατηφόρα ατυχήματα*.

Στα ατυχήματα "ενός οχήματος" υπολογίζοντας τα ποσοστά των οδηγών που προκάλεσαν τα ατυχήματα και φορούσαν ή όχι ζώνη ασφαλείας, τόσο για νεκρούς οδηγούς όσο και για σοβαρά τραυματίες, βρέθηκε ότι δεν διαφέρουν μεταξύ τους. Αυτό συμβαίνει διότι στα ατυχήματα "ενός οχήματος" υπάρχει η συμμετοχή ενός και μόνο οχήματος συνεπώς ο οδηγός έχει μειωμένο κίνητρο να καταθέσει ψέματα όσον αφορά την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας.

Συνεπώς ο δείκτης επικινδυνότητας στα ατυχήματα "ενός οχήματος" θα υπολογισθεί συνολικά για νεκρούς και σοβαρά τραυματίες οδηγούς, στη προσπάθεια το δείγμα να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερο και κατά συνέπεια το εύρος διακύμανσης των τιμών των δεικτών επικινδυνότητας όσο το δυνατόν μικρότερο.

4. ΣΧΕΣΗ ΧΡΗΣΗΣ ΖΩΝΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΟΔΗΓΩΝ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο παρόν κεφάλαιο υπολογίζεται ο δείκτης επικινδυνότητας των οδηγών που δεν φορούσαν ζώνες ασφαλείας και των οδηγών που φορούσαν εξετάζοντας τη χρονική περίοδο 1985 – 1999. Οι υπολογισμοί θα γίνουν σύμφωνα με τη μέθοδο Quasi – Induced exposure που αναλύθηκε διεξοδικότερα στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Σκοπός της εργασίας είναι να υπολογισθούν οι δείκτες επικινδυνότητας για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και "ενός οχήματος" αρχικά στο σύνολό τους και στη συνέχεια σύμφωνα με κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά όπως είναι ο τύπος της οδού, ο φωτισμός αυτής και η ηλικία των οδηγών.

Ακολουθεί κατανομή των κυκλοφορούντων οδηγών μεταξύ αυτών που φορούν ζώνη ασφαλείας και αυτών που δεν φορούν, συνολικά και χωριστά για κάθε τύπο που αναφέρθηκε προηγουμένως.

Τέλος γίνεται σύγκριση των δεικτών επικινδυνότητας και κατά συνέπεια της τάσης των οδηγών να εμπλακούν σε σοβαρό ατύχημα, τόσο σε ατυχήματα "δύο οχημάτων" όσο και "ενός οχήματος".

4.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΙΚΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ "ΔΥΟ ΟΧΗΜΑΤΩΝ"

Στον Πίνακα 4.1 που ακολουθεί αναγράφεται η ποσοστιαία κατανομή των οδηγών που ευθύνονται για τα ατυχήματα κατά τη χρονική περίοδο 1985 – 1999 και συνέβησαν σε ολόκληρο το οδικό δίκτυο της χώρας.

Πίνακας 4.1 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-1	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	559	1279	1838
	30%	70%	

Η ποσοστιαία κατανομή των αθώων οδηγών, η οποία απεικονίζει τη συμπεριφορά των οδηγών στο σύνολό τους, ως προς την χρήση της ζώνης ασφαλείας, αναγράφεται στο Πίνακα 4.2.

Πίνακας 4.2 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που δεν ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-2	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	536	1112	1648
	33 % (30,3%-34,8%)	67 % (65,2%-69,7%)	

Ο δείκτης επικινδυνότητας R ορίζεται ως ο λόγος:

$$R = \frac{\text{Βαθμός εμπλοκής σε ατύχημα για τους οδηγούς που δεν φορούν ζώνη}}{\text{Βαθμός εμπλοκής σε ατύχημα για τους οδηγούς που φορούν ζώνη}}$$

Ο βαθμός εμπλοκής σε ατύχημα υπολογίζεται από τον λόγο του ποσοστού των οδηγών-1 που προκάλεσαν το ατύχημα προς το ποσοστό των οδηγών-2 που δεν ευθύνονται για αυτό.

Υποθέτοντας ότι ο πληθυσμός των οδηγών ακολουθεί κατανομή Poisson προκύπτει το υπολογιστικό σφάλμα ΔR :

$$\Delta R = R \sqrt{1/C + 1/A + 1/A_1 + 1/C_1}$$

όπου:

- A ο αριθμός των οδηγών-1 που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας
- A₁ ο αριθμός των οδηγών-1 που φορούν ζώνη ασφαλείας
- C ο αριθμός των οδηγών-2 που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας
- C₁ ο αριθμός των οδηγών-2 που φορούν ζώνη ασφαλείας

Στον Πίνακα 4.3 απεικονίζονται οι τιμές του δείκτη επικινδυνότητας σύμφωνα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό, το υπολογιστικό σφάλμα του δείκτη καθώς και τα όρια τιμών μέσα στα οποία κυμαίνεται.

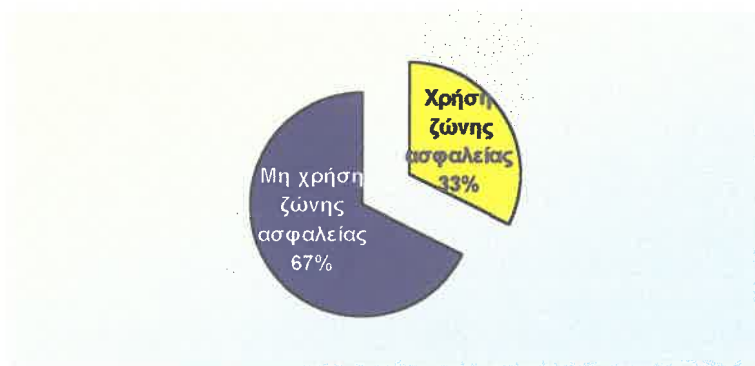
Πίνακας 4.3 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Εξοπλισμός ασφαλείας	R		ΔR	Κάτω Όριο	Άνω Όριο
Χρήση ζώνης ασφαλείας	0,935	(1,000)	-	-	-
Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	1,031	(1,103)	0,081	1,022	1,183

Στον Πίνακα 4.3 παρατηρείται ότι ο βαθμός εμπλοκής των οδηγών που δεν κάνουν χρήση της ζώνης ασφαλείας είναι μεγαλύτερος συγκρίνοντάς τον με το βαθμό που προκύπτει από τους οδηγούς που έκαναν χρήση αυτής. Συνεπώς οι οδηγοί που δεν φορούν τη ζώνη ασφαλείας προκαλούν περισσότερα ατυχήματα, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η συμπεριφορά των οδηγών στο δρόμο, πιθανόν, συνδέεται άμεσα με την χρήση ή όχι του εξοπλισμού ασφαλείας του οχήματος, δηλαδή εξαρτάται από την νομιμόφρονα παρουσία των οδηγών στο δρόμο.

Ο οδηγός που δεν φοράει τη ζώνη ασφαλείας ενδεχομένως να αισθάνεται μεγάλη αυτοπεποίθηση για τις ικανότητές του στην οδήγηση ώστε αφενός μεν να μην κάνει χρήση αυτής πιστεύοντας ότι δεν πρόκειται να εμπλακεί σε ατύχημα, αφετέρου δε κατά τη διάρκεια της οδήγησής του να μην είναι αρκετά προσεκτικός προκαλώντας έτσι σοβαρά τροχαία ατυχήματα. Τα άτομα που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας είναι άτομα τα οποία εκτιμάται ότι γενικά δεν δίνουν την απαιτούμενη βαρύτητα στον κανόνα του κώδικα οδικής κυκλοφορίας, με αποτέλεσμα, αρκετές φορές να τον παραβαίνουν προκαλώντας έτσι σοβαρά ατυχήματα.

Η ποσοστιαία κατανομή των οδηγών-2, οι οποίοι δεν ευθύνονται για το ατύχημα, αποτελεί όπως αναφέρθηκε παραπάνω τυχαίο δείγμα του πληθυσμού. Απεικονίζοντας συνεπώς τις τιμές των ποσοστών του Πίνακα 4.2 σε κατάλληλο Διάγραμμα προκύπτει η παρακάτω εικόνα για την χρήση της ζώνης ασφαλείας στην Ελλάδα.



Διάγραμμα 4.1 Ποσοστιαία κατανομή κυκλοφορούντων οδηγών σύμφωνα με τη χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Τα όρια τιμών μέσα στα οποία κυμαίνονται τα ποσοστά που απεικονίζονται στο Διάγραμμα 4.1 υπολογίζονται ως εξής:

Αρχικά γίνεται ο υπολογισμός της μέσης απόκλισης του τετραγώνου του δείγματος S_p από τον τύπο:⁽²⁸⁾

$$S_p = \sqrt{\frac{p \cdot q}{n}}$$

- όπου S_p η κατά προσέγγιση μέση απόκλιση του τετραγώνου
 p το ποσοστιαίο αποτέλεσμα της μέτρησης
 q $(100-p)$
 n ο συνολικός αριθμός παρατηρήσεων στο δείγμα.

Από τον Πίνακα 4.2 η τιμή του S_p προκύπτει:

$$S_p = \sqrt{\frac{33 * (100 - 33)}{1648}} = 1,154\%$$

Συνεπώς για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$ το ποσοστό των οδηγών που φορούν ζώνη ασφαλείας κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 30,3% και 34,8%. Αντίστοιχα το ποσοστό των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 65,2% και 69,7%. Τα προαναφερθέντα όρια διακύμανσης των ποσοστών επαληθεύουν το μικρό ποσοστό των οδηγών που κυκλοφορούν κάνοντας χρήση της ζώνης ασφαλείας.

Εξετάζοντας χωριστά τις χρονικές περιόδους 1985-1995 και 1996-1999 στους Πίνακες 4.4 και 4.5 αντίστοιχα, στους οποίους καταγράφεται η ποσοστιαία κατανομή των νεκρών οδηγών ανάλογα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, προκύπτει το συμπέρασμα ότι δεν έχει σημειωθεί σημαντική μεταβολή του ποσοστού των οδηγών που κυκλοφορούν φορώντας τη ζώνη ασφαλείας. Άρα τα όσα μέτρα κατά καιρούς έχουν εφαρμοστεί για το αντίθετο αποτέλεσμα δεν έχουν επιφέρει καρπούς.

Πίνακας 4.4 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών , σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που δεν ευθύνονταν για το ατύχημα τη χρονική περίοδο 1985 – 1995.

Οδηγός-2	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	382	814	1196
	32 % (29,3%-34,6%)	68 % (65,4%-70,7%)	

Πίνακας 4.5 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που δεν ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1996 – 1999.

Οδηγός-2	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	154	298	452
	34 % (29,7%-38,4%)	66 % (61,6%-70,3%)	

4.2.1 Υπολογισμός δεικτών επικινδυνότητας με βάση τον τύπο της οδού.

Το Εθνικό Οδικό δίκτυο παρουσιάζει διαφορετικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά, όπως είναι η ανάπτυξη υψηλών ταχυτήτων, σε σχέση με το Επαρχιακό, με αποτέλεσμα να απαιτείται ίσως διαφορετικός τρόπος οδήγησης ανάλογα με τις δυσκολίες που παρουσιάζει το κάθε δίκτυο. Κατά συνέπεια υπάρχει περίπτωση η οδική συμπεριφορά των οδηγών, που είναι χρήστες ή όχι της ζώνης ασφαλείας, να διαφοροποιείται ανάλογα με τον τύπο της οδού.

Για τον σκοπό αυτό παρατίθενται στη συνέχεια χωριστά, οι Πίνακες 4.6 και 4.7 για την Εθνική οδό και οι Πίνακες 4.9 και 4.10 για την Επαρχιακή, στους οποίους αναγράφονται τα ατυχήματα αφενός μεν των υπαίτιων οδηγών που φορούσαν ή όχι ζώνη ασφαλείας, αφετέρου δε των οδηγών που δεν ήταν υπεύθυνοι για το ατύχημα.

ΕΘΝΙΚΗ ΟΔΟΣ

Πίνακας 4.6 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-1	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	417	754	1171
	36 %	64 %	

Πίνακας 4.7 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-2	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	406	644	1050
	39 % (35,7%-41,6%)	61 % (58,4%-64,3%)	

Πίνακας 4.8 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Εξοπλισμός ασφαλείας	R		ΔR	Κάτω Όριο	Άνω Όριο
Χρήση ζώνης ασφαλείας	0,921	(1,000)	-	-	-
Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	1,050	(1,140)	0,100	1,040	1,240

ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ ΟΔΟΣ

Πίνακας 4.9 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-1	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	90	289	379
	24 %	76 %	

Πίνακας 4.10 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-2	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	58	256	314
	18 % (14,2%-22,8%)	82 % (77,2%-85,8%)	

Πίνακας 4.11 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Εξοπλισμός ασφαλείας	R		ΔR	Κάτω Όριο	Άνω Όριο
Χρήση ζώνης ασφαλείας	1,286	(1,000)	-	-	-
Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	0,935	(0,728)	0,137	0,590	0,865

Εξετάζοντας τις τιμές του δείκτη επικινδυνότητας του Πίνακα 4.8 προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι οδηγοί που κινούνται στην Εθνική οδό και δεν κάνουν χρήση της ζώνης ασφαλείας έχουν την τάση να προκαλούν περισσότερα ατυχήματα σε σχέση με τους οδηγούς που κάνουν χρήση αυτής.

Το Εθνικό δίκτυο χαρακτηρίζεται από μεγάλες σε μήκος ευθείες, στροφές με μεγάλη ακτίνα καμπυλότητας καθώς και από υψηλές ταχύτητες μελέτης. Τα παραπάνω συνθέτουν μερικά από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της Εθνικής Οδού χαρακτηρίζοντας την οδήγηση σ' αυτή εύκολη, μη απαιτώντας ιδιαίτερες ικανότητες οδήγησης από τους οδηγούς που κινούνται σ' αυτή.

Η εικόνα που εμφανίζεται στο Εθνικό δίκτυο σκιαγραφείται αφενός μεν από τους οδηγούς που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας, λόγω ενδεχομένως της υπέρμετρης εκτίμησης των ικανοτήτων τους και της υπόθεσης ότι η οδήγηση στην Εθνική είναι εύκολη, αφετέρου δε από τους οδηγούς που κάνουν χρήση της ζώνης ασφαλείας και κατανοούν τους κινδύνους που εγκυμονεί η οδήγηση ανεξαρτήτως εύκολης ή μη οδήγησης.

Οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας είναι συνήθως άτομα που παραβαίνουν τους ισχύοντες κανόνες οδήγησης με αποτέλεσμα να οδηγούν επικίνδυνα προκαλώντας έτσι περισσότερα ατυχήματα σε σχέση με τους οδηγούς που φορούν ζώνη ασφαλείας.

Αντίθετα οι τελευταίοι είναι άτομα που σέβονται τον κώδικα οδικής κυκλοφορίας οδηγώντας συνετά και προσεκτικά, προκαλώντας λιγότερα ατυχήματα σε σχέση με τους οδηγούς που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας στο Εθνικό δίκτυο.

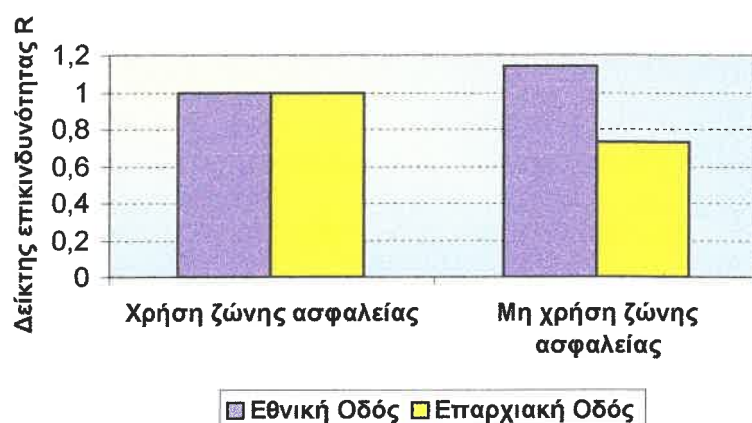
Στην Επαρχιακή οδό παρατηρώντας τους δείκτες επικινδυνότητας του Πίνακα 4.11 εξάγεται το συμπέρασμα ότι οι οδηγοί που φορούν ζώνη ασφαλείας προκαλούν περισσότερα ατυχήματα σε σχέση με τους οδηγούς που δεν κάνουν χρήση αυτής.

Η Επαρχιακή οδός χαρακτηρίζεται από συχνές στροφές, έντονες διακυμάνσεις ταχύτητας, μεγάλη συχνότητα διασταυρώσεων, χαρακτηριστικά που καθιστούν την οδήγηση δύσκολη απαιτώντας από τους οδηγούς ανάλογες ικανότητες.

Η απαίτηση συνεπώς προσεκτικής οδήγησης όσων κυκλοφορούν στο Επαρχιακό δίκτυο δημιουργεί την ανάγκη χρήσης της ζώνης ασφαλείας και σε άτομα τα οποία σε συνθήκες εύκολης οδήγησης θεωρούσαν ενδεχομένως περιττή την χρήση της. Αυτό φυσικά δεν σημαίνει απαραίτητα αλλαγή της γενικότερης επικίνδυνης οδικής συμπεριφοράς των οδηγών αυτών με αποτέλεσμα να συνεχίζουν να παραβαίνουν τους ισχύοντες κανόνες οδήγησης αυξάνοντας τις πιθανότητες πρόκλησης ατυχήματος.

Μεταξύ των ατόμων που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας στην Επαρχιακή οδό ναι μεν ένα ποσοστό είναι άτομα που δεν τηρούν τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας, αλλά ένα άλλο ποσοστό είναι άτομα τα οποία κατοικούν στην περιοχή που ανήκει το συγκεκριμένο Επαρχιακό δίκτυο, με αποτέλεσμα, γνωρίζοντας τον δρόμο να αισθάνονται άνετα να οδηγούν χωρίς ζώνη ασφαλείας. Τα άτομα βέβαια αυτά ως γνώστες των ιδιοτεροτήτων της οδού έχουν μειωμένη επικινδυνότητα σε σχέση με τα υπόλοιπα.

Η διαφορά του δείκτη επικινδυνότητας των οδηγών τόσο στην Εθνική οδό όσο και στην Επαρχιακή απεικονίζεται στο ακόλουθο Διάγραμμα.



Διάγραμμα 4.2 Δείκτες επικινδυνότητας σύμφωνα με τον τύπο της οδού κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Η ποσοστιαία κατανομή των κυκλοφορούντων οδηγών σε Εθνικό και Επαρχιακό δίκτυο σύμφωνα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας απεικονίζεται στο Διάγραμμα που ακολουθεί.



Διάγραμμα 4.3 Ποσοστιαία κατανομή κυκλοφορούντων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας και τον τύπο της οδού κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$ το ποσοστό των οδηγών, που φορούν ζώνη ασφαλείας (αναγράφονται στον Πίνακα 4.7) και αφορά την Εθνική οδό, κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 35,7% και 41,6%. Αντίστοιχα το ποσοστό των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 58,4% και 64,3%.

Ομοίως για την Επαρχιακή οδό το ποσοστό των οδηγών που φορούν ζώνη κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 14,2% και 22,8% και των οδηγών που δεν φορούν ζώνη μεταξύ των τιμών 77,2% και 85,8%.

Παρατηρώντας τα σχήματα του Διαγράμματος 4.3 προκύπτει το συμπέρασμα ότι στην Εθνική οδό η χρήση της ζώνης ασφαλείας είναι εντονότερη, παρά το γεγονός ότι η οδήγηση σ' αυτή είναι εύκολη. Αυτό οφείλεται πιθανώς στο γεγονός ότι στην Εθνική οδό τα ατυχήματα είναι μεν λιγότερα σε σχέση με εκείνα που συμβαίνουν στην Επαρχιακή οδό αλλά λόγω των υψηλών ταχυτήτων που επικρατούν σ' αυτή είναι σοβαρότερα. Συνεπώς οι οδηγοί που ταξιδεύουν στην Εθνική οδό έχοντας το φόβο εμπλοκής τους σε σοβαρό ατύχημα φορούν την ζώνη ασφαλείας συχνότερα από ότι στην Επαρχιακή οδό επειδή νομίζουν ότι στην Επαρχιακή οδό δε χρειάζεται.

Επίσης η παρουσία της αστυνομίας είναι εντονότερη στο Εθνικό Οδικό δίκτυο παρά στο Επαρχιακό με αποτέλεσμα οι οδηγοί που κυκλοφορούν στο πρώτο να αναγκάζονται, λόγω πιθανής κλήσης, να φορούν την ζώνη ασφαλείας.

4.2.2 Υπολογισμός δεικτών επικινδυνότητας με βάση το είδος φωτισμού της οδού.

Ο τρόπος φωτισμού της οδού παίζει σημαντικό ρόλο στη πρόκληση ατυχημάτων. Ιδιαίτερα την νύχτα, που ο φωτισμός είναι ανεπαρκής οι πιθανότητες πρόκλησης ατυχήματος αυξάνονται. Η συμπεριφορά των οδηγών ως προς τον τρόπο οδήγησης τόσο την ημέρα όσο και την νύχτα ενδέχεται να παρουσιάζει σημαντικές διαφορές.

Για τον σκοπό αυτό στους Πίνακες 4.12 και 4.13 αναγράφονται τα ατυχήματα που συνέβησαν την ημέρα ενώ στους Πίνακες 4.15 και 4.16 τα ατυχήματα που συνέβησαν την νύχτα.

Επίσης στους επόμενους Πίνακες αναγράφονται τόσο τα ατυχήματα που προκλήθηκαν από οδηγούς που φορούσαν ή δεν φορούσαν ζώνη ασφαλείας, όσο και ατυχήματα οδηγών που δεν ήταν υπεύθυνοι γι' αυτό.

ΗΜΕΡΑ

Πίνακας 4.12 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική διάρκεια 1985-1999.

Οδηγός-1	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	362	723	1085
	33 %	67 %	

Πίνακας 4.13 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-2	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	362	584	946
	38 % (35,2%-41,4%)	62 % (58,6%-64,8%)	

Πίνακας 4.14 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Εξοπλισμός ασφαλείας	R		ΔR	Άνω Όριο	Κάτω Όριο
Χρήση ζώνης ασφαλείας	0,872	(1,000)	-	-	-
Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	1,079	(1,238)	0,115	1,123	1,353

ΝΥΧΤΑ

Πίνακας 4.15 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-1	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	160	495	655
	24 %	76 %	

Πίνακας 4.16 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-2	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	142	466	608
	23 % (20,0%-26,7%)	77 % (73,3%-80,0%)	

Πίνακας 4.17 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Εξοπλισμός ασφαλείας	R		ΔR	Κάτω Όριο	Άνω Όριο
Χρήση ζώνης ασφαλείας	1,046	(1,000)	-	-	-
Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	0,986	(0,943)	0,125	0,818	1,067

Παρατηρώντας των Πίνακα 4.14 προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας την ημέρα προκαλούν περισσότερα ατυχήματα σε σχέση με εκείνους που φορούν.

Την ημέρα λόγω ύπαρξης φυσικού φωτισμού η οδήγηση είναι ξεκούραστη και αρκετά εύκολη σε σχέση με την νύχτα.

Οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας κατά την διάρκεια της ημέρας είναι άτομα που συνηθίζουν να παραβιάζουν συχνά τους ισχύοντες κανόνες οδήγησης, όπως είναι η χρήση της ζώνης ασφαλείας. Πολλές φορές ο τρόπος οδήγησής τους είναι επιθετικός με αποτέλεσμα να οδηγούν επικίνδυνα, ιδιαίτερα την ημέρα που η οδήγηση είναι περισσότερο εύκολη, προκαλώντας περισσότερα ατυχήματα σε σχέση με τους οδηγούς που φορούν ζώνη ασφαλείας και οδηγούν σύννομα και προσεκτικά.

Κατά την νυχτερινή περίοδο μειώνεται σημαντικά η ορατότητα με αποτέλεσμα να γίνεται δυσκολότερη η οδήγηση. Οι δείκτες επικινδυνότητας που καταγράφονται στον Πίνακα 4.17 δείχνουν ότι οι οδηγοί που δεν κάνουν χρήση της ζώνης ασφαλείας προκαλούν περίπου ίσο αριθμό ατυχημάτων σε σχέση με εκείνους που κάνουν χρήση αυτής.

Η διαφοροποίηση των τιμών των δεικτών επικινδυνότητας μεταξύ των οδηγών που κάνουν χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας την νύχτα σε σχέση με τους αντίστοιχους οδηγούς την ημέρα, οφείλεται στο γεγονός ότι την νύχτα επειδή η οδήγηση είναι δύσκολη αρκετοί οδηγοί που δεν συνηθίζουν να φορούν τη ζώνη ασφαλείας αισθάνονται την ανάγκη να τη χρησιμοποιήσουν. Γεγονός όμως είναι ότι η οδική συμπεριφορά των οδηγών αυτών δεν αλλάζει με αποτέλεσμα να συνεχίζουν να παραβιάζουν τον κώδικα οδικής κυκλοφορίας, οδηγώντας επικίνδυνα, αυξάνοντας έτσι τις πιθανότητες πρόκλησης ατυχήματος.

Την νύχτα συνήθως κυκλοφορούν οδηγοί που γνωρίζουν τον δρόμο που πρόκειται να ταξιδέψουν. Έτσι η νυχτερινή οδήγηση γι' αυτούς δεν θεωρείται τόσο δύσκολη με αποτέλεσμα να μην φορούν την ζώνη ασφαλείας αφού κατά

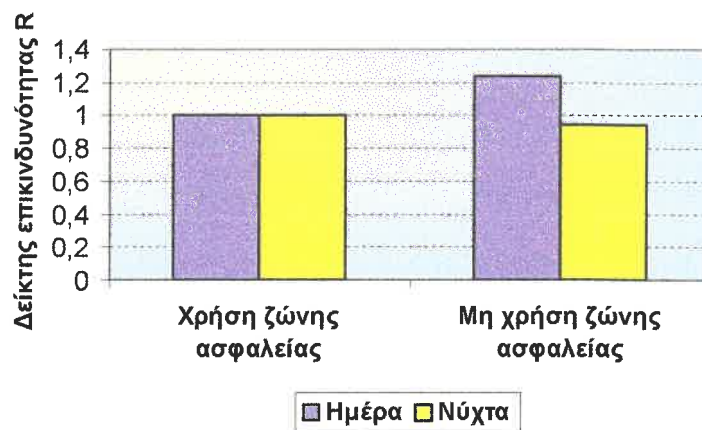
την γνώμη τους οι πιθανότητες να εμπλακούν σε ατύχημα είναι μειωμένες. Το γεγονός αυτό, αν και αποτελεί λανθασμένη ενέργεια, είναι πραγματικότητα. Ωστόσο οι περισσότεροι από τους οδηγούς αυτούς δεν προκαλούν ατυχήματα επειδή γνωρίζουν τον δρόμο και τις δυσκολίες που πρόκειται να συναντήσουν.

Τα παραπάνω έχουν ως αποτέλεσμα η επικινδυνότητα των οδηγών που φορούν ζώνη ασφαλείας και των οδηγών που δεν φορούν να κυμαίνεται στα ίδια περίπου επίπεδα.

Η εικόνα όμως που εμφανίζεται στα ατυχήματα "ενός οχήματος", τα οποία θα εξετασθούν αναλυτικότερα στην ενότητα 4.3.2, είναι διαφορετική. Η επικινδυνότητα των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας είναι μεγαλύτερη έναντι των οδηγών που φορούν, κατά την διάρκεια της νύχτας.

Συνεπώς προκύπτει το συμπέρασμα ότι η επικινδυνότητα των οδηγών, στα ατυχήματα "δύο οχημάτων", που δεν χρησιμοποιούν την ζώνη ασφαλείας κατά την διάρκεια της νύχτας, ενδεχομένως να επηρεάζεται από την αντίδραση των οδηγών που επιβαίνουν στο δεύτερο όχημα. Οπότε ανάλογα με την οδική ικανότητα των οδηγών αυτών υπάρχει πιθανότητα αποφυγής ατυχήματος άρα και επερχόμενης μείωσης της επικινδυνότητας των οδηγών που δεν φορούσαν ζώνη ασφαλείας και πήγαν να προκαλέσουν ατύχημα.

Η διαφορά του δείκτη επικινδυνότητας των οδηγών τόσο την ημέρα όσο και τη νύχτα απεικονίζεται στο ακόλουθο Διάγραμμα.



Διάγραμμα 4.4 Δείκτες επικινδυνότητας σύμφωνα με το είδος φωτισμού της οδού κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Η ποσοστιαία κατανομή των κυκλοφορούντων οδηγών τόσο την ημέρα όσο και τη νύχτα με βάση την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας απεικονίζεται στο Διάγραμμα που ακολουθεί.



Διάγραμμα 4.5 Ποσοστιαία κατανομή κυκλοφορούντων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας και το είδος φωτισμού της οδού κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$ το ποσοστό των οδηγών, που φορούν ζώνη ασφαλείας (τα ποσοστά αναγράφονται στον Πίνακα 4.13) και αφορά ατυχήματα που συνέβησαν την ημέρα, κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 35,2% και 41,4%. Αντίστοιχα το ποσοστό των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 58,6% και 64,8%.

Ομοίως για τα ατυχήματα που συνέβησαν κατά τη διάρκεια της νύχτας το ποσοστό των οδηγών που φορούν ζώνη ασφαλείας κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 20,0% και 26,7% και των οδηγών που δεν φορούν ζώνη μεταξύ των τιμών 73,3% και 80,0%.

Παρατηρώντας τα σχήματα του Διαγράμματος 4.5 προκύπτει το συμπέρασμα ότι την ημέρα η χρήση της ζώνης ασφαλείας είναι εντονότερη. Αυτό μπορεί να οφείλεται είτε επειδή η παρουσία της αστυνομίας την ημέρα είναι πιο έντονη είτε επειδή ο χαρακτήρας των οδηγών που κυκλοφορεί την ημέρα είναι διαφορετικός με αυτών που κυκλοφορούν την νύχτα.

4.2.3 Υπολογισμός δεικτών επικινδυνότητας με βάση την ηλικία των οδηγών.

Καθοριστικός παράγοντας στον τρόπο οδήγησης των οδηγών, όπως έχει αποδειχτεί, είναι η ηλικία τους. Επίσης η πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα και γενικώς ο κίνδυνος από ατύχημα φαίνεται ότι επηρεάζεται από την ηλικία. Οπότε ενδέχεται να διαφοροποιείται η οδική συμπεριφορά των οδηγών ανάλογα με την ηλικία τους και όσον αφορά την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας.

Για τον σκοπό αυτό στη συνέχεια ακολουθούν, οι Πίνακες 4.18 και 4.19 στους οποίους αναγράφονται αντίστοιχα ατυχήματα οδηγών που προκάλεσαν το ατύχημα και οδηγών που δεν ήταν υπεύθυνοι γι' αυτό ηλικίας κάτω των 44 χρόνων, οι Πίνακες 4.21 και 4.22 με ατυχήματα οδηγών ηλικίας μεταξύ 45 και 64 χρόνων και τέλος οι Πίνακες 4.24 και 4.25 με ατυχήματα οδηγών ηλικίας άνω των 65 χρόνων.

Ηλικία <44

Πίνακας 4.18 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-1	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	343	797	1140
	30 %	70 %	

Πίνακας 4.19 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που δεν ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-2	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	280	668	948
	30 % (26,6%-32,4%)	70 % (67,6%-73,4%)	

Πίνακας 4.20 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Εξοπλισμός ασφαλείας	R		ΔR	Κάτω Όριο	Άνω Όριο
Χρήση ζώνης ασφαλείας	1,019	(1,000)	-	-	-
Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	0,992	(0,974)	0,094	0,880	1,068

Ηλικία 45 - 64

Πίνακας 4.21 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-1	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	162	381	543
	30 %	70 %	

Πίνακας 4.22 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που δεν ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-2	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	198	330	528
	38 % (33,4%-41,6%)	62 % (58,4%-66,6%)	

Πίνακας 4.23 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Εξοπλισμός ασφαλείας	R		ΔR	Κάτω Όριο	Άνω Όριο
Χρήση ζώνης ασφαλείας	0,796	(1,000)	-	-	-
Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	1,123	(1,411)	0,183	1,228	1,594

Ηλικία > 65

Πίνακας 4.24 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-1	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	54	97	151
	36 %	64 %	

Πίνακας 4.25 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που δεν ευθύνονταν για το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-2	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	58	110	168
	35 % (27,3%-41,7%)	65 % (58,3%-72,7%)	

Πίνακας 4.26 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Εξοπλισμός ασφαλείας	R		ΔR	Κάτω Όριο	Ανω Όριο
Χρήση ζώνης ασφαλείας	1,036	(1,000)	-	-	-
Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	0,981	(0,947)	0,222	0,725	1,170

Παρατηρώντας τους Πίνακες 4.20 και 4.26 προκύπτει ότι η επικινδυνότητα των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας δεν διαφέρει έναντι των οδηγών που φορούν.

Στις ηλικίες κάτω των 44 χρόνων οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας, ναι μεν είναι άτομα των οποίων η οδική συμπεριφορά είναι επικίνδυνη αφού παραβιάζουν συχνά του ισχύοντες κανόνες οδήγησης, αλλά λόγω του νεαρού της ηλικίας τους έχουν αυξημένες ικανότητες μειώνοντας την πιθανότητα εμπλοκής τους σε ατύχημα.

Στις ηλικίες άνω των 65 χρόνων οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας προσπαθούν να περιορίσουν τις παραβιάσεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας αντιλαμβανόμενοι την μείωση των ικανοτήτων τους που έχει επέλθει λόγω του προχωρημένου της ηλικίας τους.

Όπως όμως προκύπτει στα ατυχήματα "ενός οχήματος" που θα εξετασθούν στην ενότητα 4.3.3, η επικινδυνότητα των οδηγών ηλικίας κάτω των 44 χρόνων και άνω των 65 που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας, αυξάνεται, διαφέροντας αρκετά σε σχέση με των οδηγών που φορούν.

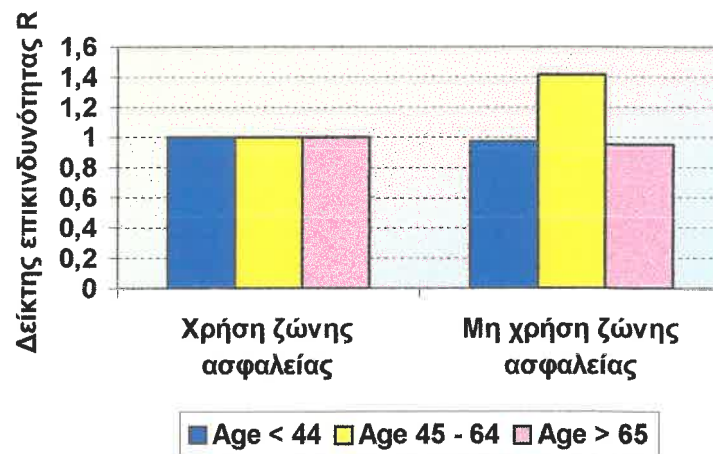
Συνεπώς η μειωμένη επικινδυνότητα των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας και ανήκουν στις παραπάνω ομάδες ηλικιών οφείλεται κατά ένα μεγάλο βαθμό στην συμπεριφορά του δεύτερου οχήματος και ειδικότερα στις ικανότητες του οδηγού που επιβαίνει σ' αυτό ώστε να αποφευχθεί η σύγκρουση με το όχημα που τείνει να την προκαλέσει.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 4.23 η επικινδυνότητα των οδηγών ηλικίας από 45 έως 64 χρόνων που δεν φορούν την ζώνη ασφαλείας είναι μεγαλύτερη έναντι των οδηγών που φορούν.

Στην παραπάνω ομάδα ηλικιών οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας οδηγούν επικίνδυνα παραβιάζοντας συχνά τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας. Συνεπώς η επικίνδυνη οδική συμπεριφορά των οδηγών αυτών είναι η βασική

αιτία πρόκλησης ατυχήματος έναντι των οδηγών που φορούν ζώνη ασφαλείας και οδηγούν προσεκτικά μειώνοντας τις πιθανότητες εμπλοκής τους σε ατύχημα.

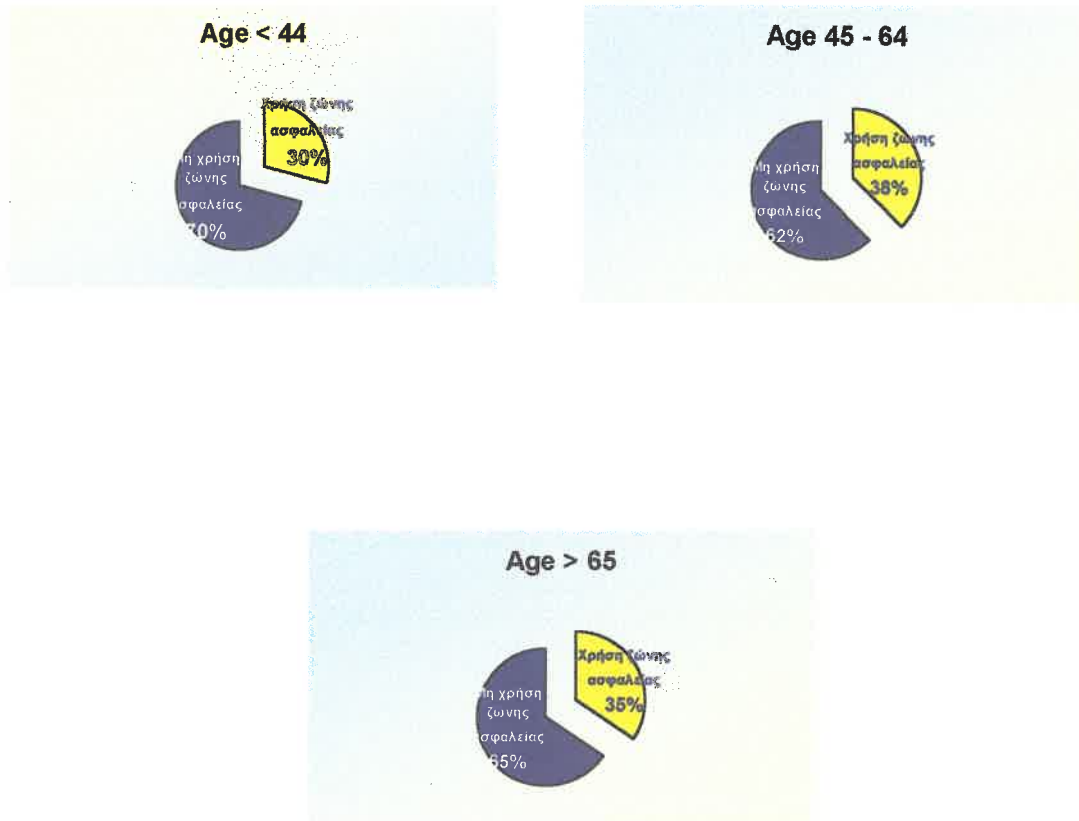
Η διακύμανση του δείκτη επικινδυνότητας των οδηγών με βάση την ηλικία τους απεικονίζεται στο ακόλουθο Διάγραμμα.



Διάγραμμα 4.6

Δείκτες επικινδυνότητας σύμφωνα με την ηλικία των οδηγών κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Η ποσοστιαία κατανομή των κυκλοφορούντων οδηγών στις διάφορες ηλικίες τους με βάση την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας απεικονίζεται στο Διάγραμμα που ακολουθεί.



Διάγραμμα 4.7 Ποσοστιαία κατανομή κυκλοφορούντων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας και την ηλικία τους, κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$ το ποσοστό των οδηγών που φορούν ζώνη ασφαλείας (τα ποσοστά αναγράφονται στον Πίνακα 4.19) και αφορά ατυχήματα που συμμετείχαν οδηγοί ηλικίας κάτω των 44 χρόνων, κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 26,6% και 32,4%. Αντίστοιχα το ποσοστό των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 67,6% και 73,4%.

Ομοίως για τα ατυχήματα που συμμετείχαν οδηγοί ηλικίας μεταξύ 45 και 64 χρόνων, το ποσοστό των οδηγών που φορούν ζώνη ασφαλείας κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 33,4% και 41,6% και των οδηγών που δεν φορούν ζώνη μεταξύ των τιμών 58,4% και 66,6%.

Το ποσοστό των οδηγών ηλικίας άνω των 65 χρόνων που φορούν ζώνη ασφαλείας κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 27,3% και 41,7%. Αντίστοιχα το ποσοστό των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 58,3% και 72,7%.

Παρατηρώντας τα σχήματα του Διαγράμματος 4.7 προκύπτει το συμπέρασμα ότι τόσο οι οδηγοί ηλικίας κάτω των 44 χρόνων όσο και οι οδηγοί ηλικίας μεταξύ 45 και 64 χρόνων καθώς και ηλικίας άνω των 65 χρόνων σε μεγάλο ποσοστό δεν φορούν ζώνη ασφαλείας.

Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι στις μικρότερες ηλικίες οι οδηγοί λόγω της επιπολαιότητας και της απειρίας που τους χαρακτηρίζει δεν λαμβάνουν σοβαρά υπόψη την ασφάλεια που προσφέρει η χρήση της ζώνης ασφαλείας και τους κινδύνους που εγκυμονούν από την παράληψή της.

Στις ηλικίες μεταξύ 45 και 64 χρόνων η χρήση της ζώνης ασφαλείας είναι επίσης μικρή και δεν ανταποκρίνεται στην εμπειρία και την ωριμότητα που έχουν αποκτήσει με το πέρασμα του χρόνου, γεγονός που ίσως οφείλεται στην υπέρμετρη εκτίμηση των ικανοτήτων τους θεωρώντας απίθανη την εμπλοκή τους σε ατύχημα και άρα αδιαφορούν για την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας.

Οι οδηγοί ηλικίας άνω των 65 χρόνων λόγω του προχωρημένου της ηλικίας τους γίνονται περισσότερο απρόσεκτοι και επικίνδυνοι με αποτέλεσμα πολλές φορές να ξεχνούν να φορέσουν την ζώνη ασφαλείας. Επίσης στην ηλικία άνω των 65 χρόνων πολλοί οδηγοί θεωρούν ότι η χρήση της ζώνης ασφαλείας δεν τους ωφελεί αφού μετά από τόσα χρόνια οδήγησης είναι πλέον ικανοί να αποφύγουν κάθε είδους ατυχήματος.

4.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΙΚΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ "ΕΝΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ"

Στον Πίνακα 4.27 αναγράφονται τα ατυχήματα στα οποία συμμετέχει ένα όχημα και φυσικά ο οδηγός του είναι ο κύριος υπεύθυνος του ατυχήματος. Οπότε στα ατυχήματα "ενός οχήματος" δεν υπάρχουν στοιχεία για τον αριθμό των κυκλοφορούντων οχημάτων αφού στο ατύχημα εμπλέκεται μόνο ένα όχημα. Για τον λόγο αυτό στον Πίνακα 4.27 αναφέρονται και τα ατυχήματα "δύο οχημάτων" των αθώων οδηγών, που επειδή επιλέχτηκαν τυχαία από το σύνολο των οδηγών μπορούν να θεωρηθούν ως δείγμα του πληθυσμού των οδηγών και να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό των δεικτών επικινδυνότητας στα ατυχήματα "ενός οχήματος".

Πίνακας 4.27 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων οδηγών, ανάλογα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-1	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	1299	4121	5420
	24%	76%	
Οδηγός-2	33%	67%	

Πίνακας 4.28 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Εξοπλισμός ασφαλείας	R		ΔR	Κάτω Όριο	Άνω Όριο
Χρήση ζώνης ασφαλείας	0,737	(1,000)	-	-	-
Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	1,127	(1,529)	0,094	1,435	1,623

Παρατηρώντας τον Πίνακα 4.28 προκύπτει το συμπέρασμα ότι ο δείκτης επικινδυνότητας R των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας είναι μεγαλύτερος σε σχέση με των οδηγών που κάνουν χρήση αυτής. Οπότε προκύπτει ότι οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας έχουν την τάση να προκαλούν περισσότερα ατυχήματα σε σχέση με τους οδηγούς που φορούν.

Αιτία του παραπάνω φαινομένου, όπως ήδη έγινε αναφορά στα ατυχήματα "δύο οχημάτων", είναι ίσως η διαφορετική οδική συμπεριφορά των οδηγών ανάλογα με την χρήση ή όχι του εξοπλισμού ασφαλείας του οχήματος. Δηλαδή, διαφορετικός είναι συνήθως ο τρόπος οδήγησης των οδηγών που φορούν ζώνη ασφαλείας σε σχέση με εκείνους που δεν φορούν.

Οι πρώτοι είναι συνήθως άτομα που σέβονται τους κανόνες που ισχύουν ως προς την οδική συμπεριφορά τηρώντας συνεχώς αυτούς χωρίς να προβαίνουν σχεδόν ποτέ σε επικίνδυνες ενέργειες που μπορούν να προκαλέσουν ατύχημα.

Αντίθετα οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας είναι συνήθως άτομα που καταφεύγουν συχνά σε παράνομες ενέργειες αδιαφορώντας για τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας. Η οδήγηση συνεπώς των οδηγών αυτών είναι πολλές

φορές επικίνδυνη με αποτέλεσμα να προκαλούν ατυχήματα θέτοντας τη ζωή τους σε κίνδυνο.

4.3.1 Υπολογισμός δεικτών επικινδυνότητας με βάση τον τύπο της οδού.

Βασική διαφορά μεταξύ Εθνικής και Επαρχιακής οδού είναι η ανάπτυξη υψηλών ταχυτήτων στην Εθνική. Συνεπώς ενδέχεται λόγω των μεγάλων ταχυτήτων που αναπτύσσονται στην Εθνική οδό να μεγαλώνει η επικινδυνότητα των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας, αφού η υπερβολική ταχύτητα αποτελεί βασική παρανομία των οδηγών αυτών.

Οπότε αξίζει να μελετηθεί η επικινδυνότητα των οδηγών ανάλογα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας για ατυχήματα που συμβαίνουν τόσο στην Εθνική όσο και στην Επαρχιακή οδό και αναγράφονται στους Πίνακες 4.29 και 4.31 αντίστοιχα.

ΕΘΝΙΚΗ ΟΔΟΣ

Πίνακας 4.29 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-1	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	717	1603	2320
	31 %	69 %	
Οδηγός-2	39 %	61 %	

Πίνακας 4.30 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Εξοπλισμός ασφαλείας	R		ΔR	Κάτω Όριο	Άνω Όριο
Χρήση ζώνης ασφαλείας	0,799	(1,000)	-	-	-
Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	1,127	(1,409)	0,109	1,300	1,519

ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ ΟΔΟΣ

Πίνακας 4.31 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-1	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	367	1382	1749
	24 %	76 %	
Οδηγός-2	18 %	82 %	

Πίνακας 4.32 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Εξοπλισμός ασφαλείας	R		ΔR	Κάτω Όριο	Ανω Όριο
Χρήση ζώνης ασφαλείας	1,136	(1,000)	-	-	-
Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	0,969	(0,853)	0,134	0,719	0,987

Παρατηρώντας τον Πίνακα 4.30 προκύπτει το συμπέρασμα ότι στην Εθνική οδό ο δείκτης επικινδυνότητας των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας είναι μεγαλύτερος σε σχέση με εκείνων που φορούν.

Οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας πέρα από τη μη χρήση της, συχνά, κατά την διάρκεια της οδήγησής τους παραβιάζουν και άλλους κανόνες της οδικής ασφάλειας, όπως είναι η υπέρβαση του ορίου ταχύτητας. Συνεπώς στην Εθνική οδό όπου η ανάπτυξη υψηλών ταχυτήτων είναι εύκολη, η ήδη μεγάλη, λόγω των παραβάσεων του Κώδικα οδικής κυκλοφορίας, επικινδυνότητα των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας αυξάνεται μεγαλώνοντας έτσι την πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος από αυτούς.

Οπότε οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας προκαλούν στην Εθνική οδό περισσότερα ατυχήματα σε σχέση με τους οδηγούς που φορούν ζώνη ασφαλείας και οδηγούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες οδήγησης.

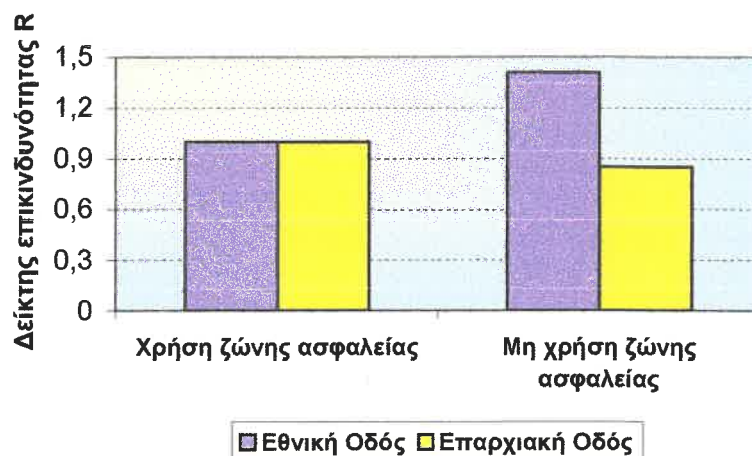
Τα ατυχήματα που γίνονται στην Επαρχιακή οδό αναγράφονται στον Πίνακα 4.32 από τα στοιχεία του οποίου, σύμφωνα με τον δείκτη επικινδυνότητας, προκύπτει ότι οι οδηγοί που φορούν ζώνη ασφαλείας προκαλούν περισσότερα ατυχήματα σε σχέση με εκείνους που δεν φορούν.

Η αυξημένη επικινδυνότητα των οδηγών που φορούν ζώνη ασφαλείας στην Επαρχιακή οδό σε σχέση με τους οδηγούς που δεν φορούν οφείλεται στην χρήση της ζώνης ασφαλείας από ένα ποσοστό οδηγών που παραβιάζει συχνά τον Κώδικα οδικής κυκλοφορίας. Η χρήση της ζώνης ασφαλείας από αυτούς γίνεται επειδή κατανοούν ότι στην Επαρχιακή οδό η οδήγηση είναι δύσκολη λόγω των συχνών προσβάσεων και των στροφών, άρα και ο κίνδυνος ατυχήματος μεγαλύτερος. Τελικά όμως ο φόβος της αυξημένης πιθανότητας ατυχήματος στην Επαρχιακή οδό δεν είναι αρκετός ώστε να αλλάξουν την οδική τους συμπεριφορά και να οδηγούν προσεκτικά και σύννομα με τους κανόνες οδικής ασφάλειας.

Επίσης η μειωμένη επικινδυνότητα των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας στην Επαρχιακή οδό σε σχέση με τους οδηγούς που φορούν

οφείλεται σε ένα ποσοστό οδηγών που η μη χρήση της ζώνης ασφαλείας αποτελεί ίσως την μοναδική παράβαση των κανόνων οδικής ασφάλειας από αυτούς. Το ποσοστό των οδηγών αυτών είναι κάτοικοι των περιοχών που πρόσκεινται στο Επαρχιακό δίκτυο που κινούνται, γεγονός που σημαίνει ότι γνωρίζουν τις δυσκολίες του δρόμου και έτσι οδηγούν προσεκτικά και ικανά μειώνοντας την πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος από αυτούς.

Στο ακόλουθο Διάγραμμα φαίνεται με εποπτικό τρόπο το μέγεθος του δείκτη επικινδυνότητας των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας σε σχέση με εκείνους που φορούν.



Διάγραμμα 4.8 Δείκτες επικινδυνότητας σύμφωνα με τον τύπο της οδού κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

4.3.2 Υπολογισμός δεικτών επικινδυνότητας με βάση το είδος φωτισμού της οδού.

Κατά την νυχτερινή περίοδο μειώνεται σημαντικά η ορατότητα με αποτέλεσμα να γίνεται γενικά δυσκολότερη η οδήγηση. Οπότε ενδεχομένως ανάλογα με το είδος φωτισμού της οδού υπάρχει περίπτωση να αλλάζει και η οδική συμπεριφορά των οδηγών. Συνεπώς λόγω της πιθανής διαφοροποίησης της συμπεριφοράς των οδηγών την νύχτα και των δυσκολιών που παρουσιάζει η οδήγηση κατά την διάρκεια αυτής αξίζει να αναφερθούν και να σχολιασθούν τόσο τα ατυχήματα που προκαλούν οι οδηγοί την ημέρα Πίνακας 4.33 όσο και την νύχτα Πίνακας 4.35.

ΗΜΕΡΑ

Πίνακας 4.33 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική διάρκεια 1985-1999.

Οδηγός-1	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	680	1607	2287
	30 %	70 %	
Οδηγός-2	38 %	62 %	

Πίνακας 4.34 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Εξοπλισμός ασφαλείας	R		ΔR	Άνω Όριο	Κάτω Όριο
Χρήση ζώνης ασφαλείας	0,777	(1,000)	-	-	-
Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	1,138	(1,465)	0,119	1,346	1,584

ΝΥΧΤΑ

Πίνακας 4.35 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-1	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	573	2372	2945
	19 %	81 %	
Οδηγός-2	19 %	81 %	

Πίνακας 4.36 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Εξοπλισμός ασφαλείας	R		ΔR	Κάτω Όριο	Άνω Όριο
Χρήση ζώνης ασφαλείας	0,833	(1,000)	-	-	-
Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	1,051	(1,261)	0,134	1,127	1,396

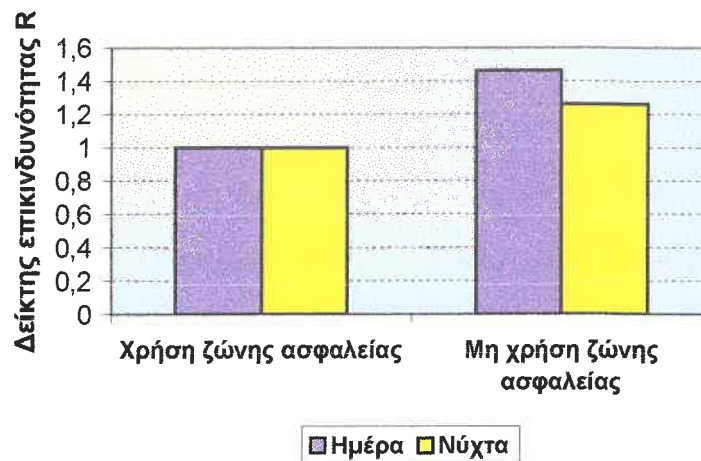
Παρατηρώντας του Πίνακες 4.34 και 4.36 προκύπτει το συμπέρασμα ότι τόσο την ημέρα όσο και την νύχτα η επικινδυνότητα των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας είναι μεγαλύτερη σε σύγκριση με τους αντίστοιχους οδηγούς που φορούν.

Οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας τόσο την ημέρα όσο και την νύχτα είναι άτομα που παραβιάζουν συχνά τον Κώδικα οδικής ασφάλειας, όπως άλλωστε είναι η χρήση της ζώνης ασφαλείας, με αποτέλεσμα η οδική τους συμπεριφορά να γίνεται ιδιαίτερα επικίνδυνη αυξάνοντας τις πιθανότητες πρόκλησης ατυχήματος.

Συγκρίνοντας την επικινδυνότητα των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας σε σχέση με αυτούς που φορούν, εξετάζοντας τους Πίνακες 4.34 και 4.36 αντίστοιχα για την ημέρα και την νύχτα, προκύπτει μεγαλύτερο επίπεδο επικινδυνότητας την ημέρα από ότι την νύχτα.

Η μειωμένη επικινδυνότητα των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας την νύχτα σε σχέση με την ημέρα οφείλεται σε ένα ποσοστό οδηγών που συνηθίζει να ταξιδεύει την νύχτα. Οπότε οι οδηγοί αυτοί γνωρίζουν τις δυσκολίες της νυχτερινής οδήγησης με αποτέλεσμα να μειώνεται η πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος από αυτούς.

Η διαφορά του δείκτη επικινδυνότητας των οδηγών τόσο την ημέρα όσο και τη νύχτα απεικονίζεται στο ακόλουθο Διάγραμμα.



Διάγραμμα 4.9 *Δείκτες επικινδυνότητας σύμφωνα με το είδος φωτισμού της οδού κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.*

4.3.3 Υπολογισμός δεικτών επικινδυνότητας με βάση την ηλικία των οδηγών.

Η ηλικία παίζει σημαντικό ρόλο στην συμπεριφορά του οδηγού στον δρόμο. Ανάλογα με την ωριμότητα της ηλικίας του οδηγού και τις γνώσεις που έχει δεχθεί σε θέματα οδικής συμπεριφοράς διαφοροποιείται η επικινδυνότητά του στο δρόμο.

Συνεπώς αξίζει να εξετασθούν οι εναλλαγές της οδικής συμπεριφοράς των οδηγών ανάλογα με την ηλικία τους και την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας. Στους Πίνακες 4.37, 4.39 και 4.41 που ακολουθούν αναγράφονται τα ατυχήματα που προκλήθηκαν από οδηγούς ηλικίας κάτω των 44 χρόνων, μεταξύ 45 και 64 και άνω των 65 αντίστοιχα.

Ηλικία <44

Πίνακας 4.37 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-1	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	978	3263	4241
	23 %	77 %	
Οδηγός-2	30 %	70 %	

Πίνακας 4.38 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Εξοπλισμός ασφαλείας	R		ΔR	Κάτω Όριο	Άνω Όριο
Χρήση ζώνης ασφαλείας	0,781	(1,000)	-	-	-
Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	1,092	(1,398)	0,112	1,287	1,510

Ηλικία 45 – 64

Πίνακας 4.39 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-1	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	261	693	954
	27 %	73 %	
Οδηγός-2	38 %	62 %	

Πίνακας 4.40 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Εξοπλισμός ασφαλείας	R		ΔR	Κάτω Όριο	Άνω Όριο
Χρήση ζώνης ασφαλείας	0,730	(1,000)	-	-	-
Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	1,162	(1,593)	0,184	1,409	1,777

Ηλικία > 65

Πίνακας 4.41 Ποσοστιαία κατανομή νεκρών και σοβαρά τραυματισμένων οδηγών, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας, που προκάλεσαν το ατύχημα κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Οδηγός-1	Χρήση ζώνης ασφαλείας	Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	Σύνολο
	60	158	218
	28 %	72 %	
Οδηγός-2	35 %	65 %	

Πίνακας 4.42 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

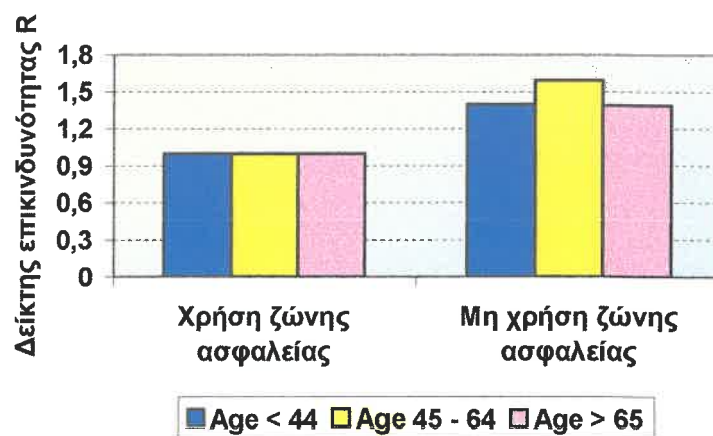
Εξοπλισμός ασφαλείας	R		ΔR	Κάτω Όριο	Άνω Όριο
Χρήση ζώνης ασφαλείας	0,797	(1,000)	-	-	-
Μη χρήση ζώνης ασφαλείας	1,107	(1,388)	0,308	1,080	1,698

Με βάση τα ατυχήματα που αναγράφονται στους Πίνακες 4.38, 4.40 και 4.42 οδηγών ηλικίας κάτω των 44 μεταξύ 45 και 64 και άνω των 65 χρόνων αντίστοιχα προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας οδηγούν πιο επικίνδυνα από τους οδηγούς που φορούν σε κάθε ηλικία αντίστοιχα.

Συνεπώς ανεξαρτήτως ηλικίας οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας προκαλούν περισσότερα ατυχήματα έναντι των οδηγών που φορούν. Σ' αυτό συμβάλει η συχνή παραβίαση των κανόνων οδικής συμπεριφοράς, όπως άλλωστε είναι η χρήση ζώνης ασφαλείας, με αποτέλεσμα οι οδηγοί που δεν κάνουν χρήση αυτής να οδηγούν επικίνδυνα αυξάνοντας τις πιθανότητες εμπλοκής τους σε ατύχημα.

Επίσης η επικινδυνότητα των οδηγών ηλικίας κάτω των 44 χρόνων και άνω των 65 που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας παραμένει μικρότερη έναντι των οδηγών ηλικίας μεταξύ 45 και 64 χρόνων, όπως και στα ατυχήματα "δύο οχημάτων". Αιτία του φαινομένου, όπως αναλυτικά αναφέρθηκε στην ενότητα 4.2.3, είναι αφενός οι αυξημένες ικανότητες των οδηγών στις μικρές ηλικίες ώστε να αποτρέπουν την πρόκληση ατυχήματος, αφετέρου η αποφυγή παραβάσεων των οδηγών άνω των 65 χρόνων έχοντας συνειδητοποιήσει την μείωση των ικανοτήτων τους λόγω ηλικίας.

Η διακύμανση του δείκτη επικινδυνότητας των οδηγών με βάση την ηλικία τους απεικονίζεται στο ακόλουθο Διάγραμμα.



Διάγραμμα 4.10 Δείκτες επικινδυνότητας σύμφωνα με την ηλικία των οδηγών κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

4.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΟΔΗΓΩΝ ΣΕ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ "ΔΥΟ ΟΧΗΜΑΤΩΝ" ΚΑΙ "ΕΝΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ".

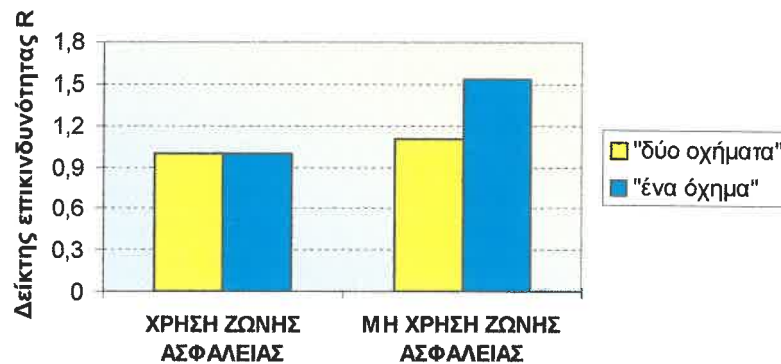
Στις ενότητες 4.2 και 4.3 υπολογίσθηκαν οι δείκτες επικινδυνότητας για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και "ενός οχήματος" αντίστοιχα. Με βάση συνεπώς αυτούς τους υπολογισμούς αξίζει να συγκρίνουμε την επικινδυνότητα των οδηγών που κυκλοφορούν σε ολόκληρο το οδικό δίκτυο της χώρας ανάλογα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας.

Στον Πίνακα 4.43 αναγράφονται οι δείκτες επικινδυνότητας για ατυχήματα "ενός οχήματος" και "δύο οχημάτων" σε ολόκληρο το οδικό δίκτυο της χώρας μας σύμφωνα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό. Η επικινδυνότητα των οδηγών που φορούν ζώνη ασφαλείας έχει αναχθεί στη μονάδα ενώ τα ποσοστά που προκύπτουν με βάση την αναγωγή αναγράφονται μέσα στις παρενθέσεις.

Πίνακας 4.43 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό, για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και "ενός οχήματος" κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

Τύπος ατυχήματος	Χρήση ζώνης ασφαλείας	R		ΔR	Κάτω Όριο	Άνω Όριο
Ενός οχήματος	Ναι	0.737	(1.000)	-	-	-
Δύο οχημάτων		0.935	(1.000)			
Ενός οχήματος	Όχι	1.127	(1.529)	0.094	1.435	1.623
Δύο οχημάτων		1.031	(1.103)	0.081	1.022	1.183

Στο Διάγραμμα 4.11 που ακολουθεί απεικονίζεται η επικινδυνότητα των οδηγών ανάλογα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας για ατυχήματα "ενός" και "δύο οχημάτων" με πιο σαφή τρόπο.



Διάγραμμα 4.11 Δείκτες επικινδυνότητας για ατυχήματα "δύο οχημάτων και "ενός οχήματος".

Στη συνέχεια ακολουθεί Πίνακας 4.44 στον οποίο αναγράφονται οι δείκτες επικινδυνότητας για ατυχήματα "ενός" και "δύο οχημάτων" με βάση τον τύπο της οδού, τον φωτισμό και την ηλικία του οδηγού.

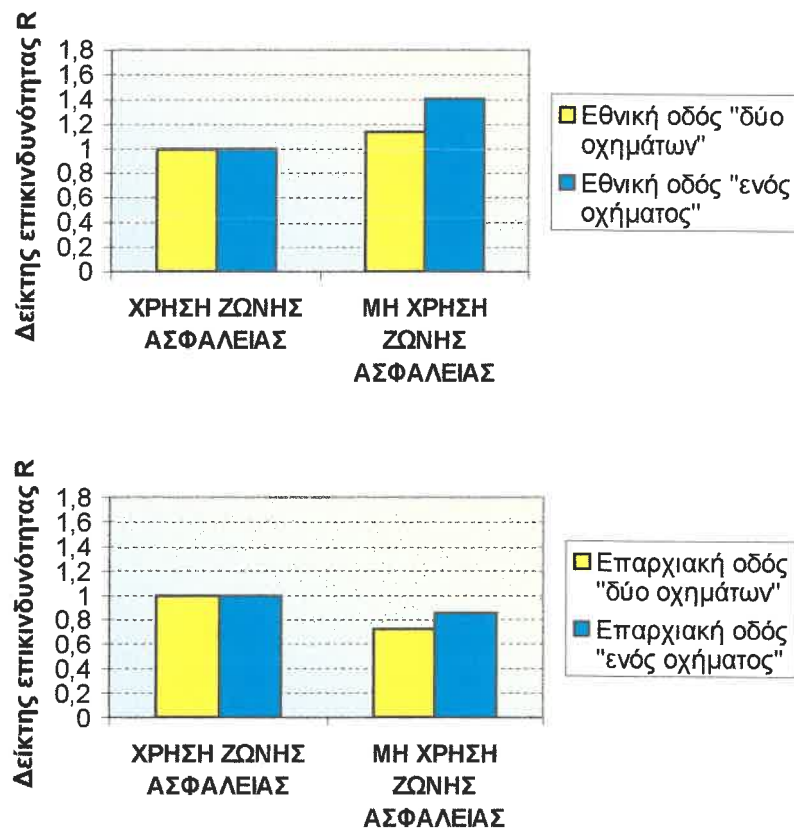
4.4.1 Σύγκριση δεικτών επικινδυνότητας οδηγών σε ατυχήματα "δύο οχημάτων" και "ενός οχήματος", με βάση τον τύπο της οδού, τον φωτισμό και την ηλικία του οδηγού.

Πίνακας 4.44 Δείκτες επικινδυνότητας σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας από τον οδηγό για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και "ενός οχήματος", σύμφωνα με τον τύπο της οδού, τον φωτισμό και την ηλικία του οδηγού κατά την χρονική περίοδο 1985-1999.

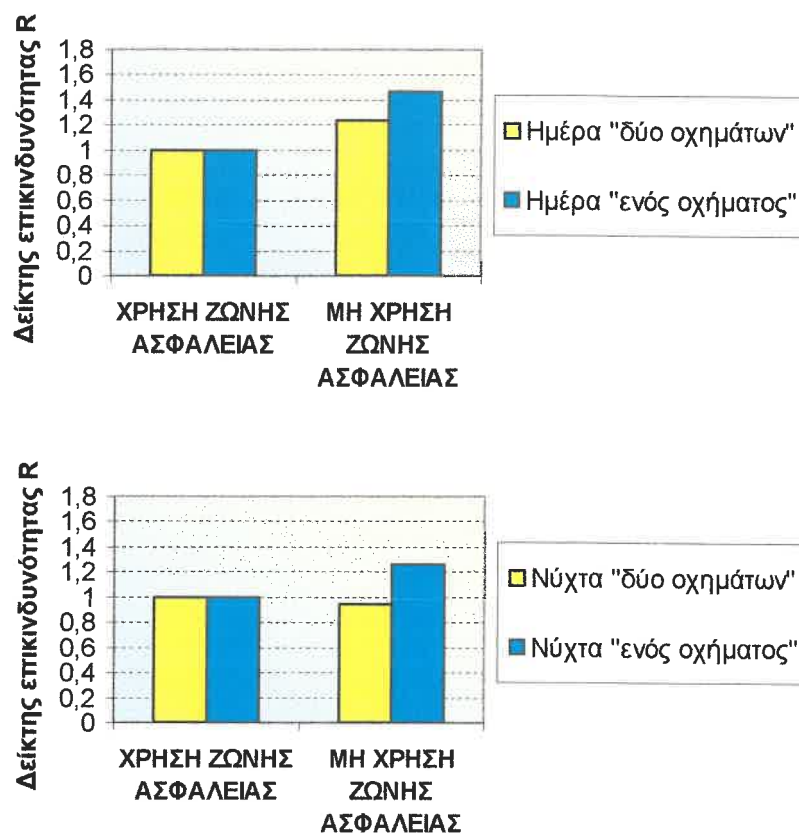
	Τύπος ατυχήματος	Χρήση ζώνης ασφαλείας	R		ΔR	Κάτω Όριο	Άνω Όριο
Εθνική οδός	Ενός οχήματος	Ναι	0.799	(1.000)	-	-	-
	Δύο οχημάτων		0.921	(1.000)			
	Ενός οχήματος	Όχι	1.127	(1.409)	0.109	1.300	1.519
	Δύο οχημάτων		1.050	(1.140)	0.100	1.040	1.240
Επαρχιακή οδός	Ενός οχήματος	Ναι	1.136	(1.000)	-	-	-
	Δύο οχημάτων		1.286	(1.000)			
	Ενός οχήματος	Όχι	0.969	(0.853)	0.134	0.719	0.987
	Δύο οχημάτων		0.935	(0.728)	0.137	0.590	0.865
Ημέρα	Ενός οχήματος	Ναι	0.777	(1.000)	-	-	-
	Δύο οχημάτων		0.872	(1.000)			
	Ενός οχήματος	Όχι	1.138	(1.465)	0.119	1.346	1.584
	Δύο οχημάτων		1.079	(1.238)	0.115	1.123	1.353
Νύχτα	Ενός οχήματος	Ναι	0.833	(1.000)			
	Δύο οχημάτων		1.046	(1.000)			
	Ενός οχήματος	Όχι	1.051	(1.261)	0.134	1.127	1.396
	Δύο οχημάτων		0.986	(0.943)	0.125	0.818	1.067

	Τύπος ατυχήματος	Χρήση ζώνης ασφαλείας	R		ΔR	Κάτω Όριο	Άνω Όριο
Ηλικία < 44	Ενός οχήματος	Ναι	0.781	(1.000)	-	-	-
	Δύο οχημάτων		1.019	(1.000)			
	Ενός οχήματος	Όχι	1.092	(1.398)	0.112	1.287	1.510
	Δύο οχημάτων		0.992	(0.974)	0.094	0.880	1.068
Ηλικία 45 - 64	Ενός οχήματος	Ναι	0.730	(1.000)	-	-	-
	Δύο οχημάτων		0.796	(1.000)			
	Ενός οχήματος	Όχι	1.162	(1.593)	0.184	1.409	1.777
	Δύο οχημάτων		1.123	(1.411)	0.183	1.228	1.594
Ηλικία > 65	Ενός οχήματος	Ναι	0.797	(1.000)	-	-	-
	Δύο οχημάτων		1.036	(1.000)			
	Ενός οχήματος	Όχι	1.107	(1.388)	0.308	1.080	1.698
	Δύο οχημάτων		0.981	(0.947)	0.222	0.725	1.170

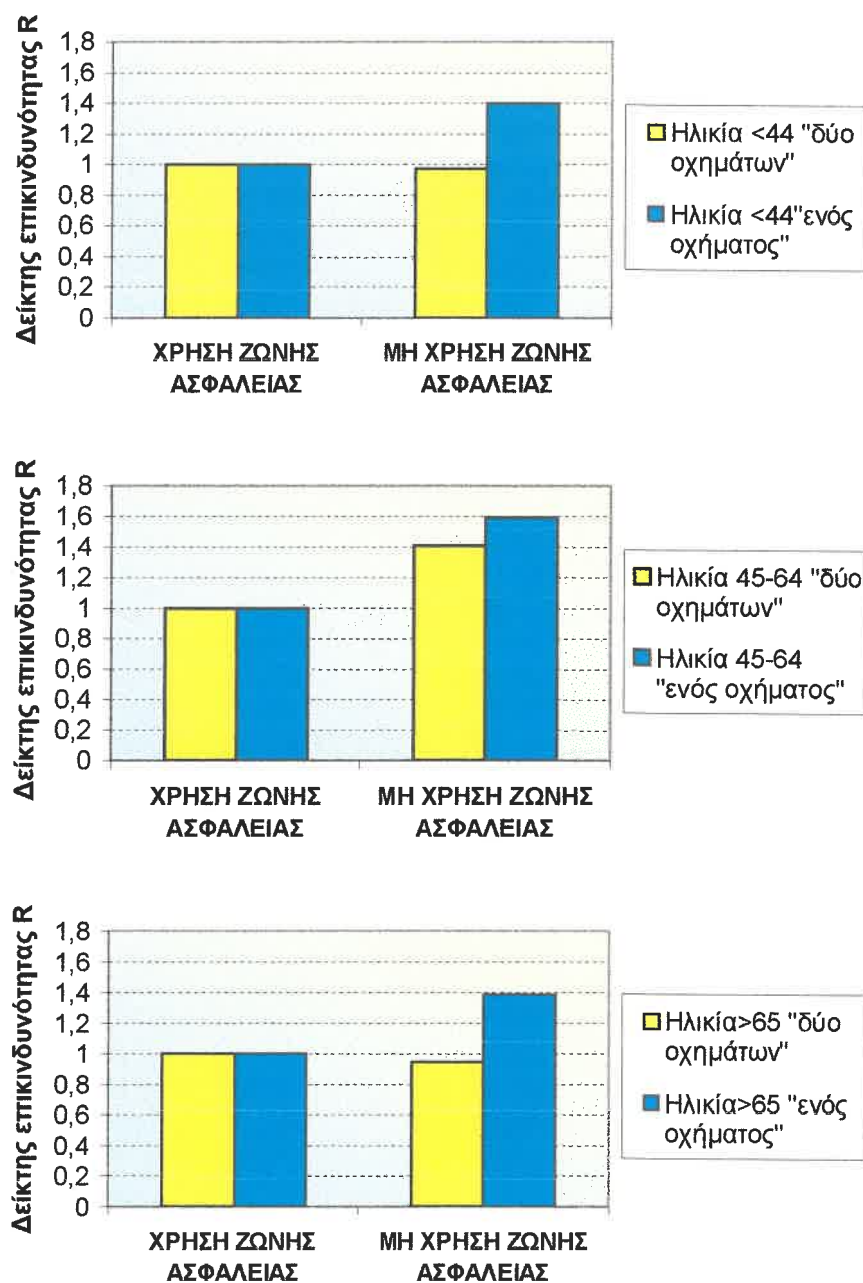
Στη συνέχεια απεικονίζονται οι τιμές των δεικτών επικινδυνότητας που αναγράφονται στον παραπάνω Πίνακα σε μορφή διαγραμμάτων.



Διάγραμμα 4.12 Δείκτες επικινδυνότητας για ατυχήματα "δύο οχημάτων και "ενός οχήματος" σε σχέση με τον τύπο της οδού.



Διάγραμμα 4.13 Δείκτες επικινδυνότητας για ατυχήματα "δύο οχημάτων και "ενός οχήματος" σε σχέση με το είδος φωτισμού της οδού.



Διάγραμμα 4.14 Δείκτες επικινδυνότητας για ατυχήματα "δύο οχημάτων και "ενός οχήματος" σε σχέση με την ηλικία του οδηγού.

Εξετάζοντας τα σχήματα των διαγραμμάτων 4.11 και 4.12 προκύπτει ότι η επικινδυνότητα των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας είναι μεγαλύτερη στα ατυχήματα "ενός οχήματος" σε σχέση με τα ατυχήματα "δύο οχημάτων".

Αιτία της αυξημένης επικινδυνότητας των οδηγών που εμπλέκονται σε ατυχήματα "ενός οχήματος" σε σχέση με εκείνη των οδηγών σε ατυχήματα "δύο οχημάτων", είναι η υπερβολική ταχύτητα η οποία αποτελεί μια από τις σημαντικότερες παραβάσεις του Κώδικα οδικής κυκλοφορίας και διαπράττεται συνήθως από τους οδηγούς που δεν κάνουν χρήση της ζώνης ασφαλείας. Η υπερβολική ταχύτητα ωθεί τον οδηγό να χάσει το έλεγχο πλοήγησης του οχήματός του με αποτέλεσμα την εκτροπή του από τον δρόμο.

Επίσης οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας είναι συνήθως άτομα που οδηγούν επικίνδυνα παραβιάζοντας συνεχώς τους ισχύοντες κανόνες οδικής ασφαλείας. Η οδική συμπεριφορά των οδηγών αυτών αυξάνει την επικινδυνότητά τους θέτοντας σε κίνδυνο πρώτα τους ίδιους και ύστερα τους οδηγούς άλλων οχημάτων που ενδεχομένως πέσουν θύματα του επικίνδυνου τρόπου οδήγησής τους.

Άλλωστε συνήθως ατυχήματα ενός οχήματος προκαλούνται όταν ο κυκλοφοριακός φόρτος είναι μικρός όπου ο οδηγός μπορεί πλέον να τραπεί σε παραβάσεις εύκολα, λόγω της μικρής παρουσίας άλλων οχημάτων. Οπότε η επικινδυνότητα του οδηγού αυξάνεται αφού θεωρεί ότι ο δρόμος είναι σχεδόν άδειος και μπορεί να οδηγήσει σύμφωνα με τους δικούς του ριψοκίνδυνους κανόνες δίχως να συνειδητοποιεί ότι τελικά θέτει σε κίνδυνο την ζωή του.

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΖΩΝΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ- ΜΕΙΩΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΩΝ ΝΕΚΡΩΝ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ζώνη ασφαλείας κρατά τους επιβάτες στη θέσης τους σε περίπτωση σύγκρουσης ενώ ταυτόχρονα διασπείρει τη δύναμη της σύγκρουσης πάνω σε δυνατά σημεία του ανθρώπινου σώματος. Επίσης εμποδίζει τους επιβάτες να χτυπήσουν με δύναμη στο παρμπρίζ, το τιμόνι, σ' άλλους επιβάτες ή ακόμη να εκτοξευθούν έξω από το αυτοκίνητο.

Συνεπώς αξίζει να εξετασθεί η μείωση των νεκρών οδηγών και συνοδηγών που θα προκύψει εάν αυξηθούν τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας.

Για τον σκοπό αυτό στο παρόν κεφάλαιο θα εξετασθούν τα παρακάτω:

- Η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας, τόσο για τον οδηγό όσο και για τον συνοδηγό, για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και ενός "οχήματος". Επίσης για κάθε τύπο ατυχήματος θα υπολογισθεί η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας ανάλογα με τον τύπο της οδού, και την ηλικία του οδηγού και συνοδηγού.
- Η μείωση της θνησιμότητας οδηγών και συνοδηγών που θα προκύψει αυξάνοντας το ποσοστό χρηστών της ζώνης ασφαλείας.

5.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΖΩΝΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.

Η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας υπολογίζεται με την μέθοδο "Double pair comparison". Η μέθοδος βασίζεται στην εξέταση δύο επιβατών εκ των οποίων, ο ένας είναι ο υπό εξέταση επιβάτης του οποίου την αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας θέλουμε να υπολογίσουμε και ο δεύτερος επιβάτης αποτελεί το ποσοστό των κυκλοφορούντων επιβατών ανάλογα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας.

Στις ενότητες 5.2.1 και 5.2.2 θα υπολογισθεί η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον υπό εξέταση οδηγό έχοντας σαν δεύτερο επιβάτη τον συνοδηγό και αντίστροφα.

Η μέθοδος εξετάζει δύο ομάδες θανατηφόρων ατυχημάτων.

Η πρώτη ομάδα εξετάζει οχήματα στα οποία επέβαιναν ο οδηγός που φορούσε την ζώνη ασφαλείας και ο συνοδηγός που δεν έκανε χρήση αυτής. Ο ένας εκ των δύο επιβατών κάθε οχήματος της υπό εξέτασης ομάδας σκοτώθηκε.

Πρώτη	$\overbrace{\begin{matrix} X & O \\ D^* & P_1 \end{matrix}}$	$\overbrace{\begin{matrix} O & X \\ D^* & P_1 \end{matrix}}$	$\overbrace{\begin{matrix} X & X \\ D^* & P_1 \end{matrix}}$
Ομάδα	a	b	c
	$\left. \begin{matrix} d=a+c \\ e=b+c \end{matrix} \right\} r_1$		

Η δεύτερη ομάδα εξετάζει οχήματα στα οποία ο οδηγός και ο συνοδηγός που επέβαιναν δεν φορούσαν την ζώνη ασφαλείας και ένας εκ των δύο επιβατών σκοτώθηκε.

Δεύτερη	$\overbrace{\begin{matrix} X & O \end{matrix}}$	$\overbrace{\begin{matrix} O & X \end{matrix}}$	$\overbrace{\begin{matrix} X & X \end{matrix}}$
Ομάδα	$\begin{matrix} D & P_1 \end{matrix}$	$\begin{matrix} D & P_1 \end{matrix}$	$\begin{matrix} D & P_1 \end{matrix}$
	j	k	l

$$\left. \begin{matrix} m=j+l \\ n=k+l \end{matrix} \right\} r_2$$

όπου:

X = νεκρός επιβάτης

O = ζωντανός επιβάτης

D* = οδηγός που φορούσε την ζώνη ασφαλείας (Πρώτη ομάδα)

P₁ = συνοδηγός που δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας (Πρώτη ομάδα)

D = οδηγός που δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας (Δεύτερη ομάδα)

P₂ = συνοδηγός που δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας (Δεύτερη ομάδα)

a = ατυχήματα στα οποία ο οδηγός που φορούσε την ζώνη ασφαλείας σκοτώθηκε ενώ ο συνοδηγός έζησε.

b = ατυχήματα στα οποία ο οδηγός που φορούσε την ζώνη ασφαλείας έζησε ενώ ο συνοδηγός σκοτώθηκε.

c = ατυχήματα στα οποία ο οδηγός που φορούσε την ζώνη ασφαλείας και ο συνοδηγός σκοτώθηκαν.

d = a+c = συνολικός αριθμός οδηγών που σκοτώθηκαν ενώ φορούσαν την ζώνη ασφαλείας.

e = b+c = συνολικός αριθμός συνοδηγών που σκοτώθηκαν ενώ ταξίδευαν με οδηγό που φορούσε την ζώνη ασφαλείας.

j = ατυχήματα στα οποία ο οδηγός που δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας σκοτώθηκε ενώ ο συνοδηγός έζησε.

k = ατυχήματα στα οποία ο οδηγός που δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας έζησε ενώ ο συνοδηγός σκοτώθηκε.

l = ατυχήματα στα οποία ο οδηγός που δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας και ο συνοδηγός σκοτώθηκαν.

$m = j+l$ = συνολικός αριθμός οδηγών που σκοτώθηκαν ενώ δεν φορούσαν την ζώνη ασφαλείας.

$n = k+l$ = συνολικός αριθμός επιβατών που σκοτώθηκαν ενώ ταξίδευαν με οδηγό που δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας.

Ο λόγος θνησιμότητας r_1 των οδηγών που φορούσαν την ζώνη ασφαλείας προς των συνοδηγών που δεν φορούσαν είναι:

$$r_1 = d/e \quad (1)$$

Ενώ ο λόγος θνησιμότητας των οδηγών που δεν φορούσαν την ζώνη ασφαλείας προς των συνοδηγών που επίσης δεν φορούσαν είναι:

$$r_2 = m/n \quad (2)$$

Συνεπώς ο λόγος θνησιμότητας R_1 των οδηγών που φορούσαν ζώνη ασφαλείας προς των οδηγών που δεν φορούσαν είναι:

$$R_1 = nd/me = r_1/r_2 \quad (3)$$

Οπότε η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας είναι:

$$E(\%) = 100(1-R_1) \quad (4)$$

Η τυπική απόκλιση ΔR_1 του λόγου R_1 δίνεται από τον τύπο:

$$\Delta R_1 = R_1 \sqrt{\sigma_\mu^2 + 1/n + 1/d + 1/m + 1/e} \quad (5)$$

όπου σ_μ είναι μια εκτίμηση της πραγματικής μεταβλητότητας, ανάλογη του τυχαίου συντελεστή απόκλισης. Η τιμή της, σύμφωνα με μελέτη⁽²⁹⁾⁽³⁰⁾⁽³¹⁾ εκτιμάται $\sigma_\mu = 0.1$.

Οι παραπάνω υπολογισμοί έγιναν εξετάζοντας δύο ομάδες οχημάτων όπου οι επιβαίνοντες συνοδηγοί δεν φορούσαν την ζώνη ασφαλείας.

Οι ίδιοι υπολογισμοί γίνονται και για συνοδηγό που έκανε χρήση αυτής.

Οπότε υπολογίζεται ο μέσος όρος των λόγων θνησιμότητας των οδηγών που φορούσαν την ζώνη ασφαλείας προς των οδηγών που δεν φορούσαν και στις δύο περιπτώσεις σύμφωνα με τον τύπο:

$$\overline{R_1} = \exp[\sum (w * \log(R_1)) / \sum w] \quad (6)$$

όπου ο όρος w υπολογίζεται ως εξής:

$$w = (R_1 / \Delta R_1)^2 \quad (7)$$

Το σφάλμα της τιμής του R_1 υπολογίζεται ως εξής:

$$\Delta \overline{R_1} = \frac{\overline{R_1}}{\sqrt{\sum \left(\frac{R_1}{\Delta R_1} \right)^2}} \quad (8)$$

Συνεπώς η τελική τιμή της αποτελεσματικότητας της ζώνη ασφαλείας για τον οδηγό δίνεται από την σχέση:

$$E(\%) = 100(1 - \overline{R_1}) \quad (9)$$

Η ίδια πορεία υπολογισμών μπορεί να ακολουθηθεί για να υπολογισθεί η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας του συνοδηγού θέτοντάς τον ως βασικό επιβάτη εξέτασης.

5.2.1 Αποτελεσματικότητα ζωνών ασφαλείας για ατυχήματα "δύο οχημάτων"

Σύμφωνα με την μέθοδο "Double pair comparison" που αναλύθηκε στην προηγούμενη ενότητα θα υπολογισθεί η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας τόσο για τον οδηγό ενός οχήματος όσο και για τον συνοδηγό.

Στη συνέχεια παρατίθενται στις στήλες a-j, b-k, c-l, του Πίνακα 5.1 τα στοιχεία που προέκυψαν από τα Δ.Ο.Τ.Α εξετάζοντας ατυχήματα "δύο οχημάτων". Ειδικότερα εξετάσθηκαν οχήματα στα οποία ο οδηγός σκοτώθηκε ενώ ο συνοδηγός έζησε, ο οδηγός έζησε και ο συνοδηγός σκοτώθηκε, ο οδηγός και ο συνοδηγός σκοτώθηκαν. Τα παραπάνω μελετήθηκαν σύμφωνα πάντα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας.

Πίνακας 5.1 *Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".*

Πρώτη ομάδα (Ο οδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔE(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο οδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	j	k	l	m	n	r ₂			
Ο συνοδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας	30	95	30	60	125	0,480	0,526	47,4	10,1
	445	524	383	828	907	0,913			
Ο συνοδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας	175	244	212	387	456	0,849	0,566	43,4	22,2
	10	4	8	18	12	1,500			
Μέσος όρος							0,533	46,7	9,2

Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών είναι: $(46,7 \pm 9,2)\%$.

Στην συνέχεια θα υπολογιστεί η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας ώστε να αποφευχθούν οι θανατηφόροι τραυματισμοί των συνοδηγών. Για τον σκοπό αυτό ακολουθεί ο Πίνακας 5.2 όπου αναγράφονται τόσο τα δεδομένα όσο και τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης.

Πίνακας 5.2 *Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".*

Πρώτη ομάδα (Ο συνοδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔΕ(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο συνοδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	j	k	l	m	n	r ₂			
Ο οδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας	4	10	8	12	18	0,667	0,609	39,14	23,7
	524	445	383	907	828	1,095			
Ο οδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας	244	175	212	456	387	1,178	0,566	43,4	11,2
	95	30	30	125	60	2,083			
Μέσος όρος							0,574	42,6	10,2

Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την προστασία των συνοδηγών από θανατηφόρα τραύματα είναι: $(42,6 \pm 10,2)\%$.

Προκύπτει δηλαδή ότι η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας είναι ελάχιστα μικρότερη για τον συνοδηγό σε σύγκριση με τον οδηγό. Η διαφορά όμως είναι μικρή με αποτέλεσμα η ζώνη ασφαλείας να προστατεύει τον συνοδηγό όπως και τον οδηγό σε μεγάλο βαθμό από θανατηφόρους τραυματισμούς.

5.2.1.1 Αποτελεσματικότητα ζωνών ασφαλείας για ατυχήματα "δύο οχημάτων" ανάλογα με τον τύπο της οδού.

Βασική διαφορά μεταξύ Εθνικής και Επαρχιακή οδού είναι η ανάπτυξη υψηλών ταχυτήτων στην Εθνική. Οπότε η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας και άρα το όφελος από την χρήση της για την ασφάλεια του οδηγού και του συνοδηγού μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τον τύπο της οδού. Για τον σκοπό αυτό στην συνέχεια εξετάζεται η αποτελεσματικότητα της ζώνης χωριστά για τον οδηγό και τον συνοδηγό ανάλογα με τον τύπο της οδού.

Στις τρεις πρώτες στήλες των Πινάκων 5.3, 5.4 και 5.5, 5.6 αναγράφονται τα δεδομένα που προέκυψαν από τα Δ.Ο.Τ.Α για τον υπολογισμό της αποτελεσματικότητας της ζώνης ασφαλείας για τον οδηγό και τον συνοδηγό τόσο για την Εθνική όσο και για την Επαρχιακή οδό αντίστοιχα.

Πίνακας 5.3 *Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών στην Εθνική οδό σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".*

Πρώτη ομάδα (Ο οδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔΕ(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο οδηγός δεν φορούσε την ζώνη)	j	k	l	m	n	r ₂			
Ο συνοδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας	21	53	24	45	77	0,584	0,625	37,5	13,8
	243	278	265	508	543	0,936			
Ο συνοδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας	135	183	179	314	362	0,867	0,405	59,5	19,2
	9	1	6	15	7	2,143			
Μέσος όρος							0,578	42,2	11,6

Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών στην Εθνική οδό είναι: (42,2±11,6)%.

Στην συνέχεια θα υπολογιστεί η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας ώστε να αποφευχθούν οι θανατηφόροι τραυματισμοί των συνοδηγών στην Εθνική οδό. Για τον σκοπό αυτό ακολουθεί ο Πίνακας 5.4 όπου αναγράφονται τόσο τα δεδομένα όσο και τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης.

Πίνακας 5.4 *Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών στην Εθνική οδό σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".*

Πρώτη ομάδα (Ο συνοδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔΕ(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο συνοδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	j	k	l	m	n	r ₂			
Ο οδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας	1	9	6	7	15	0,467	0,437	56,3	20,6
	278	243	265	543	508	1,069			
Ο οδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας	183	135	179	362	314	1,153	0,674	32,6	15,2
	53	21	24	77	45	1,711			
Μέσος όρος							0,621	37,9	12,7

Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την προστασία των συνοδηγών από θανατηφόρους τραυματισμούς στην Εθνική οδό είναι: $(37,9 \pm 12,7)\%$. Το ποσοστό είναι μικρότερο σε σύγκριση με των οδηγών του Πίνακα 5.3, ωστόσο είναι εξίσου σημαντικό.

Στον Πίνακα 5.5 που ακολουθεί αναγράφεται στις τρεις πρώτες στήλες ο αριθμός των οδηγών και συνοδηγών που ενεπλάκησαν σε ατύχημα "δύο οχημάτων" στην Επαρχιακή οδό και ένας από τους δύο ή και οι δύο σκοτώθηκαν.

Πίνακας 5.5 *Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών στην Επαρχιακή οδό σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".*

Πρώτη ομάδα (Ο οδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔΕ(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο οδηγός δεν φορούσε την ζώνη)	j	k	l	m	n	r ₂			
Ο συνοδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας	5	25	3	8	28	0,286	0,287	71,3	12,2
	126	127	77	203	204	0,995			
Ο συνοδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας	29	44	19	48	63	0,762	1,270	-27,0	96,7
	1	3	2	3	5	0,600			
Μέσος όρος							0,409	59,1	15,2

Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών στην Επαρχιακή οδό είναι: (59,1±15,2)%.

Στον Πίνακα 5.6 που ακολουθεί υπολογίζεται η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον συνοδηγό κατά την εμπλοκή του σε ατυχήματα "δύο οχημάτων" στην Επαρχιακή οδό.

Πίνακας 5.6 *Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών στην Επαρχιακή οδό σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".*

Πρώτη ομάδα (Ο συνοδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔE(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο συνοδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	j	k	l	m	n	r ₂			
Ο οδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας	3	1	2	5	3	1,667	1,658	-65,8	123,4
	127	126	77	204	203	1,005			
Ο οδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας	44	29	19	63	48	0,762	0,375	62,5	17,1
	25	5	3	28	8	0,600			
Μέσος όρος							0,562	43,8	21,8

Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την προστασία των συνοδηγών από θανατηφόρους τραυματισμούς στην Επαρχιακή οδό είναι: (43,8±21,8)%.

5.2.1.2 Αποτελεσματικότητα ζωνών ασφαλείας για ατυχήματα "δύο οχημάτων" ανάλογα με την ηλικία του οδηγού και του συνοδηγού.

Η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας, τόσο για τον οδηγό όσο και για τον συνοδηγό, ενδεχομένως εξαρτάται από την διαφορετική, ανάλογα με την ηλικία, αντίδραση του οργανισμού.

Ο οδηγός και ο συνοδηγός χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με την ηλικία τους. Κάτω των 44 χρόνων, μεταξύ 45 και 64 και άνω των 65. Επειδή ο υπολογισμός της αποτελεσματικότητας της ζώνης ασφαλείας θα γίνει ανάλογα με την χρήση της οι τρεις κατηγορίες γίνονται έξι.

Οπότε στις τρεις πρώτες στήλες των Πινάκων 5.7, και 5.8, αναγράφονται τα δεδομένα, για οδηγό ηλικίας κάτω των 44 και μεταξύ 45 έως 64 χρόνων αντίστοιχα. Τα στοιχεία προέκυψαν σύμφωνα με τα Δ.Ο.Τ.Α, και η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας όσον αφορά τον οδηγό υπολογίζεται με την βοήθεια του συνοδηγού εξετάζοντάς τον σε έξι κατηγορίες.

Με τον ίδιο τρόπο υπολογίζεται στους Πίνακες 5.9, και 5.10, η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον συνοδηγό μελετώντας τον οδηγό σε έξι κατηγορίες.

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με την μέθοδο "Double pair comparison" όταν ένας από τους τέσσερις συντελεστές θνησιμότητας του δείκτη R (εξίσωση 3) είναι μικρότερος της τιμής 3 τότε απορρίπτεται λόγω έλλειψης επαρκών στοιχείων. Για τον λόγο αυτό δεν υπολογίζεται η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας στους παρακάτω Πίνακες για τον οδηγό και τον συνοδηγό ηλικίας άνω των 65 χρόνων.

Πίνακας 5.7 *Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών ηλικίας <44 χρόνων σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".*

Πρώτη ομάδα (Ο οδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔΕ(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο οδηγός δεν φορούσε την ζώνη)	j	k	l	m	n	r ₂			
Συνοδηγός ηλικίας<44 χωρίς ζώνη ασφαλείας	11	41	19	30	60	0,500	0,514	48,6	13,0
	249	262	203	452	465	0,972			
Συνοδηγός ηλικίας<44 με ζώνη ασφαλείας	84	96	96	180	192	0,938	0,469	53,1	33,8
	4	1	2	6	3	2,000			
Συνοδηγός ηλικίας<45-64> χωρίς ζώνη ασφαλείας.	1	20	3	4	23	0,174	0,294	70,6	17,0
	18	54	34	52	88	0,591			
Συνοδηγός ηλικίας<45-64> με ζώνη ασφαλείας.	12	38	13	25	51	Ανεπαρκή στοιχεία			
	0	0	1	1	1				
Συνοδηγός ηλικίας>65 χωρίς ζώνη ασφαλείας.	1	10	1	2	11	Ανεπαρκή στοιχεία			
	7	31	7	14	38				
Συνοδηγός ηλικίας>65 με ζώνη ασφαλείας.	2	17	3	5	20	Ανεπαρκή στοιχεία			
	0	0	0	0	0				
Μέσος όρος							0,470	53,0	10,4

Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών ηλικίας κάτω των 44 χρόνων είναι: (53,0±10,4)%.

Πίνακας 5.8 *Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών ηλικίας 45-64 χρόνων σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".*

Πρώτη ομάδα (Ο οδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔΕ(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο οδηγός δεν φορούσε την ζώνη)	j	k	l	m	n	r ₂			
Συνοδηγός ηλικίας<44 χωρίς ζώνη ασφαλείας	6	4	4	10	8	1,250	0,967	3,3	49,0
	71	47	35	106	82	1,293			
Συνοδηγός ηλικίας<44 με ζώνη ασφαλείας	24	16	24	48	4	Ανεπαρκή στοιχεία			
	2	0	0	2	0				
Συνοδηγός ηλικίας <45-64> χωρίς ζώνη ασφαλείας.	4	12	2	6	14	0,429	0,442	55,8	23,4
	57	59	5	62	64	0,969			
Συνοδηγός ηλικίας <45-64> με ζώνη ασφαλείας.	27	42	45	72	87	0,828	0,709	29,1	41,7
	2	1	5	7	6	1,167			
Συνοδηγός ηλικίας>65 χωρίς ζώνη ασφαλείας.	2	6	1	3	7	0,429	0,970	3,0	72,7
	5	29	14	19	43	0,442			
Συνοδηγός ηλικίας>65 με ζώνη ασφαλείας.	6	17	6	12	23	Ανεπαρκή στοιχεία			
	0	0	0	0	0				
Μέσος όρος						0,714	28,6	20,5	

Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών ηλικίας μεταξύ 45 και 64 χρόνων είναι: $(28,6 \pm 20,5)\%$. Παρατηρείται συνεπώς μία τάση μείωσης της αποτελεσματικότητας της ζώνης ασφαλείας όσο αυξάνεται η ηλικία.

Πίνακας 5.9 *Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών ηλικίας <44 χρόνων σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".*

Πρώτη ομάδα (Ο συνοδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔΕ(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο συνοδηγός δεν φορούσε την ζώνη)	j	k	l	m	n	r ₂			
Οδηγός ηλικίας<44 χωρίς ζώνη ασφαλείας	1	4	2	3	6	0,500	0,486	51,4	34,9
	262	249	203	465	452	1,029			
Οδηγός ηλικίας<44 με ζώνη ασφαλείας	96	84	96	192	180	1,067	0,533	46,7	14,2
	41	11	19	60	30	2,000			
Οδηγός ηλικίας <45-64> χωρίς ζώνη ασφαλείας.	0	2	0	0	2	Ανεπαρκή στοιχεία			
	47	71	35	82	106				
Οδηγός ηλικίας <45-64> με ζώνη ασφαλείας.	16	24	24	40	48	0,833	1,042	-4,2	55,2
	4	6	4	8	10	0,800			
Οδηγός ηλικίας>65 χωρίς ζώνη ασφαλείας.	0	0	0	0	0	Ανεπαρκή στοιχεία			
	1	9	3	4	12				
Οδηγός ηλικίας>65 με ζώνη ασφαλείας.	1	6	1	2	7	Ανεπαρκή στοιχεία			
	1	1	0	1	1				
Μέσος όρος							0,597	40,3	13,5

Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών ηλικίας κάτω των 44 χρόνων είναι: (40,3±13,5)%.

Πίνακας 5.10 *Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών ηλικίας 45-64 χρόνων σε ατυχήματα "δύο οχημάτων".*

Πρώτη ομάδα (Ο συνοδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔΕ(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο συνοδηγός δεν φορούσε την ζώνη)	j	k	l	m	n	r ₂			
Οδηγός ηλικίας<44 χωρίς ζώνη ασφαλείας	0	0	1	1	1	Ανεπαρκή στοιχεία			
	54	18	34	88	52				
Οδηγός ηλικίας<44 με ζώνη ασφαλείας	38	12	13	51	25	2,040	0,355	64,5	21,4
	20	1	3	23	4	5,750			
Οδηγός ηλικίας <45-64> χωρίς ζώνη ασφαλείας.	1	2	5	6	7	0,857	0,843	15,7	48,9
	59	57	59	118	116	1,017			
Οδηγός ηλικίας <45-64> με ζώνη ασφαλείας.	42	27	45	87	72	1,208	0,518	48,2	27,1
	12	4	2	14	6	2,333			
Οδηγός ηλικίας>65 χωρίς ζώνη ασφαλείας.	0	0	0	0	0	Ανεπαρκή στοιχεία			
	16	18	8	24	26				
Οδηγός ηλικίας>65 με ζώνη ασφαλείας.	10	11	12	22	23	Ανεπαρκή στοιχεία			
	0	1	0	0	1				
Μέσος όρος							0,541	45,9	17,7

Οπότε η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τους συνοδηγούς ηλικίας μεταξύ 45 και 64 χρόνων είναι: (45,9±17,7).

5.2.2 Αποτελεσματικότητα ζωνών ασφαλείας για ατυχήματα "ενός οχήματος"

Στις τρεις πρώτες στήλες των Πινάκων 5.11 και 5.12, αναγράφονται στοιχεία που προέκυψαν από τα Δ.Ο.Τ.Α για ατυχήματα "ενός οχήματος". Όπως και στα ατυχήματα "δύο οχημάτων" έτσι και εδώ, εξετάζονται οχήματα στα οποία επέβαιναν ο οδηγός και ο συνοδηγός και ένας από τους δύο ή και οι δύο σκοτώθηκαν. Στους Πίνακες 5.11 και 5.12 υπολογίζεται η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον οδηγό και στον συνοδηγό αντίστοιχα.

Πίνακας 5.11 Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών σε ατυχήματα "ενός οχήματος".

Πρώτη ομάδα (Ο οδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔE(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο οδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	j	k	l	m	n	r ₂			
Ο συνοδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας	12	94	8	20	102	0,196	0,248	75,18	6,7
	464	646	221	685	867	0,790			
Ο συνοδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας	82	128	49	131	177	0,740	0,257	74,26	11,3
	20	5	3	23	8	2,875			
Μέσος όρος							0,251	74,9	5,7

Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών είναι: (74,9±5,7)%.

Στην συνέχεια θα υπολογιστεί η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας ώστε να αποφευχθούν οι θανατηφόροι τραυματισμοί των συνοδηγών. Για τον σκοπό αυτό ακολουθεί ο Πίνακας 5.12 όπου αναγράφονται τόσο τα δεδομένα όσο και τα αποτελέσματα.

Πίνακας 5.12 Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών σε ατυχήματα "ένος οχήματος".

Πρώτη ομάδα (Ο συνοδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔΕ(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο συνοδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	j	k	l	m	n	r ₂			
Ο οδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας	5	20	3	8	23	0,349	0,275	72,52	11,7
	646	464	221	867	685	1,266			
Ο οδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας	128	82	49	177	131	1,351	0,265	73,51	7,6
	94	12	8	102	20	5,100			
Μέσος όρος							0,268	73,2	6,4

Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών είναι: $(73,2 \pm 6,4)\%$.

Προκύπτει δηλαδή ότι η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας είναι ελάχιστα μικρότερη για τον συνοδηγό σε σχέση με τον οδηγό. Ωστόσο τα οφέλη της ζώνης ασφαλείας είναι σημαντικά τόσο για την προστασία του οδηγού από θανατηφόρους τραυματισμούς όσο και του συνοδηγού.

5.2.2.1 Αποτελεσματικότητα ζωνών ασφαλείας για ατυχήματα "ενός οχήματος" ανάλογα με τον τύπο της οδού.

Όπως και στα ατυχήματα δύο οχημάτων έτσι και σε αυτή την ενότητα θα υπολογισθεί η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας τόσο για τον οδηγό όσο και για τον συνοδηγό ανάλογα με τον τύπο της οδού. Για τον σκοπό αυτό στους Πίνακες 5.13 και 5.14 υπολογίζεται η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον οδηγό και τον συνοδηγό κατά την εμπλοκή τους σε ατυχήματα "ενός οχήματος" στην Εθνική οδό αντίστοιχα.

Πίνακας 5.13 Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών στην Εθνική οδό σε ατυχήματα "ενός οχήματος".

Πρώτη ομάδα (Ο οδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔΕ(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο οδηγός δεν φορούσε την ζώνη)	j	k	l	m	n	r ₂			
Ο συνοδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας	9	63	8	17	71	0,239	0,302	69,8	9,0
	189	265	100	289	365	0,792			
Ο συνοδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας	45	89	34	79	123	0,642	0,198	80,2	11,8
	11	2	2	13	4	3,250			
Μέσος όρος							0,278	77,2	7,4

Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών στην Εθνική οδό είναι: (77,2±7,4)%.

Στην συνέχεια ακολουθεί ο Πίνακας 5.14 όπου υπολογίζεται η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον συνοδηγό κατά την εμπλοκή του σε ατυχήματα "ενός οχήματος" στην Εθνική οδό.

Πίνακας 5.14 Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών συνοδηγών στην Εθνική οδό σε ατυχήματα "ενός οχήματος".

Πρώτη ομάδα (Ο συνοδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔΕ(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο συνοδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	j	k	l	m	n	r ₂			
Ο οδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας	2	11	2	4	13	0,308	0,244	75,6	14,3
	265	189	100	365	289	1,263			
Ο οδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας	89	45	34	123	79	1,557	0,373	62,7	12,0
	63	9	8	71	17	4,176			
Μέσος όρος							0,338	66,2	9,5

Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών στην Εθνική οδό είναι: (37,9±12,7)%.

Στον Πίνακα 5.15 που ακολουθεί υπολογίζεται η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον οδηγό σε ατυχήματα "ενός οχήματος" στην Εθνική οδό.

Πίνακας 5.15 Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών στην Επαρχιακή οδό σε ατυχήματα "ενός οχήματος".

Πρώτη ομάδα (Ο οδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔΕ(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο οδηγός δεν φορούσε την ζώνη)	j	k	l	m	n	r ₂			
Ο συνοδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας	2	20	2	4	22	0,182	0,227	77,3	12,7
	160	221	87	247	308	0,802			
Ο συνοδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας	25	21	11	36	32	Ανεπαρκή στοιχεία			
	5	2	0	5	2				
Μέσος όρος							0,227	77,3	12,7

Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών στην Επαρχιακή οδό είναι: (77,3±12,7)%.

Στην συνέχεια ακολουθεί ο Πίνακας 5.16 όπου υπολογίζεται η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον συνοδηγό.

Πίνακας 5.16 Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών συνοδηγών στην Επαρχιακή οδό σε ατυχήματα "ενός οχήματος".

Πρώτη ομάδα (Ο συνοδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔΕ(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο συνοδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	j	k	l	m	n	r ₂			
Ο οδηγός δεν φορούσε την ζώνη ασφαλείας	2	5	0	2	5	Ανεπαρκή στοιχεία			
	221	160	87	308	247				
Ο οδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας	21	25	11	32	36	0,889	0,162	83,8	9,8
	20	2	2	22	4	5,500			
Μέσος όρος							0,162	83,8	9,8

Οπότε η αποτελεσματικότητα της ζώνης για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών στην Επαρχιακή οδό είναι: (83,8±9,8)%.

5.2.2.2 Αποτελεσματικότητα ζωνών ασφαλείας για ατυχήματα "ενός οχήματος" ανάλογα με την ηλικία του οδηγού και του συνοδηγού.

Ο υπολογισμός της αποτελεσματικότητας της ζώνης ασφαλείας για ατυχήματα "ενός οχήματος", τόσο για τον οδηγό όσο και για τον συνοδηγό, γίνεται ανάλογα με την ηλικία τους όπως και στα ατυχήματα "δύο οχημάτων" που εξετάσθηκαν στην ενότητα 5.2.1.2.

Επισημαίνεται ότι ο υπολογισμός της αποτελεσματικότητας της ζώνης ασφαλείας για τον οδηγό και συνοδηγό ηλικίας άνω των 65 χρόνων όπως στα ατυχήματα "δύο οχημάτων" έτσι και στα ατυχήματα "ενός οχήματος" δεν θα πραγματοποιηθεί λόγω του μικρού δείγματος των επιβατών αυτών.

Στην συνέχεια ακολουθούν οι Πίνακες 5.17 και 5.18 όπου υπολογίζεται η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον οδηγό ηλικίας κάτω των 44, και μεταξύ 45 και 64 χρονών αντίστοιχα.

Πίνακας 5.17 *Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών ηλικίας <44 χρόνων σε ατυχήματα "ένος οχήματος".*

Πρώτη ομάδα (Ο οδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔΕ(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο οδηγός δεν φορούσε την ζώνη)	j	k	l	m	n	r ₂			
Συνοδηγός ηλικίας<44 χωρίς ζώνη ασφαλείας	8	51	3	11	54	0,204	0,236	76,4	8,3
	355	436	158	513	594	0,759			
Συνοδηγός ηλικίας<44 με ζώνη ασφαλείας	51	77	31	82	108	0,759	0,190	81,0	11,1
	14	2	2	16	4	4,000			
Συνοδηγός ηλικίας <45-64> χωρίς ζώνη ασφαλείας.	1	7	1	2	8	Ανεπαρκή στοιχεία			
	9	54	11	20	65				
Συνοδηγός ηλικίας <45-64> με ζώνη ασφαλείας.	3	13	3	6	16	Ανεπαρκή στοιχεία			
	0	0	0	0	0				
Συνοδηγός ηλικίας>65 χωρίς ζώνη ασφαλείας.	0	12	0	0	12	Ανεπαρκή στοιχεία			
	4	32	2	6	34				
Συνοδηγός ηλικίας>65 με ζώνη ασφαλείας.	1	4	0	1	4	Ανεπαρκή στοιχεία			
	0	1	0	0	1				
Μέσος όρος							0,223	77,7	6,7

Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών ηλικίας κάτω των 44 χρόνων είναι: (77,7±6,7)%.

Πίνακας 5.18 *Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών ηλικίας 45-64 χρόνων σε ατυχήματα "ενός οχήματος".*

Πρώτη ομάδα (Ο οδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔΕ(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο οδηγός δεν φορούσε την ζώνη)	j	k	l	m	n	r ₂			
Συνοδηγός ηλικίας<44 χωρίς ζώνη ασφαλείας	0	7	2	2	9	Ανεπαρκή στοιχεία			
	34	31	13	47	44				
Συνοδηγός ηλικίας<44 με ζώνη ασφαλείας	7	8	9	16	17	Ανεπαρκή στοιχεία			
	2	0	0	2	0				
Συνοδηγός ηλικίας <45-64> χωρίς ζώνη ασφαλείας.	2	9	1	3	10	0,300	0,374	62,6	25,8
	31	44	22	53	66	0,803			
Συνοδηγός ηλικίας <45-64> με ζώνη ασφαλείας.	15	8	7	22	15	Ανεπαρκή στοιχεία			
	2	1	0	2	1				
Συνοδηγός ηλικίας>65 χωρίς ζώνη ασφαλείας.	0	5	1	1	6	Ανεπαρκή στοιχεία			
	8	24	4	12	28				
Συνοδηγός ηλικίας>65 με ζώνη ασφαλείας.	2	7	2	4	9	Ανεπαρκή στοιχεία			
	0	0	0	0	0				
Μέσος όρος							0,374	62,6	25,8

Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των οδηγών ηλικίας μεταξύ 45 και 64 χρόνων είναι: (62,6±25,8)%.

Στους Πίνακες 5.19 και 5.20 υπολογίζεται η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον συνοδηγό ηλικίας κάτω των 44 χρόνων και μεταξύ 45 και 64 χρόνων.

Πίνακας 5.19 Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών ηλικίας <44 χρόνων σε ατυχήματα "ένος οχήματος".

Πρώτη ομάδα (Ο συνοδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔΕ(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο συνοδηγός δεν φορούσε την ζώνη)	j	k	l	m	n	r ₂			
Οδηγός ηλικίας <44 χωρίς ζώνη ασφαλείας	2	14	2	4	16	0,250	0,216	78,4	12,3
	436	355	158	594	513	1,158			
Οδηγός ηλικίας<44 με ζώνη ασφαλείας	77	51	31	108	82	1,317	0,268	73,2	10,1
	51	8	3	54	11	4,909			
Οδηγός ηλικίας <45-64> χωρίς ζώνη ασφαλείας.	0	2	0	0	2	Ανεπαρκή στοιχεία			
	31	34	13	44	47				
Οδηγός ηλικίας <45-64> με ζώνη ασφαλείας.	8	7	3	11	10	Ανεπαρκή στοιχεία			
	7	0	2	9	2				
Οδηγός ηλικίας>65 χωρίς ζώνη ασφαλείας.	0	0	0	0	0	Ανεπαρκή στοιχεία			
	0	7	3	3	10				
Οδηγός ηλικίας>65 με ζώνη ασφαλείας.	1	0	0	1	0	Ανεπαρκή στοιχεία			
	1	0	0	1	0				
Μέσος όρος							0,251	74,9	7,9

Συνεπώς η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών ηλικίας κάτω των 44 χρόνων είναι: (74,9±7,9)%.

Πίνακας 5.20 *Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για την αποφυγή θανατηφόρων τραυματισμών των συνοδηγών ηλικίας 45-64 χρόνων σε ατυχήματα "ενός οχήματος".*

Πρώτη ομάδα (Ο συνοδηγός φορούσε την ζώνη ασφαλείας)	a	b	c	d	e	r ₁	R ₁	E(%)	ΔΕ(%)
Δεύτερη ομάδα (Ο συνοδηγός δεν φορούσε την ζώνη)	j	k	l	m	n	r ₂			
Οδηγός ηλικίας<44 χωρίς ζώνη ασφαλείας	0	0	0	0	0	Ανεπαρκή στοιχεία			
	54	9	11	65	20				
Οδηγός ηλικίας<44 με ζώνη ασφαλείας	13	3	3	16	6	Ανεπαρκή στοιχεία			
	7	1	1	8	2				
Οδηγός ηλικίας <45-64> χωρίς ζώνη ασφαλείας.	1	2	0	1	2	Ανεπαρκή στοιχεία			
	44	31	22	66	53				
Οδηγός ηλικίας <45-64> με ζώνη ασφαλείας.	8	15	7	15	22	0,682	0,205	79,5	15,2
	9	2	1	10	3	3,333			
Οδηγός ηλικίας>65 χωρίς ζώνη ασφαλείας.	0	0	0	0	0	Ανεπαρκή στοιχεία			
	6	7	3	9	10				
Οδηγός ηλικίας>65 με ζώνη ασφαλείας.	2	2	2	4	4	Ανεπαρκή στοιχεία			
	1	1	0	1	1				
Μέσος όρος						0,205	79,6	15,2	

Η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας συνεπώς για τους συνοδηγούς ηλικίας μεταξύ 45 και 64 χρόνων είναι: (79,6±15,2).

5.3 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ - ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Στον Πίνακα 5.21 που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά οι τιμές της αποτελεσματικότητας της ζώνης ασφαλείας για ατυχήματα "ενός" και "δύο οχημάτων" τόσο στο σύνολο των ατυχημάτων όσο και χωριστά ανάλογα με τον τύπο της οδού και την ηλικία των επιβατών.

Πίνακας 5.21 Αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας τόσο για τον οδηγό όσο και για τον συνοδηγό σε ατυχήματα "ενός" και "δύο οχημάτων".

	ΕΠΙΒΑΤΕΣ	Ατυχήματα "δύο οχημάτων"		Ατυχήματα "ενός οχήματος"	
		Ε(%)	ΔΕ(%)	Ε(%)	ΔΕ(%)
ΣΥΝΟΛΟ	Οδηγός	46,7	9,2	74,9	5,7
	Συνοδηγός	42,6	10,2	73,2	6,4
ΕΘΝΙΚΗ ΟΔΟΣ	Οδηγός	42,2	11,6	77,2	7,4
	Συνοδηγός	37,9	12,7	66,2	9,5
ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ ΟΔΟΣ	Οδηγός	59,1	15,2	77,3	12,7
	Συνοδηγός	43,8	21,5	83,8	9,8
ΗΛΙΚΙΑ <44	Οδηγός	53,0	10,4	77,7	6,7
	Συνοδηγός	40,3	13,5	74,9	7,9
ΗΛΙΚΙΑ 45-64	Οδηγός	28,6	20,5	62,6	25,8
	Συνοδηγός	45,9	17,7	79,6	15,2

Παρατηρώντας τον Πίνακα 5.21 προκύπτει ότι στο σύνολο των ατυχημάτων που συμβαίνουν στην χώρα η ζώνη ασφαλείας είναι αποτελεσματικότερη στα ατυχήματα "ενός οχήματος" έναντι των "δύο οχημάτων". Αιτία είναι το υψηλό ποσοστό, σύμφωνα με τα στοιχεία των Δ.Ο.Τ.Α, πλαγιομετωπικών και μετωπικών συγκρούσεων στα ατυχήματα "δύο οχημάτων", αυξάνοντας τη σοβαρότητα των ατυχημάτων, με αποτέλεσμα η ζώνη ασφαλείας να μην αρκεί για να σωθούν οι επιβάτες των οχημάτων που εμπλέκονται στο ατύχημα.

Αντίθετα ένα μεγάλο ποσοστό ατυχημάτων "ενός οχήματος" είναι οι εκτροπές από τον δρόμο. Σε τέτοιου είδους ατυχήματα, επειδή οι πιθανότητες ανατροπής του οχήματος είναι σχετικά μεγάλες, η ζώνη ασφαλείας προστατεύει τους επιβάτες εμποδίζοντάς τους να χτυπήσουν στο εσωτερικό του οχήματος.

Στα ατυχήματα "δύο οχημάτων" που συμβαίνουν στην Εθνική οδό η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας είναι μικρότερη σε σχέση με τα ατυχήματα στην Επαρχιακή οδό. Ειδικότερα για τον οδηγό η διαφορά είναι σχεδόν εμφανής, ενώ για τον συνοδηγό δεν προκύπτει σαφής εικόνα λόγω του μεγάλου διαστήματος εμπιστοσύνης. Για τον οδηγό η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας τείνει να είναι μεγαλύτερη στην Επαρχιακή οδό. Αυτό συμβαίνει διότι στην Εθνική οδό τα ατυχήματα συνήθως είναι σοβαρότερα λόγω των υψηλών ταχυτήτων, ώστε ο θάνατος των επιβατών να μην οφείλεται στην μη χρήση της ζώνης ασφαλείας αφού δεν αρκεί για να αποτραπεί το μοιραίο.

Αντίθετα στην Επαρχιακή οδό οι πιθανότητες να διατηρηθεί η καμπίνα του οχήματος ακέραιη είναι μεγαλύτερες με αποτέλεσμα η χρήση της ζώνης ασφαλείας να παίζει καθοριστικό ρόλο στην προστασία του οδηγού από ενδεχόμενο θανατηφόρο χτύπημα στο εσωτερικό του οχήματος και ιδιαίτερα στο τιμόνι.

Στα ατυχήματα "δύο οχημάτων" δεν προκύπτει, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, σαφής εικόνα ως προς την αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας μεταξύ Εθνικής και Επαρχιακής οδού για τον συνοδηγό. Φαίνεται βέβαια μια τάση να μην επηρεάζεται από το είδος της οδού η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον συνοδηγό. Σ' αυτό οφείλεται ενδεχομένως το γεγονός ότι ο συνοδηγός σε αντίθεση με το οδηγό δεν έχει μπροστά του τιμόνι το οποίο ενδεχομένως να επηρέαζε την αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας ώστε να προκύψει διαφορά μεταξύ Εθνικής και Επαρχιακής οδού.

Στα ατυχήματα "ενός οχήματος" δεν παρατηρείται διαφορά στους οδηγούς ως προς την αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας μεταξύ εκείνων των ατυχημάτων που συμβαίνουν στην Εθνική και Επαρχιακή οδό. Η ζώνη ασφαλείας είναι το ίδιο αποτελεσματική τόσο στην Εθνική όσο και στην Επαρχιακή οδό διότι ένα σημαντικό ποσοστό ατυχημάτων "ενός οχήματος" είναι εκτροπές από την οδό. Οπότε η ταχύτητα στην Εθνική οδό δεν είναι απαραίτητο ότι θα επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό την σοβαρότητα του ατυχήματος όπως συνέβαινε στα ατυχήματα "δύο οχημάτων" αφού δεν υπάρχει δεύτερο όχημα. Συνεπώς εάν το όχημα δεν χτυπήσει σε σταθερό αντικείμενο το πιθανότερο λόγω ταχύτητας είναι να ανατραπεί, οπότε η ζώνη ασφαλείας επηρεάζει το ίδιο στην Εθνική και στην Επαρχιακή οδό για την αποφυγή θανάσιμου χτυπήματος στο εσωτερικό του αυτοκινήτου.

Η ζώνη ασφαλείας στα ατυχήματα "ενός οχήματος" φαίνεται να είναι περισσότερο αποτελεσματική για τον συνοδηγό στην Επαρχιακή οδό παρά στην Εθνική. Ενδεχομένως αυτό συμβαίνει επειδή σε τέτοιου είδους ατυχήματα οι εκτροπές από την οδό είναι περισσότερες και οι ταχύτητες μικρότερες σε σχέση με την Εθνική, οπότε ο οδηγός έχει την δυνατότητα να κρατηθεί από το τιμόνι σε αντίθεση με τον συνοδηγό που αν δεν φορά την ζώνη ασφαλείας το πιθανότερο είναι να χτυπήσει σε διάφορα σημεία στο εσωτερικό του οχήματος και να σκοτωθεί.

Στις ηλικίες δεν προκύπτει σαφής διαφορά λόγω των μεγάλων ορίων διακύμανσης τόσο στον οδηγό όσο και στον συνοδηγό στα ατυχήματα "ενός" και "δύο οχημάτων".

Βέβαια στα ατυχήματα "δύο οχημάτων" διακρίνεται μια τάση για τον οδηγό μείωσης της αποτελεσματικότητας της ζώνης ασφαλείας όσο αυξάνεται η ηλικία του. Το γεγονός αυτό ενδεχομένως οφείλεται τόσο στην αντοχή του οργανισμού, ανάλογα με την ηλικία του, ώστε να δέχεται τις ωθήσεις από την πίεση της ζώνης ασφαλείας κατά την σύγκρουση καθώς και σε άλλες οργανικές παθήσεις.

Στα ατυχήματα "ενός οχήματος" η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας δεν φαίνεται να επηρεάζεται από την ηλικία του οδηγού και συνοδηγού. Ίσως διότι στα ατυχήματα "ενός οχήματος" επειδή δεν υπάρχουν συνήθως συγκρούσεις μετωπικές και πλαγιομετωπικές, όπως στα ατυχήματα "δύο οχημάτων", οι ωθήσεις να μην είναι τόσο μεγάλες ώστε να προκύψει διαφορά ως προς την αντοχή των επιβατών.

5.4 ΜΕΙΩΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΩΝ ΝΕΚΡΩΝ ΟΔΗΓΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΟΔΗΓΩΝ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΖΩΝΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.

Η μείωση των νεκρών οδηγών και συνοδηγών αυξάνοντας τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας υπολογίζεται ως εξής:

Έστω u_i = το υπάρχον ποσοστό χρήσης της ζώνης ασφαλείας
 u_f = το τελικό ή επιθυμητό ποσοστό χρήσης της ζώνης ασφαλείας
 $\Delta u = u_f - u_i$ = η μεταβολή του ποσοστού χρήσης της ζώνης ασφαλείας
 F = ποσοστιαία μείωση των νεκρών οδηγών και συνοδηγών
 E = αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας

Υποθέτοντας ότι όλοι οι οδηγοί έχουν τον ίδιο δείκτη ατυχημάτων ισχύει⁽³²⁾⁽³³⁾:

$$F = \frac{E\Delta u_i}{1 - E u_i}$$

5.4.1 Μείωση αριθμού των νεκρών οδηγών και συνοδηγών αυξάνοντας τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας.

Το ποσοστό των οδηγών που χρησιμοποιούσε την ζώνη ασφαλείας την χρονική περίοδο 1985-1999 σε ολόκληρο το οδικό δίκτυο της χώρας ήταν $u_i=33\%$, ενώ των συνοδηγών ήταν $u_i=31\%$. Στον Πίνακα 5.22 που ακολουθεί υπολογίζεται τόσο η μείωση του αριθμού των νεκρών οδηγών και συνοδηγών που θα είχε επέλθει εάν διπλασιάζονταν τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας όσο και αν όλοι γίνονταν χρήστες αυτής.

Πίνακας 5.22 *Μείωση αριθμού νεκρών οδηγών και συνοδηγών μεταβάλλοντας τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας στο σύνολο του οδικού δικτύου της χώρας για την χρονική περίοδο 1985 - 1999.*

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ	ΕΠΙΒΑΤΕΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΝΕΚΡΩΝ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΖΩΝΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	ΜΕΙΩΣΗ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ F(%)		ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΒΑΤΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΕΙΧΕ ΣΩΘΕΙ	
			E(%)	ΓΙΑ ΔΙΠΛΑΣΙΑ ΧΡΗΣΗ	ΓΙΑ 100% ΧΡΗΣΗ	ΓΙΑ ΔΙΠΛΑΣΙΑ ΧΡΗΣΗ	ΓΙΑ 100% ΧΡΗΣΗ
ΔΥΟ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΟΔΗΓΟΣ	2662	46,7	18,2	37,0	485	985
	ΣΥΝΗΓΟΣ	1500	42,6	15,2	33,9	228	508
ΕΝΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΟΔΗΓΟΣ	2135	74,9	32,8	66,7	701	1423
	ΣΥΝΗΓΟΣ	1154	73,2	29,4	65,3	339	754

Το ποσοστό των οδηγών που φορούσε ζώνη ασφαλείας στην Εθνική και Επαρχιακή οδό ήταν $u_i=39\%$ και $u_i=18\%$ αντίστοιχα, ενώ των συνοδηγών ήταν $u_i=38\%$ και $u_i=23\%$. Εάν όλοι οι οδηγοί και συνοδηγοί έκαναν χρήση της ζώνης ασφαλείας ή αν διπλασιάζονταν τα παραπάνω ποσοστά χρήσης σε κάθε τύπο οδού, τότε θα είχε επέλθει μείωση του αριθμού των νεκρών οδηγών και συνοδηγών σύμφωνα με τον Πίνακα 5.23.

Πίνακας 5.23 *Μείωση νεκρών οδηγών και συνοδηγών ανάλογα με τον τύπο της οδού μεταβάλλοντας τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας για την χρονική περίοδο 1985–1999.*

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ	ΕΙΔΟΣ ΟΔΟΥ	ΕΠΙΒΑΤΕΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΝΕΚΡΩΝ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΖΩΝΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	ΜΕΙΩΣΗ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ F(%)		ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΒΑΤΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΕΙΧΕ ΣΩΘΕΙ	
				E(%)	ΓΙΑ ΔΙΠΛΑΣΙΑ ΧΡΗΣΗ	ΓΙΑ 100% ΧΡΗΣΗ	ΓΙΑ ΔΙΠΛΑΣΙΑ ΧΡΗΣΗ	ΓΙΑ 100% ΧΡΗΣΗ
ΔΥΟ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΕΘΝΙΚΗ	ΟΔΗΓΟΣ	1696	42,2	19,7	30,8	334	523
		ΣΥΝ/ΓΟΣ	989	37,9	16,8	27,5	166	271
	ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ	ΟΔΗΓΟΣ	536	59,1	11,9	54,2	64	291
		ΣΥΝ/ΓΟΣ	300	43,8	11,2	37,5	34	113
ΕΝΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΕΘΝΙΚΗ	ΟΔΗΓΟΣ	935	77,2	43,1	67,4	403	630
		ΣΥΝ/ΓΟΣ	563	66,2	33,6	54,8	189	309
	ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ	ΟΔΗΓΟΣ	660	77,3	16,2	73,6	107	486
		ΣΥΝ/ΓΟΣ	364	83,8	23,9	79,9	87	291

Στη συνέχεια θα υπολογισθεί η ετήσια μείωση του αριθμού των νεκρών οδηγών και συνοδηγών που θα είχε επέλθει αν αυξάνονταν τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας την χρονική περίοδο 1997-1999, λαμβάνοντας υπόψη τον μέσο όρο των νεκρών οδηγών και συνοδηγών για τα έτη αυτά. Οπότε γνωρίζοντας τον ετήσιο αριθμό των νεκρών οδηγών και συνοδηγών των τελευταίων ετών, προκύπτει ενδεικτικά η ενδεχόμενη μείωση των νεκρών που θα προκύψει αυξάνοντας μελλοντικά τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας.

Για την χρονική περίοδο 1997-1999 θα χρησιμοποιηθούν τα ίδια ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας για τον οδηγό με εκείνα της περιόδου 1985-1999, διότι σύμφωνα με τα διαστήματα εμπιστοσύνης των ποσοστών χρήσης που αναγράφονται στους Πίνακες 4.4 και 4.5 προκύπτει ότι τα ποσοστά αυτά κυμαίνονταν συνεχώς περίπου στα ίδια επίπεδα. Για τον συνοδηγό, λόγω του μικρού δείγματος που υπάρχει για την χρονική περίοδο 1997-1999, δεν προκύπτει σαφής εικόνα για τα ποσοστά χρήσης αυτών. Για τον λόγο αυτό, στους υπολογισμούς που ακολουθούν γίνεται η παραδοχή ότι τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας των συνοδηγών, όπως συνέβη και με τους οδηγούς, παρέμειναν σταθερά για την χρονική περίοδο 1997-1999.

Πίνακας 5.24 *Ετήσια μείωση αριθμού νεκρών οδηγών και συνοδηγών μεταβάλλοντας τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας στο σύνολο του οδικού δικτύου της χώρας κατά την χρονική περίοδο 1997 - 1999.*

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ	ΕΠΙΒΑΤΕΣ	ΕΤΗΣΙΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΝΕΚΡΩΝ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΖΩΝΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	ΜΕΙΩΣΗ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ F(%)		ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΒΑΤΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΕΙΧΕ ΣΩΘΕΙ	
			E(%)	ΓΙΑ ΔΙΠΛΑΣΙΑ ΧΡΗΣΗ	ΓΙΑ 100% ΧΡΗΣΗ	ΓΙΑ ΔΙΠΛΑΣΙΑ ΧΡΗΣΗ	ΓΙΑ 100% ΧΡΗΣΗ
ΔΥΟ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΟΔΗΓΟΣ	185	46,7	18,2	37,0	34	68
	ΣΥΝ/ΓΟΣ	82	42,6	15,2	33,9	12	28
ΕΝΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΟΔΗΓΟΣ	148	74,9	32,8	66,7	49	99
	ΣΥΝ/ΓΟΣ	61	73,2	29,4	65,3	18	40

Πίνακας 5.25 Ετήσια μείωση νεκρών οδηγών και συνοδηγών ανάλογα με τον τύπο της οδού μεταβάλλοντας τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας κατά την χρονική περίοδο 1997–1999.

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ	ΕΙΔΟΣ ΟΔΟΥ	ΕΠΙΒΑΤΕΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΝΕΚΡΩΝ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΖΩΝΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	ΜΕΙΩΣΗ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ F(%)		ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΒΑΤΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΕΙΧΕ ΣΩΘΕΙ	
				E(%)	ΓΙΑ ΔΙΠΛΑΣΙΑ ΧΡΗΣΗ	ΓΙΑ 100% ΧΡΗΣΗ	ΓΙΑ ΔΙΠΛΑΣΙΑ ΧΡΗΣΗ	ΓΙΑ 100% ΧΡΗΣΗ
ΔΥΟ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΕΘΝΙΚΗ	ΟΔΗΓΟΣ	129	42,2	19,7	30,8	25	40
		ΣΥΝ/ΓΟΣ	61	37,9	16,8	27,5	10	17
	ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ	ΟΔΗΓΟΣ	35	59,1	11,9	54,2	4	19
		ΣΥΝ/ΓΟΣ	13	43,8	11,2	37,5	1	5
ΕΝΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΕΘΝΙΚΗ	ΟΔΗΓΟΣ	74	77,2	43,1	67,4	32	50
		ΣΥΝ/ΓΟΣ	30	66,2	33,6	54,8	10	16
	ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ	ΟΔΗΓΟΣ	44	77,3	16,2	73,6	7	32
		ΣΥΝ/ΓΟΣ	16	83,8	23,9	79,9	4	13

Στους Πίνακες 5.22, 5.23, 5.24 και 5.25 που προηγήθηκαν φαίνεται ο καθοριστικός ρόλος της ζώνης ασφαλείας ως προς την ασφάλεια των επιβατών. Ο αριθμός των επιβατών που θα είχε σωθεί, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των Πινάκων που προηγήθηκαν, αν αυξανόταν η χρήση της ζώνης ασφαλείας είναι σημαντικός. Συγκεκριμένα αν διπλασιάζονταν τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας για την χρονική περίοδο 1985-1999 θα υπήρχε μείωση των νεκρών οδηγών σε ποσοστό 18.2% για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και 32.8% για ατυχήματα "ενός οχήματος". Αντίστοιχα για τον συνοδηγό τα ποσοστά μείωσης θα ήταν 15.2% και 29.4%. Επίσης για την ίδια χρονική περίοδο, αύξηση των ποσοστών χρήσης μέχρι και 100% θα είχε επιφέρει μείωση των νεκρών οδηγών σε ποσοστό 37.0% για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και 66.7% για ατυχήματα "ενός οχήματος". Ομοίως το ποσοστό μείωσης των νεκρών συνοδηγών θα ήταν 33.9% και 65.3% αντίστοιχα.

Εξετάζοντας χωριστά την χρονική περίοδο 1977-1999 προκύπτει ότι θα είχαν σωθεί 83 στους 333 νεκρούς οδηγούς και 30 στους 143 νεκρούς συνοδηγούς ετησίως. Συνεπώς αν αυξηθούν τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας μελλοντικά, ο ετήσιος αριθμός των νεκρών οδηγών και συνοδηγών θα μειωθεί σε σημαντικό βαθμό.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία εξετάσθηκε η οδική συμπεριφορά των οδηγών σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας εφαρμόζοντας την μέθοδο "Quasi - Induced exposure". Για την εφαρμογή της μεθόδου ήταν απαραίτητος ο υπολογισμός των ποσοστών χρήσης της ζώνης ασφαλείας των κυκλοφορούντων οδηγών της χώρας. Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία αφορούσαν ατυχήματα που συνέβησαν την χρονική περίοδο 1985-1999 και κατεγράφησαν στο Δελτίο Οδικών Τροχαίων Ατυχημάτων από την αρμόδια Αστυνομική Αρχή. Επίσης στην εργασία αυτή υπολογίσθηκε η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον οδηγό και τον συνοδηγό εφαρμόζοντας την μέθοδο "Double pair comparison". Στην συνέχεια αυξάνοντας τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας υπολογίσθηκε η επερχόμενη μείωση των νεκρών οδηγών και συνοδηγών.

Τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας που εξετάσθηκαν στην εργασία αυτή κυμάνθηκαν σε ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα σε ολόκληρο το οδικό δίκτυο της χώρας κατά την χρονική περίοδο 1985-1999. Ειδικότερα τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας στο Εθνικό οδικό δίκτυο ήταν υψηλότερα σε σχέση με το Επαρχιακό. Το γεγονός αυτό οφείλεται ενδεχομένως, αφενός στις υψηλές ταχύτητες που αναπτύσσονται στην Εθνική οδό και στον πιθανό φόβο των οδηγών να εμπλακούν σε σοβαρό ατύχημα, αφετέρου στην παρουσία της αστυνομίας που συνήθως είναι εντονότερη στην Εθνική οδό. Στην έντονη αστυνόμευση, ενδεχομένως να οφείλονται τα μεγαλύτερα ποσοστά χρήση της ζώνης ασφαλείας την ημέρα σε σχέση με την νύχτα. Επίσης τα ποσοστά χρήσης της ζώνης ασφαλείας σε σχέση με την ηλικία του οδηγού κυμάνθηκαν σε χαμηλά επίπεδα ανεξαρτήτως ηλικίας, γεγονός που δείχνει ότι οι οδηγοί στην Ελλάδα δεν έχουν αποκτήσει την κατάλληλη παιδεία σε θέματα οδικής ασφάλειας.

Ο προσδιορισμός της πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα, σε σχέση με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας εμφανίζουν αυξημένη συμμετοχή σε ατυχήματα έναντι των οδηγών που φορούν. Το γεγονός αυτό οφείλεται ενδεχομένως στην εκτίμηση ότι οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας είναι άτομα που γενικά παραβαίνουν του κανόνες του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας οδηγώντας επικίνδυνα, αυξάνοντας έτσι τις πιθανότητες πρόκλησης τροχαίου ατυχήματος. Η επικινδυνότητα των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας είναι ιδιαίτερα αυξημένη κατά την εμπλοκή τους σε ατυχήματα "ενός οχήματος" σε σχέση με εκείνη των οδηγών σε ατυχήματα "δύο οχημάτων". Αιτία της αυξημένης επικινδυνότητας των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας και εμπλέκονται σε ατύχημα "ενός οχήματος", είναι ενδεχομένως η υπερβολική ταχύτητα η οποία αποτελεί μια από τις κυριότερες παραβάσεις των οδηγών αυτών, με αποτέλεσμα να χάνουν εύκολα τον έλεγχο του οχήματος αυξάνοντας έτσι τις πιθανότητες εκτροπής τους από τον δρόμο. Επίσης οι συχνές παραβάσεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας θέτουν σε κίνδυνο πρώτα τους ίδιους και ύστερα τους οδηγούς άλλων οχημάτων που ενδεχομένως πέσουν θύματα του επικινδύνου τρόπου οδήγησής τους.

Η αναλυτική διερεύνηση των τροχαίων ατυχημάτων ανάλογα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας οδήγησε στην μελέτη της συμπεριφοράς των οδηγών χωριστά σε σχέση με το είδος της οδού, το φωτισμό και την ηλικία των οδηγών τόσο κατά την εμπλοκή τους σε ατυχήματα "ενός" όσο και "δύο οχημάτων".

Οι οδηγοί που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας προκαλούν περισσότερα ατυχήματα την ημέρα, έναντι των οδηγών που φορούν, τόσο σε ατυχήματα "δύο οχημάτων" όσο και σε ατυχήματα "ενός οχήματος". Την νύχτα η επικινδυνότητα των οδηγών αυτών μειώνεται και στα δύο είδη ατυχημάτων. Ωστόσο, στα ατυχήματα "ενός οχήματος" είναι μεγαλύτερη η επικινδυνότητα των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας σε σχέση με εκείνη των οδηγών που φορούν. Το γεγονός αυτό οφείλεται ενδεχομένως στο ότι ένα

ποσοστό οδηγών που συνηθίζει να ταξιδεύει νύχτα, γνωρίζει τις δυσκολίες της νυχτερινής οδήγησης με αποτέλεσμα να οδηγεί προσεκτικότερα μειώνοντας έτσι τις πιθανότητες εμπλοκής του σε ατύχημα. Ειδικότερα για ατυχήματα "δύο οχημάτων" δεν παρουσιάζεται διαφοροποίηση της επικινδυνότητας των οδηγών ανάλογα με την χρήση ή όχι της ζώνης ασφαλείας. Το γεγονός αυτό μπορεί να οφείλεται στην αντίδραση του οδηγού που επιβαίνει στο δεύτερο όχημα και στις ικανότητες οδήγησης που έχει για την αποφυγή ενδεχόμενου ατυχήματος.

Το ίδιο φαινόμενο εμφανίζεται εξετάζοντας την ζώνη ασφαλείας σε σχέση με την ηλικία του οδηγού. Στα ατυχήματα "ενός" και "δύο οχημάτων" η επικινδυνότητα των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας είναι μεγαλύτερη έναντι των οδηγών που φορούν, ανεξαρτήτου ηλικίας, πιθανώς λόγω του γεγονότος ότι τα άτομα αυτά παραβιάζουν γενικότερα τους Κανόνες του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας, αυξάνοντας τις πιθανότητες πρόκλησης ατυχήματος.

Η επικινδυνότητα των οδηγών αυτών εμφανίζεται μειωμένη στις ηλικίες κάτω των 44 και άνω των 65 χρόνων σε σχέση με την ηλικία των οδηγών μεταξύ 45 και 64 χρόνων. Ωστόσο, για ατυχήματα "ενός οχήματος", η επικινδυνότητα των οδηγών αυτών είναι μεγαλύτερη σε σχέση με εκείνη των οδηγών που φορούν ζώνη ασφαλείας. Πιθανή αιτία του φαινομένου αυτού είναι ίσως οι αυξημένες ικανότητες για την αποφυγή ενδεχόμενου ατυχήματος, των οδηγών ηλικίας κάτω των 44 χρόνων που οφείλονται στο νεαρό της ηλικίας. Αντίθετα οι οδηγοί ηλικίας άνω των 65 χρόνων αντιλαμβάνονται την μείωση των ικανοτήτων τους ενδεχομένως περιορίζουν τις παραβάσεις του Κώδικα Οδικής κυκλοφορίας, οδηγώντας προσεκτικότερα.

Ιδιαίτερα στα ατυχήματα "δύο οχημάτων" η επικινδυνότητα των οδηγών που δεν φορούν ζώνη ασφαλείας και ανήκουν στις δύο προηγούμενες ομάδες ηλικιών, κυμαίνεται στα ίδια περίπου επίπεδα με εκείνη των οδηγών που φορούν ζώνη ασφαλείας γεγονός που ενδεχομένως, όπως και στα ατυχήματα "δύο οχημάτων" κατά την διάρκεια της νύχτας, οφείλεται στη συμπεριφορά

του δεύτερου οχήματος και στις ικανότητες του οδηγού να αποφύγει τη σύγκρουση.

Στα ατυχήματα "δύο" και "ενός οχήματος" που συνέβησαν στην Εθνική οδό, οι οδηγοί που δεν φορούσαν ζώνη ασφαλείας προκάλεσαν περισσότερα ατυχήματα έναντι των οδηγών που έκαναν χρήση αυτής. Αντίθετα στην Επαρχιακή οδό τόσο στα ατυχήματα "δύο οχημάτων" όσο και στα ατυχήματα "ενός οχήματος" η επικινδυνότητα των οδηγών που φορούν ζώνη ασφαλείας είναι μεγαλύτερη σε σχέση με εκείνη των οδηγών που δεν κάνουν χρήση αυτής. Η ιδιαιτερότητα αυτή πιθανόν να οφείλεται στην ύπαρξη ενός ποσοστού οδηγών που ενώ δεν φορά την ζώνη ασφαλείας δεν εμφανίζει την ίδια επικίνδυνη συμπεριφορά με τους οδηγούς που δεν κάνουν χρήση αυτής και σχολιάσθηκαν παραπάνω. Οι οδηγοί αυτοί, ίσως δεν κάνουν χρήση της ζώνης ασφαλείας επειδή κατοικούν στις περιοχές που ανήκει το εκάστοτε οδικό δίκτυο και γνωρίζουν τις ιδιαιτερότητες του δρόμου, οπότε μειώνουν τις πιθανότητες εμπλοκής τους σε ατύχημα. Από την άλλη λόγω των ιδιαιτεροτήτων που παρουσιάζει το Επαρχιακό δίκτυο και των δυσκολιών που εμφανίζει η οδήγηση σ' αυτό και συνεπώς της αυξημένης πιθανότητας ατυχήματος, ενδεχομένως γίνεται χρήση της ζώνης ασφαλείας από οδηγούς που δεν συνηθίζουν να κάνουν χρήση αυτής. Ο φόβος όμως ενδεχόμενου ατυχήματος δεν αρκεί για να αλλάξει η γενικότερη επικίνδυνη οδική συμπεριφορά των οδηγών αυτών με αποτέλεσμα να συνεχίζουν να οδηγούν επικίνδυνα προκαλώντας ατυχήματα.

Ωστόσο βασικός στόχος της εργασίας αυτής ήταν να υπολογιστεί, μεταξύ των άλλων και η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας ώστε να φανεί η μείωση της θνησιμότητας που θα επέλθει αυξάνοντας την χρήση της. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ζώνη ασφαλείας είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στα ατυχήματα "ενός οχήματος" λόγω του μεγάλου ποσοστού εκτροπών από την οδό και τον ενδεχόμενο κίνδυνο να χτυπήσουν οι επιβάτες στο εσωτερικό του οχήματος. Αντίθετα στα ατυχήματα "δύο οχημάτων" η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας είναι περιορισμένη λόγω της αυξημένης γενική σοβαρότητας των ατυχημάτων που οφείλεται στο

μεγάλο ποσοστό των μετωπικών και πλαγιομετωπικών συγκρούσεων. Η αυξημένη σοβαρότητα τέτοιου είδους ατυχημάτων μειώνει την αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας αφού δεν αρκεί πλέον για να σωθούν οι επιβάτες των οχημάτων που εμπλέκονται σ' αυτό.

Εξετάζοντας την αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας ανάλογα με τον τύπο της οδού και την ηλικία των οδηγών και συνοδηγών δεν φάνηκε ξεκάθαρα κάποια σημαντική διαφορά λόγω των μεγάλων διαστημάτων εμπιστοσύνης.

Ωστόσο στα ατυχήματα "δύο οχημάτων" φάνηκε μία τάση η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας για τον οδηγό να είναι μεγαλύτερη στην Επαρχιακή σε σχέση με την Εθνική οδό. Η διαφορά οφείλεται ενδεχομένως στην σοβαρότητα των ατυχημάτων λόγω της ανάπτυξης υψηλών ταχυτήτων στην Εθνική οδό ώστε ο θάνατος των επιβατών να μην επέρχεται από την μη χρήση της ζώνης ασφαλείας αφού δεν αρκεί για να αποτραπεί το μοιραίο. Αντίθετα στην Επαρχιακή οδό οι πιθανότητες να επέλθει ο θάνατος του οδηγού κτυπώντας στο εσωτερικό του οχήματος είναι αυξημένες αφού λόγω των χαμηλότερων συνήθως ταχυτήτων η καμπίνα του οχήματος είναι πιθανό να διατηρηθεί ακέραιη. Για τον συνοδηγό η εικόνα δεν είναι ξεκάθαρη. Ωστόσο φάνηκε μια τάση η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας να μην επηρεάζεται από τον τύπο της οδού γεγονός που ενδεχομένως οφείλεται στην μη ύπαρξη τιμονιού στη θέση του συνοδηγού όπως συνέβαινε με τον οδηγό.

Στα ατυχήματα "ενός οχήματος" δεν φάνηκε να υπάρχει διαφορά για τον οδηγό ως προς την αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας ανάλογα με τον τύπο της οδού. Πιθανή αιτία είναι το είδος των ατυχημάτων, που συνήθως είναι εκτροπές από την οδό, ώστε η ταχύτητα που αποτελεί βασική διαφορά μεταξύ Εθνικής και Επαρχιακής οδού να μην αυξάνει τόσο την σοβαρότητα του ατυχήματος αφού το πιθανότερο είναι να συμβάλει στην ανατροπή του οχήματος. Συνεπώς σε μια τέτοια περίπτωση η ζώνη ασφαλείας είναι απαραίτητη ώστε ο οδηγός να μην χτυπήσει στο εσωτερικό του οχήματος.

Αντίθετα για τον συνοδηγό φάνηκε μια τάση η ζώνη ασφαλείας να του είναι απαραίτητη στην Επαρχιακή οδό. Διότι στην Επαρχιακή οδό οι ταχύτητες είναι συνήθως μικρότερες σε σχέση με την Εθνική οπότε ο οδηγός ενδεχομένως μπορεί να κρατηθεί από το τιμόνι σε αντίθεση με τον συνοδηγό που αν δεν φορά ζώνη ασφαλείας το πιθανότερο είναι να χτυπήσει σε διάφορα σημεία του οχήματος.

Στα ατυχήματα "δύο οχημάτων" όσον αφορά τον οδηγό διακρίθηκε μια τάση μείωσης της αποτελεσματικότητας της ζώνης ασφαλείας όσο αυξάνεται η ηλικία του. Σ' αυτό ίσως συμβάλει η αντοχή του οργανισμού να δέχεται τις ωθήσεις μιας ενδεχόμενης σύγκρουσης, αλλά και η ύπαρξη πιθανών οργανικών παθήσεων ανάλογα με την ηλικία.

Στα ατυχήματα "ενός οχήματος" δεν φάνηκε να επηρεάζεται η αποτελεσματικότητα της ζώνης ασφαλείας ανάλογα με την ηλικία του οδηγού και του συνοδηγού. Ίσως, διότι στα ατυχήματα "ενός οχήματος" επειδή δεν υπάρχουν συνήθως συγκρούσεις μετωπικές και πλαγιομετωπικές, όπως στα ατυχήματα "δύο οχημάτων", οι ωθήσεις να μην είναι τόσο μεγάλες ώστε να προκύψει διαφορά ως προς την αντοχή των επιβατών.

Στην προσπάθεια μέσα από την παρούσα εργασία να φανεί η ασφάλεια που προσφέρει η χρήση της ζώνης ασφαλείας εξετάσθηκε η μείωση της θνησιμότητας που θα επέλθει αυξάνοντας τα ποσοστά χρήσης της. Τα αποτελέσματα ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικά αφού αν διπλασιάζονταν το ποσοστά χρήσης κατά την χρονική περίοδο 1985-1999 θα είχε επέλθει μείωση των νεκρών οδηγών σε ποσοστό 18.2% για ατυχήματα "δύο οχημάτων" και 32.8% για ατυχήματα "ενός οχήματος". Αντίστοιχα για τον συνοδηγό η μείωση θα ήταν αντίστοιχα 15.2% και 29.4%. Ωστόσο αν γίνονταν όλοι χρήστες της ζώνης ασφαλείας τότε για τον οδηγό η μείωση για ατυχήματα "δύο οχημάτων" θα ήταν 37% ενώ για ατυχήματα "ενός οχήματος" θα ήταν 66.7%. Αντίστοιχα για τον συνοδηγό θα ήταν 33.9% και 65.3%.

Για τον σκοπό αυτό επιβάλλεται η ανάπτυξη προληπτικού έργου, που πρέπει να τείνει κατά κύριο λόγο, στην κυκλοφοριακή διαπαιδαγώγηση και διαφώτιση του κοινού. Ο άνθρωπος, ο κυριότερος από τους παράγοντες που συνθέτουν το κυκλοφοριακό πρόβλημα, είτε σαν οδηγός είτε σαν επιβάτης, πρέπει να αποκτήσει οδική αγωγή και συνείδηση. Μόνο τότε θα υπάρξει βελτίωση των συνθηκών της οδικής κυκλοφορίας και άρα μείωση των θανατηφόρων ατυχημάτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. European Transport Safety (ETSC), (1997). Transport accident costs and the value of safety. *Brussels, European Transport Safety Council.*
2. Sabey. B.E and Taylor. H, (1980). The Know Risks We Run: *The Highway TRRL Report SR 567, Crowthorne, Berks, TRRL.*
3. Treat. J.R, (1980). A Study of Precrash Factors Involved in Traffic Accidents The HSRI Research Review.
4. Ελληνική Αστυνομία, (1991). *Στατιστική Επετηρίδα της Ελληνικής Αστυνομίας.*
5. European Transport Safety (ETSC), (1999). Police enforcement strategies to reduce traffic casualties in Europe. *Brussels, European Transport Safety Council.*
6. European Transport Safety (ETSC), (1996). Seat belt and child restraints increasing use and optimizing performance. *Brussels, European Transport Safety Council.*
7. Sartre 2, (1998) The attitude and behaviors of European car drivers to road safety. Part 1. Report on principle results. SWOV Institute for Road Safety Research, The Netherlands.
8. Campbell. B.J, Campbell, F.A. (1986). Seat belt law experience in four foreign countries compared to the United States. *AAA Foundation for traffic Safety Falls Church, VA.*

9. Trinca. G.W, (1984). Thirteen years of seat belt usage – how great the benefits. SAE paper 840192. Warrendale, PA: Society of Automotive Engineers; 1984. (Also included in Restraint technologies: front seat occupant protection. SAE special publication P-141: p. 1-5.
10. Τριβέλλας, Θ. (1994). Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή των μέτρων του Point-System και της υποχρεωτικής χρήσης της ζώνης ασφαλείας. 1^ο Πανελλήνιο συνέδριο οδικής ασφάλειας – Θεσσαλονίκη.
11. Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών, (1999). Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας. Εθνικό Τυπογραφείο.
12. Mackey. M, (1985). Seat belt use under voluntary and mandatory conditions and its effect on casualties. In: Evans, L.; Schwing, R.C., editors. *Human Behavior and Traffic Safety*. New York, NY: Plenum Press, 259-278.
13. Evans, L. (1987a). Belted and unbelted driver accident involvements rates compared. *Journal of Safety Research* 18: 57-64.
14. Evans. L, and Wasielewski. P, (1982). Do accident-involved drivers exhibit riskier everyday driving behavior? *Accident Analysis and Prevention* 14, 57-64.
15. Evans. L, and Wasielewski. P, (1983). Risky driving related to driver and vehicle characteristics. *Accident Analysis and Prevention* 15:121-136.
16. Wasielewski. P, (1984). Speed as a measure of driver risk taking: Observed speed versus driver and vehicle characteristics. *Accident Analysis and Prevention* 16, 89-103.

17. Hunter. W.H, Stewart. R.J, Stutts. J.C, Rodgman. E.A, (1988). Overrepresentation of non-belt users in traffic crashes. *Association for the Advancement of Automotive Medicine, 32nd Annual Proceedings, Seattle, WA, 237-256.*
18. Stewart. R, (1993). Seat belt use and accident involvement: A comparison of driving behavior before and after a seat belt law. *Accident Analysis and Prevention 25, 757-763.*
19. Hunter. W.W, Stewart. R.J, Stutts. J.C, Rodgman. E.A, (1993). Observed and self-reported seat belt wearing as related to prior traffic accidents and convictions. *Accident Analysis and Prevention 25, 545-554.*
20. Campbell. B.J, (1987). The relationship of seat belt law enforcement to level of belt use. Chapel Hill, NC: University of North Carolina Highway Safety Research Center Report HSRC-TR72.
21. National Highway Traffic Safety Administration, (1984). Final regulatory impact analysis, Amendment of FMVSS 208, passenger car front seat occupant protection. *Washington, DC.*
22. Petridou. E, Skalkidou. A, Ioannou. N, Trichopoulos. D, and the Hellenic Road Traffic Police, (1998). Fatalities from non-use of seat belts and helmets in Greece: A nationwide appraisal. *Accident Analysis and Prevention Vol 30, No.1, pp. 87-91.*
23. Evans. L, (1986a). Double pair comparison – A new method to determine how occupant characteristics affect fatality risk in traffic crashes. *Accident Analysis and Prevention 18, 229-241.*
24. Evans. L, (1986b). The effectiveness of safety belts in preventing fatalities. *Accident Analysis and Prevention 18, 229-241.*

25. Evans. L, Frick, M.C. (1989). Potential fatality reductions through eliminating occupant ejection from cars. *Accident Analysis and Prevention* 21: 169-182.
26. Parks, (1987). The influence of rear-seat occupants on front-seat occupant fatalities: the unbelted case. *General Motors Research Laboratories, Research publication GMR-5664*.
27. Lyles. R, and Stamatiadis. P, (1991). Quasi-Induced exposure revisited. *Accident Analysis and Prevention* 23, 275-285.
28. Φραντζεσκάκης. Ι, Γιαννόπουλος. Γ, (1986). Σχεδιασμός των μεταφορών και Κυκλοφοριακή Τεχνική. Τόμος 1, Γ' Έκδοση. Βασικές Έννοιες, Κόμβοι, Κυκλοφοριακή Ικανότητα, Σήμανση, Σηματοδότηση, Κυκλοφοριακές Μετρήσεις. *Εκδόσεις Παρατηρητής*.
29. Evans. L, (1984). Accident involvement rate and car size. *Accident Analysis and Prevention* 16, 387-405.
30. Evans. L, (1985). Fatality Risk for belted drivers versus car mass. *Accident Analysis and Prevention* 17, 251-271.
31. Evans. L, and Wasielewski. P, (1984). Serious or fatal driver injury rate versus car mass in head-on crashes between cars of similar mass. *Proceeding of the 28th, annual meeting of the American Association for Automotive Medicine*.
32. Evans, L. (1987b). Estimating fatality reductions from increased safety belt use. *Risk Analysis* 7:49-57.
33. Hedlund. J, (1986) Casualty reductions: results from safety belt use laws. In: Effectiveness of safety belt use laws: A multinational examination. Washington, DC: *National Highway Traffic Safety Administration, report DOT HS 807 018*.