

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Λέκτορας Μ. ΚΑΡΛΑΥΤΗΣ

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΗΣ ΑΣΤΥΝΟΜΕΥΣΗΣ
ΣΤΑ ΟΔΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ
ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΜΗ-ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΝΑΣΙΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ

ΑΘΗΝΑ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2002

Θερμές ευχαριστίες στον λέκτορα του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π. κ. Μ. Καρλαύτη τόσο για την ανάθεση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, όσο και για την ιδιαίτερα πολύτιμη καθοδήγησή του καθόλη τη διάρκεια της εκπόνησής της.

Επίσης, θερμές ευχαριστίες στον λέκτορα του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π. κ. Γ. Γιαννή για την πολύτιμη συνεισφορά του στην συλλογή των στοιχείων της βάσης δεδομένων από τους αρμόδιους φορείς (Υπουργείο Δημόσιας Τάξης, Υπουργείο Μεταφορών Ελλάδας, Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδας), καθώς και την συμβολή του.

Ευχαριστίες οφείλονται στον Υποστράτηγο Νικηφόρο Τζατζάκη, Δ/ντή Τροχαίας Θεσσαλονίκης και στον Υποστράτηγο (ε.α.) Θεόδωρο Κουφογιάννη, π. Δ/ντή Τροχαίας ΕΛ.ΑΣ. για την παραχώρηση της βάσης των ατυχημάτων και των παθόντων προσώπων. Επίσης, θερμές ευχαριστίες στον κ. Αναστάσιο Τσάγκλα, Προϊστάμενο Γραφείου Οδ. Ασφ. ΥΠΕΧΩΔΕ και στην κ. Εύα Κασσάπη, ΔΜΕΟ. Τέλος, ευχαριστίες οφείλονται στον κ. Νικόλαο Ιωάννου, π. Προϊστάμενο τμήματος Δημ. Τάξης της ΕΣΥΕ και στις Υπηρεσίες της ΕΣΥΕ οι οποίες συνέβαλλαν στην ολοκλήρωση των στοιχείων της Βάσης Δεδομένων.

Αθήνα, Μάρτιος 2002

Νασιόπουλος Αντώνιος

ΣΥΝΟΨΗ

Ο σκοπός της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας είναι να διερευνήσει την πιθανή επιρροή τόσο της αστυνόμευσης όσο και δημογραφικών παραγόντων (πληθυσμός, δείκτης ιδιοκτησίας Ι.Χ., κ.λ.π.), στον αριθμό των μηνιαίων θανατηφόρων, σοβαρών και ελαφρών ατυχημάτων για το νομό Αττικής. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού συγκεντρώθηκε μια βάση δεδομένων η οποία περιέχει στοιχεία που αφορούν στον αριθμό των ατυχημάτων ανά κατηγορία ατυχήματος (θανατηφόρα, σοβαρά, ελαφρά), σε διάφορες καταγεγραμμένες οδικές παραβάσεις και σε χαρακτηριστικά μεγέθη των νομών (για όλους τους νομούς της Ελλάδας, ανά μήνα, και για τα έτη 1998, 1999 και 2000). Με την βοήθεια του μη-γραμμικού προτύπου της παλινδρόμησης Poisson έγινε ανάλυση και διερεύνηση των στοιχείων εκείνων που ενδέχεται να επηρεάζουν τις διάφορες κατηγορίες ατυχημάτων. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι η παράμετρος της αστυνόμευσης που επηρεάζει τον αριθμό των σοβαρών και ελαφρών ατυχημάτων στην Αττική είναι ο συνολικός αριθμός των καταγεγραμμένων παραβάσεων. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το αποτέλεσμα ότι καμία από τις κατηγορίες των καταγεγραμμένων παραβάσεων που ελέγχθηκαν δεν βρέθηκε να επηρεάζει τον αριθμό των θανατηφόρων ατυχημάτων.

Λέξεις Κλειδιά : Αστυνόμευση οδικών παραβάσεων, Οδικά Ατυχήματα, Οδικές Παραβάσεις, Ανθρώπινος παράγοντας.

ABSTRACT

The present thesis investigates the possible effects of police enforcement and socio-demographic characteristics on road traffic accidents. For this purpose, a comprehensive data set was collected containing the number of monthly accidents per category (deadly, serious and non-serious), of monthly traffic tickets per category and of various demographic and socioeconomic measures for all of Greece's 52 Prefectures. Using the non-linear Poisson regression model, a thorough analysis was performed connecting the above measures. The results indicate that total police issued violations (total monthly tickets issued) are the only police measure affecting serious and light accidents. Interestingly, no statistical connection was found between police enforcement and deadly accidents.

Key words : Police enforcement, Road traffic accidents, Road traffic violations, Human factor.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σκοπός της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας είναι να διερευνήσει την *επιρροή της αστυνόμευσης* στον αριθμό των θανατηφόρων, σοβαρών και ελαφρών ατυχημάτων του νομού Αττικής. Επίσης, γίνεται διερεύνηση της επιρροής χαρακτηριστικών μεγεθών των νομών όπως αυτών του πληθυσμού, του δείκτη ιδιοκτησίας Ι.Χ., του εισοδήματος και άλλων, στον αριθμό των ατυχημάτων.

Για τον σκοπό αυτό συγκεντρώθηκε μια εκτενής και ολοκληρωμένη βάση δεδομένων που περιέχει στοιχεία για όλους τους νομούς της Ελλάδας ανά μήνα και για τα έτη 1998, 1999 και 2000. Τα στοιχεία αυτά αφορούν στον αριθμό των ατυχημάτων ανά κατηγορία ατυχήματος (θανατηφόρα, σοβαρά, ελαφρά), στον αριθμό των παθόντων προσώπων (νεκροί, σοβαρά τραυματίες, ελαφρά τραυματίες), σε διάφορες κατηγορίες καταγεγραμμένων οδικών παραβάσεων και σε χαρακτηριστικά μεγέθη των νομών. Τα στοιχεία αυτά συλλέχθηκαν από τους επίσημους αρμόδιους φορείς οι οποίοι είναι το Υπουργείο Δημόσιας Τάξης, το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών και η Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδας.

Λόγω της *ακέραιης* φύσης του αριθμού των ατυχημάτων, γίνεται χρήση του μη-γραμμικού προτύπου της παλινδρόμησης κατά Poisson. Με βάση το πρότυπο αυτό πραγματοποιούνται στατιστικοί έλεγχοι στα στοιχεία του νομού Αττικής και αναπτύσσονται μαθηματικά πρότυπα τα οποία έχουν ως στόχο την διερεύνηση των *στατιστικά σημαντικών παραμέτρων* που επηρεάζουν τον αριθμό των ατυχημάτων. Στην συνέχεια, χρησιμοποιώντας τις ίδιες παραμέτρους, πραγματοποιείται στατιστική επεξεργασία με χρήση γραμμικού προτύπου Παλινδρόμησης, ώστε να συγκριθούν τα πρότυπα αυτά μεταξύ τους και να εκτιμηθούν πιθανές διαφορές των αποτελεσμάτων τους.

Από την επεξεργασία αυτή και σύμφωνα με τα αποτελέσματα της Παλινδρόμησης κατά Poisson, προκύπτει ότι οι στατιστικά σημαντικές παράμετροι οι οποίες επηρεάζουν τον αριθμό των ατυχημάτων του νομού Αττικής κατά την διάρκεια των ετών 1998, 1999 και 2000, είναι ο αριθμός των κλήσεων για το σύνολο των παραβάσεων με χρονική υστέρηση δυο περιόδων (μηνών), ο αριθμός κλήσεων παράβασης μη χρήσης ζώνης, ο χρόνος, η ημερομηνία αλλαγής νομοθεσίας (αναφορικά με τις οδικές παραβάσεις), το ύψος του επιβαλλόμενου προστίμου μέθης, η καλοκαιρινή περίοδος, και ο δείκτης ιδιοκτησίας Ι.Χ.

Τα αποτελέσματα αυτά ερμηνεύονται με βάση τα χαρακτηριστικά των μαθηματικών προτύπων που αναπτύχθηκαν (πρόσημο εκτιμώμενου συντελεστή και οριακή επιρροή ανεξάρτητης μεταβλητής), ενώ ταυτόχρονα διατυπώνονται τα συμπεράσματα τα οποία μπορούν να εξαχθούν. Τέλος, διατυπώνονται προτάσεις για εφαρμογή οργανωμένων και ορθολογικών προγραμμάτων αστυνόμευσης, σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία, με στόχο την μείωση των ατυχημάτων αλλά και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα αναφορικά με το θέμα της επιρροής της αστυνόμευσης στα οδικά ατυχήματα.

Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 Το πρόβλημα της Οδικής Ασφάλειας στην Ελλάδα	2
1.2 Η Αστυνόμευση των Οδικών Παραβάσεων	3
1.3 Η δομή της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας	5
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	7
2.1 Εισαγωγή	8
2.1.1 Οδική Ασφάλεια	8
2.2 Αστυνόμευση	10
2.2.1 Οδικές Παραβάσεις και Αστυνόμευση	10
2.2.2 Σκοπός της Αστυνόμευσης	12
2.3 Επιρροή της Αστυνόμευσης στην τήρηση των ορίων ταχύτητας	13
2.3.1 Γενικά	13
2.3.2 Μέθοδοι Αστυνόμευσης σε σχέση με την Ταχύτητα	14
2.3.3 Συνοδευτικά Μέτρα Αστυνόμευσης	18
2.3.4 Συμπεράσματα για την Επίδραση της Αστυνόμευσης στην Ταχύτητα	19
2.4 Επιρροή της Αστυνόμευσης στην οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ	20
2.4.1 Γενικά	20
2.4.2 Μέθοδοι Αστυνόμευσης και Επιβολής	21
2.4.3 Προηγούμενες Έρευνες	22
2.4.4 Συμπεράσματα για την Επίδραση της Αστυνόμευσης στην Οδήγηση υπό την Επήρεια Αλκοόλ	23
2.5 Επιρροή της Αστυνόμευσης στην χρήση της ζώνης ασφαλείας	24
2.5.1 Γενικά	24
2.5.2 Η Επιβολή της Χρήσης Ζώνης Ασφαλείας	25
2.5.3 Συμπεράσματα για την Επίδραση της Αστυνόμευσης στην Χρήση της Ζώνης Ασφαλείας	26
2.6 Άλλες οδικές παραβάσεις	27
2.7 Συμπεράσματα	28
3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ και ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	30
3.1 Βάση Δεδομένων	31

3.1.1 Περιεχόμενα Βάσης Δεδομένων	31
3.1.2 Συλλογή Στοιχείων	35
3.1.3 Περιγραφή Βάσης Δεδομένων	36
3.1.4 Επιλογή Νομών προς Παρουσίαση	40
3.1.5 Περιγραφή Νομού Αττικής	44
3.2 Μεθοδολογία	50
3.2.1 Βασικές Έννοιες	50
3.2.2 Ανάπτυξη Μαθηματικών Προτύπων (Modeling)	52
3.2.3 Παλινδρόμηση Poisson	54
3.2.4 Η Πιθανοτική Κατανομή των Ατυχημάτων	57
4. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ και ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	68
4.1 Εισαγωγή	69
4.2 Ανάλυση Ελαφρών Ατυχημάτων	70
4.2.1 Εισαγωγή	70
4.2.2 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων <i>Παλινδρόμησης Poisson</i>	72
4.2.3 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Γραμμικής Παλινδρόμησης	75
4.3 Σοβαρά Ατυχήματα	77
4.3.1 Εισαγωγή	77
4.3.2 Πρότυπο 1 : Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Παλινδρόμησης Poisson	77
4.3.3 Πρότυπο 1 : Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Γραμμικής Παλινδρόμησης	80
4.3.4 Πρότυπο 2 : Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Παλινδρόμησης Poisson	82
4.3.5 Πρότυπο 2 : Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Γραμμικής Παλινδρόμησης	85
4.4 Θανατηφόρα Ατυχήματα	86
4.4.1 Εισαγωγή	86
4.4.2 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Παλινδρόμησης Poisson	87
4.4.3 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Γραμμικής Παλινδρόμησης	89
4.5 Διαφορές προτύπων Παλινδρόμησης Poisson και Γραμμικής Παλινδρόμησης σε Δείγμα με μικρό εύρος τιμών	90
4.6 Ανακεφαλαίωση Αποτελεσμάτων	92

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	94
5.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	95
5.1.1 Εισαγωγή	95
5.1.2 Ερμηνεία Αποτελεσμάτων και Συμπεράσματα	95
5.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	98
5.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ	100

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Μια από τις σοβαρότερες αιτίες πρόκλησης θανάτων και τραυματισμών στις σύγχρονες κοινωνίες αποτελούν τα οδικά ατυχήματα (Φραντζεσκάκης και Γκόλιας, 1994). Ιδιαίτερα σε αναπτυγμένες χώρες της Ευρωπαϊκής, και όχι μόνο, ηπείρου όπου ο αριθμός των κυκλοφορούντων οχημάτων είναι αυξημένος, τα οδικά ατυχήματα αποτελούν μια απειλή για το σύνολο του πληθυσμού, αφού οι πιθανότητες συμμετοχής οποιουδήποτε οδηγού σε ένα οδικό ατύχημα είναι μεγάλες. Όμως, παρά την γνώση και αναγνώριση των ευθυνών που βαρύνουν τα οδικά ατυχήματα, οι προσπάθειες εξυγίανσης του φαινομένου είναι ασαφείς. Αυτό συμβαίνει επειδή η μέχρι τώρα αποκτηθείσα εμπειρία αναφορικά με τα προβλήματα της οδικής ασφάλειας δεν έχει μεταφρασθεί σε συγκεκριμένες μεθόδους αντιμετώπισης (ETSC, 1999).

Οι προεκτάσεις του προβλήματος των οδικών ατυχημάτων, τόσο σε κοινωνικό όσο και σε οικονομικό επίπεδο, οδήγησαν πλήθος ερευνητών στην αναζήτηση και διερεύνηση των παραγόντων οι οποίοι συντελούν στην πρόκληση τους. Έρευνες που έγιναν τα τελευταία χρόνια σε διεθνές επίπεδο, με διεξοδική ανάλυση των παραμέτρων που υπεισέρχονται στην πρόκληση των ατυχημάτων, κατέληξαν στο συμπέρασμα πως οι βασικότεροι παράγοντες πρόκλησης ενός οδικού ατυχήματος, μεμονωμένα ή σε συνδυασμό, είναι οι εξής: α) το όχημα, β) η οδός και το περιβάλλον, γ) ο χρήστης (ανθρώπινος παράγοντας) και δ) ο έλεγχος του συστήματος (αστυνόμευση). Ταυτόχρονα, ευθύνες καταλογίζονται στις κακές καιρικές συνθήκες αλλά και στην κακή κατάσταση των οχημάτων (Φραντζεσκάκης και Γκόλιας, 1994). Από τους παράγοντες που προαναφέρθηκαν, εκείνος που κατέχει τον πρωταγωνιστικό ρόλο στην πρόκληση οδικών ατυχημάτων είναι ο ανθρώπινος παράγοντας ο οποίος μάλιστα συμμετέχει, μόνος ή σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες, σε ποσοστό 95%.

Στις ευθύνες που βαρύνουν τον χρήστη της οδού καταλογίζονται και οι *οδικές παραβάσεις*. Ο όρος των οδικών παραβάσεων χαρακτηρίζει τις ενέργειες εκείνες που γίνονται από τους οδηγούς και κατά τις οποίες παραβιάζονται βασικοί κανόνες της οδικής ασφάλειας με αποτέλεσμα να τίθεται σε κίνδυνο η σωματική ακεραιότητα τόσο του παραβάτη, όσο και των υπολοίπων οδηγών που κινούνται στην οδό.

Παραβάσεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.), όπως η παραβίαση ερυθρού σηματοδότη, η κίνηση στο αντίθετο ρεύμα, η παραβίαση προτεραιότητας αλλά και άλλες όπως αυτές της μη χρήσης ζώνης ασφαλείας και μη χρήσης κράνους, γίνονται συνεχώς αυξάνοντας τον βαθμό επικινδυνότητας των καθημερινών μετακινήσεων. Σημαντικότερες με βάση την διεθνή βιβλιογραφία, είναι οι παραβάσεις υπέρβασης των ορίων ταχύτητας, οδήγησης υπό την επήρεια αλκοόλ και μη χρήσης ζώνης (ETSC, 1999).

Οι οδικές παραβάσεις φαίνεται να αποτελούν τον πιο βασικό συντελεστή στην πρόκληση των θανατηφόρων οδικών ατυχημάτων και τραυματισμών. Μάλιστα, η συμπεριφορά των χρηστών της οδού που χαρακτηρίζεται από τις παραβάσεις οδήγησης υπό την επήρεια αλκοόλ, υπέρβασης των ορίων ταχύτητας, μη χρήσης ζώνης ασφαλείας και παραβίασης ερυθρού σηματοδότη, αυξάνει την πιθανότητα να συμβεί κάποιο ατύχημα ή την πιθανότητα να υπάρξει θάνατος ή τραυματισμός στην περίπτωση ατυχήματος (Bjornskau and Elvik, 1992).

Είναι προφανές λοιπόν η σημασία που πρέπει να δίνεται στις οδικές παραβάσεις. Ο αρμόδιος φορέας για τον καθορισμό της αυστηρότητας των νόμων που τις περιορίζουν είναι η πολιτεία, ενώ αυτός που ορίζεται να επιβλέπει τους οδηγούς και να περιορίζει κατά το δυνατό τον αριθμό των παραβάσεων είναι η αστυνομία και συγκεκριμένα τα τμήματα της τροχαίας. Έτσι, γίνεται αντιληπτό το αυξημένο ενδιαφέρον που παρουσιάζει η αστυνόμευση των οδικών παραβάσεων και η επιρροή που μπορεί να έχει αυτή, τόσο στον αριθμό των ατυχημάτων, όσο και στην σοβαρότητα τους.

1.2 Η ΑΣΤΥΝΟΜΕΥΣΗ ΤΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΠΑΡΑΒΑΣΕΩΝ

Η μεγάλη επιρροή των οδικών παραβάσεων αναφορικά με την οδική ασφάλεια, έχει οδηγήσει αρκετούς ερευνητές σε διάφορες χώρες, στην αναζήτηση συγκεκριμένων μεθόδων αστυνόμευσης που θα έχουν ως κύριο στόχο την μείωση βασικών οδικών παραβάσεων και συνεπώς την μείωση των οδικών ατυχημάτων. Αρκετές μελέτες που έχουν γίνει αλλά και προγράμματα αστυνόμευσης, έχουν αποδείξει την ικανότητα της συστηματικής αστυνόμευσης να επιφέρει τα θεμιτά αποτελέσματα. Πάραυτα, η εμπειρία και γνώση που έχει αποκτηθεί μέχρι σήμερα δεν μπορεί να οριοθετηθεί και να καταδείξει σαφείς μεθόδους αστυνόμευσης των οποίων

η εφαρμογή θα έχει εγγυημένα αποτελέσματα. Επίσης, πολλές φορές παρεξηγείται ο σκοπός που πρέπει να υπηρετεί η έννοια της αστυνόμευσης. Έτσι, η αστυνόμευση πρέπει να έχει ως βασικό στόχο την *αποτροπή των οδηγών από το να διαπράξουν μια οδική παράβαση*. Πρέπει δηλαδή να προκαλεί το συναίσθημα του φόβου σύλληψης στους οδηγούς με την έντονη παρουσία της και όχι να επικεντρώνεται στην σύλληψη όσο γίνεται περισσότερων οδηγών με μη συστηματικές μεθόδους (ETSC, 1999). Ταυτόχρονα, για την σωστή λειτουργία και αξιοποίηση των μεθόδων αστυνόμευσης, πρέπει να υπάρχει η κατάλληλη υποδομή, τόσο αναφορικά με το ανθρώπινο δυναμικό, όσο και με τα οικονομικά εφόδια που απαιτούνται για την εφαρμογή και υλοποίηση των μεθόδων αυτών. Ένα θέμα όμως που στις περισσότερες των περιπτώσεων λαμβάνει χώρα είναι αυτό της άνισης κατανομής του οικονομικού και ανθρώπινου δυναμικού του κρατικού προϋπολογισμού αλλά και των αστυνομικών διευθύνσεων, το οποίο αφιερώνεται για τον εν λόγω σκοπό. Έτσι, στις περισσότερες των περιπτώσεων τα εφόδια που αφιερώνονται στον τομέα της οδικής ασφάλειας είναι υποτιμημένα συγκριτικά με την βαρύτητα του προβλήματος (ETSC, 1999).

Με βάση όσα προαναφέρθηκαν και δεδομένου του αυξημένου ενδιαφέροντος που παρουσιάζει το θέμα της αστυνόμευσης, τόσο σε διεθνές όσο και σε εθνικό επίπεδο, σκοπός της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας είναι να *διερευνήσει το κατά πόσο η αστυνόμευση των οδικών παραβάσεων έχει επηρεάσει τον αριθμό των ατυχημάτων στο νομό Αττικής*. Για τον σκοπό αυτό, συγκεντρώθηκαν στοιχεία τα οποία σχετίζονται με την αστυνόμευση, όπως ο αριθμός παραβάσεων ανά είδος παράβασης, ο αριθμός των ατυχημάτων ανά κατηγορία ατυχήματος, αλλά και άλλα που αφορούν χαρακτηριστικά των νομών για το σύνολο της Ελλάδας και χρονικά καλύπτουν όλους τους μήνες των ετών 1998, 1999 και 2000. Έτσι δημιουργήθηκε μια εκτεταμένη και ολοκληρωμένη βάση δεδομένων κατάλληλη για επεξεργασία. Για την στατιστική επεξεργασία χρησιμοποιείται το πρόγραμμα λογισμικού LIMDEP (Version 7.0) όπου με την χρήση του έγινε εφαρμογή μη-γραμμικού προτύπου.

1.3 Η ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η διπλωματική εργασία εκτός από το πρώτο κεφάλαιο, αποτελείται από τα ακόλουθα 4 κεφάλαια:

Το **Κεφάλαιο 2** αποτελεί την Βιβλιογραφική Ανασκόπηση και αναφέρεται στην επιρροή που ενδέχεται να έχει η αστυνόμευση των οδικών παραβάσεων στα οδικά ατυχήματα σύμφωνα με τα ευρήματα της διεθνούς βιβλιογραφίας. Αρχικά, γίνεται αναφορά στο πρόβλημα της οδικής ασφάλειας και στις διαστάσεις που έχει λάβει παγκόσμια τόσο σε κοινωνικό όσο και σε οικονομικό επίπεδο. Αναφέρονται οι παράγοντες που συντελούν στην πρόκληση ενός οδικού ατυχήματος και τονίζεται ο ρόλος του ανθρώπινου παράγοντα. Στην συνέχεια, παρουσιάζονται οι οδικές παραβάσεις ως απόρροια της συμπεριφοράς των χρηστών της οδού και αναδεικνύεται η σημασία τους για τον παράγοντα της οδικής ασφάλειας. Βάση αυτών αναλύεται η ανάγκη της αστυνόμευσης και αποσαφηνίζεται ο σκοπός που η τελευταία πρέπει να υπηρετεί. Έπειτα, με την βοήθεια της υπάρχουσας διεθνούς βιβλιογραφίας, παρουσιάζονται μέθοδοι αστυνόμευσης και παραδείγματα που έχουν επισημανθεί ως σημαντικά για την αστυνόμευση των οδικών παραβάσεων υπέρβασης του ορίου ταχύτητας, οδήγησης υπό την επήρεια αλκοόλ και μη χρήσης ζώνης ασφαλείας. Μετά από αυτά γίνεται αναφορά σε άλλες οδικές παραβάσεις ενώ στο τέλος του κεφαλαίου παρατίθενται γενικά συμπεράσματα που σχετίζονται με την αποτελεσματικότητα της αστυνόμευσης.

Στο **Κεφάλαιο 3**, παρουσιάζονται τα στοιχεία από τα οποία αποτελείται η βάση δεδομένων που δημιουργήθηκε για τον σκοπό της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας και προσδιορίζεται η μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί για την στατιστική επεξεργασία τους. Αρχικά, γίνεται αναλυτική παρουσίαση των στοιχείων που περιέχονται στη βάση δεδομένων και αναφέρεται για κάθε ένα από αυτά η πηγή προέλευσης του. Ακολουθεί μια συνολική περιγραφή της βάσης δεδομένων από την οποία εξάγονται ορισμένα πρώτα συμπεράσματα. Στην συνέχεια περιγράφονται τρεις νομοί διαφορετικού μεγέθους με την βοήθεια χαρακτηριστικών διαγραμμάτων και γίνεται επιλογή νομού προς επεξεργασία. Στο δεύτερο τμήμα του κεφαλαίου περιγράφεται η μεθοδολογία που πρόκειται να ακολουθηθεί. Έτσι, δίνονται αρχικά ορισμένες βασικές έννοιες για τις μεταβλητές και την χρησιμοποίησή τους ενώ στην συνέχεια αναφέρεται η σημασία που έχει ένα μαθηματικό πρότυπο στην επεξεργασία στοιχείων, όπως γίνεται στην παρούσα Διπλωματική Εργασία. Έπειτα, γίνεται

επιλογή του μαθηματικού προτύπου το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση των στοιχείων, ενώ στην συνέχεια παρουσιάζεται η πιθανοτική κατανομή που μπορεί να περιγράψει τα ατυχήματα.

Στο **Κεφάλαιο 4**, παρουσιάζεται η στατιστική επεξεργασία των στοιχείων και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από αυτήν. Τα στοιχεία επεξεργάστηκαν με βάση δυο διαφορετικές μεθόδους, τη μη-γραμμική παλινδρόμηση κατά Poisson και την γραμμική Παλινδρόμηση, των οποίων οι διαφορές επισημαίνονται στο συγκεκριμένο Κεφάλαιο. Με αυτόν τον τρόπο και την χρήση κατάλληλων Πινάκων παρουσιάζονται οι παράμετροι οι οποίες βρέθηκαν να επηρεάζουν τα ατυχήματα.

Τέλος, στο **Κεφάλαιο 5**, δίνεται η ερμηνεία των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την ανάλυση των στοιχείων και ταυτόχρονα διατυπώνονται τα συμπεράσματα που εξάγονται αλλά και προτάσεις για την ορθολογικότερη οργάνωση της αστυνόμευσης των οδικών παραβάσεων.

Κεφάλαιο 2

Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο στόχος του παρόντος κεφαλαίου είναι η ανασκόπηση της υπάρχουσας επιστημονικής βιβλιογραφίας που πραγματεύεται την σύνδεση της αστυνόμευσης με τα οδικά ατυχήματα.

Αρχικά γίνεται μια σύντομη ανάλυση των θεμάτων που σχετίζονται με την οδική ασφάλεια, ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζονται οι μεγάλες κοινωνικές και οικονομικές διαστάσεις που έχει λάβει το θέμα παγκόσμια. Η αναφορά που έπεται σχετίζεται με τους παράγοντες που επιδρούν στην οδική ασφάλεια και έχει ως στόχο να δώσει έμφαση στον ρόλο του ανθρώπινου παράγοντα. Με τον τρόπο αυτό τεκμηριώνεται η ύπαρξη των οδικών παραβάσεων ως συνέπεια των πράξεων των χρηστών της οδού. Στην συνέχεια παρουσιάζεται ο σκοπός της αστυνόμευσης και γίνεται ανάλυση των μεθόδων αστυνόμευσης που χρησιμοποιούνται διεθνώς για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων οδικών παραβάσεων. Η βιβλιογραφική ανασκόπηση ολοκληρώνεται με την παρουσίαση των συμπερασμάτων για την σύνδεση και την αποτελεσματικότητα της αστυνόμευσης σε σχέση με τα οδικά ατυχήματα.

2.1.1 Οδική Ασφάλεια

Τα οδικά ατυχήματα είναι ένα σύγχρονο διεθνές πρόβλημα που αποτελεί μια από τις σοβαρότερες αιτίες θανάτων και τραυματισμών στις ανεπτυγμένες χώρες καθώς κατέχουν το μεγαλύτερο ποσοστό ατυχημάτων στις μεταφορές (Φραντζεσκάκης και Γκόλιας, 1994). Έρευνες που έχουν διεξαχθεί στην Ευρώπη έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι το 1,25% του πληθυσμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης πρόκειται να πεθάνει κατά μέσο όρο 40 χρόνια νωρίτερα και το 33% πρόκειται να χρειαστεί νοσοκομειακή περίθαλψη κατά τη διάρκεια της ζωής του, λόγω οδικού ατυχήματος (SARTRE 2, 1998). Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης τα οδικά ατυχήματα προκαλούν κάθε χρόνο γύρω στους 55.000 νεκρούς, 1.700.000 τραυματίες (από τους οποίους 150.000 παραμένουν μόνιμα ανάπηροι) και έχουν

συνολικό κόστος τουλάχιστον 50 δισεκατομμύρια EURO (σε τιμές 1994) (Φραντζεσκάκης και Γκόλιας, 1994).

Αντίστοιχες έρευνες που έγιναν στις Η.Π.Α., έδειξαν ότι στα 4 εκατομμύρια μίλια που αποτελούν το οδικό της δίκτυο, 42.000 άνθρωποι χάνουν τη ζωή τους ετησίως, 5 εκατομμύρια τραυματίζονται, ενώ το οικονομικό κόστος του συνόλου μόνο των τραυματισμών ανέρχεται σε 100 δισεκατομμύρια δολάρια (NHTSA, 1994). Αναφέρεται επίσης, από ιστορικής άποψης, ότι έχουν καταγραφεί περισσότεροι από 3.000.000 θάνατοι, οι οποίοι σχετίζονται με οδικά ατυχήματα και γύρω στα 300.000.000 τραυματισμοί. Οι αριθμοί αυτοί είναι 3 φορές μεγαλύτεροι για αυτούς που έχουν σκοτωθεί και 200 φορές για αυτούς που έχουν τραυματιστεί σε όλους τους πολέμους στους οποίους έχει συμμετάσχει η Αμερική από το έτος 1776 (NHTSA, 1994).

Στην χώρα μας καταγράφονται ετησίως περί τα 20.000 οδικά ατυχήματα που φέρουν τον βαρύ απολογισμό των 1.700 περίπου νεκρών, 30.000 τραυματιών καθώς επίσης και σοβαρών υλικών ζημιών. Σε αυτά είναι σκόπιμο να προστεθούν περί τα 80.000 ατυχήματα που δηλώνονται στις ασφαλιστικές εταιρείες και περιλαμβάνουν μόνο υλικές ζημιές. Τέλος, αναφερόμενοι σε παγκόσμια κλίμακα, εκτιμάται ότι οι θάνατοι από οδικά ατυχήματα ανέρχονται ετησίως στους 500.000 ενώ οι τραυματισμοί στους 15.000.000 (Φραντζεσκάκης και Γκόλιας, 1994).

Από τα προαναφερθέντα λοιπόν είναι προφανής η βαρύτητα του θέματος της οδικής ασφάλειας και των οδικών ατυχημάτων, που όπως ειπώθηκε αποτελούν ένα πολύ μεγάλο κοινωνικό και οικονομικό πρόβλημα του σύγχρονου κόσμου, καθότι έχουν γίνει μια πολύ σημαντική αιτία θανάτων και τραυματισμών.

Αυτός είναι ένας από τους πιο σημαντικούς λόγους που ώθησε πολλούς ερευνητές στο να προσπαθήσουν να διερευνήσουν και αναζητήσουν τους παράγοντες που προκαλούν ένα οδικό ατύχημα. Τα αποτελέσματα των μελετών που έγιναν κατέληξαν στην ύπαρξη τριών βασικών παραγόντων πρόκλησης ενός οδικού ατυχήματος (Φραντζεσκάκης και Γκόλιας, 1994). Οι παράγοντες αυτοί είναι: α) το όχημα, β) η οδός και το περιβάλλον και γ) ο χρήστης (ανθρώπινος παράγοντας).

Στις περισσότερες των περιπτώσεων συνδυασμός δύο ή και τριών από τους παράγοντες αυτούς συμβάλλουν σε ένα ατύχημα. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το αποτέλεσμα διαφόρων μελετών (Sabey and Taylor, 1980) οι οποίες αναδεικνύουν τον ανθρώπινο παράγοντα, από μόνο του ή σε συνδυασμό με τους άλλους δυο, να

κατέχει πρωταγωνιστικό ρόλο και μάλιστα με ποσοστό συμμετοχής που αγγίζει το 95%, ενώ έπονται η οδός με ποσοστό 28% και το όχημα με 8,5%.

2.2 ΑΣΤΥΝΟΜΕΥΣΗ

2.2.1 Οδικές Παραβάσεις και Αστυνόμευση

Από τα μέχρι τώρα προαναφερθέντα είναι σαφές πως ο ανθρώπινος παράγοντας συμβάλλει καθοριστικά στην πρόκληση των οδικών ατυχημάτων. Αυτό γίνεται ακόμα πιο κατανοητό αν αναλογιστούμε ότι μια μεγάλη μερίδα των οδικών ατυχημάτων οφείλονται σε μια ή περισσότερες οδικές παραβάσεις, που πραγματοποιούνται από τον άνθρωπο, και ότι σε ευρύτερη κλίμακα οι οδικές παραβάσεις αποτελούν το βασικότερο συντελεστή στην ύπαρξη των θανατηφόρων οδικών ατυχημάτων και τραυματισμών (Rothengatter and Harper, 1991). Οι πιο συνήθεις οδικές παραβάσεις που καταγράφονται είναι οι εξής (ETSC 1999):

- παραβίαση των ορίων ταχύτητας
- οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ
- μη χρήση της ζώνης ασφαλείας
- παραβίαση ερυθρού σηματοδότη
- αντικανονικό προσπέρασμα
- κίνηση στο αντίθετο ρεύμα
- παραβίαση προτεραιότητας
- αλλαγή πορείας χωρίς προειδοποίηση
- μη χρήση κράνους
- μη κίνηση ογκωδών οχημάτων δεξιά

Η συμπεριφορά των χρηστών της οδού είναι πρωτεύουσας σημασίας για την οδική ασφάλεια. Η οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ, η παραβίαση των ορίων ταχύτητας, η παραβίαση ερυθρού σηματοδότη, και η μη χρήση της ζώνης ασφαλείας, είναι ορισμένα παραδείγματα οδικής συμπεριφοράς που αυξάνουν την πιθανότητα να

συμβεί κάποιο ατύχημα, ή την πιθανότητα να υπάρξει θάνατος ή τραυματισμός στην περίπτωση ατυχήματος (Bjornskau and Elvik, 1992).

Έτσι, για να αποτραπούν οι οδηγοί από το να διαπράττουν όλες αυτές τις επικίνδυνες παραβάσεις, που αποτελούν την αιτία ενός πολύ μεγάλου αριθμού θανάτων και τραυματισμών, οι νόμοι που καθορίζουν την αποδεκτή οδική συμπεριφορά, καθορίζονται από τους αρμόδιους φορείς όπως είναι η πολιτεία. Τον ρόλο βέβαια της εφαρμογής των νόμων αυτών αναλαμβάνει η αστυνομία.

Συγκριτικά όμως με τα τόσα άλλα πειστικά προβλήματα που αντιμετωπίζει η αστυνομία, όπως για παράδειγμα η επίβλεψη και ο έλεγχος της εγκληματικότητας, λίγα είναι αυτά που έχουν γίνει σε ότι αφορά το θέμα της επίβλεψης των οδικών παραβάσεων. Παράλληλα, σε σχέση με το ποσό των εσόδων αλλά και του ανθρώπινου δυναμικού που αφιερώνεται στην ανάπτυξη, λειτουργία, και οργάνωση του κυκλοφοριακού συστήματος, πολύ λίγα είναι τα εφόδια που αποδίδονται αποκλειστικά για το σκοπό της επιβολής των νόμων που σχετίζονται με τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.) (ETSC, 1999). Χαρακτηριστικό παράδειγμα των όσων ειπώθηκαν παραπάνω είναι το ότι μόνο το 6,5% της συνολικής αστυνομικής δύναμης του Ηνωμένου Βασιλείου της Αγγλίας αφιερώθηκε αποκλειστικά στην αστυνόμευση των κυκλοφοριακών αρτηριών (το 1998), ποσοστό που είναι μικρότερο από το αντίστοιχο των προηγούμενων χρόνων παρόλη την αύξηση του αριθμού των οχημάτων (Home Office Official Report, 1998, Home Office Police Research Group, 1994).

Αυτά βέβαια δεν αποτελούν την μοναδική δυσκολία στην εφαρμογή της αστυνόμευσης. Ακόμη και στην περίπτωση που δίνεται επιπλέον οικονομική βοήθεια ή και ανθρώπινο δυναμικό δεν είναι ούτε απαραίτητο ούτε εφικτό να χρησιμοποιούνται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Αυτό διότι η γνώση και η σχετική εμπειρία που έχει αποκτηθεί όλα αυτά τα χρόνια μέσω των ερευνητικών προγραμμάτων και πειραμάτων για την επιβολή των νόμων και την βελτίωση των μέτρων αστυνόμευσης, δεν έχει ακόμα αποδώσει και μεταφραστεί σε συγκεκριμένες στρατηγικές οι οποίες εφαρμοζόμενες θα μπορούσαν να οδηγήσουν αποτελεσματικά στην αλλαγή της συμπεριφοράς των χρηστών των οδών, την μείωση των ατυχημάτων ή τη μείωση της σοβαρότητας των τραυματισμών (ETSC, 1999).

Πάραυτα, υπάρχουν αρκετά στοιχεία τα οποία καταδεικνύουν πως αν εφαρμοσθούν πιο συστηματικά, εντατικά και οργανωμένα τα μέτρα αστυνόμευσης σε ευρωπαϊκό αλλά και παγκόσμιο επίπεδο, ώστε οι οδηγοί να συμμορφωθούν στους

κανόνες της οδικής ασφάλειας, θα υπάρξει μια αισθητή μείωση των ατυχημάτων που είναι ικανή να φτάσει ως και στο 50% (ETSC, 1999).

2.2.2 Σκοπός της Αστυνόμευσης

Είναι πλέον γεγονός ότι στις περισσότερες βιομηχανοποιημένες χώρες ο αριθμός των νεκρών και τραυματιών που οφείλεται στα οδικά ατυχήματα, έχει λάβει δραματικές διαστάσεις. Έτσι, στην προσπάθεια εξυγίανσης και βελτίωσης της κατάστασης αυτής, ολοένα και διαφορετικές μέθοδοι αστυνόμευσης χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο μιας οργανωμένης προσπάθειας να μειωθεί ο αριθμός των ατυχημάτων. Όμως, για να υπάρξει το επιθυμητό αποτέλεσμα, πρέπει να διευκρινισθεί επακριβώς ο στόχος και η μορφή που πρέπει να έχει η οργάνωση και η πρακτική εφαρμογή των μέτρων αστυνόμευσης.

Σημειώνεται λοιπόν ότι ο βασικός σκοπός της επιβολής των νόμων σχετικά με την αποδεκτή συμπεριφορά των χρηστών της οδού είναι να εξασφαλίσουν μεν την οδική ασφάλεια, αλλά με τέτοιο τρόπο ώστε να αποτρέπουν τους οδηγούς από το να διαπράττουν επικίνδυνες οδικές παραβάσεις (ETSC, 1999). Αυτό γίνεται με την παρουσία της αστυνομίας σε τέτοια συχνότητα και έκταση, ώστε οι οδηγοί να έχουν αυξημένη την αντίληψη ότι ανά πάσα στιγμή μπορεί να συλληφθούν. Τούτο μπορεί να οδηγήσει σε σταδιακή αλλαγή του συναισθήματος της υπευθυνότητας του χρήστη και της συνήθειας του να υποπίπτει σε παραβάσεις (ETSC, 1999).

Ωστόσο, πολλά είναι τα παραδείγματα όπου βασικός προσανατολισμός των δραστηριοτήτων της αστυνόμευσης δεν επικεντρώνεται στον προαναφερθέντα στόχο, αλλά στο να καταδιώξει και να συλλάβει τους παραβάτες, γεγονός που δεν δημιουργεί στους οδηγούς το συναίσθημα μίας μεθοδευμένης αστυνόμευσης και συνεπώς δεν επιφέρει ουσιαστικό αποτέλεσμα.

2.3 ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΗΣ ΑΣΤΥΝΟΜΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΟΡΙΩΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

2.3.1 Γενικά

Η έννοια του όρου ‘υπερβολική ταχύτητα’ (speeding), χρησιμοποιείται στην οδική ασφάλεια για να περιγράψει την συμπεριφορά ορισμένων οδηγών οι οποίοι κινούνται στον δρόμο πολύ γρήγορα για τις επικρατούσες συνθήκες (*ακατάλληλη ταχύτητα*), ή για αυτούς που κινούνται με ταχύτητα μεγαλύτερη του επιτρεπόμενου ορίου που αναγράφεται στις αντίστοιχες πινακίδες που βρίσκονται τοποθετημένες κατά μήκος της οδού (*υπερβολική ταχύτητα*). Στην προκειμένη περίπτωση, εφόσον πρόκειται για την επιβολή των νόμων από την αστυνομία, αναφορά γίνεται στην παράβαση που παραπέμπει στον δεύτερο όρο (ETSC, 1999).

Η υπέρβαση του ορίου ταχύτητας σε κάποιο δρόμο αποτελεί μια από τις πιο συνήθεις οδικές παραβάσεις και ταυτόχρονα αναγνωρίζεται ως το πιο σοβαρό πρόβλημα στην οδική ασφάλεια. Όπως έχει παρατηρηθεί, η συχνότητα των ατυχημάτων αλλά και η σοβαρότητα τους, αυξάνουν με την αύξηση της ταχύτητας (ETSC, 1999). Για παράδειγμα, μια έρευνα των Anderson et al (1997), έδειξε πως η πιθανότητα να σκοτωθεί ένας πεζός κατά την σύγκρουσή του με διερχόμενο όχημα που κινείται με την ταχύτητα των 50km/h είναι περίπου 85%, ενώ στην αντίστοιχη περίπτωση που το όχημα κινείται με 30km/h, η πιθανότητα αυτή είναι λιγότερο από 10%.

Παράλληλα, το αποτέλεσμα της μελέτης και στατιστικής επεξεργασίας ενός άλλου προτύπου που εξετάσθηκε (Finch et al, 1994), έδειξε ότι για κάθε 1km/h αύξηση της ταχύτητας η αύξηση των ατυχημάτων είναι γύρω στο 3%. Επίσης, αλλαγές στα όρια ταχύτητας από 50km/h σε όρια κάτω των 50km/h, οι οποίες πραγματοποιούνται συνήθως σε κατοικημένες περιοχές, φαίνεται να προκαλούν μια μείωση στον αριθμό των ατυχημάτων της τάξης του 4% για κάθε 1km/h μείωση της μέσης ταχύτητας (Vaa, 1997).

Η ουσία του εξεταζόμενου προβλήματος έγκειται στο γεγονός ότι πολλοί από τους οδηγούς που κινούνται με μεγάλη ταχύτητα δεν έχουν αντιμετωπίσει ποτέ προσωπικά κάποια αρνητική συνέπεια της πράξης τους αυτής, με αποτέλεσμα να δυσκολεύονται να δεχθούν την μεγάλη επικινδυνότητα του να ‘τρέχεις’. Πέραν όμως

αυτού, η ταχύτητα συνδέεται με αρκετά θετικά σημεία όπως, για παράδειγμα, (Zaal, 1994):

1. Ο χρόνος ταξιδιού μικραίνει,
2. Πολλοί οδηγοί αρέσκονται στην αίσθηση της ταχύτητας,
3. Οι οδηγοί νιώθουν τον ενθουσιασμό που προσφέρουν μεγαλύτερες ταχύτητες και παράλληλα ικανοποιούνται από τις οδηγητικές τους επιδόσεις

Σημειώνεται ότι η συμπεριφορά των οδηγών που 'τρέχουν', είναι περισσότερο προκλητική, ενισχύει την πιθανότητα ατυχήματος και επισκιάζει τα θετικά που ενδέχεται να έχει η γρήγορη οδήγηση (Zaal, 1994).

2.3.2 Μέθοδοι Αστυνόμευσης σε σχέση με την Ταχύτητα

Η διεθνής βιβλιογραφία που σχετίζεται με την επίδραση της αστυνόμευσης στην συμπεριφορά των χρηστών της οδού, στον αριθμό των θανατηφόρων ατυχημάτων και τραυματισμών, έχει προσπαθήσει αρκετές φορές να διευκρινίσει και παρουσιάσει ακριβείς μεθόδους αστυνόμευσης (ETSC, 1999). Όμως, σε αρκετές έρευνες χρησιμοποιούνται συνδυαστικά περισσότερες της μιας μεθόδου, με αποτέλεσμα να καθίσταται αδύνατη η αποσαφήνιση των αποτελεσμάτων μιας μεμονωμένης μεθόδου.

Ένα συμπέρασμα που έχει προκύψει αφορά τον διαχωρισμό ανάμεσα σε δύο μεθόδους, την *στατική μέθοδο (stationary method)* και την *κινητή μέθοδο (mobile method)* αστυνόμευσης, οι οποίες φαίνεται να έχουν διαφορετικές επιδράσεις στην συμπεριφορά των οδηγών και τα ατυχήματα. Ταυτόχρονα, η χρήση της *αυτοματοποιημένης αστυνόμευσης (automated speed enforcement)* που περιλαμβάνει την χρήση κάμερας αλλά και φωτογραφικών μέσων, υπόσχεται πολλά στον τομέα αυτό. Σαν μια ακόμα αποτελεσματική μέθοδος αναφέρεται ο *τυχαίος έλεγχος των ταχυτήτων (randomizing speed enforcement)* κατά τον οποίο οι έλεγχοι της αστυνομίας γίνονται σε τυχαίο χρόνο και θέση, με αποτέλεσμα οι οδηγοί να μην θεωρούν δεδομένη την θέση ελέγχου και συνεπώς να την αποφεύγουν.

2.3.2.1 Μηχανισμός Λειτουργίας της Στατικής Μεθόδου

Η στατική μέθοδος περιλαμβάνει μια μονάδα παρατήρησης που συνήθως είναι ένα μυστικό, πολιτικό όχημα, κρυμμένο στην πλευρά του δρόμου και ένα ή περισσότερα περιπολικά οχήματα της αστυνομίας, τα οποία είναι ορατά από τους οδηγούς και βρίσκονται στα σημεία όπου θεωρείται ότι αναπτύσσονται μεγάλες ταχύτητες (ETSC, 1999).

Έχει αποδειχθεί πως η συγκεκριμένη μέθοδος επιδρά σημαντικά στην συμπεριφορά των οδηγών και στην μείωση των ατυχημάτων τα οποία έχουν ως βάση την ταχύτητα. Μια μετά-ανάλυση (meta-analysis) που έγινε σε σύνολο 16 ερευνών (Elvik et al., 1997), και στις οποίες στατικές μέθοδοι επιβολής χρησιμοποιήθηκαν μόνες ή σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους, έδειξε ότι η συνολική μείωση στον αριθμό των ατυχημάτων ήταν 6%, ενώ η μείωση των θανατηφόρων ατυχημάτων ανήρθε στο 14%.

Όσον αφορά στην μέτρηση και ποσοτικοποίηση των αποτελεσμάτων της αστυνόμευσης, παρατηρείται στην βιβλιογραφία η χρήση δύο χαρακτηριστικών όρων με την ονομασία '*time halo effect*' και '*distance halo effect*'.

- Η έννοια του όρου '*time halo effect*' προσδιορίζει την χρονική διάρκεια κατά την οποία η επίδραση των μέτρων αστυνόμευσης είναι ακόμα υπαρκτή, ενώ η εφαρμογή του συγκεκριμένου προγράμματος αστυνόμευσης έχει σταματήσει.
- Η έννοια του όρου '*distance halo effect*' αποδίδεται στον αριθμό των χιλιομέτρων από την θέση στην οποία εφαρμόζονται τα μέτρα αστυνόμευσης και στον οποίο είναι υπαρκτή η επίδραση της αστυνόμευσης.

Η πιο συνήθης τιμή του όρου '*distance halo effect*' στο ρεύμα κυκλοφορίας που υπάρχει η αστυνόμευση, κυμαίνεται στο εύρος των 1.6-3.5 km, ενώ στο αντίθετο ρεύμα παίρνει την τιμή του 0.5 km (ETSC, 1999). Πάραυτα, σε ένα πείραμα των Brackett και Beecher που διεξήχθη το 1980, επιτεύχθηκε μια πολύ μεγαλύτερη τιμή για το '*distance halo effect*'. Με την τυχαία επιλογή του τόπου αλλά και χρόνου

αστυνόμευσης ενός περιπολικού εξοπλισμένου με ραντάρ, επιτεύχθηκε η τιμή των 22.5 km.

Η τιμή του *'time halo effect'*, κυμαίνεται από 1 μέρα έως και 9 εβδομάδες, ανάλογα με την χρονική διάρκεια εφαρμογής των μέτρων αστυνόμευσης (Vaa, 1997). Η ίδια αυξάνει όσο η περίοδος εφαρμογής των μέτρων αστυνόμευσης αυξάνει. Υπάρχουν απτά στοιχεία τα οποία δείχνουν ότι η ταχύτητα μειώνεται μόλις οι οδηγοί αντιληφθούν ότι υπάρχει αυξημένη πιθανότητα να συλληφθούν.

Αναφορικά με την στρατηγική της εξεταζόμενης μεθόδου αστυνόμευσης, τρεις είναι οι τύποι που φέρονται ως πιο αποτελεσματικοί, και οι οποίοι παρουσιάζονται στην συνέχεια.

Ο 1^{ος} τύπος που παρουσιάστηκε από τους De Waard και Roijers το 1994, αφορά ένα πείραμα για την αστυνόμευση της ταχύτητας που διήρκεσε 4 εβδομάδες και κατά το οποίο εφαρμόστηκαν 3 διαφορετικά επίπεδα αστυνόμευσης. Τα επίπεδα αυτά ερμηνεύονται σαν σύλληψη κάθε 6^{ου} οδηγού που έτρεχε, κάθε 25^{ου} και κάθε 100^{ου}. Η εκτίμηση των αποτελεσμάτων του πειράματος, έδειξε πως μόνο το πιο έντονο επίπεδο, δηλαδή της σύλληψης κάθε 6^{ου} οδηγού, είχε επίδραση στην μείωση των μέσων ταχυτήτων. Η μείωση αυτή ήταν από 1 έως 3.5km/h το περισσότερο.

Στον 2^ο τύπο που περιελάμβανε ένα μέσο επίπεδο αστυνόμευσης 9 ωρών τη μέρα και το οποίο διάρκεσε 6 εβδομάδες, επιτεύχθηκε μείωση των μέσων ταχυτήτων από 0.8km/h έως και 4.8km/h. Μάλιστα, η μεγαλύτερη επίδραση παρέμεινε 8 εβδομάδες μετά την λήξη του πειράματος (Vaa, 1997).

Στον 3^ο τύπο, η αστυνόμευση της ταχύτητας συνδυάστηκε με προειδοποιητικά σήματα που ανακοίνωναν ότι πρόκειται για περιοχή στην οποία η ταχύτητα ελέγχεται από την αστυνομία. Το πείραμα αποτελείτο από μια εβδομάδα κατά την οποία τα προειδοποιητικά σήματα τοποθετήθηκαν σε ένα δρόμο 4 λωρίδων κυκλοφορίας με όριο ταχύτητας 40 mph. Έπειτα, ακολούθησε μια εβδομάδα όπου γίνονταν έλεγχοι με ραντάρ και τέλος μια εβδομάδα στην οποία παρέμειναν τα σήματα ενώ η αστυνόμευση είχε σταματήσει. Ελάχιστοι ήταν οι οδηγοί που υπερέβησαν το όριο ταχύτητας σε σχέση με τον αντίστοιχο αριθμό πριν το πείραμα. Παράλληλα, η επίδραση στην αντίληψη των οδηγών παρέμεινε για 9 εβδομάδες μετά τον τερματισμό του σχεδίου (Holland and Conner, 1996).

Έτσι, από τα προηγούμενα εξάγεται το συμπέρασμα πως για να είναι αποτελεσματικά τα μέτρα αστυνόμευσης πρέπει να παρατείνονται κατά το δυνατό χρονικά και να έχουν αυξημένη ένταση.

2.3.2.2 Κινητές Μέθοδοι Αστυνόμευσης

Οι κινητές μέθοδοι προσδιορίζονται ως επιβολή της οδικής συμπεριφοράς και σύλληψη των παραβατών, από κινούμενα οχήματα της αστυνομίας, τα οποία διενεργούν τους αντίστοιχους ελέγχους ταχύτητας. Ερευνητικά προγράμματα που έχουν διερευνήσει την επίδραση των κινητών μεθόδων αστυνόμευσης στην μείωση της ταχύτητας και στην συμμόρφωση των οδηγών στα επιτρεπόμενα όρια της, δεν έχουν καταλήξει σε συγκρίσιμα αποτελέσματα με αυτά της στατικής μεθόδου. Επιπλέον, τονίζεται για την συγκεκριμένη μέθοδο, πως εκτός του ότι δεν μπορεί να έχει διάρκεια, δεν επιφέρει επίσης μετρήσιμα αποτελέσματα στην συμπεριφορά των οδηγών που τρέχουν, αλλά ούτε και στα ατυχήματα λόγω ταχύτητας (ETSC, 1999).

2.3.2.3 Αυτοματοποιημένη Αστυνόμευση-Κάμερες Ελέγχου Ταχύτητας

Η εισαγωγή των τεχνολογικών μέσων στον τομέα της οδικής ασφάλειας αποτελεί μια πολλά υποσχόμενη μέθοδο για τον έλεγχο των οδικών παραβάσεων. Η χρήση κάμερας ή άλλων φωτογραφικών μέσων έχουν βοηθήσει σε μεγάλο βαθμό στην αστυνόμευση των ταχυτήτων. Μάλιστα, σε μια ανάλυση που συνόψισε 11 σχετικές έρευνες, βρέθηκε ότι η μείωση του αριθμού των θυμάτων από οδικά ατυχήματα ήταν 19%. Η μείωση αυτή ήταν μεγαλύτερη σε αστικές περιοχές (28%) από ότι σε επαρχιακές (4%) (ETSC, 1999).

Πολλές είναι οι χώρες που τοποθετούν ενημερωτικές πινακίδες σε τμήματα των δρόμων για να ενημερώνουν τους οδηγούς σε περίπτωση που έχουν εγκατασταθεί κάμερες για τον έλεγχο της ταχύτητας και την καταγραφή των παραβάσεων. Έτσι, με τον τρόπο αυτό έχουν επιτευχθεί τιμές του όρου '*distance halo effect*' της τάξης των 500m από την κάμερα για αστικές περιοχές και 1000m για επαρχιακές (ETSC, 1999).

Επίσης, κρίνεται απαραίτητο να αναφερθεί ότι ο βαθμός κοινωνικής αποδοχής του εξεταζόμενου μέτρου είναι αρκετά υψηλός σε πολλές Δυτικό-Ευρωπαϊκές χώρες. Στην Νορβηγία, σε μια έρευνα που διεξήγαγαν οι Muskaug και Christensen το 1995, το 67% των ερωτηθέντων ήταν θετικοί στην χρήση κάμερας. Το ίδιο συνέβη και στην Αγγλία όπου τα αποτελέσματα αντίστοιχης έρευνας έδειξαν πως το 57% του δείγματος ήταν ικανοποιημένοι με τον αριθμό των καμερών που είχαν τοποθετηθεί, το 24% ήθελαν μεγαλύτερο αριθμό, ενώ το 16% ήθελαν μείωση του αριθμού αυτού.

Όσον αφορά τον πιο πρόσφατο τρόπο χρήσης κάμερας, πρόκειται για τον χειρισμό της μέσα από μυστικό αστυνομικό όχημα που κινείται και στις δύο κατευθύνσεις ενός οδικού τμήματος όπου παρατηρούνται αυξημένες ταχύτητες. Όμως ακόμα δεν έχει αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητά της μεθόδου αυτής ώστε να υπάρξει συστηματική χρήση της.

2.3.2.4 Τυχαίος Έλεγχος Ταχυτήτων

Έχει αποδειχθεί πως ο έλεγχος της ταχύτητας με στατικές μεθόδους παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα και είναι αποδοτικός. Πάραυτα, όταν χρησιμοποιούνται τέτοιες μέθοδοι η αστυνομία πρέπει να βρίσκεται σε συγκεκριμένες θέσεις του δρόμου ώστε να μπορεί να παρατηρεί και να συλλαμβάνει εύκολα τους παραβάτες οδηγούς. Οι θέσεις όμως αυτές είναι περιορισμένες μιας και ο αριθμός τους εξαρτάται από το περιβάλλον της οδού και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της. Έτσι, οι 'επαγγελματίες' οδηγοί που τρέχουν, χρησιμοποιούν την γνώση αυτή και έτσι αποφεύγουν τις περισσότερες φορές τον έλεγχο (ETSC, 1999).

Μια πολύ καλή λύση όσον αφορά το συγκεκριμένο θέμα, είναι οι εκάστοτε έλεγχοι ταχύτητας που διενεργούνται από την αστυνομία να γίνονται με επιλογή τυχαίας θέσης και χρόνου. Κατά αυτόν τον τρόπο, όπως έχουν συμπεράνει οι Bjornskau και Elvik, (1992), οι Brackett και Beecher, (1980), και ο Leggett, (1988), επιτυγχάνεται η καλύτερη λειτουργία των μεθόδων αστυνόμευσης.

2.3.3 Συνοδευτικά Μέτρα Αστυνόμευσης

Σε περιπτώσεις ήπιων κυκλοφοριακών περιόδων σε δρόμους όπου τα όρια ταχύτητας είναι μικρότερα των 50km/h ή τα οποία εναλλάσσονται σε επίπεδα κάτω των 50km/h, η συμμόρφωση των περισσότερων οδηγών προς αυτά είναι σχεδόν ανύπαρκτη. Έτσι πολλές φορές κρίνεται απαραίτητη η χρήση κατασκευαστικών μέτρων για την μείωση της ταχύτητας, όπως για παράδειγμα τα επονομαζόμενα 'σαμπαράκια' (ETSC, 1999).

Όμως, υπάρχουν αρκετά στοιχεία που αποδεικνύουν ότι τεχνικές που στηρίζονται στις ψυχολογικές αντιδράσεις των οδηγών όπως η χρήση ενημερωτικών

πινακίδων με μηνύματα για την ταχύτητα οδήγησης μειώνουν τις μέσες ταχύτητες κυκλοφορίας (Muskaug and Christensen, 1995). Επίσης, έχει αποδειχθεί πως η χρήση προειδοποιητικών σημάτων που αναγγέλλουν τον έλεγχο της ταχύτητας από την αστυνομία, σε συνδυασμό με το τρέχον πρόγραμμα αστυνόμευσης, έχει πολύ καλύτερα αποτελέσματα από την μεμονωμένη αστυνόμευση. Μάλιστα, οι οδηγοί αντιλαμβάνονται την αστυνόμευση για χρονικά διαστήματα που φτάνουν και τις 9 εβδομάδες ('time halo effect') (Holland and Conner, 1996).

Η δημοσιοποίηση των μέτρων αστυνόμευσης μέσω της τηλεόρασης, του ραδιοφώνου, των εφημερίδων και γενικά των μέσων μαζικής ενημέρωσης, αυξάνει τις πιθανότητες συμμόρφωσης των οδηγών. Αυτό συμβαίνει διότι ενισχύεται το ρίσκο και ο φόβος της σύλληψης (Zaal, 1994).

Ο πιο σημαντικός λόγος χρησιμοποίησης των ΜΜΕ, είναι η μεγάλη κοινωνική απήχηση. Έτσι, μπορεί να δημιουργηθεί μια θετική βάση για την παρουσίαση και εφαρμογή των μέτρων αστυνόμευσης, ώστε και η κοινωνική αποδοχή να είναι σημαντική (Zaal, 1994).

2.3.4 Συμπεράσματα για την Επίδραση της Αστυνόμευσης στην Ταχύτητα

Ο Zaal (1994), στην προσπάθεια του να συγκεντρώσει τα αποτελέσματα της επίδρασης της αστυνόμευσης στην συμμόρφωση με τα όρια ταχύτητας, κατέληξε σε έναν αριθμό συμπερασμάτων. Αρχικά τόνισε πως πρωταρχικός στόχος των μεθόδων αστυνόμευσης πρέπει να είναι η αύξηση των επιπέδων επιτήρησης, ώστε οι αντιληπτές αλλά και πραγματικές πιθανότητες σύλληψης για κάθε οδηγό να είναι υψηλές. Επίσης, σε περιπτώσεις μεθόδων αστυνόμευσης που χρησιμοποιούν περιπολικά, πρέπει να δίνεται έμφαση στην αύξηση της οπτικής επαφής και στην απρόβλεπτη δράση τους. Έτσι, στατικές μέθοδοι που χρησιμοποιούν σταθμευμένα περιπολικά είναι πολύ πιο αποτελεσματικές στην περίπτωση που τα τελευταία φαίνονται ευκρινώς. Ταυτόχρονα οι μέθοδοι πρέπει να χρησιμοποιούν συνδυασμό οχημάτων, δηλαδή περιπολικά αλλά και μυστικά οχήματα, ώστε ο χρόνος και τόπος δράσης τους να μην είναι προβλέψιμος από τους οδηγούς.

Τα προγράμματα που χρησιμοποιούν αυτοματοποιημένες μεθόδους για την αστυνόμευση της ταχύτητας πρέπει να έχουν προτεραιότητα στην εφαρμογή τους μιας και παρουσιάζουν ιδιαίτερα πλεονεκτήματα. Για την μεγιστοποίηση της

κοινωνικής αποδοχής των μέτρων αυτών είναι καλύτερο οι κάμερες να τοποθετούνται αρχικά σε θέσεις του οδικού δικτύου που θεωρούνται επικίνδυνες και οι οποίες έχουν προϊστορία ατυχημάτων. Παράλληλα η χρήση των Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης για την υποστήριξη της αστυνόμευσης αποτελεί βασική προϋπόθεση για την ενημέρωση της κοινωνίας και την αποτελεσματικότητα των μεθόδων επιβολής.

Η μείωση στην ανεκτικότητα των μέτρων αστυνόμευσης που σχετίζονται με τα όρια ταχύτητας, κατορθώνει μείωση στην χαρακτηριστική συμπεριφορά των οδηγών που τρέχουν και παράλληλα αυξάνει τα επίπεδα συμμόρφωσης. Για να συμβεί αυτό, τα όρια ταχύτητας πρέπει να κατάλληλα για τις υπάρχουσες συνθήκες του δρόμου και του περιβάλλοντος αυτού

Για τις στρατηγικές που στηρίζονται στις ψυχολογικές αντιδράσεις, όπως η δημοσίευση ενημερωτικών φυλλαδίων για την ταχύτητα ή προγράμματα που παρέχουν κίνητρα στους οδηγούς για μικρότερες ταχύτητες, αναφέρεται ότι ενισχύουν το αποτέλεσμα των μέτρων αστυνόμευσης. Τέλος υπογραμμίζεται η έμφαση που πρέπει να δοθεί στην χρήση της ποινής που επιβάλλει προσωρινή αφαίρεση της άδειας οδήγησης ενώ προτείνεται η εφαρμογή στρατηγικών που στόχος τους είναι οι κατ' εξακολούθηση παραβάτες όπως το σύστημα με σημεία (point demerit system).

2.4 ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΗΣ ΑΣΤΥΝΟΜΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΟΔΗΓΗΣΗ ΥΠΟ ΤΗΝ ΕΠΗΡΕΙΑ ΑΛΚΟΟΛ

2.4.1 Γενικά

Στις περισσότερες χώρες η οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ δεν απαγορεύεται μεν αλλά περιορίζεται από ποσοτικούς όρους οι οποίοι καθορίζονται από την επιτρεπόμενη συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα (Blood Alcohol Concentration, BAC). Η κατανάλωση αλκοόλ είναι στενά συνδεδεμένη με την συμπεριφορά κατά την οδήγηση και τον αριθμό πολλών ατυχημάτων που συμβαίνουν στους δρόμους. Έτσι, έχει καθοριστεί ένα ανώτατο όριο συγκέντρωσης αλκοόλ στο αίμα, το οποίο για την Ευρωπαϊκή Ένωση είναι 0.5gr/l και πέραν του οποίου η οδήγηση γίνεται πολύ επικίνδυνη (ETSC,1999).

Παρά την μικρότερη συχνότητα παρατήρησης της συγκεκριμένης παράβασης σε σχέση με άλλες παραβάσεις έχει αποδειχθεί ότι αποτελεί έναν από τους βασικότερους παράγοντες που συντελούν στην πρόκληση οδικών ατυχημάτων και μάλιστα αυξάνει την σοβαρότητα των τραυματισμών. Για το σύνολο της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, περίπου το 3% των ταξιδιών με αυτοκίνητο γίνονται ενώ υπάρχει υπέρβαση του ορίου συγκέντρωσης αλκοόλ, ενώ το 30% των τραυματισμένων οδηγών ήταν υπό την επίδραση αλκοόλ (ETSC, 1995).

Το γεγονός της επικινδυνότητας αυτής φαίνεται να το γνωρίζουν οι οδηγοί. Σε μια έρευνα που έγινε σε Ευρωπαϊκό επίπεδο το 85% των ερωτηθέντων οδηγών απάντησε πως το αλκοόλ είναι συχνά, πολύ συχνά και πάντα, το αίτιο πρόκλησης ατυχημάτων. Πάραυτα, υπήρξαν διαφορές από χώρα σε χώρα οι οποίες είναι αξιοσημείωτες. Ενώ για παράδειγμα στην Σουηδία το 93% των οδηγών εξέφρασαν την προαναφερθείσα άποψη, στην πρώην Δυτική Γερμανία το αντίστοιχο ποσοστό ήταν 73% (SARTRE, 1994).

2.4.2 Μέθοδοι Αστυνόμευσης και Επιβολής

Ο βασικός σκοπός της αστυνομίας σε σχέση με την υπέρβαση των επιτρεπόμενων ορίων για το αλκοόλ είναι τόσο το να αποτρέπει τους πιθανούς παραβάτες όσο και να εντοπίζει τους υπαρκτούς παραβάτες. Η παγκόσμια έρευνα και εμπειρία υπογραμμίζει πως ο στόχος αυτός γίνεται περισσότερο εφικτός όταν συνδυάζονται συστηματικοί ή τυχαίοι έλεγχοι αλκοτέστ (για τον εκφοβισμό και την αποτροπή), και συγκεκριμένοι έλεγχοι (για τον εντοπισμό). Η δύναμη της αστυνομίας που χρησιμοποιείται, η μέθοδος αλλά και ο εξοπλισμός, κατέχουν τον πρωταρχικό ρόλο για την αποτελεσματικότητα στην προσπάθεια περιορισμού της αναφερόμενης παράβασης. Μερικές από τις μεθόδους που συντελούν στην αποτελεσματικότητα της αστυνόμευσης είναι:

Αύξηση του ρίσκου σύλληψης στην αντίληψη των οδηγών. Υψηλά επίπεδα συνειδητοποίησης στους οδηγούς για την πιθανότητα σύλληψης τους έχουν ως αποτέλεσμα την θετική αντίδραση και συμμόρφωσή τους. Όπως και στην περίπτωση της ταχύτητας, το γεγονός αυτό εξαρτάται από την *πραγματική* πιθανότητα που έχει κάποιος οδηγός να ελεγχθεί για την ποσότητα αλκοόλ την οποία έχει καταναλώσει

αλλά και από την προσπάθεια μέσω των μέσων ενημέρωσης να αυξηθεί η αντίληψη για τις δραστηριότητες της αστυνομίας (Span and Stanislaw, 1995).

Ποινές. Οι επιβαλλόμενες ποινές ποικίλουν στις διάφορες χώρες. Σε γενικές γραμμές περιλαμβάνουν υψηλά χρηματικά πρόστιμα, περιόδους φυλάκισης και χρονικές περιόδους αφαίρεσης της άδειας οδήγησης. Οι ισχυρές ποινές όπως η φυλάκιση που εφαρμόζεται στις Σκανδιναβικές χώρες, τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, τον Καναδά και την Αυστραλία, είναι καταλυτικές για την μείωση της συγκεκριμένης παράβασης και την συμμόρφωση των οδηγών (ETSC, 1995).

Συστήματα αυτόματου ελέγχου, τα οποία δεν επιτρέπουν σε μεθυσμένους οδηγούς να ξεκινήσουν τα αυτοκίνητά τους, έχουν παρουσιασθεί και χρησιμοποιηθεί στην Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής σαν πρόσθετο μέτρο αποτροπής ήδη δεδικασμένων παραβατών. Παρόλο που δεν θεωρούνται 100% αποτελεσματικά, έχουν υψηλές δυνατότητες και θα μπορούσαν χρησιμοποιούμενα να αποτελέσουν ένα σημαντικό εργαλείο υποστήριξης των παραβατών (ETSC, 1999).

2.4.3 Προηγούμενες Έρευνες

Στην Αυστραλία έχουν γίνει αρκετές έρευνες που αναδεικνύουν την αποτελεσματικότητα του τυχαίου ελέγχου με αλκοτέστ (Random Breath Tests, RBT). Οι έλεγχοι γίνονται στους οδηγούς, χωρίς να είναι απαραίτητη η ύπαρξη υποψίας για το αν έχουν πει. Η Νέα Νότια Ουαλία ήταν από τις πρώτες πολιτείες στις οποίες έλαβε χώρα ένα πρόγραμμα αστυνόμευσης με τυχαίο έλεγχο. Κατά την διάρκεια των 12 πρώτων μηνών έγιναν 1.000.000 αλκοτέστ, τα οποία αντιστοιχούν σε αναλογία ελέγχων προς οδηγών ίση με 1/3. Η ανάλυση και εκτίμηση του αυτού προγράμματος αποκάλυψε μια μείωση των ατυχημάτων που συνέβαιναν την νύχτα μεγαλύτερη του 20% και η οποία μάλιστα παρέμεινε για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 10 ετών (Homel et al., 1995, Span and Stanislaw, 1995). Ωστόσο δεν υπάρχει καμία αμφιβολία ότι στην μεγάλη επιτυχία του προγράμματος συνετέλεσε και η εκτεταμένη διαφημιστική καμπάνια που συνόδευε τις δραστηριότητες της αστυνομίας.

Ένα Ολλανδικό πείραμα που έγινε το 1988, έδειξε ότι ο εντατικός και τυχαίος έλεγχος από την αστυνομία μπορεί να έχει σημαντική επίδραση στην κατανάλωση

αλκοόλ από τους χρήστες της οδού και ότι η επίδραση αυτή μπορεί να διατηρηθεί περισσότερο από μισό χρόνο (Mathijssen and Noordzij, 1993). Έτσι στην πόλη Leiden μελετήθηκε η επίδραση του παρακάτω αναφερόμενου προγράμματος αστυνόμευσης :

- Υψηλά επίπεδα αστυνόμευσης στην αρχή και ακολούθως σταδιακή μείωσή τους
- Έλεγχοι από μικρές ομάδες (3-4 αστυνομικοί)
- Τυχαία αλκοτέστ (1 τεστ στους 14 οδηγούς για 12 μήνες)
- Επιδεικτική αστυνόμευση σε μέρη και χρόνο με μεγάλη κυκλοφορία αλλά με μικρή αναλογία παραβατών
- Διακριτική αστυνόμευση σε μέρη και χρόνο με μικρή κυκλοφορία αλλά με αρκετούς παραβάτες
- Εκτεταμένη δημοσιοποίηση (ενημέρωση για τα επίπεδα συμμόρφωσης και τα επιτρεπτά όρια, ενημέρωση ώστε να αυξηθεί ο φόβος του ενδεχομένου σύλληψης).

Το ποσοστό των παραβατών με συγκεντρώσεις αλκοόλ στο αίμα άνω του 0.5 gr/l, έπεσε από 8.1% σε 6%. Τόσο κατά την διάρκεια του προγράμματος αυτού όσο και μακροπρόθεσμα το ποσοστό των οδηγών που ήταν πάνω από τα επιτρεπόμενα όρια έπεσε σε 3.1% το 1991. Μετά το έτος αυτό οι έλεγχοι έπεσαν σε μηδενικό επίπεδο το 1994 και σαν συνέπεια αυτού ήταν η αύξηση των οδηγών οι οποίοι έπιναν και οδηγούσαν (Mathijssen, 1997). Από τα προηγούμενα μπορεί να ειπωθεί ότι εξαιρετικά σημαντική είναι τόσο η *αυστηρή* αλλά και η *συνεχής* εφαρμογή των μέτρων αστυνόμευσης.

2.4.4 Συμπεράσματα για την Επίδραση της Αστυνόμευσης στην Οδήγηση υπό την Επήρεια Αλκοόλ

Η φύση της παράβασης που αφορά τα επιτρεπόμενα όρια συγκέντρωσης αλκοόλ στο αίμα διαφέρει από την μη συμμόρφωση στα όρια ταχύτητας. Οι οδηγοί που πίνουν χαρακτηρίζονται κυρίως από την συμπεριφορά τους αυτή αλλά και από τους ψυχολογικούς λόγους για τους οποίους πίνουν (ETSC, 1999). Για τον λόγο αυτό, πρέπει αρχικά να καθορίζονται τα επιτρεπόμενα όρια συγκέντρωσης αλκοόλ στο

αίμα. Η εμπειρία δείχνει ότι η τιμή των 0,5 gr/l έχει θετική επίδραση τόσο στον αριθμό των παραβάσεων όσο και στον αριθμό των ατυχημάτων (Mathijssen and Noordzij, 1993). Σε περίπτωση που δεν υπάρχει η αντίστοιχη νομοθεσία σε κάποια χώρα, η εισαγωγή της κρίνεται απαραίτητη ώστε η αστυνομία να μπορεί να σταματάει τους οδηγούς και να τους ελέγχει.

Η εφαρμογή μακροχρόνιων και εντατικών τυχαίων αλκοτέστ (Random Breath Tests), είναι ένας από τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους για την αποτροπή των οδηγών από το να πίνουν και να οδηγούν. Για την μεγιστοποίηση των ωφελειών από τα τυχαία αλκοτέστ πρέπει η αστυνομία να σταματάει ένα μεγάλο αριθμό οδηγών και να τους ελέγχει όλους. Επίσης οι επιχειρήσεις τυχαίων αλκοτέστ πρέπει να είναι πολύ καλά ορατές από τους οδηγούς, να συνοδεύονται από υψηλά επίπεδα δημοσιότητας και να αλλάζουν διαρκώς θέσεις στις οποίες θα μένουν το πολύ 1 ώρα. Παράλληλα η αύξηση των συνολικών επιπέδων επιτήρησης, ενισχύει στην αντίληψη των οδηγών τις πιθανότητες σύλληψής τους. Αυτό ισχυροποιείται περισσότερο με την βοήθεια των μέσων ενημέρωσης τα οποία πρέπει να αποτελούν μόνιμο σύμμαχο των μεθόδων αστυνόμευσης για τον συνδυασμό οδήγησης και αλκοόλ. Επιπλέον αναφέρεται πως ένα ουσιαστικό στοιχείο στην συμμόρφωση των οδηγών όσον αφορά την οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ είναι οι επιβαλλόμενες ποινές. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στην προσωρινή αφαίρεση της άδειας οδήγησης (Zaal, 1994).

2.5 ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΗΣ ΑΣΤΥΝΟΜΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΖΩΝΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

2.5.1 Γενικά

Η διεθνής έρευνα και εμπειρία έχει δείξει ότι η χρήση των ζωνών ασφαλείας από τους επιβάτες των αυτοκινήτων είναι ένας πολύ καλός και αποτελεσματικός τρόπος μείωσης των σοβαρών τραυματισμών αλλά και των θανατηφόρων οδικών ατυχημάτων. Σύμφωνα με το ETSC (1996), η μείωση αυτή ανέρχεται σε ποσοστό της τάξης του 50%. Το αντίστοιχο ποσοστό που αναφέρεται σε τραυματισμό παιδιών είναι 90% στη περίπτωση των πίσω καθισμάτων και 60% σε περίπτωση μπροστινού καθίσματος. Ο ρόλος της ζώνης ασφαλείας είναι να μειώνει τις δυνάμεις που δέχεται το σώμα του επιβάτη και να το διατηρεί στην θέση του σε περίπτωση σύγκρουσης

ώστε να αποτρέψει την εκτόξευσή και επαφή του με σημεία του αυτοκινήτου και συνεπώς τον τραυματισμό του.

Η χρήση της ζώνης ασφαλείας στις μπροστά και πίσω θέσεις των αυτοκινήτων είναι υποχρεωτική στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Παρά την νομοθεσία αυτή, η χρήση παρουσιάζει μεγάλες διαφορές από χώρα σε χώρα. Από τους Ευρωπαίους οδηγούς και επιβάτες που αναφέρθηκαν για το έτος 1996, περίπου το 75-80% έκανε χρήση της ζώνης ασφαλείας. Η χρήση στα πίσω καθίσματα ήταν πολύ χαμηλότερη. Ιδιαίτερης σημασίας είναι το γεγονός ότι αν όλοι οι επιβάτες είχαν χρησιμοποιήσει τις διαθέσιμες ζώνες το συγκεκριμένο έτος, θα είχαν σωθεί γύρω στους 10.000 επιβάτες από το σύνολο των 25.000 επιβατών που σκοτώθηκαν (ETSC, 1996).

Παράλληλα, έχει τεκμηριωθεί ότι όσο μεγαλύτερη χρήση κάνουν οι οδηγοί, τόσο αυξάνει και η χρήση από τους συνεπιβάτες (ETSC, 1999). Στις περισσότερες χώρες, η χρήση της ζώνης ασφαλείας των επιβατών των αυτοκινήτων αντιμετωπίζεται διαφορετικά, σε νομικό επίπεδο, από την χρήση των οδηγών. Πάραυτα υπάρχουν χώρες στις οποίες ο οδηγός φέρει νομικά την υπευθυνότητα χρήσης των ζωνών από τους συνεπιβάτες του. Αλλά και στην περίπτωση που η απόφαση χρήσης αφήνεται στον συνεπιβάτη, ο οδηγός υποχρεούται να φροντίζει για την μη προβληματική και ικανή λειτουργία των ζωνών (ETSC, 1999).

2.5.2 Η Επιβολή της Χρήσης Ζώνης Ασφαλείας

Η χρήση της ζώνης ασφαλείας καθορίζεται πρώτιστα από το αν υπάρχει σχετική νομοθεσία ώστε να καθίσταται νόμιμη ή όχι, και κατά δεύτερο λόγο από τον βαθμό υποστήριξης και ενίσχυσης της αστυνόμευσης από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης. Το 1^ο σκέλος της διατυπωθείσας θέσης ερευνήθηκε στην Ελβετία (ETSC, 1999). Στην περίοδο μετά το 1980, η χρήση της ζώνης ασφαλείας αποσύρθηκε από τα νομικά πλαίσια. Έτσι, παρατηρήθηκε μια κατακόρυφη πτώση της χρήσης η οποία αναιρέθηκε με την επαναφορά της συγκεκριμένης νομοθεσίας και χωρίς μάλιστα να υπάρχει κανένας έλεγχος από την αστυνομία.

Πολλές εθνικές αλλά και τοπικές έρευνες δείχνουν πως η αστυνόμευση αυξάνει την χρήση της ζώνης ασφαλείας και ιδιαίτερα στην περίπτωση που συνδυάζεται με άλλες βοηθητικές δραστηριότητες όπως ενημερωτικές καμπάνιες. Αρκετές έρευνες όπως αυτές των Jonah et al. (1982), Jonah and Grant (1985), και Gundy (1988),

ανέφεραν σημαντικές αυξήσεις. Η καλύτερη αναγνωρισμένη μέθοδος είναι αυτή που περιλαμβάνει υψηλά επίπεδα αστυνόμευσης, είναι εύκολα ορατή και συνοδεύεται από ισχυρή δημοσιότητα. Επίσης οι αιφνίδιες προσεγγίσεις (blitz) από αστυνομικά οχήματα έχουν αποδειχθεί να είναι πάρα πολύ αποτελεσματικές (Gundy, 1988). Μάλιστα σε περιπτώσεις αστυνόμευσης που συνήθως διαρκούν από 1-4 εβδομάδες και οι οποίες επαναλαμβάνονται, μπορούν να επιτευχθούν υψηλά επίπεδα χρήσης της ζώνης ασφαλείας τα οποία επίσης διατηρούνται για μεγάλα χρονικά διαστήματα (Gundy, 1988).

Εναλλακτικά των μεθόδων αστυνόμευσης, χρησιμοποιούνται προγράμματα που παρέχουν κίνητρα στους οδηγούς. Έτσι, εγκαθίστανται κάμερες για την παρακολούθηση των οδηγών στον δρόμο και δίνονται βραβεία στους οδηγούς που φορούσαν ζώνη ασφαλείας. Σημειώνεται πως η μέθοδος αυτή βρίσκει μεγαλύτερη ανταπόκριση από άλλες και έχει ευρύτερη κοινωνική αποδοχή. Ο Hagenzieker (1997), εξετάζοντας 34 έρευνες σε μια μετά-ανάλυση που έκανε βρήκε πως η αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων αυτών εξαρτάται από παράγοντες όπως ο πληθυσμός της περιοχής στην οποία λαμβάνουν χώρα, το χρονικό διάστημα για το οποίο εφαρμόζονται και η αμεσότητα των ανταμοιβών.

Η χρήση της ζώνης ασφαλείας είναι ζωτικής σημασίας για τους επιβαίνοντες σε ένα όχημα. Ακόμα και στην περίπτωση ικανοποιητικών ποσοστών συμμόρφωσης, περαιτέρω προσπάθειες προκαλούν σημαντικές μειώσεις στους σοβαρούς τραυματισμούς και θανάτους λόγω των οδικών ατυχημάτων. Είναι προφανής λοιπόν η ανάγκη υποστήριξης και προώθησης προγραμμάτων αστυνόμευσης και μη, για την επιβολή της χρήσης της.

2.5.3 Συμπεράσματα για την Επίδραση της Αστυνόμευσης στην Χρήση της Ζώνης Ασφαλείας

Βασική προϋπόθεση για την επιβολή χρήσης της ζώνης ασφαλείας είναι η νομική στήριξη, ώστε να δίνονται κίνητρα για ανάπτυξη καλύτερων μεθόδων αστυνόμευσης. Η εμπειρία έχει δείξει ότι η χρήση αυτοματοποιημένων μεθόδων αστυνόμευσης για τον εντοπισμό παραβατών, είναι αρκετά αποτελεσματική εφόσον αυξάνουν τόσο το αντιληπτό όσο και το πραγματικό ρίσκο σύλληψης. Επίσης

σκόπιμη είναι η ανάπτυξη και εφαρμογή περιοδικών και αυξημένης έντασης μεθόδων αστυνόμευσης ('blitzes') (Zaal, 1994).

Οι δραστηριότητες της αστυνομίας πρέπει να συνοδεύονται από υψηλά επίπεδα δημοσιότητας καθώς επίσης και από προγράμματα αξιολόγησής τους, ώστε να αποκτούν ευρύτερη κοινωνική απήχηση. Ταυτόχρονα, πρέπει να πραγματοποιούνται πιο συχνά προγράμματα που σχετίζονται με την ενημέρωση του κοινού και αφορούν την ασφάλεια και τα οικονομικά οφέλη που παρέχει η χρήση της ζώνης ασφαλείας. Επίσης οι μέθοδοι που παρέχουν κίνητρα στους οδηγούς ώστε να κάνουν χρήση της ζώνης ασφαλείας και οι συσκευές που υπενθυμίζουν στους οδηγούς να βάλουν την ζώνη ασφαλείας, πρέπει να γίνουν ευρύτερα γνωστές (Zaal, 1994).

2.6 ΑΛΛΕΣ ΟΔΙΚΕΣ ΠΑΡΑΒΑΣΕΙΣ

Είναι γεγονός ότι οι προσπάθειες που γίνονται για την βελτίωση των επιπέδων της οδικής ασφάλειας μέσω της αστυνόμευσης σε εθνική, αλλά και σε παγκόσμια κλίμακα, έχουν επικεντρωθεί στα πιο σημαντικά προβλήματα, όπως αυτό της ταχύτητας, της οδήγησης υπό την επήρεια αλκοόλ και της μη χρήσης ζώνης ασφαλείας. Ταυτόχρονα όμως, υπάρχουν αρκετές επιπλέον σημαντικές οδικές παραβάσεις αλλά και συνήθειες οι οποίες πρέπει να συμπεριληφθούν στις ζώνες προτεραιότητας των μέτρων αστυνόμευσης και στις οποίες πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη σημασία.

Οδικές παραβάσεις όπως η παραβίαση του ερυθρού σηματοδότη ή του σηματοδότη πεζών, και της μη παραχώρησης προτεραιότητας σε δεξιά ερχόμενο όχημα, συμβαίνουν διαρκώς στις αστικές περιοχές και αποτελούν μείζον θέμα για την οδική ασφάλεια. Σπάνια όμως οι στρατηγικές αστυνόμευσης έχουν ως στόχο τις παραβάσεις αυτές. Το ίδιο συμβαίνει και για θέματα όπως οι περιοριστικές γραμμές στο δρόμο ή οι επικίνδυνοι ελιγμοί που περιλαμβάνουν αναστροφές (U-turns) αλλά και αριστερές και δεξιές στροφές σε περιοχές που αυτό απαγορεύεται.

Επίσης, η οδήγηση μετά από χρήση ναρκωτικών, ή υπό συνθήκες κούρασης του οδηγού, είναι δύο περιπτώσεις που σχετίζονται άμεσα με τα οδικά ατυχήματα. Και ενώ για τους κατόχους επαγγελματικού διπλώματος οδήγησης υπάρχουν κανονισμοί σχετικά με τις ώρες οδήγησης, εργασίας, ξεκούρασης και ύπνου, τις περισσότερες φορές αυτοί αμελούνται. Οι κανόνες αυτοί θα έπρεπε να γενικευτούν για το σύνολο

των οδηγών. Παράλληλα, η συσχέτιση των ατυχημάτων με την επίδραση συγκεκριμένων ναρκωτικών έχει επιβεβαιωθεί αρκετές φορές. Χαρακτηριστική είναι η έρευνα των Christophersen et al. (1997), οι οποίοι αποκάλυψαν πως οι συλλήψεις οδηγών που ήταν ύποπτοι χρήσης ναρκωτικών αυξήθηκαν από το 1983 έως το 1996 κατά ένα ποσοστό μεγαλύτερο του 300%. Είναι λοιπόν προφανής η ανάγκη να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στο συγκεκριμένο θέμα.

Ακόμα, λάθη στην προσπάθεια κάποιων οδηγών να επιχειρήσουν μια προσπέραση προπορευόμενου οχήματος ή παράνομες προσπεράσεις, οδηγούν πολύ συχνά σε σοβαρά ατυχήματα. Γενικά, η προσπέραση πρέπει να θεωρηθεί σαν μια ριψοκίνδυνη ενέργεια και να χριστεί μεγαλύτερης προσοχής από την αστυνομία.

Έτσι το θέμα των οδικών παραβάσεων χρειάζεται να γίνει περισσότερο ευρείας αντιμετώπισης από τους φορείς αστυνόμευσης. Στην περίπτωση που αυτό θα καταστεί εφικτό, θα γίνει αντιληπτό από τους οδηγούς το γεγονός ότι δεν μπορούν να καταπατούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας (ETSC, 1999).

2.7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η σοβαρότητα του θέματος της οδικής ασφάλειας αλλά και η προσπάθεια αντιμετώπισης του με την βοήθεια στρατηγικών και προγραμμάτων αστυνόμευσης οδήγησε πολλούς ερευνητές σε μια ανασκόπηση διαφόρων σχετικών μελετών που έχουν γίνει στο παρελθόν με απώτερο στόχο την αποκρυπτογράφηση και συγκέντρωση των απαιτούμενων στοιχείων που συντελούν στην ορθή και αποτελεσματική αστυνόμευση.

Ο Zaal σε μια τέτοια προσπάθεια το 1994, εξέτασε γύρω στις 800 εργασίες και έκανε αρκετές σημαντικές παρατηρήσεις. Αρχικά τόνισε πως η επιτυχία των μέτρων αστυνόμευσης εξαρτάται από την ικανότητά τους να δημιουργούν ουσιώδη αποτρεπτικό φόβο στους χρήστες της οδού. Για να επιτευχθεί αυτό, ο πρωταρχικός στόχος πρέπει να είναι η αύξηση των επιπέδων επιτήρησης, ώστε οι πραγματικές πιθανότητες σύλληψης για κάθε οδηγό να είναι μεγάλες. Ταυτόχρονα, η αύξηση των προστίμων και της σοβαρότητας των ποινών θα συντελέσει ακόμα περισσότερο στην αποτροπή των οδηγών από το να διαπράττουν οδικές παραβάσεις.

Για τις μεθόδους αστυνόμευσης σημείωσε ότι χρήση μικρών, περιοδικών και εντατικών προγραμμάτων αστυνόμευσης, είναι πιο οικονομικές αλλά η επίδρασή

τους στην συμπεριφορά των οδηγών μπορεί να μειωθεί εύκολα. Επίσης, οικονομική είναι η επιλεκτική χρήση στρατηγικών αστυνόμευσης που έχουν ιδιαίτερο στόχο την αντίληψη των οδηγών και εφαρμόζονται σε επικίνδυνες θέσεις του οδικού δικτύου. Η χρήση όμως της αυτοματοποιημένης αστυνόμευσης είναι η πιο επικερδής και αυξάνει σημαντικά τον φόβο της σύλληψης. Έτσι η τελευταία θα πρέπει να έχει προτεραιότητα (Zaal, 1994).

Η δημοσιοποίηση των προγραμμάτων αστυνόμευσης πρέπει να αντιμετωπίζεται σαν μέτρο αύξησης της αποτελεσματικότητάς τους. Βασική προϋπόθεση βέβαια για τους οδηγούς αποτελεί το να βλέπουν στους δρόμους την αναγγελλόμενη αύξηση της αστυνόμευσης. Σε αντίθετη περίπτωση, οι αλλαγές στην συμπεριφορά των οδηγών είναι για σύντομο χρονικό διάστημα, διότι η δημοσιοποίηση από μόνη της μπορεί να ευαισθητοποιήσει μεν την κοινωνική άποψη για θέματα οδικής ασφάλειας, δεν μπορεί όμως να επιφέρει αλλαγές στην οδική συμπεριφορά.

Στην περίπτωση που ο φόβος σύλληψης των παραβατών είναι υψηλός, τότε ποινές όπως η αφαίρεση της άδειας οδήγησης μπορούν να μεγαλώσουν περισσότερο τα επίπεδα αποτροπής των οδηγών από το να υποπέσουν σε κάποια παράβαση.

Ο Makinen (1988), σε μια μελέτη άνω των 200 εργασιών συμπέρανε πως η επίδραση της αύξησης της αστυνόμευσης στον αριθμό των οδικών ατυχημάτων είναι δύσκολο να επαληθευθεί, αν η αύξηση αυτή δεν είναι πραγματικά μεγάλη. Μάλιστα οι Ostvik and Elvik (1991), Bjornskau and Elvik (1992), Zaal (1994), και Elvik et al. (1997), σε αναλύσεις που έκαναν κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι αλλαγές στην συμπεριφορά των οδηγών και μείωση στην συχνότητα των ατυχημάτων επέρχονται όταν η ένταση της αστυνόμευσης αυξηθεί τουλάχιστον κατά τριπλάσιο συντελεστή. Η επίδραση αυτή δεν μεταφράζεται πάντα σε μείωση των ατυχημάτων λόγω των συχνών αλλαγών στην συμπεριφορά των οδηγών. Τέλος να σημειωθεί ότι προκειμένου ένα πρόγραμμα αστυνόμευσης να είναι πιο αποτελεσματικό μπορούν να χρησιμοποιηθούν συνδυασμοί διαφόρων μεθόδων αστυνόμευσης ώστε να επιτευχθούν κατά το δυνατό τα επιθυμητά αποτελέσματα (Makinen, 1988).

Κεφάλαιο 3

Δεδομένα

και

Μεθοδολογία

3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

3.1.1 Περιεχόμενα Βάσης Δεδομένων

Για τον σκοπό της παρούσας διπλωματικής εργασίας, δηλαδή την διερεύνηση της επιρροής της αστυνόμευσης στα οδικά ατυχήματα, συλλέχθηκαν στοιχεία από τους αρμόδιους φορείς με τα οποία δημιουργήθηκε μια ολοκληρωμένη βάση δεδομένων, κατάλληλη για την ανάλυση. Πιο συγκεκριμένα, η βάση δεδομένων που αναπτύχθηκε περιέχει στοιχεία από όλους τους νομούς της Ελλάδας, εξαιρουμένου του Αγίου Όρους, και χρονικά καλύπτει όλους τους μήνες των ετών 1998, 1999 και 2000. Αναλυτικά τα στοιχεία που υπάρχουν για κάθε νομό και μήνα είναι :

Οδικά Ατυχήματα. Τα οδικά ατυχήματα, με βάση τα στοιχεία του Υπουργείου Δημόσιας Τάξης από όπου και συλλέχθηκαν, διαχωρίζονται σε τρεις βασικές κατηγορίες ανάλογα με την σοβαρότητά τους όσον αφορά τα παθόντα πρόσωπα. Έτσι διακρίνονται σε :

- *Θανατηφόρα Ατυχήματα*, στην περίπτωση που τουλάχιστον ένας από τους παθόντες είναι νεκρός.
- *Σοβαρά Ατυχήματα*, στην περίπτωση που τουλάχιστον ένας από τους παθόντες είναι σοβαρά τραυματίας.
- *Ελαφρά Ατυχήματα*, στην περίπτωση που τουλάχιστον ένας από τους παθόντες είναι ελαφρά τραυματίας

Παθόντες. Τα παθόντα πρόσωπα ενός οδικού ατυχήματος διαχωρίζονται και αυτά σε τρεις βασικές κατηγορίες οι οποίες είναι: *νεκροί, σοβαρά τραυματίες και ελαφρά τραυματίες.*

Επικίνδυνες Παραβάσεις. Αναφέρονται στις καταγεγραμμένες παραβάσεις που συγκεντρώνονται κάθε μήνα και σε κάθε νομό από τις αρμόδιες αστυνομικές διευθύνσεις και αποτελούνται από τις παρακάτω :

- *Υπερβολική ταχύτητα.* Η παράβαση της υπερβολικής ταχύτητας έχει τρεις διαβαθμίσεις σε σχέση με το επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας και ποινικά διακρίνεται σε δύο κατηγορίες με βάση την ισχύουσα νομοθεσία. Συγκεκριμένα, υπερβάσεις του επιτρεπόμενου ορίου ταχύτητας έως 20 km/h

και έως 40 km/h αποτελούν πταίσματα με ποινή χρηματικό πρόστιμο, ενώ υπέρβαση άνω των 40 km/h αποτελεί πλημμέλημα και το πρόστιμο καθορίζεται από το δικαστήριο.

- *Οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ.* Η σοβαρότητα της συγκεκριμένης παράβασης καθορίζεται από την συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα του οδηγού ο οποίος ελέγχεται από τα αστυνομικά όργανα και διακρίνεται σε βαθμό πταίσματος και πλημμελήματος. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι η επιτρεπόμενη συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα που αντιστοιχεί σε πταίσμα και πλημμέλημα, άλλαξε κατά την διάρκεια του χρόνου μελέτης από 0,8 g/l σε 0,5 g/l. Η αλλαγή αυτή παρουσιάζεται αναλυτικότερα στο επόμενο υποκεφάλαιο.
- *Μη χρήση ζώνης ασφαλείας.* Αφορά την περίπτωση κατά την οποία ο οδηγός που ελέγχεται δεν κάνει χρήση της ζώνης ασφαλείας.
- *Μη χρήση κράνους.* Πρόκειται για την παράβαση στην οποία υποπίπτουν οι οδηγοί δικύκλων και κατά την οποία δεν κάνουν χρήση κράνους.
- *Αντικανονική προσπέραση.* Αφορά την περίπτωση όπου πραγματοποιείται προσπέραση προπορευόμενου οχήματος σε τμήμα οδού στο οποίο απαγορεύεται η προσπέραση.
- *Κίνηση στο αντίθετο ρεύμα.* Η παράβαση αυτή σχετίζεται με την κίνηση ενός οχήματος στο αντίθετο ρεύμα κυκλοφορίας.
- *Παραβίαση προτεραιότητας.* Όταν παραβιάζεται η προτεραιότητα που έχει κάποιο όχημα με βάση τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας από κάποιο άλλο, τότε γίνεται αναφορά για την παράβαση παραβίασης προτεραιότητας.
- *Παραβίαση ερυθρού σηματοδότη.* Αφορά την μη συμμόρφωση ενός οδηγού στην ερυθρά ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη.
- *Αλλαγή πορείας χωρίς προειδοποίηση.* Πρόκειται για την πραγματοποίηση ελιγμού από κάποιον οδηγό, χωρίς ο ίδιος να προειδοποιήσει τους υπόλοιπους οδηγούς που βρίσκονται στην οδό κάνοντας χρήση των ειδικών φώτων του οχήματος (φλας).
- *Μη κίνηση ογκωδών οχημάτων δεξιά.* Αφορά τα ογκώδη οχήματα και την επιβολή της κίνησης τους δεξιά, ιδίως για οδούς ταχείας κυκλοφορίας, για λόγους ασφάλειας και κυκλοφοριακής ικανότητας.

- *Παραβάσεις οχημάτων (ΚΤΕΟ)*. Αφορά την περίπτωση ελέγχου ενός οχήματος το οποίο δεν φέρει το ειδικό σήμα που αποδεικνύει πως έχει περάσει από τον έλεγχο της διεύθυνσης ΚΤΕΟ.

Πρόστιμα Επιβαλλόμενων Ποινών. Αφορούν στο χρηματικό αντίτιμο του προστίμου που επιβάλλεται στους οδηγούς οι οποίοι υποπίπτουν σε κάποια οδική παράβαση. Σημειώνεται ότι οι προαναφερθείσες παραβάσεις εκτός της μέθης και της ταχύτητας, που διώκονται και σε βαθμό πλημμελήματος, αποτελούν πταίσματα. Στην περίπτωση πλημμελήματος η επιβαλλόμενη ποινή καθορίζεται από το δικαστήριο.

Αριθμός Οχημάτων. Πρόκειται για τον αριθμό των επιβατηγών οχημάτων, φορτηγών και μοτοσυκλετών που υπάρχει σε κάθε νομό, όπως έχει καταμετρηθεί από το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών.

Πληθυσμός. Είναι ο πληθυσμός για κάθε νομό για τα έτη 1998, 1999 και 2000. Βέβαια, επειδή οι γενικές απογραφές πληθυσμού γίνονται ανά δεκαετία και η τελευταία απογραφή που έγινε ήταν το 1990, ο πληθυσμός για τα προαναφερθέντα έτη ελήφθη από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδας ανηγμένος βάση κατάλληλου συντελεστή.

Έκταση. Είναι η γεωγραφική έκταση κάθε νομού μετρημένη σε τετραγωνικά χιλιόμετρα (km²) (στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδας).

Μήκος οδικού δικτύου. Αφορά το επίσημα καταγεγραμμένο μήκος οδικού δικτύου που υπάρχει σε κάθε νομό, διακρίνεται σε εθνικό και επαρχιακό και είναι μετρημένο σε χιλιόμετρα (km) για το έτος 1997 (στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδας).

Δηλωθέν εισόδημα. Είναι το εισόδημα που δηλώνεται για το σύνολο κάθε νομού με βάση τα επίσημα οικονομικά στοιχεία του κράτους (στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδας).

Έως τώρα αναφέρθηκαν τα στοιχεία της βάσης δεδομένων τα οποία συλλέχθηκαν από τους αρμόδιους φορείς με σκοπό την επεξεργασία τους για την αναζήτηση της σχέσης τους με τον αριθμό των ατυχημάτων. Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι υπόλοιπες μεταβλητές της βάσης δεδομένων οι οποίες θεωρήθηκε σκόπιμο να δημιουργηθούν, για τον ίδιο λόγο που μόλις αναφέρθηκε. Έτσι, οι μεταβλητές αυτές είναι :

Χρόνος. Αποτελεί μια στήλη η οποία για κάθε νομό αριθμεί τον χρόνο μελέτης από 1 έως 36 μήνες. Δημιουργήθηκε για την εύρεση της επιρροής του χρόνου στα ατυχήματα.

Ημερομηνία αλλαγής της νομοθεσίας. Στις 24/5/1999, πραγματοποιήθηκε μια αλλαγή στην νομοθεσία αναφορικά με τις οδικές παραβάσεις, η οποία περιγράφεται αναλυτικά στο υποκεφάλαιο 3.1.2. Προκειμένου να διαπιστωθεί αν η αλλαγή αυτή είχε κάποια επίδραση στον αριθμό των ατυχημάτων, δημιουργήθηκε για κάθε νομό μια στήλη η οποία μέχρι και τον 5^ο μήνα του 1999 έχει την τιμή 0, ενώ από τον 6^ο μήνα του ίδιου χρόνου και μέχρι τον 12^ο του 2000, έχει την τιμή 1. Με αυτόν τον τρόπο αλλά και σύμφωνα με τον τρόπο λειτουργίας του λογισμικού που χρησιμοποιείται για την ανάλυση, γίνεται στην συνέχεια η διερεύνηση της επίδρασης της αλλαγής αυτής.

Καλοκαιρινή περίοδος. Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση η μεταβλητή αυτή δημιουργήθηκε για την αναζήτηση της επίδρασης της καλοκαιρινής περιόδου στον αριθμό των ατυχημάτων. Έτσι, αποτελεί μια στήλη όπου στις θέσεις που αντιστοιχούν οι μήνες Ιούνιος, Ιούλιος και Αύγουστος υπάρχει η τιμή 1, ενώ στις θέσεις των υπολοίπων μηνών υπάρχει η τιμή 0.

Αύγουστος. Λόγω της ιδιαιτερότητας αυτού του μήνα, εφόσον αποτελεί τον κατεξοχήν μήνα των ταξιδιών αναψυχής, δημιουργήθηκε μια στήλη όπου στην θέση του μήνα Αυγούστου υπάρχει η τιμή 1, ενώ στις θέσεις των υπολοίπων μηνών υπάρχει η τιμή 0.

Δεκέμβριος. Όπως και για τον μήνα Αύγουστο. Δημιουργήθηκε λόγω της ύπαρξης της γιορτής των Χριστουγέννων και συνεπώς την αύξηση των μετακινήσεων που πραγματοποιείται κατά την περίοδο αυτή.

Κατά κεφαλήν εισόδημα. Προκύπτει από την διαίρεση του συνόλου του εισοδήματος του νομού δια του πληθυσμού του αντίστοιχου νομού.

Πυκνότητα. Προκύπτει από την διαίρεση του πληθυσμού του νομού δια την έκταση του ίδιου νομού. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται ένα περισσότερο αντικειμενικό μέγεθος το οποίο ενδέχεται να έχει σημασία για την παρούσα ανάλυση.

Δείκτης ιδιοκτησίας οχημάτων. Εκφράζεται σε επιβατηγά οχήματα ανά πληθυσμό. Αντίστοιχα με το προηγούμενο μέγεθος, παρέχει μια τάξη μεγέθους οχημάτων ανά κάτοικο η οποία δίνει την δυνατότητα λεπτομερέστερης επεξεργασίας των στοιχείων.

Κυκλοφορία. Η κυκλοφορία οχημάτων (σε οχηματοχιλιόμετρα) αποτελεί, με βάση την βιβλιογραφία, ένα σημαντικό μέγεθος που σχετίζεται με τον αριθμό των ατυχημάτων τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο. Δυστυχώς, όμως, τέτοια στοιχεία δεν είναι διαθέσιμα ούτε σε εθνικό αλλά ούτε και σε τοπικό επίπεδο για την

Ελλάδα. Έτσι, δημιουργήθηκε μια νέα μεταβλητή σκοπός της οποίας είναι να αντικατοπτρίσει την κυκλοφορία των οχημάτων σε επίπεδο νομού. Το μέγεθος αυτό δίνεται ως το γινόμενο του δείκτη ιδιοκτησίας επί το μήκος του αντίστοιχου εθνικού οδικού δικτύου για κάθε νομό.

Επίσης, για την διερεύνηση της επίδρασης των ατυχημάτων κάποιου μήνα στα ατυχήματα του επόμενου μήνα, δημιουργήθηκε για κάθε κατηγορία ατυχημάτων μια στήλη η οποία περιέχει τον αριθμό των ατυχημάτων μετατεθειμένο χρονικά ένα μήνα μπροστά.

Το ίδιο έγινε και για κάθε κατηγορία παραβάσεων. Στην περίπτωση αυτήν δημιουργήθηκε ακόμα μια στήλη η οποία περιέχει τον αριθμό των παραβάσεων μετατεθειμένο χρονικά δύο μήνες μπροστά, για την διερεύνηση της επίδρασης των ατυχημάτων κάποιου μήνα στα ατυχήματα του μεθεπόμενου μήνα.

3.1.2 Συλλογή Στοιχείων

Τα στοιχεία που προαναφέρθηκαν συλλέχθηκαν έπειτα από συνεννόηση και συνεργασία με τους φορείς οι οποίοι τα κατέχουν. Έτσι, από το Υπουργείο Δημόσιας Τάξης συγκεντρώθηκαν τα ατυχήματα, οι παθόντες, οι επικίνδυνες παραβάσεις και τα πρόστιμα των επιβαλλόμενων ποινών. Από αυτά τα τρία πρώτα ήταν σε ηλεκτρονική μορφή (EXCEL) και αποτέλεσαν τα μόνα στοιχεία από το σύνολο της βάσης δεδομένων που ελήφθησαν σε τέτοια μορφή. Σημειώνεται ότι, σε ότι αφορά τις επιβαλλόμενες ποινές υπάρχει μια αλλαγή στην νομοθεσία η οποία τοποθετείται χρονικά στις 24/5/1999 περίπου δηλαδή στο μέσον της χρονικής σειράς της βάσης δεδομένων. Με βάση την αλλαγή αυτή μεταβλήθηκε η αξία των προστίμων των παραβάσεων ενώ ταυτόχρονα αναθεωρήθηκε η επιτρεπόμενη συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα που σχετίζεται με την οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ. Συγκεκριμένα, μέχρι και τις 24/5/1999 η επιτρεπόμενη συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα ήταν 0,8 gr/l. Άνω της τιμής αυτής εθεωρείτο παράβαση σε βαθμό πλημμελήματος και κατά συνέπεια το πρόστιμο καθοριζόταν από το δικαστήριο. Από τις 25/5/1999 η αναφερθείσα συγκέντρωση άλλαξε σε 0.5 gr/l και η ποινή καθορίστηκε με βάση τις εξής περιοχές τιμών :

- 1) 0.5-0.8 gr/l. Πταίσμα με ποινή χρηματικό πρόστιμο.
- 2) 0.8-1.1 gr/l. Πταίσμα με ποινή χρηματικό πρόστιμο.

3) Άνω του 1.1 gr/l. Πλημμέλημα.

Από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδας (ΕΣΥΕ) συγκεντρώθηκαν στοιχεία για τον πληθυσμό, την έκταση και το δηλωθέν εισόδημα για κάθε νομό, ενώ από το τμήμα της ΕΣΥΕ που βρίσκεται στο Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ) παραχωρήθηκε το μήκος του οδικού δικτύου. Τέλος ο αριθμός των κυκλοφορούντων οχημάτων ελήφθη από το τμήμα της ΕΣΥΕ που βρίσκεται στο Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών (ΥΜΕ).

3.1.3 Περιγραφή Βάσης Δεδομένων

3.1.3.1 Σοβαρότητα Ατυχημάτων

Από την σύγκριση των στοιχείων για τα έτη 1998, 1999 και 2000 αναφορικά με το πλήθος των τροχαίων ατυχημάτων και των παθόντων προσώπων προκύπτουν ορισμένα ενδιαφέροντα βασικά συμπεράσματα. Το έτος 1999 παρατηρείται συνολική μείωση στα τροχαία ατυχήματα, σε σχέση με το 1998, της τάξης του 2,3% ενώ η μείωση των θανατηφόρων και των σοβαρών ατυχημάτων ανέρχεται αντίστοιχα στο 0,7% και 0,5%. Για το ίδιο έτος παρατηρείται μείωση των θανάτων από τροχαία ατυχήματα κατά 0,4% και των σοβαρών τραυματισμών κατά 2,2%, που συνιστούν συνολική μείωση των παθόντων κατά 3,0% (Πίνακας 3.1).

Τα αντίστοιχα ποσοστά μείωσης για το έτος 2000 είναι μεγαλύτερα. Συγκεκριμένα η μείωση των τροχαίων ατυχημάτων συγκριτικά με το έτος 1999 είναι 5,5%, ενώ αξιοσημείωτη είναι η μείωση των σοβαρών ατυχημάτων κατά 11,8% και των σοβαρών τραυματισμών κατά 10,4% (Πίνακας 3.1).

	Ατυχήματα				Παθόντες			
	Θανατηφόρα	Σοβαρά	Ελαφρά	Σύνολο	Νεκροί	Βαριά τραυματίες	Ελαφρά τραυματίες	Σύνολο
1998	1.938	3.715	19.200	24.853	2.190	4.807	28.605	35.602
1999	1.924	3.696	18.669	24.289	2.181	4.702	27.649	34.532
2000	1.867	3.261	17.824	22.952	2.103	4.213	26.166	32.482
Μεταβολή 98-99	-0,7%	-0,5%	-2,8%	-2,3%	-0,4%	-2,2%	-3,3%	-3,0%
Μεταβολή 99-00	-3,0%	-11,8%	-4,5%	-5,5%	-3,6%	-10,4%	-5,4%	-5,9%

Πίνακας 3.1: Ετήσια μεταβολή του αριθμού ατυχημάτων και παθόντων προσώπων (1998-1999-2000).

Τα αυξημένα ποσοστά μείωσης που παρατηρούνται στα σοβαρά ατυχήματα και στους σοβαρούς τραυματισμούς το έτος 2000 μπορούν να αποδοθούν και στην αύξηση των ελέγχων που διενεργεί η Τροχαία για τον περιορισμό των παραβάσεων υπερβολικής ταχύτητας και οδήγησης υπό την επήρεια αλκοόλ, οι οποίες αποτελούν βασικές αιτίες των σοβαρότερων ατυχημάτων και κατά συνέπεια τραυματισμών (ETSC 1999).

3.1.3.2 Έλεγχοι Παραβάσεων

Στον Πίνακα 3.2 παρουσιάζονται ποσοτικά στοιχεία για τις παραβάσεις οι οποίες θεωρούνται περισσότερο κρίσιμες για την οδική ασφάλεια, δηλαδή τις παραβάσεις μη χρήσης ζώνης ή κράνους, οδήγησης υπό την επήρεια αλκοόλ και υπερβολικής ταχύτητας (ETSC 1999). Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι για το έτος 2000 η αύξηση στο πλήθος των παραβάσεων ζώνης και κράνους είναι σημαντικά μικρότερη από ότι για το έτος 1999.

Αναφορικά με την παράβαση της οδήγησης υπό την επήρεια αλκοόλ, παρατηρείται σημαντική αύξηση στον αριθμό των αλκοτέστ που πραγματοποιήθηκαν τόσο κατά το έτος 1999 όσο και κατά το έτος 2000. Η αύξηση αυτή ανέρχεται στο 22% για το 1999, ενώ για το 2000 ξεπερνάει το 48%. Επίσης σημειώνεται μια αύξηση στον αριθμό των πταισμάτων που για το έτος 2000 ανέρχεται στο 171%. Κρίνεται όμως σκόπιμο να σημειωθούν οι αλλαγές που έγιναν στην νομοθεσία, όσον αφορά στην συγκεκριμένη παράβαση και οι οποίες αναφέρθηκαν στην παράγραφο 3.1.2., ώστε να διευκρινισθεί πως το συγκεκριμένο ποσοστό εμπεριέχει και αυτές, εφόσον μέχρι και τον Μάιο του 1999 η παράβαση της μέθης διωκόταν ποινικά μόνο στον βαθμό του πλημμελήματος. Τέλος παρατηρείται μια αύξηση στις καταγεγραμμένες παραβάσεις των ορίων ταχύτητας που για την τριετία 1998-1999-2000 αγγίζει το 80%.

	Παραβάσεις μη χρήσης		Οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ			Παραβάσεις Ταχύτητας
	Ζώνης	Κράνους	Έλεγχοι	Πταίσματα	Πλημμελήματα	
1998	52.514	75.079	202.161		13.996	90.122
1999	60.674	81.235	246.611	8.209	9.456	117.640
2000	63.000	81.212	365.388	22.211	8.296	173.292
Μεταβολή 98-99	15,5%	8,2%	22,0%	-	-32,4%	30,5%
Μεταβολή 99-00	3,8%	0,0%	48,2%	170,6%	-12,3%	47,3%

Πίνακας 3.2: Παραβάσεις μη χρήσης ζώνης ή κράνους, οδήγησης υπό την επήρεια αλκοόλ και υπερβολικής ταχύτητας για τα έτη 1998, 1999 και 2000 σε Εθνικό επίπεδο.

Για τις λοιπές παραβάσεις που περιέχονται στην βάση δεδομένων παρατηρείται μια μικρή μείωση κατά το έτος 1999 συγκριτικά με το 1998, εξαιρουμένης της αλλαγής πορείας χωρίς προειδοποίηση η οποία παρουσιάζει αύξηση της τάξης του 154%. Η αύξηση αυτή είναι δυνατόν να αποδοθεί σε αύξηση της αστυνόμευσης της συγκεκριμένης παράβασης. Στο ίδιο αίτιο μπορεί να αποδοθεί και η αυξητική μεταβολή που παρουσιάζει η πλειοψηφία των υπολοίπων παραβάσεων για το έτος 2000 (Πίνακας 3.3).

	Αντικανονική προσπέραση	Κίνηση στο αντίθετο ρεύμα	Παραβίαση προτεραιότητας	Παραβίαση ερυθρού σηματοδότη	Αλλαγή πορείας χωρίς προειδοποίηση	Μη κίνηση ογκ.οχ. δεξιά	Παραβάσεις οχημάτων (ΚΤΕΟ)
1998	27.564	20.148	3.362	32.815	827	2.568	92.050
1999	27.488	19.918	3.232	29.508	2.100	2.343	83.891
2000	29.270	26.693	5.449	34.387	3.077	2.250	47.301
Μεταβολή 98-99	-0,3%	-1,1%	-3,9%	-10,1%	153,9%	-8,8%	-8,9%
Μεταβολή 99-00	6,5%	34,0%	68,6%	16,5%	46,5%	-4,0%	-43,6%

Πίνακας 3.3: Παραβάσεις αντικανονικής προσπέρασης, κίνησης στο αντίθετο ρεύμα, παραβίασης προτεραιότητας, παραβίασης ερυθρού σηματοδότη, αλλαγής πορείας χωρίς προειδοποίηση, μη κίνησης ογκωδών οχημάτων δεξιά, οχημάτων (ΚΤΕΟ) για τα έτη 1998, 1999, 2000.

3.1.3.3 Πίνακας Συσχετίσεων

Στο παρόν υποκεφάλαιο επιχειρείται να γίνει ένας έλεγχος της συσχέτισης που πιθανόν να υπάρχει μεταξύ των οδικών ατυχημάτων και ορισμένων βασικών μεταβλητών της βάσης δεδομένων. Ο έλεγχος αυτός γίνεται σε εθνικό επίπεδο, δηλαδή στο σύνολο των νομών της Ελλάδας, και για το σύνολο των ετών 1998, 1999 και 2000. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιείται ο συντελεστής συσχέτισης ρ . Η τιμή του συντελεστή αυτού κυμαίνεται από -1 έως $+1$, και όσο πλησιάζει απολύτως στην

μονάδα τόσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός γραμμικής συσχέτισης των μεταβλητών. Η τιμή του συντελεστή βρίσκεται με την βοήθεια του λογισμικού S.P.S.S (Version 8.0). Οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται είναι:

- ατ.θ. = θανατηφόρα ατυχήματα.
- ατ.σο. = ατυχήματα με σοβαρό τραυματισμό.
- ατ.ελ. = ατυχήματα με ελαφρύ τραυματισμό.
- ταχ. = αριθμός παραβάσεων ταχύτητας.
- ταχ.-1 = είναι ο αριθμός των παραβάσεων ταχύτητας μετατεθειμένος χρονικά έναν μήνα μπροστά. Δημιουργήθηκε για τον έλεγχο της συσχέτισης μεταξύ των ατυχημάτων και των παραβάσεων ταχύτητας του προηγούμενου μήνα.
- ταχ.-2 = είναι ο αριθμός των παραβάσεων ταχύτητας μετατεθειμένος χρονικά δυο μήνες μπροστά. Δημιουργήθηκε για τον έλεγχο της συσχέτισης μεταξύ των ατυχημάτων και των παραβάσεων ταχύτητας του προπροηγούμενου μήνα.
- μεθ. : αριθμός παραβάσεων μέθης.
- μεθ.-1 : είναι ο αριθμός των παραβάσεων μέθης μετατεθειμένος χρονικά έναν μήνα μπροστά. Δημιουργήθηκε για τον έλεγχο της συσχέτισης μεταξύ των ατυχημάτων και των παραβάσεων μέθης του προηγούμενου μήνα.
- μεθ.-2 : είναι ο αριθμός των παραβάσεων μέθης μετατεθειμένος χρονικά δυο μήνες μπροστά. Δημιουργήθηκε για τον έλεγχο της συσχέτισης μεταξύ των ατυχημάτων και των παραβάσεων μέθης του προπροηγούμενου μήνα.
- συν.παρ. : σύνολο παραβάσεων για όλους τους νομούς της Ελλάδας και για το σύνολο των ετών 1998, 1999, 2000.
- συν.παρ.-1 : είναι ο αριθμός του συνόλου των παραβάσεων μετατεθειμένος χρονικά έναν μήνα μπροστά. Δημιουργήθηκε για τον έλεγχο της συσχέτισης μεταξύ των ατυχημάτων και των παραβάσεων του προηγούμενου μήνα.
- συν.παρ.-2 : είναι ο αριθμός του συνόλου των παραβάσεων μετατεθειμένος χρονικά δυο μήνες μπροστά. Δημιουργήθηκε για τον έλεγχο της συσχέτισης μεταξύ των ατυχημάτων και των παραβάσεων του προπροηγούμενου μήνα.

Τα αποτελέσματα των συσχετίσεων αυτών παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.4.

	ταχ.	ταχ.-1	ταχ.-2	μεθ.	μεθ.-1	μεθ.-2	συν.παρ.	συν.παρ.- 1	συν.παρ.- 2
ατ.θ.	0,568**	0,553**	0,545**	0,858**	0,830**	0,798**	0,863**	0,856**	0,831**
ατ.σο.	0,522**	0,499**	0,472**	0,851**	0,813**	0,779**	0,859**	0,838**	0,801**
ατ.ελ.	0,524**	0,508**	0,481**	0,896**	0,860**	0,824**	0,892**	0,876**	0,831**

Πίνακας 3.4: Τιμές συντελεστή συσχέτισης. ** Η συσχέτιση είναι σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης 0,01.

3.1.4 Επιλογή Νομών προς Παρουσίαση

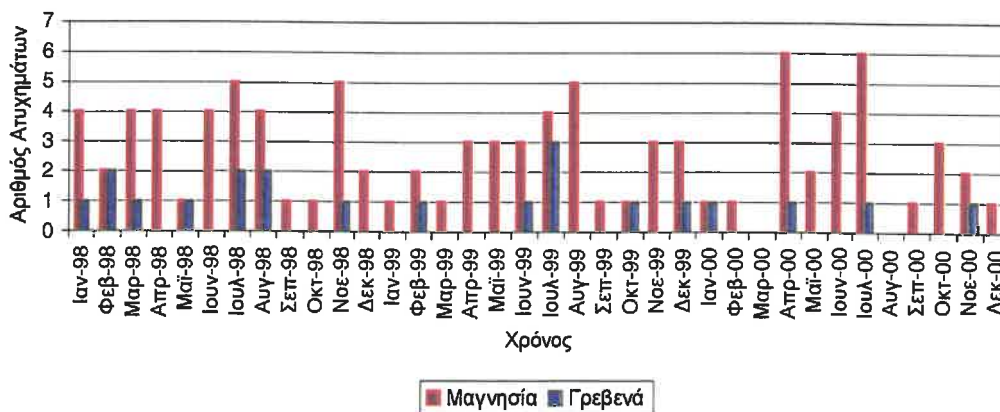
Όπως έχει αναφερθεί μέχρι τώρα, η βάση δεδομένων περιέχει στοιχεία για όλους τους νομούς της Ελλάδας, πλην του Αγίου Όρους, και χρονικά καλύπτει τα έτη 1998, 1999 και 2000 ανά μήνα. Είναι προφανές ότι η ύπαρξη μιας τόσο εκτενούς βάσης δεδομένων αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό βήμα για την κατανόηση και αξιολόγηση των επιπτώσεων της αστυνόμευσης στα οδικά ατυχήματα. Παρόλα αυτά, η κοινή ανάλυση όλων των νομών μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικά σφάλματα. Δεν είναι, δηλαδή, ούτε από στατιστικής άποψης αλλά ούτε και από συγκοινωνιακής άποψης σωστό να αναλυθούν μαζί στοιχεία από νομούς των οποίων τα χαρακτηριστικά (όπως, για παράδειγμα, η έκταση, ο πληθυσμός, ο αριθμός των οχημάτων κ.λ.π.) είναι πολύ διαφορετικά. Μια τέτοια ανάλυση θα μπορούσε να οδηγήσει σε στατιστική μεροληψία, δηλαδή στην εξαγωγή λανθασμένων συμπερασμάτων. Για τον λόγο αυτό, αποφασίστηκε στο παρόν υποκεφάλαιο να γίνει παρουσίαση των χαρακτηριστικών μεγεθών για τρεις αντιπροσωπευτικούς νομούς της χώρας: έναν με μεγάλο αριθμό θανατηφόρων ατυχημάτων, έναν με μεσαίο αριθμό κι έναν με μικρό αριθμό θανατηφόρων ατυχημάτων. Έπειτα από την παρουσίαση αυτή θα γίνει επιλογή του νομού ο οποίος θα επεξεργαστεί στατιστικά.

Ο νομός Αττικής αντιστοιχεί στον πρώτο νομό που αναφέρθηκε και μάλιστα αποτελεί ιδιαίτερη περίπτωση καθότι περίπου το 25% των θανατηφόρων ατυχημάτων που συμβαίνουν στην Ελλάδα ετησίως γίνονται στα όριά του. Από την παρατήρηση της βάσης δεδομένων αναφορικά με την συχνότητα και τον αριθμό των θανατηφόρων ατυχημάτων που συμβαίνουν για κάθε νομό χωριστά, προέκυψε πως 6 ή 7 θανατηφόρα ατυχήματα το μήνα χαρακτηρίζουν μεσαίους νομούς και 2 ή 3 χαρακτηρίζουν μικρούς νομούς. Υπενθυμίζεται πως ο χαρακτηρισμός αυτός στηρίζεται στον καταγεγραμμένο αριθμό, από την εκάστοτε αρμόδια αστυνομική

διεύθυνση, των θανατηφόρων ατυχημάτων. Έτσι με βάση τα προαναφερθέντα, σαν μεσαιός νομός επιλέχθηκε ο νομός Μαγνησίας και σαν μικρός ο νομός Γρεβενών. Στην συνέχεια γίνεται μια συγκριτική παρουσίαση των θανατηφόρων ατυχημάτων και των παραβάσεων υπερβολικής ταχύτητας και μέθης για τους νομούς Μαγνησίας και Γρεβενών. Ο νομός Αττικής λόγω της ιδιαιτερότητάς του περιγράφεται αναλυτικότερα στο επόμενο υποκεφάλαιο.

Στο Γράφημα 3.1 παρουσιάζεται η εξέλιξη του πλήθους των θανατηφόρων ατυχημάτων για του δυο αυτούς νομούς κατά την διάρκεια των ετών 1998, 1999 και 2000. Όπως φαίνεται, τα ατυχήματα για τον νομό Μαγνησίας κυμαίνονται από 0 έως 6 ενώ για τον νομό Γρεβενών από 0 έως 3. Μια ενδιαφέρουσα παρατήρηση που προκύπτει από το γράφημα είναι ότι ο αριθμός των θανατηφόρων ατυχημάτων αυξάνει τους καλοκαιρινούς μήνες και για τους δυο νομούς. Η αύξηση αυτή μπορεί να ερμηνευθεί με βάση την αύξηση των οδικών μετακινήσεων που πραγματοποιείται τους μήνες αυτούς λόγω ταξιδιών αναψυχής. Γενικότερα οι διακυμάνσεις που εμφανίζονται στο σύνολο των τριών ετών μπορούν να αποδοθούν είτε σε εποχικές μετακινήσεις, είτε σε χαλάρωση των μέτρων αστυνόμευσης βασικών οδικών παραβάσεων όπως αυτές της μέθης και ταχύτητας, οι οποίες αποτελούν ένα από τα βασικότερα αίτια πρόκλησης θανατηφόρου ατυχήματος. Κρίνεται βέβαια σκόπιμο να τονίσουμε πως αυτοί οι λόγοι είναι τμήμα των βασικών αιτιών πρόκλησης ενός οδικού ατυχήματος εφόσον η οδική ασφάλεια εξαρτάται και από άλλους παράγοντες.

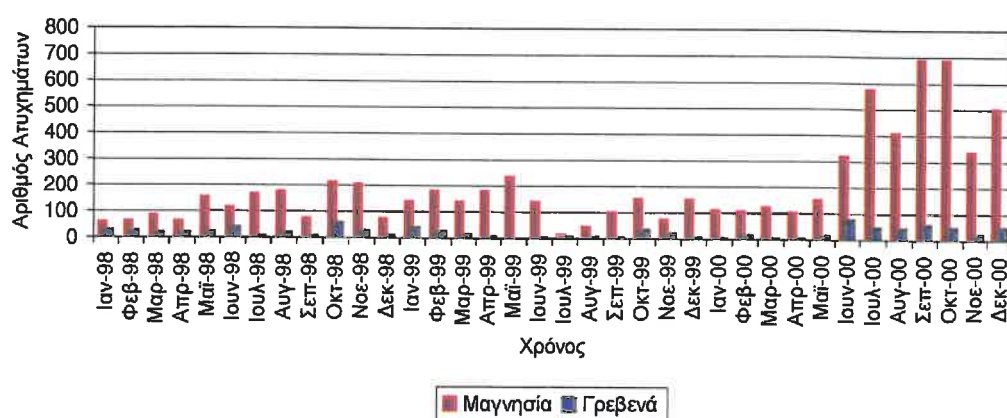
Γράφημα 3.1: Θανατηφόρα ατυχήματα στους νομούς Μαγνησίας και Γρεβενών για τα έτη 1998, 1999 και 2000.



Αναφορικά με τον αριθμό των παραβάσεων της υπερβολικής ταχύτητας παρατηρείται σημαντική διακύμανση στο σύνολο των τριών ετών, οι οποίες είναι περισσότερο εμφανείς για τον νομό Μαγνησίας. Η διακύμανση αυτή μπορεί να

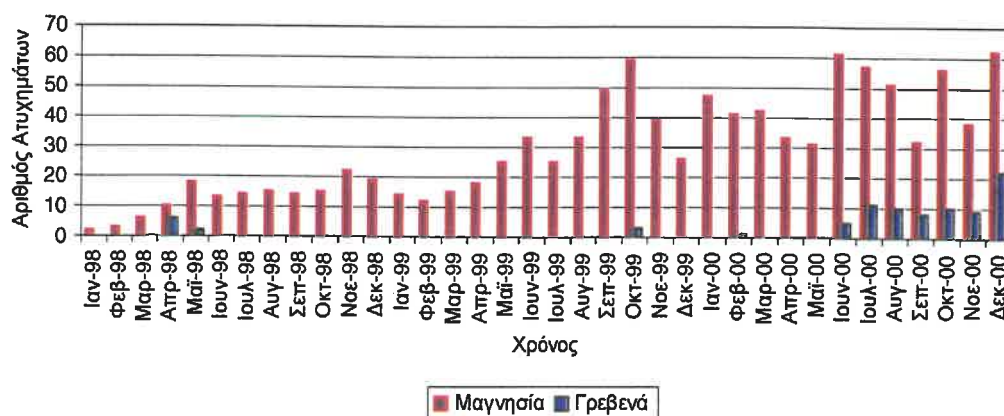
αποδοθεί σε αύξηση ή μείωση της έντασης αστυνόμευσης της συγκεκριμένης παράβασης. Βέβαια, από τον Μάιο του 2000 υπάρχει μια αυξητική μεταβολή στις παραβάσεις και για τους δυο νομούς, η οποία μπορεί να οδηγήσει στο συμπέρασμα πως κατά την ίδια περίοδο εντάθηκαν τα μέτρα αστυνόμευσης για την παράβαση της υπερβολικής ταχύτητας (Γράφημα 3.2).

Γράφημα 3.2: Παράβαση υπερβολικής ταχύτητας στους νομούς Μαγνησίας και Γρεβενών για τα έτη 1998, 1999 και 2000.



Από το Γράφημα 3.3 παρατηρείται πως ο αριθμός των καταγεγραμμένων παραβάσεων μέθης για τον νομό Γρεβενών είναι μηδενικός για τους περισσότερους μήνες. Αυτό μπορεί να οδηγήσει στο συμπέρασμα υποτυπώδους έως και μηδαμινής ύπαρξης αστυνόμευσης της συγκεκριμένης παράβασης για τον νομό αυτό έως και τον Ιούνιο του 2000, όπου αρχίζει να διαφαίνεται μια αύξηση στον αριθμό των παραβάσεων και συνεπώς στον αριθμό των πραγματοποιούμενων ελέγχων. Για τον νομό της Μαγνησίας ενδιαφέρον παρουσιάζει η αυξητική μεταβολή που διακρίνεται από τον Ιούνιο του 1999, δηλαδή από τον μήνα κατά τον οποίο πραγματοποιήθηκε η αλλαγή του επιτρεπόμενου ορίου συγκέντρωσης αλκοόλ στο αίμα, το οποίο μεταβλήθηκε από 0,8 gr/l σε 0,5 gr/l. Έτσι η αύξηση του αριθμού των παραβάσεων μπορεί να αποδοθεί στην προαναφερθείσα αλλαγή.

Γράφημα 3.3: Παράβαση μέθης στους νομούς Μαγνησίας και Γρεβενών για τα έτη 1998, 1999 και 2000.



Πρέπει βέβαια να σημειωθεί ότι η ύπαρξη των έντονων διακυμάνσεων που παρατηρούνται τόσο στο πλήθος των θανατηφόρων ατυχημάτων όσο και στις παραβάσεις, δεν μπορούν να αποδοθούν μονόπλευρα και απόλυτα στον παράγοντα της αστυνόμευσης. Αυτό που πρέπει να αναφερθεί, είναι πως η διακύμανση αυτή ενδέχεται να οφείλεται σε πλήθος παραγόντων για την αξιολόγηση των οποίων απαιτείται αναλυτικότερη διερεύνηση τόσο σε σχέση με το είδος των συλλεχθέντων στοιχείων, όσο και σε σχέση με την μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί για την ανάλυση.

Στην συνέχεια ακολουθούν οι πίνακες συσχέτισης (Πίνακας 3.5, Πίνακας 3.6) για τους νομούς Μαγνησίας και Γρεβενών. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται είναι ίδιες με αυτές που αναλύθηκαν στο προηγούμενο υποκεφάλαιο.

	ταχ.	ταχ.-1	ταχ.-2	μεθ.	μεθ.-1	μεθ.-2	συν.παρ.	συν.παρ.-1	συν.παρ.-2
ατ.θ.	-0,070	-0,113	-0,243	-0,160	-0,109	-0,232	-0,089	-0,410	-0,207
ατ.σο.	0,032	-0,032	-0,095	-0,298	-0,330	-0,263	0,142	0,034	-0,022
ατ.ελ.	-0,163	-0,191	-0,323	-0,104	-0,008	-0,017	-0,158	-0,145	-0,325

Πίνακας 3.5: Τιμές συντελεστή συσχέτισης για τις μεταβλητές του νομού Μαγνησίας.

	ταχ.	ταχ.-1	ταχ.-2	μεθ.	μεθ.-1	μεθ.-2	συν.παρ.	συν.παρ.-1	συν.παρ.-2
ατ.θ.	-0,237	0,025	-0,119	-0,198	-0,174	-0,166	-0,175	0,108	-0,013
ατ.σο.	0,166	0,270	0,338	0,226	0,090	0,184	0,224	0,319	0,464**
ατ.ελ.	0,167	-0,081	-0,045	-0,050	-0,101	-0,026	0,187	0,038	0,129

Πίνακας 3.6: Τιμές συντελεστή συσχέτισης για τις μεταβλητές του νομού Γρεβενών. ** Η συσχέτιση είναι σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης 0,01.

3.1.5 Περιγραφή Νομού Αττικής

Ο νομός Αττικής είναι ο νομός με τον μεγαλύτερο πληθυσμό στην Ελλάδα και ταυτόχρονα αποτελεί την πρωτεύουσα στην οποία βρίσκονται τα περισσότερα διοικητικά κέντρα αλλά και το Υπουργείο Δημόσιας Τάξης το οποίο είναι αυτό που καθορίζει και ελέγχει τα μέτρα αστυνόμευσης. Έτσι, κρίνεται σκόπιμη η αναλυτική περιγραφή τόσο των ατυχημάτων όσο και της αστυνόμευσης της Αττικής, καθώς αποτελεί τον νομό με το σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό ατυχημάτων, θανάτων αλλά και παραβάσεων κατά την διάρκεια των ετών 1998-2000.

Συγκρίνοντας τα στοιχεία των ετών 1998, 1999 και 2000 όσον αφορά τα ατυχήματα και τα παθόντα πρόσωπα, παρατηρείται μια πολύ μικρή αυξητική μεταβολή στον αριθμό τους ανά έτος (Πίνακας 3.7). Έτσι, ο αριθμός των θανατηφόρων ατυχημάτων διατηρείται σταθερός για τα έτη 1998 και 1999, ενώ παρουσιάζει μια μικρή αύξηση για το έτος 2000. Παρόμοια αύξηση παρουσιάζεται για τον αριθμό των νεκρών. Στον Πίνακα 3.7 παρατίθενται επίσης ορισμένες χαρακτηριστικές τιμές του πλήθους των ατυχημάτων και των παθόντων, οι οποίες διευκολύνουν στην κατανόηση της τάξης μεγέθους για τα αναφερθέντα στοιχεία.

	Ατυχήματα			Παθόντες		
	Θανατηφόρα	Σοβαρά	Ελαφρά	Νεκροί	Βαριά τραυματίες	Ελαφρά τραυματίες
1998	480	942	9.561	510	1.119	12.616
1999	480	995	10.081	516	1.212	13.118
2000	496	998	10.220	528	1.251	13.534
Σύνολο 98-99-00	1.456	2.935	29.862	1.554	3.582	39.268
Μεταβολή 98-99	0,0%	5,6%	5,4%	1,1%	8,3%	4,0%
Μεταβολή 99-00	3,3%	0,3%	1,3%	2,3%	3,2%	3,2%
Μέσος όρος	40,4	81,5	829,5	43,2	99,5	1090,8
Τυπική απόκλιση	7,2	14,8	84,7	8,5	20,0	107,5
Μέγιστη τιμή	53	123	963	60	152	1306
Ελάχιστη τιμή	27	47	645	28	59	873

Πίνακας 3.7: Χαρακτηριστικά μεγέθη των ατυχημάτων και παθόντων προσώπων για τον νομό Αττικής και για τα έτη 1998, 1999 και 2000. Ο μέσος όρος, η τυπική απόκλιση, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή αφορούν στο σύνολο των ετών 1998, 1999, 2000 ανά μήνα.

Αναφορικά με τις παραβάσεις ζώνης και κράνους, είναι κοινή η παρατήρηση της μείωσης του πλήθους τους κατά την διάρκεια της τριετίας 1998-1999-2000. Όμως, δεν συμβαίνει το ίδιο και με τις παραβάσεις της μέθης και της ταχύτητας. Έτσι, ενώ κατά το έτος 1999 παρατηρείται μείωση στο πλήθος των συγκεκριμένων παραβάσεων σε σχέση με το έτος 1998, στην συνέχεια και στο τέλος του 2000 φαίνεται πως ο αριθμός των παραβάσεων αυτών έχει αυξηθεί τείνοντας σε αυτόν του 1998 (Πίνακας 3.8). Ένας λόγος στον οποίο μπορεί να αποδοθεί η μείωση του πλήθους των παραβάσεων ζώνης και κράνους αλλά και η αύξηση του αριθμού των παραβάσεων μέθης και υπερβολικής ταχύτητας είναι η μείωση των ελέγχων που δημιουργούνται από την Τροχαία Αττικής αναφορικά με τις πρώτες και η αύξηση των ελέγχων όσον αφορά τις δεύτερες. Σημειώνεται πως οι παραβάσεις μέθης που αναγράφονται στον Πίνακα 3.8 αποτελούν το σύνολο των παραβάσεων, δηλαδή προκύπτουν από το άθροισμα πταισμάτων και πλημμελημάτων.

	Παραβάσεις μη χρήσης		Οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ	Παραβάσεις Ταχύτητας
	Ζώνης	Κράνους		
1998	14.375	37.784	6.495	16.010
1999	16.286	35.398	5.776	12.296
2000	12.809	30.527	6.248	15.100
Σύνολο 98-99-00	43.470	103.709	18.519	43.406
Μεταβολή 98-99	13,3%	-6,3%	-11,1%	-23,2%
Μεταβολή 99-00	-21,3%	-13,7%	8,2%	22,8%
Μέσος όρος	1207,5	2880,8	514,4	1205,7
Τυπική απόκλιση	581,3	1426,5	118,8	524,4
Μέγιστη τιμή	3359,0	6133,0	739,0	2342,0
Ελάχιστη τιμή	361,0	637,0	225,0	139,0

Πίνακας 3.8: Χαρακτηριστικά μεγέθη παραβάσεων μη χρήσης ζώνης ή κράνους, οδήγησης υπό την επήρεια αλκοόλ και υπερβολικής ταχύτητας για τον νομό Αττικής και για τα έτη 1998, 1999 και 2000.

Στον Πίνακα 3.9 περιέχονται στοιχεία για τις υπόλοιπες καταγεγραμμένες παραβάσεις του νομού Αττικής. Όπως προκύπτει από την παρατήρηση των στοιχείων αυτών, μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα πως το πλήθος των παραβάσεων αυτών αυξάνεται ή μειώνεται ανάλογα με την ένταση της αστυνόμευσης που αφιερώνεται σε κάθε μια παράβαση χωριστά. Ενώ λοιπόν για την αντικανονική προσπέραση παρατηρείται μείωση του αριθμού των παραβάσεων τόσο κατά το έτος 1999 όσο και

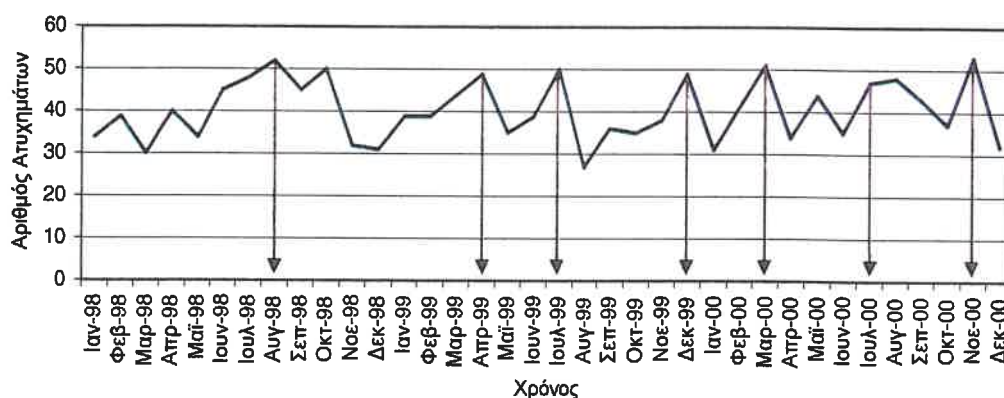
για το έτος 2000, για την κίνηση στο αντίθετο ρεύμα η μείωση αφορά μόνο στο έτος 1999 εφόσον στο έτος 2000 το πλήθος των παραβάσεων αυξάνεται.

	Αντικα- νονική προσπέ- ραση	Κίνηση στο αντίθετο ρεύμα	Παραβί- αση προτεραι- ότητας	Παραβί- αση ερυθρού σηματο- δότη	Αλλαγή πορείας χωρίς προειδοποι- ηση	Μη κίνηση ογκ.οχ. δεξιά	Παραβά- σεις οχημάτων (ΚΤΕΟ)
1998	1.393	5.650	1.506	19.223	550	2.099	36.506
1999	762	4.152	715	16.328	779	1.424	28.821
2000	750	5.082	658	17.251	517	1.070	12.001
Σύνολο 98-99-00	2.905	14.884	2.879	52.802	1.846	4.593	77.328
Μεταβολή 98-99	-45,3%	-26,5%	-52,5%	-15,5%	41,6%	-32%	-21%
Μεταβολή 99-00	-1,5%	22,3%	-8,6%	5,6%	-33,6%	-25%	-58%
Μέσος όρος	80,7	413,4	78,0	1466,7	51,3	127,6	2148,0
Τυπική απόκλιση	43,8	170,4	70,3	499,9	37,6	65,7	1246,9
Μέγιστη τιμή	192,0	927,0	287,0	2689,0	230,0	381,0	4891,0
Ελάχιστη τιμή	23,0	164,0	10,0	540,0	2,0	43,0	506,0

Πίνακας 3.9: Χαρακτηριστικά μεγέθη παραβάσεων για τον νομό Αττικής και για τα έτη 1998, 1999 και 2000.

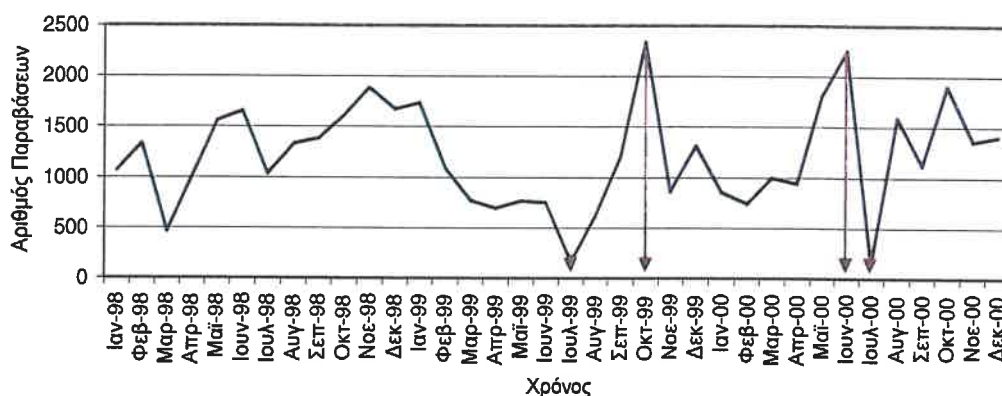
Η εξέλιξη των θανατηφόρων ατυχημάτων για τον νομό της Αττικής και για τα έτη 1998, 1999 και 2000 παρουσιάζεται στο Γράφημα 3.4. Από το γράφημα εξάγονται ορισμένα χρήσιμα συμπεράσματα τα οποία μπορούν να χαρακτηριστούν και αναμενόμενα. Έτσι, σε γενικές γραμμές, παρατηρείται πως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο όπου υπάρχει αύξηση των μετακινήσεων λόγω διακοπών, διαφαίνεται μια αντίστοιχα αυξητική τάση στον αριθμό των θανατηφόρων ατυχημάτων. Επίσης αντίστοιχη αύξηση φαίνεται πως υπάρχει και κατά την περίοδο των Χριστουγέννων, αλλά και την περίοδο της κινητής εορτής του Πάσχα τον μήνα Μάιο ή Απρίλιο. Στην αιτιολόγηση της αύξησης των θανατηφόρων ατυχημάτων κατά τις προαναφερθείσες περιόδους, μπορεί να προστεθεί η αύξηση της ταχύτητας κίνησης εντός των ορίων του νομού, λόγω μείωσης του φόρτου που αποτελεί συνέπεια των διακοπών.

Γράφημα 3.4: Θανατηφόρα ατυχήματα στον νομό Αττικής για τα έτη 1998,1999,2000.



Η παράβαση της υπερβολικής ταχύτητας παρουσιάζει μεγάλες και αξιοσημείωτες διακυμάνσεις στην διάρκεια των αναφερόμενων ετών. Μάλιστα υπάρχουν χρονικά διαστήματα όπως αυτό από τον Ιούλιο του 1999 έως τον Οκτώβριο του ίδιου έτους, ή το δίμηνο Ιούνιος-Ιούλιος του 2000 για τα οποία η διακύμανση αυτή αγγίζει την διαφορά των 2000 παραβάσεων (Γράφημα 3.5). Η διακύμανση αυτή αλλά και ο σχετικά μικρότερος αριθμός των παραβάσεων που παρατηρούνται κατά τις περιόδους των διακοπών μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός της μαζικής εξόδου των κατοίκων της πρωτεύουσας από αυτήν τις συγκεκριμένες χρονικές περιόδους και κατά συνέπεια στην μείωση του πλήθους των κατοίκων και των μετακινήσεων εντός των ορίων του νομού. Δεν αποκλείεται βέβαια και η χαλάρωση της έντασης αστυνόμευσης.

Γράφημα 3.5: Παράβαση υπερβολικής ταχύτητας στον νομό Αττικής για τα έτη 1998,1999,2000.



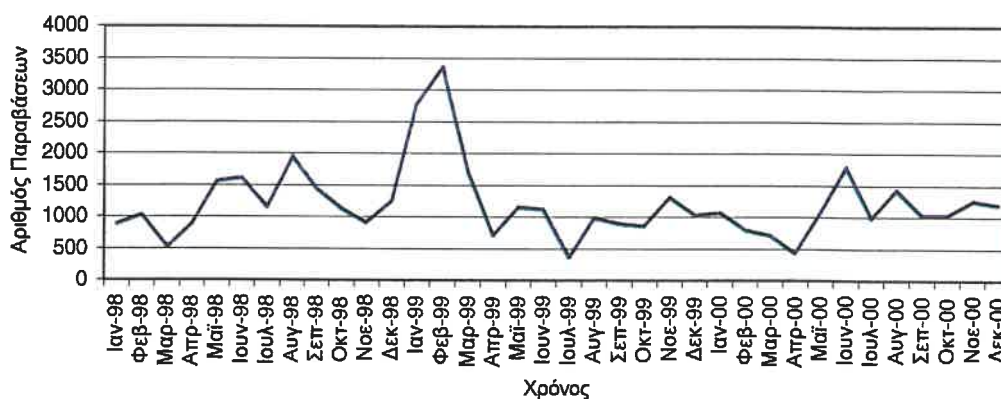
Ενδιαφέρον παρουσιάζει η εξέταση των παραβάσεων μέθης που για τα έτη 1998, 1999 και 2000 παριστάνονται στο Γράφημα 3.6. Ένα χρονικό σημείο το οποίο μπορεί να σχολιαστεί, είναι αυτό στο οποίο έγινε η προαναφερθείσα αλλαγή σχετικά με την επιτρεπόμενη συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα. Έτσι, από τον Ιούνιο του 1999 ίσχυσε το καινούριο όριο που υπενθυμίζεται ότι είναι 0,5 gr/l από 0,8 gr/l που ήταν μέχρι και τον Μάιο του ιδίου έτους. Από την παρατήρηση του γραφήματος προκύπτει πως η εφαρμογή του καινούριου ορίου επηρέασε τους οδηγούς μόνο για τους επόμενους δύο μήνες, δηλαδή τον Ιούνιο και Ιούλιο με αποτέλεσμα την μείωση του αριθμού των παραβάσεων, ενώ από τον Αύγουστο κι έπειτα παρατηρείται μια εκ νέου αύξηση του πλήθους των ιδίων παραβάσεων. Επίσης σημειώνεται πως η μείωση αυτή κατά τους μήνες του Ιουνίου και Ιουλίου, μπορεί να αποδοθεί στον λόγο που αναφέρθηκε, εφόσον τους ίδιους μήνες των ετών 1998 και 2000 παρατηρείται αύξηση των παραβάσεων. Κρίνεται βέβαια σκόπιμο να αναφερθεί και εδώ πως το πλήθος των παραβάσεων εξαρτάται και από την ένταση της αστυνόμευσης.

Γράφημα 3.6: Παράβαση μέθης στον νομό Αττικής για τα έτη 1998,1999,2000.



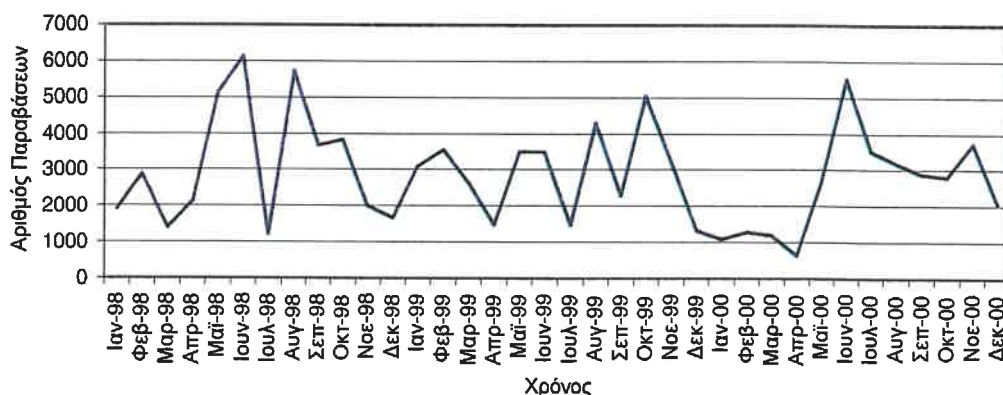
Οι καταγεγραμμένες παραβάσεις ζώνης για τον νομό Αττικής παρουσιάζουν μια περίπου σταθερή μεταβολή στον χρόνο, εξαιρετέας της περιόδου από τον Ιανουάριο του 1999 έως και τον Απρίλιο του ιδίου έτους, όπου παρατηρείται μια μεγάλη διακύμανση στο πλήθος τους συγκριτικά με το υπόλοιπο χρονικό διάστημα. Η διακύμανση αυτή είναι πιθανό να οφείλεται σε αύξηση της αστυνόμευσης με συνέπεια τον έλεγχο μεγάλου αριθμού οδηγών, κι έπειτα σε περαιτέρω συμμόρφωση των τελευταίων στην χρήση της ζώνης ασφαλείας (Γράφημα 3.7).

Γράφημα 3.7: Παράβαση μη χρήσης ζώνης στον νομό Αττικής για τα έτη 1998,1999,2000.



Στο Γράφημα 3.8 απεικονίζεται η παράβαση μη χρήσης κράνους όπου παρατηρείται έντονη μεταβολή του αριθμού των παραβάσεων σε μικρά χρονικά διαστήματα. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στην μέθοδο αστυνόμευσης που χρησιμοποιείται για την συγκεκριμένη παράβαση. Ενδέχεται δηλαδή ανά ορισμένα μικρά χρονικά διαστήματα τα μέτρα αστυνόμευσης να εντείνονται για την συμμόρφωση των οδηγών κι έπειτα να επανέρχονται σε χαμηλότερα επίπεδα με αποτέλεσμα την αύξηση του αριθμού των παραβατών.

Γράφημα 3.8: Παράβαση μη χρήσης κράνους στον νομό Αττικής για τα έτη 1998,1999,2000.



Ακολουθεί ο Πίνακας 3.10 ο οποίος περιέχει τις τιμές του συντελεστή συσχέτισης για τον νομό Αττικής. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται είναι ίδιες με αυτές που αναλύθηκαν στο υποκεφάλαιο 3.1.3.3.

	ταχ.	ταχ.-1	ταχ.-2	μεθ.	μεθ.-1	μεθ.-2	συν.παρ.	συν.παρ.- 1	συν.παρ.- 2
ατ.θ.	-0,108	-0,008	0,261	0,065	0,195	0,315	0,026	0,233	0,328
ατ.σο.	-0,170	-0,152	-0,319	-0,066	-0,168	-0,277	-0,070	-0,038	-0,172
ατ.ελ.	0,247	0,331	-0,115	0,417*	0,351*	-0,177	0,201	0,360*	-0,231

Πίνακας 3.10: Τιμές συντελεστή συσχέτισης για τις μεταβλητές του νομού Αττικής. * Η συσχέτιση είναι σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης 0,05.

3.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.2.1 Βασικές Έννοιες

Στο προηγούμενο υποκεφάλαιο περιγράφηκε η βάση δεδομένων η οποία θα χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της επιρροής της αστυνόμευσης στα ατυχήματα. Στο παρόν υποκεφάλαιο παρουσιάζεται το μεθοδολογικό πλαίσιο εκείνο μέσα στο οποίο θα κινηθεί η αξιολόγηση. Στο πρώτο μέρος παρατίθενται ορισμένες βασικές έννοιες οι οποίες είναι αναγκαίες για την κατανόηση της στατιστικής θεωρίας. Στο δεύτερο μέρος δίνεται μια αναλυτικότερη περιγραφή των μαθηματικών προτύπων που θα χρησιμοποιηθούν.

Μέτρηση θεωρείται κάθε εμπειρική διαδικασία κατά την οποία αντιστοιχίζεται μια σειρά συμβόλων για να αντιπροσωπεύει μια σειρά παρατηρήσεων, αντικειμένων ή γεγονότων. Η αντιστοίχιση αυτή διέπεται από ορισμένους κανόνες. Οι αριθμοί είναι μια μορφή μόνο αυτών των συμβόλων, επειδή όμως ένα μαθηματικό σύστημα έχει ορισμένες χρήσιμες ιδιότητες, οι εμπειρικές πράξεις είναι στενά συνδεδεμένες με τις μαθηματικές στη διαδικασία μέτρησης. Συνεπώς, πολύ συχνά η σειρά των αριθμών χρησιμοποιείται ως πρότυπο για την αναπαράσταση του εμπειρικού κόσμου.

Η τιμή την οποία μπορούν να λάβουν οι αριθμοί που χρησιμοποιούνται σε μια μέτρηση είναι τυχαία, με την έννοια ότι η τιμή αυτή εξαρτάται από το αποτέλεσμα της μέτρησης και μόνο μετά την μέτρηση γίνεται γνωστή. Για να περιγραφεί αυτή η τιμή χρησιμοποιείται ο όρος *τυχαία μεταβλητή*, ένας από τους πιο συχνά χρησιμοποιούμενους όρους στις φυσικές επιστήμες. Αναφέρεται στα χαρακτηριστικά ή στις ιδιότητες εκείνες, στις οποίες ξεχωριστά άτομα ή αντικείμενα διαφέρουν μεταξύ τους. Έτσι υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες το χαρακτηριστικό αυτό ή η

ιδιότητα αυτή είναι συγκεκριμένη όπως ο αριθμός ατυχημάτων ή οι παραβάσεις που καταγράφονται σε ένα νομό και περιπτώσεις στις οποίες είναι αφηρημενη.

Έτσι προκύπτουν δυο κατηγορίες μεταβλητών: οι ποσοτικές, οι οποίες μπορούν να μετρηθούν ποσοτικά και οι ποιοτικές, οι οποίες μετρούνται ποιοτικά. Ποσοτικές μεταβλητές για έναν νομό για παράδειγμα, είναι ο αριθμός των ατυχημάτων και των καταγεγραμμένων παραβάσεων. Οι ποσοτικές μεταβλητές μπορούν να χωριστούν σε δυο κατηγορίες: τις *Συνεχείς* και τις *Διακριτές*. Οι *Συνεχείς* μεταβλητές μπορούν να λάβουν οποιαδήποτε τιμή στην ευθεία των πραγματικών αριθμών ή σε διάστημα αυτής και η κατανομή τους είναι συνεχής. Οι *Διακριτές* μεταβλητές έχουν πεπερασμένο πλήθος δυνατών τιμών και η κατανομή τους είναι διακριτή.

Περαιτέρω οι *Διακριτές* μεταβλητές χωρίζονται στις εξής κατηγορίες μεταβλητών:

- *Ονομαστικές Μεταβλητές*. Τέτοιου είδους είναι για παράδειγμα οι μεταβλητές στην περίπτωση που γίνεται απεικόνιση της επιλογής μέσου μεταφοράς ενός ατόμου που έχει να επιλέξει μεταξύ τεσσάρων διαφορετικών ειδών μέσων μαζικής μεταφοράς (λεωφορεία, ηλεκτρικός σιδηρόδρομος, ταξί, I.X.). Στην περίπτωση αυτή, κάθε μια από τις τέσσερις μεταβλητές αντιστοιχεί μονοσήμαντα σε ένα μεταφορικό μέσο. Επισημαίνεται πως οι τιμές των μεταβλητών αυτής της κατηγορίας δεν έχουν κάποια φυσική σημασία αλλά έχουν αποκλειστικά συμβολική λειτουργία.
- *Διατεταγμένες Μεταβλητές*. Τέτοιου είδους είναι οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται για να κριθεί για παράδειγμα η στάθμη κυκλοφοριακής εξυπηρέτησης μιας οδού. Αυτές μπορεί να είναι A, B, C, D, E, και F. Στην περίπτωση αυτή κάθε μεταβλητή εκφράζει μια φυσική διάταξη και απεικονίζει μια κατάσταση κατά τρόπο που δεν επιδέχεται αλλαγή της σειράς των μεταβλητών. Είναι δηλαδή λάθος το επίπεδο εξυπηρέτησης C να τεθεί πριν από το B.
- *Ακέραιες Μεταβλητές*. Οι μεταβλητές αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παράδειγμα για την καταγραφή των ατυχημάτων που γίνονται σε κάποιο νομό. Στην περίπτωση αυτή κάθε μια από τις τιμές της μεταβλητής αντιστοιχεί σε έναν δεδομένο αριθμό ατυχημάτων. Έτσι οι μεταβλητές

αυτές ξεχωρίζουν από το γεγονός ότι παίρνουν ακέραιες τιμές μεγαλύτερες ή ίσες με το μηδέν.

3.2.2 Ανάπτυξη Μαθηματικών Προτύπων (Modeling)

Ένα από τα μεγαλύτερα πεδία έρευνας για τον Συγκοινωνιολόγο Πολιτικό Μηχανικό, αποτελεί η επεξήγηση φαινομένων και η διατύπωση προβλέψεων με βάση γνωστές και προϋπάρχουσες συνθήκες. Για τον σκοπό αυτό απαιτείται ο ορισμός δυο διαφορετικών τύπων μεταβλητών: της εξαρτημένης και της ανεξάρτητης μεταβλητής. *Εξαρτημένη* μεταβλητή (dependent variable) ονομάζεται η μεταβλητή της οποίας η συγκεκριμένη διαμόρφωση πρόκειται να προβλεφθεί. Μια μεταβλητή η οποία χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής, ονομάζεται *Ανεξάρτητη* μεταβλητή (independent variable). Ο ρόλος της στατιστικής προτυποποίησης είναι να προσδιορίσει αν μια ανεξάρτητη μεταβλητή ή συνδυασμός ανεξάρτητων μεταβλητών, *προκάλεσε* ή όχι κάποια αλλαγή στην εξαρτημένη μεταβλητή. Έτσι, είναι αναγκαίο η επιλεγμένη εξαρτημένη μεταβλητή να είναι στον επιθυμητό βαθμό ευαίσθητη στις επιδράσεις της ανεξάρτητης μεταβλητής, αξιόπιστη στην μέτρησή της και έγκυρη αναφορικά με το φαινόμενο το οποίο μελετάει.

Επομένως, μόνο όταν αναπτύσσεται μια συστηματική σχέση ανάμεσα στις μεταβλητές είναι δυνατό να προβλεφθούν συστηματικά οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής με βάση τα γνωστά επίπεδα της ανεξάρτητης. Για την περιγραφή αυτής της σχέσης η οποία αναπτύσσεται ανάμεσα σε μια εξαρτημένη μεταβλητή και σε ορισμένες ανεξάρτητες μεταβλητές δημιουργείται ένα μαθηματικό πρότυπο (mathematical model). Η ανάπτυξη ενός μαθηματικού προτύπου είναι μια στατιστική διαδικασία η οποία συμβάλλει στην ανάπτυξη εξισώσεων που περιγράφουν αυτή τη σχέση. Μια εξίσωση η οποία αποτυπώνει τη σχέση ανάμεσα στην εξαρτημένη και τις ανεξάρτητες μεταβλητές έχει την γενικότερη μορφή:

$$y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + \dots + b_i X_i + \varepsilon$$

Βέβαια, είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση στη μαθηματική μορφή της παραπάνω εξίσωσης, ανάλογα με το αν η εξαρτημένη

μεταβλητή είναι συνεχής ή διακριτή. Είναι σαφές ότι σε κάθε περίπτωση ακολουθείται διαφορετική διαδικασία προκειμένου να βρεθεί η ακριβής μορφή της σχέσης αυτής.

Στην Γραμμική Παλινδρόμηση (Linear Regression) η εξαρτημένη μεταβλητή είναι συνεχής. Συνεπώς, ο κάθε συντελεστής b_i ο οποίος υπολογίζεται για τις ανεξάρτητες μεταβλητές έχει μια διπλή ιδιότητα. Πρώτον, δηλώνει την κατεύθυνση της επιρροής της ανεξάρτητης μεταβλητής στην εξαρτημένη. Δηλαδή, αν ο συντελεστής έχει θετικό πρόσημο, η αύξηση της τιμής της ανεξάρτητης μεταβλητής προκαλεί αύξηση στην τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής (και το αντίστροφο για αρνητικό πρόσημο). Δεύτερον και ίσως πιο σημαντικό, η τιμή του έχει φυσική σημασία. Δηλαδή, αν ο συντελεστής μιας ανεξάρτητης μεταβλητής έχει την τιμή +4,1 για παράδειγμα, αυτό σημαίνει ότι κάθε μια μονάδα αύξηση στην τιμή αυτή της ανεξάρτητης μεταβλητής προκαλεί 4,1 μονάδες αύξηση στην εξαρτημένη. Έστω, για παράδειγμα, ότι το πρότυπο που περιγράφει την επιβατική κίνηση της Ολυμπιακής Αεροπορίας έχει την ακόλουθη μορφή:

$$y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + \varepsilon$$

όπου: y = η επιβατική κίνηση της Ολυμπιακής Αεροπορίας (σε χιλιάδες επιβάτες)

X_1 = η τιμή των εισιτηρίων (σε ευρώ)

X_2 = το κατά κεφαλήν εισόδημα των Ελλήνων (σε ευρώ)

X_3 = ο πληθυσμός της Ελλάδας (σε χιλιάδες κατοίκους)

ε = ο όρος του σφάλματος ($\varepsilon = \hat{y} - y$)

Έστω για το παράδειγμα ότι οι συντελεστές έχουν τα εξής πρόσημα:

b_1 : αρνητικό (-)

b_2 : θετικό (+)

b_3 : θετικό (+)

Αυτό σημαίνει ότι:

- Για κάθε ένα ευρώ αύξησης της τιμής των εισιτηρίων, ελαττώνεται η επιβατική κίνηση κατά b_1 χιλιάδες επιβάτες.

- Για κάθε ένα ευρώ αύξησης του κατά κεφαλήν εισοδήματος των Ελλήνων, αυξάνεται η επιβατική κίνηση κατά b_2 χιλιάδες επιβάτες.
- Για κάθε αύξηση χιλίων κατοίκων της Ελλάδας, αυξάνεται η επιβατική κίνηση κατά b_3 χιλιάδες επιβάτες.

Όταν όμως η εξαρτημένη μεταβλητή σε μια εξίσωση είναι *Διακριτή Ακέραια* όπως στην περίπτωση των ατυχημάτων, τότε δεν είναι στατιστικώς ορθό να χρησιμοποιηθούν οι τεχνικές της γραμμικής παλινδρόμησης. Αυτό συμβαίνει διότι η εξαρτημένη μεταβλητή παραβιάζει δυο από τις βασικές προϋποθέσεις αυτής της μεθόδου:

- i) η εξαρτημένη μεταβλητή *πρέπει* να είναι συνεχής και
- ii) η εξαρτημένη μεταβλητή *πρέπει* να είναι κανονικά κατανοημένη.

Έτσι, η παραβίαση των δυο αυτών προϋποθέσεων στην περίπτωση της *Διακριτής Ακέραιας* (όπως στην περίπτωση των ατυχημάτων) μεταβλητής δημιουργεί την ανάγκη της χρήσης άλλων, μη γραμμικών προτύπων, από τους ερευνητές. Ένα τέτοιο πρότυπο, που έχει αναπτυχθεί συγκεκριμένα για την ανάλυση *Διακριτών Ακέραιων* μεταβλητών, είναι η παλινδρόμηση κατά *Poisson* (*Poisson regression model*). Η μέθοδος αυτή θα χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της επίπτωσης της αστυνόμευσης στα οδικά ατυχήματα. Επίσης, στα πλαίσια της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας θα συγκριθούν τα αποτελέσματα των δυο εναλλακτικών μεθόδων, δηλαδή της Γραμμικής παλινδρόμησης και της παλινδρόμησης κατά *Poisson*, ώστε να συγκριθούν οι μέθοδοι αυτές ως προς τα αποτελέσματά τους.

3.2.3 Παλινδρόμηση *Poisson*

Όπως έχει ήδη αναφερθεί εκτενέστερα στο πρώτο και δεύτερο κεφάλαιο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, ο σκοπός της είναι να διερευνήσει την πιθανή επιρροή της αστυνόμευσης στα οδικά ατυχήματα. Για τον σκοπό αυτόν, και λόγω του ότι η εξαρτημένη μεταβλητή στην ανάλυση αυτή είναι ο *αριθμός των ατυχημάτων* που αποτελεί μια *Διακριτή και Ακέραια* μεταβλητή, επιλέχτηκε να γίνει χρήση του προτύπου της παλινδρόμησης κατά *Poisson* (*Poisson regression model*), το οποίο έχει

ευρεία εφαρμογή σε περιπτώσεις όπου η εξαρτημένη μεταβλητή είναι διακριτή (Greene, 1993).

Το πρότυπο αυτό ορίζει ότι κάθε εξαρτημένη μεταβλητή y_i περιγράφεται από μια κατανομή *Poisson* με παράμετρο λ_i (τον αριθμό των θανατηφόρων ατυχημάτων), η οποία σχετίζεται με εξωγενείς παράγοντες x_i (δηλαδή τις ανεξάρτητες μεταβλητές), όπως για παράδειγμα, την αστυνόμευση, τον πληθυσμό κ.λ.π. Η βασική εξίσωση πάνω στην οποία στηρίζεται το πρότυπο *Poisson* είναι (Greene, 1993)

$$\text{Prob}(Y_i = y_i) = \frac{e^{-\lambda_i} \lambda_i^{y_i}}{y_i!}, \quad y_i = 0, 1, 2, \dots \quad (1)$$

όπου Y_i είναι η προβλεπόμενη τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής και y_i η πραγματική τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής.

Η συνηθέστερη μαθηματική μορφή με την οποία σχετίζεται η εξαρτημένη μεταβλητή λ_i με τις ανεξάρτητες μεταβλητές x_i είναι το *λογαριθμικό-γραμμικό πρότυπο (log-linear model)* (Greene, 1993),

$$\ln \lambda_i = \beta' x_i \quad (2)$$

όπου β' το μητρώο των συντελεστών των ανεξάρτητων μεταβλητών. Η εξίσωση (2) στην γενικότερη μορφή της, ορίζεται ως:

$$\ln \lambda_i = \alpha + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + \dots + b_i x_i. \quad (3)$$

Συνεπώς, εφόσον η παράμετρος λ_i είναι υπολογίσιμη, η παλινδρόμηση κατά *Poisson* μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση οποιασδήποτε *Διακριτής Ακέραιης* εξαρτημένης μεταβλητής.

Όπως προαναφέρθηκε, η εξαρτημένη μεταβλητή στην παλινδρόμηση κατά *Poisson* δεν είναι συνεχής και η παλινδρόμηση δεν είναι γραμμική. Έτσι, κάθε συντελεστής b_i ο οποίος υπολογίζεται για τις ανεξάρτητες μεταβλητές, δεν έχει άμεσα μετρήσιμη επιρροή στην εξαρτημένη μεταβλητή όπως στην περίπτωση της *Γραμμικής* παλινδρόμησης, όπου ο συντελεστής αυτός δηλώνει όχι μόνο την

κατεύθυνση της επιρροής της ανεξάρτητης μεταβλητής στην εξαρτημένη αλλά και το μέγεθος της επιρροής. Στην περίπτωση της παλινδρόμησης κατά *Poisson*, το μέγεθος της επιρροής της αλλαγής σε μια ανεξάρτητη μεταβλητή στην εξαρτημένη μεταβλητή, δίνεται από την οριακή επιρροή (marginal effect).

Αποδεικνύεται (Greene, 1993) πως ο αναμενόμενος αριθμός των ατυχημάτων ανά νομό και ανά περίοδο δίνεται από την σχέση:

$$E[y_i|x_i] = Var[y_i|x_i] = \lambda_i = e^{\beta x_i}, \quad (4)$$

Έτσι, από την εξίσωση (4) και την βασική ιδιότητα της κατανομής *Poisson* η οποία ορίζει πως ο μέσος της κατανομής είναι ίσος με την διασπορά της, προκύπτει ότι η οριακή επιρροή στη περίπτωση της *Παλινδρόμησης* κατά *Poisson* δίνεται από τη σχέση :

$$\frac{\partial E[y_i|x_i]}{\partial x_i} = \lambda_i \beta. \quad (5)$$

3.2.3.1. Έλεγχος Ετεροσκεδαστικότητας

Το πρότυπο της παλινδρόμησης κατά *Poisson* μπορεί να ελεγχθεί σε ότι αφορά την ιδιότητα στην οποία βασίζεται, ότι δηλαδή η διασπορά της εξαρτημένης μεταβλητής λ_i είναι ίση με τον μέσο όρο. Έτσι, σε μια προσπάθεια να αντιμετωπιστούν σφάλματα που ενδέχεται να γίνονται όταν χρησιμοποιείται η παλινδρόμηση *Poisson* ενώ ο μέσος δεν είναι ίσος με την διασπορά, έχει 'επεκταθεί' το πρότυπο ώστε να παρακάμπτεται η ιδιότητα αυτή. Το πρότυπο αυτό ονομάζεται *Αρνητική Διωνυμική Παλινδρόμηση* (*Negative Binomial Regression*), και βασίζεται στην Αρνητική Διωνυμική κατανομή η οποία, παρόμοια με την κατανομή *Poisson*, αναφέρεται σε ακέραιες εξαρτημένες Μεταβλητές των οποίων η διασπορά και ο μέσος όρος διαφέρουν. Σημειώνεται πως στα πλαίσια της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας ο έλεγχος αυτός πραγματοποιήθηκε.

3.2.4 Η Πιθανοτική Κατανομή των Ατυχημάτων

Η βασική έννοια που διέπει την μελέτη των διαφόρων στατιστικών μεγεθών μιας μετρούμενης ποσότητας, με βάση την Στατιστική θεωρία, είναι η μορφή της κατανομής που ακολουθούν οι διάφορες τιμές της ποσότητας αυτής. (Φραντζεσκάκης και Γιαννόπουλος, 1986). Για την παρούσα Διπλωματική Εργασία η ποσότητα αυτή είναι ο αριθμός των ελαφρών, σοβαρών και θανατηφόρων ατυχημάτων για το σύνολο των νομών της Ελλάδας και για τα έτη 1998, 1999 και 2000, ανά μήνα. Έστω ότι παρατηρούνται οι αριθμοί των καταγεγραμμένων ατυχημάτων για μια κατηγορία ατυχημάτων, για ένα νομό και για το σύνολο της χρονικής ακολουθίας των 36 μηνών. Αν συμβολιστεί με f η συχνότητα με την οποία (δηλαδή το πόσες φορές) εμφανίζεται το κάθε μέγεθος ατυχημάτων στο σύνολο αυτών που μετρήθηκαν, τότε το μέγεθος $f/\Sigma f$ είναι το ποσοστό εμφάνισης κάθε αριθμού ατυχημάτων στο δείγμα ή, με άλλα λόγια, η πιθανότητα με την οποία η μεταβλητή που μετράται παίρνει μια συγκεκριμένη τιμή από αυτές που έχουν καταγραφεί. Η κατανομή (συνάρτηση) με την οποία η παραπάνω πιθανότητα συσχετίζεται με τις αντίστοιχες καταγεγραμμένες τιμές, αποτελεί την *κατανομή ή συνάρτηση πιθανότητας* (Φραντζεσκάκης και Γιαννόπουλος, 1986).

Με βάση τον ορισμό αυτόν που δόθηκε, επιχειρείται στο παρόν υποκεφάλαιο να γίνει ένας έλεγχος της κατανομής η οποία περιγράφει τον αριθμό των θανατηφόρων, σοβαρών και ελαφρών ατυχημάτων. Αυτό, διότι όπως προαναφέρθηκε στο υποκεφάλαιο 3.2.2, η χρήση της *Γραμμικής παλινδρόμησης* προϋποθέτει ότι η εξαρτημένη μεταβλητή πρέπει να είναι *συνεχής και κανονικά κατανεμημένη*. Τα ατυχήματα, όμως, αποτελούν μια *Ακέραια Διακριτή* μεταβλητή. Έτσι, με τον έλεγχο αυτό, θα διαπιστωθεί κατά πόσο και αν πληρείται η δεύτερη προϋπόθεση χρήσης της *Γραμμικής παλινδρόμησης*.

Για τον σκοπό αυτόν, έγινε επιλογή των αντιπροσωπευτικών νομών που παρουσιάστηκαν στο υποκεφάλαιο 3.1.4 και οι οποίοι είναι ο νομός Γρεβενών (μικρός νομός αναφορικά με τον αριθμό των ατυχημάτων), ο νομός Μαγνησίας (μεσαίος νομός αναφορικά με τον αριθμό των ατυχημάτων) και ο νομός της Αττικής (μεγάλος νομός αναφορικά με τον αριθμό των ατυχημάτων). Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε είναι το BestFit (Version 4.0). Η ιδιότητα του είναι ότι προσαρμόζει τα δεδομένα εισόδου (τον αριθμό των ατυχημάτων για την προκειμένη περίπτωση) σε πλήθος κατανομών και παρουσιάζει αυτές που έχουν την καλύτερη

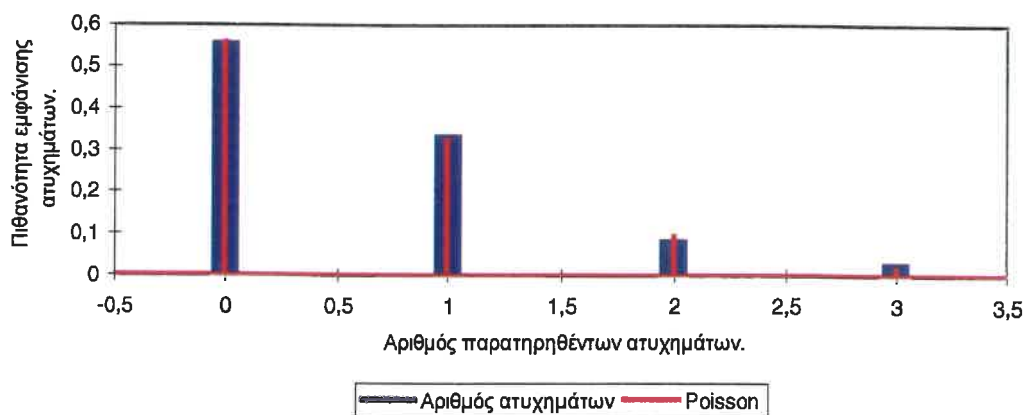
προσαρμογή. Επίσης, παρέχει την δυνατότητα χρησιμοποίησης κατανομών που περιγράφουν τόσο συνεχείς μεταβλητές, όσο και διακριτές, ανάλογα με την προεπιλογή του χρήστη. Ο έλεγχος που χρησιμοποιείται για την επαλήθευση της προσαρμογής, είναι ο έλεγχος με βάση το τεστ χ^2 (Φραντζεσκάκης και Γιαννόπουλος, 1986). Υπολογίζεται, δηλαδή, η τιμή ελέγχου με βάση τα δεδομένα εισόδου και έπειτα συγκρίνεται με την κρίσιμη τιμή από τους Πίνακες της κατανομής. Εάν η τιμή ελέγχου είναι μικρότερη από την κρίσιμη τιμή, τότε οι μετρήσεις ακολουθούν την κατανομή με την οποία συγκρίνονται. Η κρίσιμη τιμή που χρησιμοποιήθηκε για την συγκεκριμένη περίπτωση αφορά το επίπεδο εμπιστοσύνης 95% και είναι 12,59.

Στην συνέχεια γίνεται συγκριτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων αναφορικά με την προσαρμογή τόσο της Κανονικής κατανομής όσο και της κατανομής που προέκυψε με βάση την προεπιλογή διακριτής μεταβλητής.

3.2.4.1 Συνάρτηση Κατανομής για τα Ατυχήματα του νομού Γρεβενών

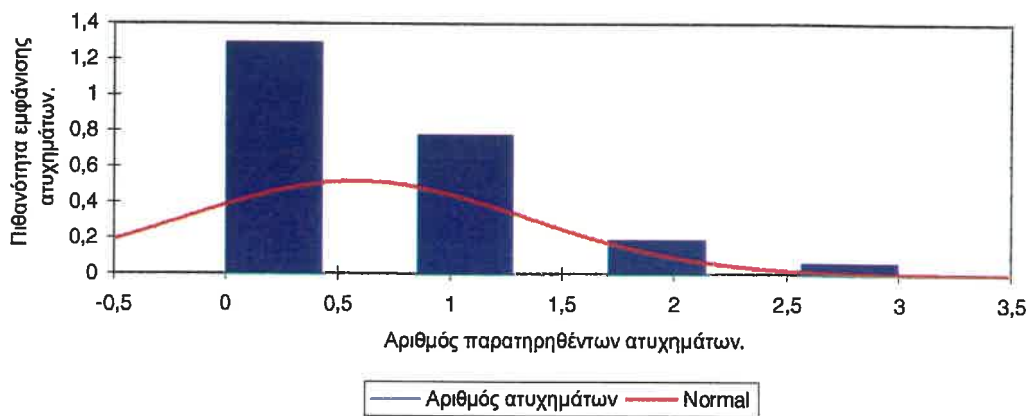
Η κατανομή που βρέθηκε να περιγράφει τα θανατηφόρα ατυχήματα αυτού του νομού είναι η κατανομή Poisson. Η προσαρμογή των ατυχημάτων σε αυτήν την κατανομή παρουσιάζεται στο Γράφημα 3.9 (τιμή ελέγχου $\chi^2 = 0,23 < 12,59$).

Γράφημα 3.9: Προσαρμογή θανατηφόρων ατυχημάτων νομού Γρεβενών στην κατανομή Poisson.

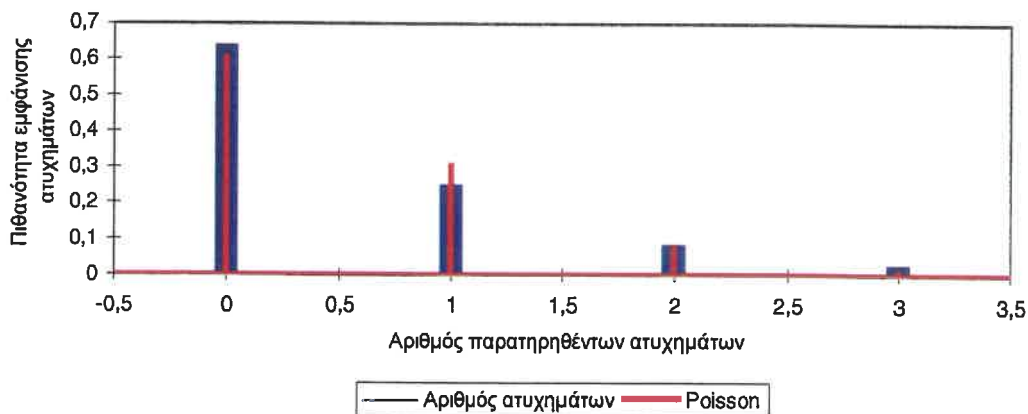


Στο Γράφημα 3.10 παρουσιάζεται η προσαρμογή των ελαφρών ατυχημάτων στην Κανονική κατανομή. Με βάση την τιμή ελέγχου χ^2 που είναι $72,89 > 12,59$, η κατανομή αυτή δεν περιγράφει τα ατυχήματα αυτά με στατιστική επάρκεια. Στην συνέχεια και στο γράφημα 3.11, εμφανίζεται η προσαρμογή των σοβαρών ατυχημάτων του νομού Γρεβενών στην κατανομή Poisson, η οποία και τα περιγράφει. Η τιμή ελέγχου είναι $\chi^2 = 1,08$.

Γράφημα 3.10: Προσαρμογή θανατηφόρων ατυχημάτων νομού Γρεβενών στην Κανονική κατανομή.

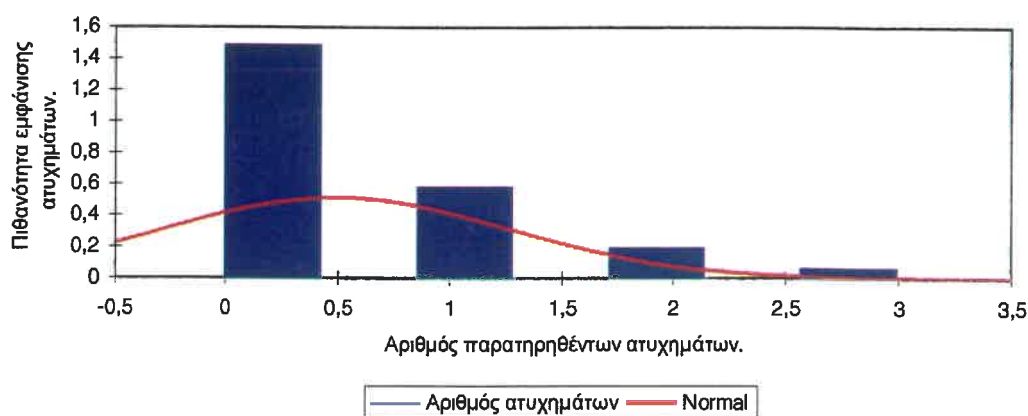


Γράφημα 3.11: Προσαρμογή σοβαρών ατυχημάτων νομού Γρεβενών στην κατανομή Poisson.



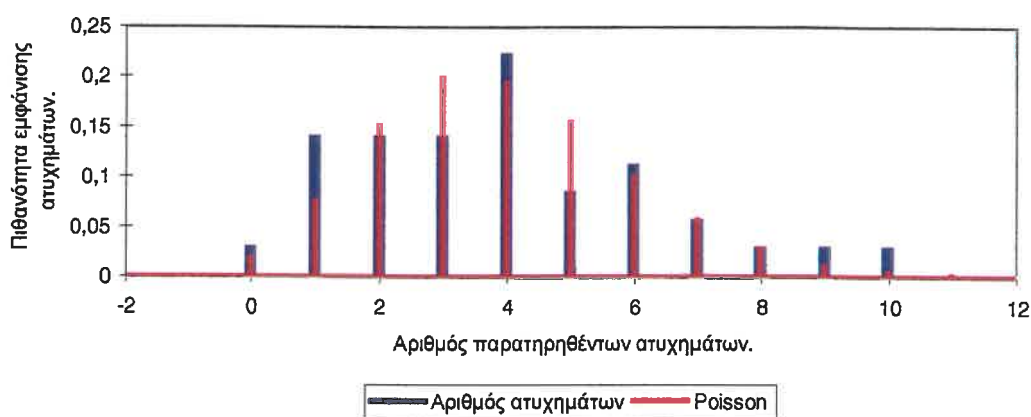
Για το Γράφημα 3.12 και την Κανονική κατανομή η τιμή ελέγχου χ^2 προέκυψε $85,72 > 12,59$ και συνεπώς τα σοβαρά ατυχήματα του νομού Γρεβενών δεν ακολουθούν την Κανονική κατανομή.

Γράφημα 3.12: Προσαρμογή σοβαρών ατυχημάτων νομού Γρεβενών στην Κανονική κατανομή.

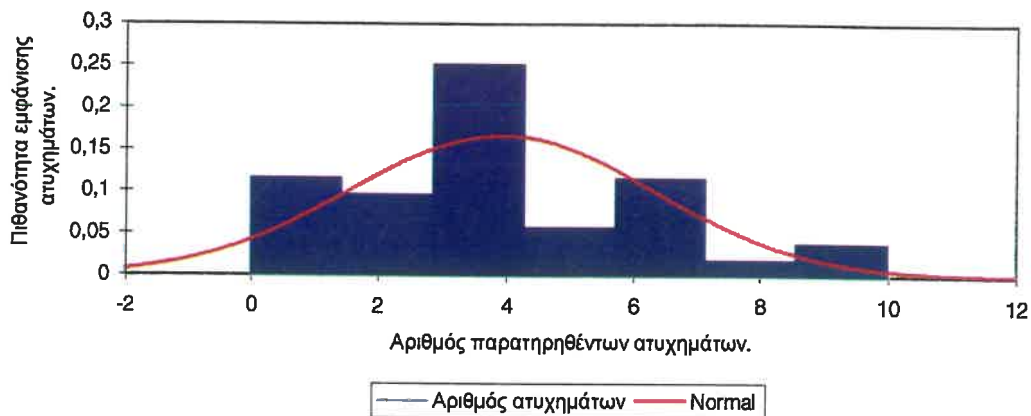


Τέλος, τα ελαφρά ατυχήματα του ίδιου νομού μπορούν να περιγραφούν τόσο από την κατανομή Poisson με τιμή ελέγχου 6,28 (Γράφημα 3.13), όσο και από την κανονική κατανομή με τιμή ελέγχου 2,89 (Γράφημα 3.14).

Γράφημα 3.13: Προσαρμογή ελαφρών ατυχημάτων νομού Γρεβενών στην κατανομή Poisson.



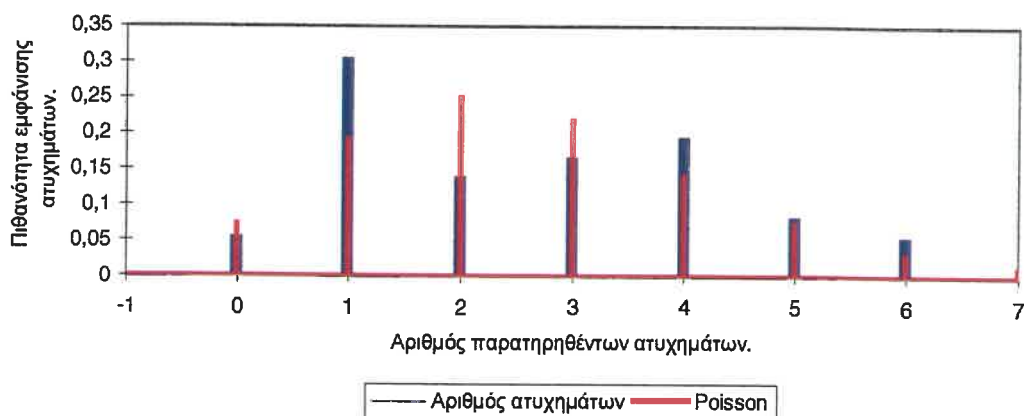
Γράφημα 3.14: Προσαρμογή ελαφρών ατυχημάτων νομού Γρεενών στην Κανονική κατανομή



3.2.4.2 Συνάρτηση Κατανομής για τα Ατυχήματα του νομού Μαγνησίας

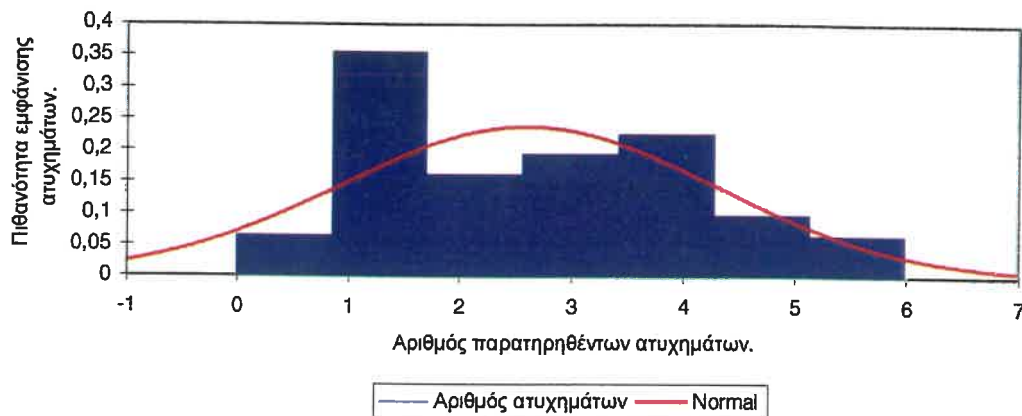
Στο Γράφημα 3.15 παρουσιάζεται η σύγκριση της κατανομής των θανατηφόρων ατυχημάτων του νομού Μαγνησίας με την κατανομή Poisson, η οποία προέκυψε να τα περιγράφει. Η τιμή ελέγχου είναι $\chi^2 = 6,13$.

Γράφημα 3.15: Προσαρμογή θανατηφόρων ατυχημάτων νομού Μαγνησίας στην κατανομή Poisson.



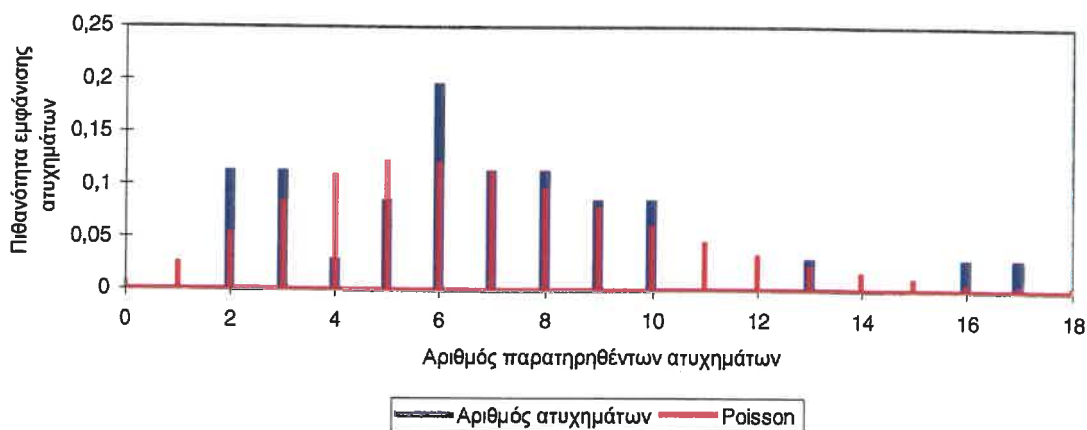
Όπως προκύπτει από την τιμή ελέγχου για την περίπτωση της Κανονικής κατανομής ($14,56 > 12,59$), τα θανατηφόρα ατυχήματα του νομού Μαγνησίας δεν ακολουθούν την κατανομή αυτή με στατιστική επάρκεια (Γράφημα 3.16).

Γράφημα 3.16: Προσαρμογή θανατηφόρων ατυχημάτων νομού Μαγνησίας στην Κανονική κατανομή.



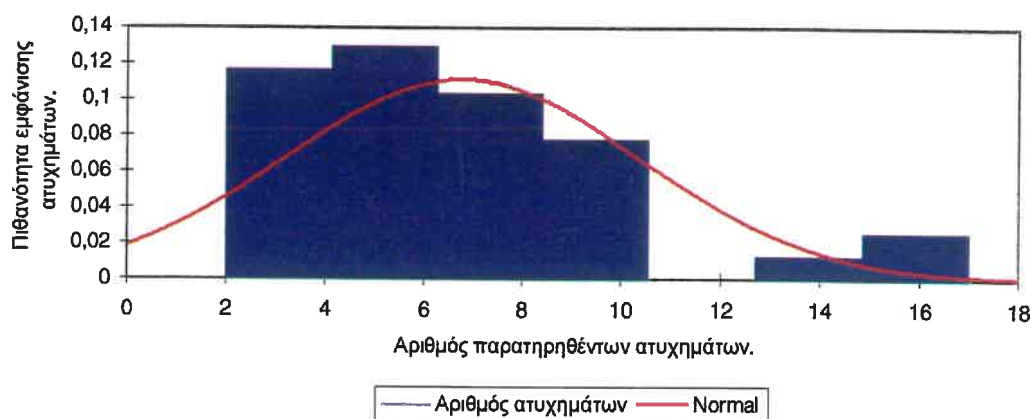
Η κατανομή, με βάση την διακριτή ανάλυση, που βρέθηκε να περιγράφει τα σοβαρά ατυχήματα του συγκεκριμένου νομού, είναι η κατανομή Poisson με τιμή ελέγχου $\chi^2 = 12,54$ (Γράφημα 3.17).

Γράφημα 3.17: Προσαρμογή σοβαρών ατυχημάτων νομού Μαγνησίας στην κατανομή Poisson.



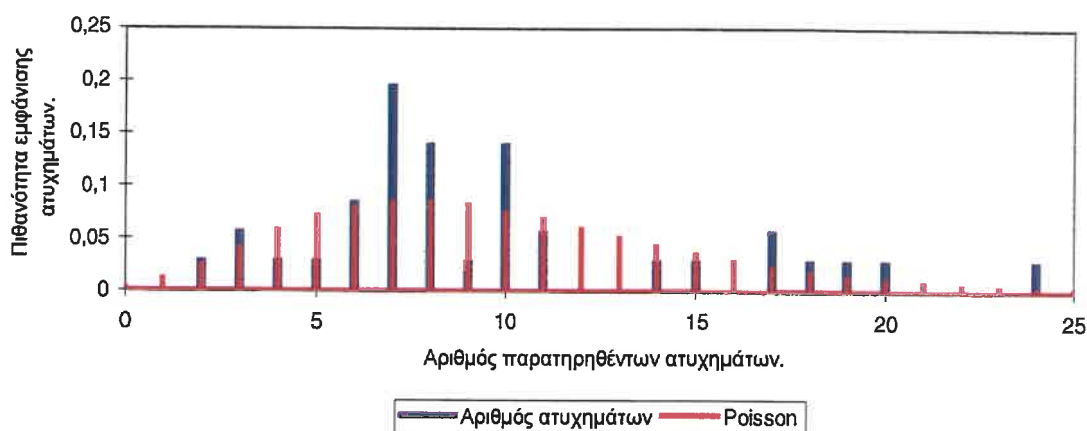
Καλύτερη παρουσιάζεται η προσαρμογή των ατυχημάτων αυτών στην Κανονική κατανομή με τιμή ελέγχου $\chi^2 = 6,39$ (Γράφημα 3.18).

Γράφημα 3.18: Προσαρμογή σοβαρών ατυχημάτων νομού Μαγνησίας στην Κανονική κατανομή.



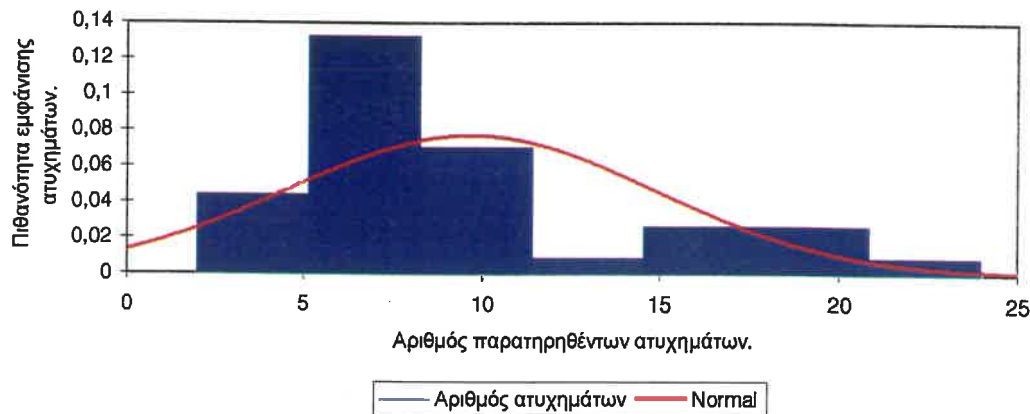
Τα ελαφρά ατυχήματα του νομού Μαγνησίας ακολουθούν την κατανομή Poisson (Γράφημα 3.19). Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει εφόσον η τιμή ελέγχου (6,62) είναι μικρότερη από την κρίσιμη (12,59).

Γράφημα 3.19: Προσαρμογή ελαφρών ατυχημάτων νομού Μαγνησίας στην κατανομή Poisson.



Αντίθετα, δεν μπορούν να περιγραφούν με στατιστική επάρκεια από την κανονική κατανομή (Γράφημα 3.20), όπου η τιμή ελέγχου είναι $\chi^2 = 13,78 > 12,59$.

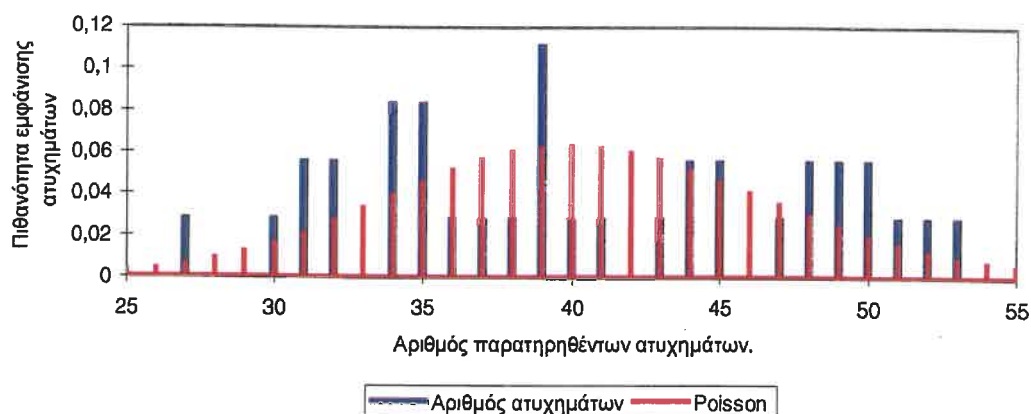
Γράφημα 3.20: Προσαρμογή ελαφρών ατυχημάτων νομού Μαγνησίας στην Κανονική κατανομή.



3.2.4.3 Συνάρτηση Κατανομής για τα Ατυχήματα του νομού Αττικής

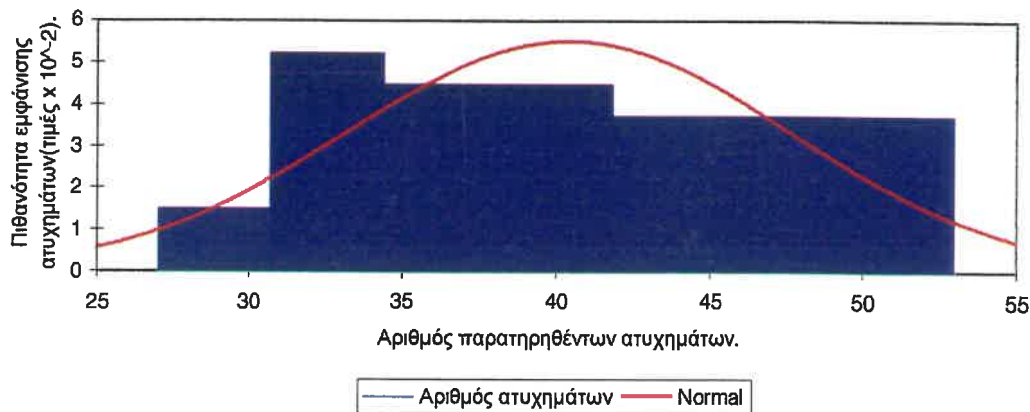
Η τιμή ελέγχου για την προσαρμογή των θανατηφόρων ατυχημάτων του νομού Αττικής στην κατανομή Poisson είναι $\chi^2 = 7,36 < 12,59$. Έτσι μπορεί να ειπωθεί ότι ακολουθούν την κατανομή αυτή (Γράφημα 3.21).

Γράφημα 3.21: Προσαρμογή θανατηφόρων ατυχημάτων νομού Αττικής στην κατανομή Poisson.



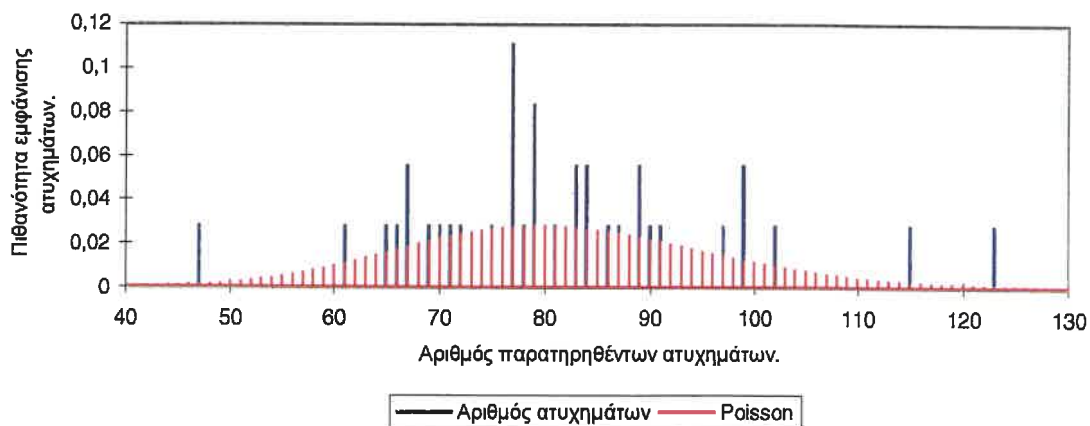
Το ίδιο συμπέρασμα προκύπτει και για την περίπτωση της Κανονικής κατανομής, εφόσον η τιμή ελέγχου είναι 4,44 (Γράφημα 3.22).

Γράφημα 3.22: Προσαρμογή θανατηφόρων ατυχημάτων νομού Αττικής στην Κανονική κατανομή.



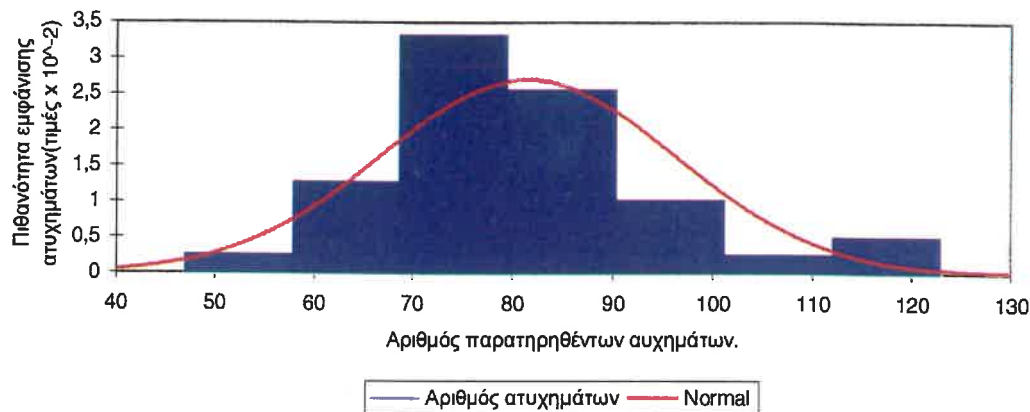
Για τα σοβαρά ατυχήματα καλύτερη προσαρμογή, με βάση την διακριτή ανάλυση, έχει η κατανομή Poisson (Γράφημα 3.23). Η τιμή ελέγχου για την περίπτωση αυτή είναι $\chi^2 = 5,23 < 12,59$.

Γράφημα 3.23: Προσαρμογή σοβαρών ατυχημάτων νομού Αττικής στην κατανομή Poisson.



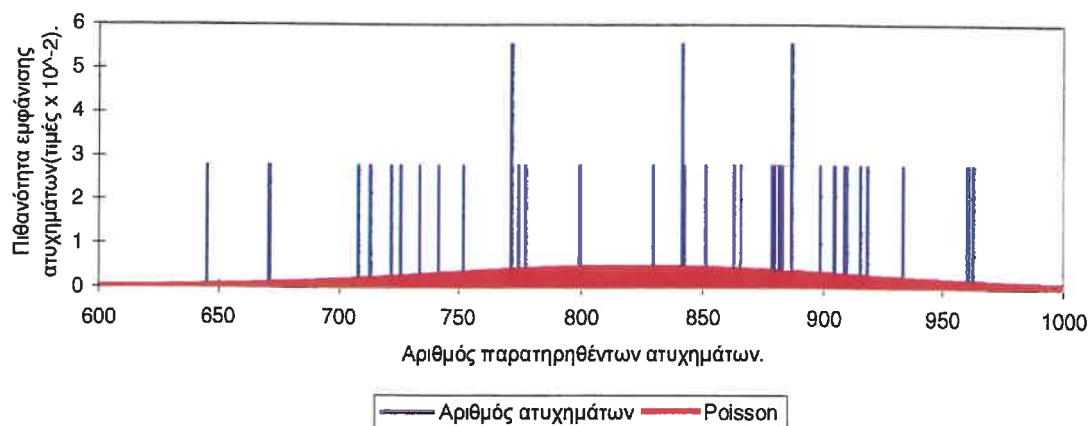
Περισσότερο όμως η κατηγορία των ατυχημάτων αυτών περιγράφεται από την Κανονική κατανομή με τιμή ελέγχου $\chi^2 = 1,33$ (Γράφημα 3.24).

Γράφημα 3.24: Προσαρμογή σοβαρών ατυχημάτων νομού Αττικής στην Κανονική κατανομή.

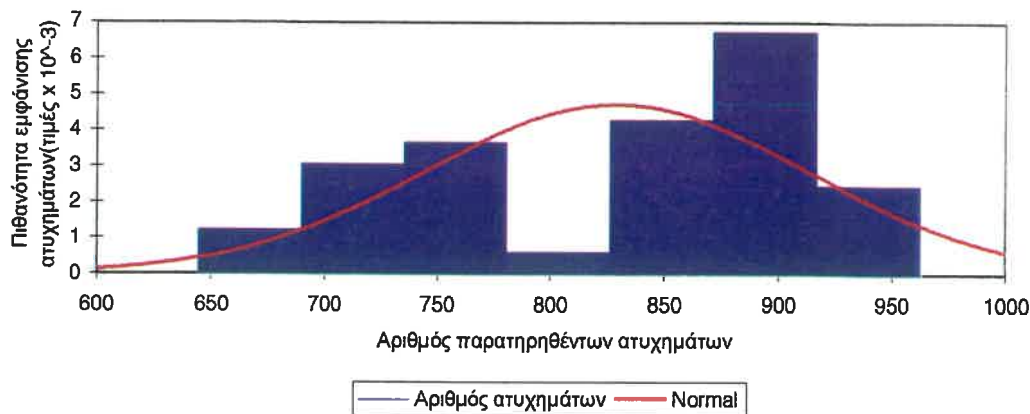


Τέλος, αναφερόμενοι στα ελαφρά ατυχήματα του νομού Αττικής, παρατηρείται μια δυσκολία προσαρμογής τους, αφού τόσο η τιμή ελέγχου για την κατανομή Poisson (13,44, Γράφημα 3.25), όσο και η αντίστοιχη για την Κανονική κατανομή (15,33, Γράφημα 3.26), είναι μεγαλύτερες από την κρίσιμη τιμή (12,59).

Γράφημα 3.25: Προσαρμογή ελαφρών ατυχημάτων νομού Αττικής στην κατανομή Poisson.



Γράφημα 3.26: Προσαρμογή ελαφρών ατυχημάτων νομού Αττικής στην Κανονική κατανομή.



3.2.4.4 Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα

Στον Πίνακα 3.11 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα των προηγούμενων τριών υποκεφαλαίων αναφορικά με τις κατανομές που μπορούν να περιγράψουν τις τρεις κατηγορίες ατυχημάτων για τους νομούς Γρεβενών, Μαγνησίας και Αττικής. Το συμπέρασμα που προκύπτει για την προσαρμογή των ατυχημάτων στην Κανονική κατανομή είναι ότι όσο μεγαλύτερο είναι το εύρος των τιμών που παίρνουν τα ατυχήματα, τόσο καλύτερη είναι η προσαρμογή αυτή.

Νομός	Κατηγορία ατυχημάτων		
	Θανατηφόρα	Σοβαρά	Ελαφρά
Γρεβενά	Poisson	Poisson	Poisson
Μαγνησία	Poisson	Poisson/Λογαριθμοκανονική	Poisson
Αττική	Poisson	Poisson/Λογαριθμοκανονική	Poisson/Λογαριθμοκανονική*

Πίνακας 3.11: Κατανομές που μπορούν να περιγράψουν τις τρεις κατηγορίες ατυχημάτων για τους νομούς Γρεβενών, Μαγνησίας και Αττικής σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95%. * Επίπεδο εμπιστοσύνης 90%.

Κεφάλαιο 4

**Στατιστική Ανάλυση
και
Επεξεργασία Στοιχείων**

4. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν κεφάλαιο της Διπλωματικής Εργασίας διαπραγματεύεται την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων που περιγράφηκαν στο Κεφάλαιο 3. Ειδικότερα, σκοπός είναι η διερεύνηση και ποσοτικοποίηση του βαθμού συσχέτισης των θανατηφόρων, ελαφρών και σοβαρών ατυχημάτων, τόσο με την αστυνόμευση, όσο και με άλλες παραμέτρους (ανεξάρτητες μεταβλητές), όπως είναι ο δείκτης ιδιοκτησίας οχημάτων, ο πληθυσμός κ.λ.π. Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, προκειμένου να υλοποιηθεί η διερεύνηση αυτή, συγκεντρώθηκε μια εκτενής και ολοκληρωμένη βάση δεδομένων που περιέχει στοιχεία για όλους τους νομούς της Ελλάδας ανά μήνα και για τα έτη 1998, 1999 και 2000. Η κοινή όμως ανάλυση όλων των νομών, θα μπορούσε να οδηγήσει σε στατιστική μεροληψία και πιθανώς σε λάθος συμπεράσματα σχετικά με το ποιες ανεξάρτητες μεταβλητές επηρεάζουν τα ατυχήματα. Για τον λόγο αυτόν, αποφασίστηκε η στατιστική επεξεργασία να γίνει αποκλειστικά για τον νομό Αττικής, τόσο διότι αποτελεί πληθυσμιακά τον μεγαλύτερο νομό της Ελλάδας όσο και γιατί κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό ατυχημάτων που πραγματοποιούνται ετησίως σε εθνικό επίπεδο (Κεφάλαιο 3). Έτσι, η επεξεργασία των δεδομένων για τον νομό αυτόν έγινε με βάση την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στο Κεφάλαιο 3. Η υλοποίηση της επεξεργασίας έγινε με την βοήθεια του λογισμικού LIMDEP (Version 7.0).

Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω, για κάθε κατηγορία ατυχημάτων, δηλαδή για τα θανατηφόρα, τα σοβαρά και τα ελαφρά ατυχήματα, αναζητήθηκε ένα πρότυπο *Παλινδρόμησης Poisson* το οποίο να δίνει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο την σχέση μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής και των εκάστοτε χρησιμοποιούμενων ανεξάρτητων μεταβλητών. Στην συνέχεια του κεφαλαίου παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας και αναλύεται η επιρροή των χρησιμοποιούμενων ανεξάρτητων μεταβλητών στις εξαρτημένες. Ταυτόχρονα, όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 3, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα τόσο του προτύπου της *Παλινδρόμησης κατά Poisson*, όσο και του προτύπου της *Γραμμικής Παλινδρόμησης*, ώστε να συγκριθούν μεταξύ τους και να εκτιμηθούν πιθανές διαφορές των αποτελεσμάτων τους. Η δομή του παρόντος κεφαλαίου είναι η εξής:

Στο υποκεφάλαιο 4.2 αναφέρεται η επεξεργασία και τα αποτελέσματα που προέκυψαν αναφορικά με τα ελαφρά ατυχήματα του νομού Αττικής και τους παράγοντες που τα επηρεάζουν.

Στο υποκεφάλαιο 4.3 αναπτύσσεται η επεξεργασία και τα αποτελέσματα που προέκυψαν αναφορικά με τα σοβαρά ατυχήματα του νομού Αττικής και τους παράγοντες που τα επηρεάζουν.

Στο υποκεφάλαιο 4.4 παρουσιάζεται η στατιστική επεξεργασία και τα αποτελέσματα που αφορούν τα θανατηφόρα ατυχήματα του νομού Αττικής.

Στο υποκεφάλαιο 4.5 παρουσιάζονται οι διαφορές μεταξύ των προτύπων της *Παλινδρόμησης κατά Poisson* και της *Γραμμικής Παλινδρόμησης* σε δείγμα με μικρό εύρος τιμών.

Τέλος, στο υποκεφάλαιο 4.6 γίνεται μια ανακεφαλαίωση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την στατιστική επεξεργασία και τα οποία παρουσιάστηκαν στα προηγούμενα υποκεφάλαια.

4.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΛΑΦΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

4.2.1 Εισαγωγή

Τα ελαφρά ατυχήματα του νομού Αττικής αποτελούν την πρώτη εξαρτημένη μεταβλητή της βάσης δεδομένων, για την οποία έγινε στατιστική επεξεργασία. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα ατυχήματα αποτελούν μια *Ακέραια Διακριτή* μεταβλητή. Σύμφωνα με την υπάρχουσα διεθνή βιβλιογραφία το πρότυπο που ενδείκνυται για την περίπτωση αυτήν και με βάση το οποίο έγινε η στατιστική επεξεργασία και ανάλυση, είναι το πρότυπο της *Παλινδρόμησης Poisson* (Greene, 1993). Οι ανεξάρτητες μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν είναι εκείνες που αναφέρονται στο υποκεφάλαιο 3.1.1, το οποίο περιγράφει τα δεδομένα εισόδου της βάσης που αναπτύχθηκε. Έτσι, έπειτα από πλήθος δοκιμών και συνδυασμών ανεξαρτήτων μεταβλητών, η ανάλυση οδήγησε στην επιλογή του σημαντικότερου προτύπου. Στην συνέχεια, χρησιμοποιώντας τις ίδιες ανεξάρτητες μεταβλητές, έγινε στατιστική επεξεργασία με την μέθοδο της *Γραμμικής Παλινδρόμησης*. Τα αποτελέσματα των δυο προτύπων παρουσιάζονται και συγκρίνονται στα υποκεφάλαια 4.2.2 και 4.2.3.

Από την επεξεργασία των στοιχείων προκύπτουν ενδιαφέροντα συμπεράσματα. Για να μπορέσουν όμως να γίνουν αποδεκτά, πρέπει να υποστούν τον κατάλληλο στατιστικό έλεγχο. Έτσι, στην προκειμένη περίπτωση και για το σύνολο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, ο έλεγχος αυτός γίνεται σύμφωνα με το Κριτήριο- t του Student (t -ratio). Στην συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας 4.1, στον οποίο απεικονίζονται οι 'κρίσιμες τιμές' (critical values) που πρέπει να λαμβάνει το κριτήριο- t για να είναι στατιστικά σημαντικός ο συντελεστής ο οποίος υπολογίζεται από το επιλεγμένο πρότυπο παλινδρόμησης (Γραμμικής ή Poisson). Στην περίπτωση που ισχύει αυτό, η ανεξάρτητη μεταβλητή έχει στατιστικά σημαντική επιρροή στην εξαρτημένη.

Βαθμοί Ελευθερίας ν	Επίπεδο Εμπιστοσύνης				
	0,900	0,950	0,975	0,990	0,995
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

Πίνακας 4.1 : Κρίσιμες τιμές ελέγχου με βάση το κριτήριο- t του Student.

Για παράδειγμα, σύμφωνα με τις τιμές του Πίνακα 4.1, εάν η απόλυτη τιμή του κριτηρίου- t ενός συντελεστή είναι μικρότερη από την τιμή 1,282, τότε η παράμετρος στην οποία γίνεται ο έλεγχος δεν είναι στατιστικά σημαντική για επίπεδο εμπιστοσύνης 90%. Αντίστοιχα συνεπάγεται πως η ανεξάρτητη αυτή μεταβλητή δεν επηρεάζει την εξαρτημένη, που στην προκειμένη περίπτωση είναι τα ατυχήματα. Εάν η απόλυτη τιμή του κριτηρίου- t είναι στο διάστημα τιμών [1,282, 1,645], τότε η παράμετρος η οποία ελέγχεται είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο σημαντικότητας 90%. Εάν η απόλυτη τιμή του κριτηρίου- t βρίσκεται στο διάστημα τιμών [1,645, 1,960], τότε η παράμετρος στην οποία γίνεται ο έλεγχος είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο σημαντικότητας 95%. Εάν η απόλυτη τιμή του κριτηρίου- t είναι στο διάστημα τιμών [1,960, 2,326], τότε η παράμετρος στην οποία γίνεται ο έλεγχος είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο σημαντικότητας 97,5%. Τέλος, εάν η απόλυτη τιμή του κριτηρίου- t είναι μεγαλύτερη από την τιμή 2,326, τότε η παράμετρος στην οποία γίνεται ο έλεγχος είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο

σημαντικότητας 99%. Οι τιμές αυτές χρησιμοποιούνται και στην συνέχεια στα υποκεφάλαια 4.3 και 4.4.

4.2.2 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Παλινδρόμησης Poisson

Η στατιστική επεξεργασία για την κατηγορία των ελαφρών ατυχημάτων με την μέθοδο της Παλινδρόμησης Poisson κατέληξε, ύστερα από σειρά ελέγχων, στην δημιουργία ενός τελικού προτύπου. Στον Πίνακα 4.2, παρουσιάζεται το πρότυπο αυτό, όπου και παρατηρείται η σύνδεση των ελαφρών ατυχημάτων (εξαρτημένη μεταβλητή) με τις στατιστικά σημαντικές ανεξάρτητες μεταβλητές.

Αποτελέσματα Προτύπου Παλινδρόμησης Poisson		
Εξαρτημένη Μεταβλητή : ελαφρά ατυχήματα		
Ανεξάρτητη Μεταβλητή	εκτιμώμενος συντελεστής (t-test)	
	Π.Ρ.(1)	Ο.Ε.(2)
σταθερός όρος	11,91 (17,09)	10010,38
αριθμός κλήσεων για το σύνολο των παραβάσεων (-2)	-0,0000079 (-4,23)	-0,0067
τιμή επιβαλλόμενου προστίμου μέθης	-0,000037 (-5,99)	-0,032
δείκτης ιδιοκτησίας Ι.Χ.	-2,64 (-4,06)	-2218,45
χρόνος	0,0062 (2,09)	5,23
ημερομηνία αλλαγής νομοθεσίας	-2,05 (-6,18)	-1726,93
καλοκαιρινή περίοδος	0,053 (3,61)	44,94
(1) Παλινδρόμηση Poisson		
(2) Οριακή Επιρροή Ανεξάρτητης Μεταβλητής (Marginal Effect)		

Πίνακας 4.2 : Αποτελέσματα προτύπου Παλινδρόμησης Poisson για τα ελαφρά ατυχήματα.

Ο Πίνακας αυτός αποτελείται από τρεις στήλες. Στην πρώτη στήλη εμφανίζονται οι ανεξάρτητες μεταβλητές του προτύπου. Οι μεταβλητές αυτές προέκυψαν έπειτα από την στατιστική επεξεργασία ως οι στατιστικά σημαντικότερες από το σύνολο των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Στην δεύτερη στήλη, εκτός των παρενθέσεων, παρουσιάζονται οι αριθμητικοί συντελεστές (coefficient estimates) για κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή, όπως προέκυψαν από την ανάλυση με βάση την *Παλινδρόμηση Poisson*. Στο σημείο αυτό υπενθυμίζεται πως οι συντελεστές αυτοί δεν παρουσιάζουν ενδιαφέρον ως προς το μέγεθος της αριθμητικής επιρροής που έχουν στην εξαρτημένη μεταβλητή και αυτό διότι, όπως αναφέρθηκε στο υποκεφάλαιο 3.2.3, η συγκεκριμένη επιρροή δεν είναι άμεσα μετρήσιμη και υπολογίσιμη. Εκείνο που ενδιαφέρει είναι το *πρόσημο* των συντελεστών. Δηλαδή, αν ο συντελεστής έχει θετικό πρόσημο, η αύξηση στην τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής προκαλεί αύξηση στην τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής (και το αντίστροφο για αρνητικό πρόσημο). Η τιμή του κριτηρίου-t (t-ratio), είναι αυτή που εμφανίζεται στην δεύτερη στήλη εντός των παρενθέσεων. Η τιμή αυτή συγκρίνεται με τις τιμές του Πίνακα 4.1 και κατά συνέπεια προκύπτει το στατιστικό επίπεδο σημαντικότητας για κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή.

Στην τρίτη και τελευταία στήλη παρατίθενται οι τιμές της Οριακής Επιρροής (Marginal Effect). Με βάση το υποκεφάλαιο 3.2.3 της μεθοδολογίας, επαναλαμβάνεται πως η οριακή επιρροή είναι αυτή που καθορίζει το μέγεθος της επιρροής της ανεξάρτητης μεταβλητής στην εξαρτημένη.

4.2.2.1 Η Επιρροή του Αριθμού των Κλήσεων για το σύνολο των Παραβάσεων

Όπως παρατηρείται από τα στοιχεία του πίνακα 4.2, η αύξηση στον αριθμό των κλήσεων που δίνονται για το σύνολο των παραβάσεων έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση των ελαφρών ατυχημάτων που πραγματοποιούνται στον νομό Αττικής τον μεθεπόμενο μήνα. Δηλαδή, η χρονική υστέρηση της επιρροής της ανεξάρτητης αυτής μεταβλητής στα ελαφρά ατυχήματα είναι δυο περιόδων (μηνών). Ποσοτικά αυτό ερμηνεύεται ως εξής : Αύξηση του αριθμού των κλήσεων κατά χίλιες, έχει ως αποτέλεσμα μείωση των ελαφρών ατυχημάτων του μεθεπόμενου μήνα κατά 7 περίπου ατυχήματα.

4.2.2.2 Η Επιρροή του Επιβαλλόμενου Προστίμου Μέθης

Η αρνητική τιμή που έχει ο συντελεστής της ανεξάρτητης μεταβλητής που αφορά το επιβαλλόμενο πρόστιμο μέθης, δηλώνει ότι αύξηση της τιμής του προστίμου αυτού συνεπάγεται μείωση στον αριθμό των ελαφρών ατυχημάτων για τον νομό Αττικής. Παρατηρείται λοιπόν πως αύξηση του επιβαλλόμενου προστίμου μέθης δρα αποτρεπτικά στους οδηγούς από το να διαπράξουν την συγκεκριμένη παράβαση.

4.2.2.3 Η Επιρροή του Δείκτη Ιδιοκτησίας Ι.Χ.

Το συμπέρασμα που προκύπτει από την επεξεργασία αναφορικά με τον δείκτη ιδιοκτησίας Ι.Χ. για τον νομό Αττικής, είναι πως η αύξηση του δείκτη κατά ένα όχημα ανά κάτοικο, έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των ελαφρών ατυχημάτων που συμβαίνουν εντός των ορίων του νομού κατά 2218 ατυχήματα.

4.2.2.4 Η Επιρροή του Χρόνου

Η ανεξάρτητη μεταβλητή του χρόνου εξηγείται στο υποκεφάλαιο 3.1.1. Το συμπέρασμα που εξάγεται αναφορικά με την συγκεκριμένη μεταβλητή είναι πως κατά την διάρκεια των ετών 1998, 1999 και 2000, αυξήθηκαν τα ελαφρά ατυχήματα στον νομό Αττικής κατά 5 περίπου το μήνα. Το θετικό πρόσημο του συντελεστή της ανεξάρτητης μεταβλητής του χρόνου δηλώνει αυτήν την αυξητική τάση.

4.2.2.5 Η Επιρροή της Αλλαγής στην Νομοθεσία

Με βάση την παράγραφο 3.1.1, στις 24/5/1999 η νομοθεσία έγινε αυστηρότερη αναφορικά με τις οδικές παραβάσεις. Από τα αποτελέσματα του προτύπου του Πίνακα 4.2, παρατηρείται πως η αλλαγή αυτή συνετέλεσε στην μείωση των ελαφρών ατυχημάτων για τον νομό Αττικής κατά περίπου 1727 ελαφρά ατυχήματα.

4.2.2.6 Η Επιρροή της Καλοκαιρινής Περιόδου

Η καλοκαιρινή περίοδος αναφέρεται στους μήνες Ιουνίου, Ιουλίου και Αυγούστου και παρουσιάζεται στην παράγραφο 3.1.1. Όπως παρατηρείται ο συντελεστής αυτής της ανεξάρτητης μεταβλητής είναι θετικός. Το γεγονός αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα πως κατά την περίοδο αυτήν υπάρχει αύξηση στον αριθμό των ελαφρών ατυχημάτων.

4.2.3 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Γραμμικής Παλινδρόμησης

Έπειτα από την στατιστική επεξεργασία που έγινε χρησιμοποιώντας το πρότυπο *Παλινδρόμησης Poisson* και την ανεύρεση των ανεξαρτήτων μεταβλητών του τελικού προτύπου, έγινε χρήση του προτύπου της *Γραμμικής Παλινδρόμησης* κατά την οποία χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες ανεξάρτητες μεταβλητές. Η επεξεργασία αυτή έγινε για συγκριτικούς λόγους. Θεωρήθηκε δηλαδή χρήσιμο να συγκριθούν των δυο διαφορετικών προτύπων σε σχέση τόσο με το πρόσημο, όσο και με το μέγεθος της επιρροής. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.3 που ακολουθεί.

Στην πρώτη στήλη του πίνακα 4.3, αναγράφονται οι χρησιμοποιούμενες ανεξάρτητες μεταβλητές. Στην δεύτερη στήλη, εκτός των παρενθέσεων, παρατίθενται οι συντελεστές για κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή, όπως πλέον προέκυψαν από την ανάλυση με βάση την *Γραμμική Παλινδρόμηση*. Με βάση το κεφάλαιο της μεθοδολογίας 3.3.3, οι συντελεστές αυτοί δηλώνουν τόσο την κατεύθυνση της επιρροής της ανεξάρτητης μεταβλητής στην εξαρτημένη, όσο και την φυσική σημασία. Έτσι, αν ο συντελεστής έχει θετικό πρόσημο, η αύξηση στην τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής προκαλεί αύξηση στην τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής (και το αντίστροφο για αρνητικό πρόσημο). Ταυτόχρονα, οι ίδιοι συντελεστές καθορίζουν και το μέγεθος της επιρροής της αλλαγής σε μια ανεξάρτητη μεταβλητή στην εξαρτημένη μεταβλητή. Οι τιμές που βρίσκονται εντός των παρενθέσεων, είναι οι τιμές του κριτηρίου-t για τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Αποτελέσματα Προτύπου Γραμμικής Παλινδρόμησης	
Εξαρτημένη Μεταβλητή : ελαφρά ατυχήματα	
Ανεξάρτητη Μεταβλητή	εκτιμώμενος συντελεστής (t-test)
	L.R.(1)
σταθερός όρος	5037,77 (3,40)
αριθμός κλήσεων για το σύνολο των παραβάσεων (-2)	-0,0068 (-1,72)
επιβαλλόμενο πρόστιμο μέθης	-0,030 (-2,27)
δείκτης ιδιοκτησίας Ι.Χ.	-2190,42 (-1,58)
χρόνος	5,44 (0,85)
ημερομηνία αλλαγής νομοθεσίας	-1657,75 (-2,34)
καλοκαιρινή περίοδος	44,73 (1,38)
(1) Γραμμική Παλινδρόμηση (Linear Regression)	

Πίνακας 4.3 : Αποτελέσματα προτύπου Γραμμικής Παλινδρόμησης για τα ελαφρά ατυχήματα.

4.2.3.1 Επισήμανση Διαφορών Μεταξύ της Γραμμικής Παλινδρόμησης και της Παλινδρόμησης κατά Poisson

Η ουσιαστική διαφορά που εμφανίζεται μεταξύ των δυο προτύπων αφορά την ανεξάρτητη μεταβλητή του χρόνου. Έτσι από τον πίνακα 4.3 παρατηρείται ότι η απόλυτη τιμή του κριτηρίου-t είναι μικρή για την συγκεκριμένη μεταβλητή ($0,850 < 1,282$) και εξάγεται το συμπέρασμα πως η συγκεκριμένη ανεξάρτητη μεταβλητή δεν ασκεί στατιστικά σημαντική επιρροή στον αριθμό των ελαφρών ατυχημάτων. Ενώ λοιπόν για την ανάλυση που έγινε με την χρήση της Παλινδρόμησης Poisson αυτή η ανεξάρτητη μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης 97,5%, με βάση την Γραμμική Παλινδρόμηση δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Αναφορικά με τις υπόλοιπες χρησιμοποιούμενες ανεξάρτητες μεταβλητές, οι διαφορές που υπάρχουν αφορούν το επίπεδο σημαντικότητας και τις τιμές των οριακών επιρροών των μεταβλητών.

4.3 ΣΟΒΑΡΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ

4.3.1 Εισαγωγή

Μετά την στατιστική επεξεργασία των ελαφρών ατυχημάτων ακολούθησε η στατιστική επεξεργασία για τα σοβαρά ατυχήματα του νομού Αττικής. Έτσι, κάνοντας χρήση του προτύπου της *Παλινδρόμησης Poisson* και χρησιμοποιώντας πολλαπλούς συνδυασμούς των ανεξάρτητων μεταβλητών που αναφέρονται στο υποκεφάλαιο 3.1.1, το οποίο περιγράφει τα περιεχόμενα στοιχεία της βάσης δεδομένων, έγινε αναζήτηση του καταλληλότερου προτύπου. Τα αποτελέσματα οδήγησαν σε δυο πρότυπα εκ των οποίων το ένα περιέχει μεμονωμένες οδικές παραβάσεις, ενώ το δεύτερο περιέχει από άποψης οδικών παραβάσεων το σύνολο τους. Έπειτα, χρησιμοποιώντας τις ίδιες ανεξάρτητες μεταβλητές των δυο αυτών προτύπων, έγινε ανάλυση με την *Γραμμική Παλινδρόμηση* για τον εντοπισμό των διαφορών των δυο μεθόδων. Τα αποτελέσματα των προτύπων παρουσιάζονται στα υποκεφάλαια 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4 και 4.3.5.

Και στην περίπτωση των σοβαρών ατυχημάτων, ο στατιστικός έλεγχος που χρησιμοποιείται για την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων είναι το Κριτήριο-t του Student (t-ratio), το οποίο αναλύθηκε στο υποκεφάλαιο 4.2.1 και για το οποίο χρησιμοποιούνται οι τιμές του Πίνακα 4.1.

4.3.2 Πρότυπο 1 : Παρουσίαση Αποτελεσμάτων *Παλινδρόμησης Poisson*

Στην παράγραφο αυτήν παρατίθενται τα αποτελέσματα του ενός εκ των δυο προτύπων που προέκυψαν, για τα σοβαρά ατυχήματα, από την ανάλυση με την χρήση της *Παλινδρόμησης Poisson*. Στον Πίνακα 4.4, ο οποίος ακολουθεί, παρουσιάζεται η σύνδεση των σοβαρών ατυχημάτων (εξαρτημένη μεταβλητή) με τις ανεξάρτητες μεταβλητές οι οποίες αποδείχθηκαν τελικώς στατιστικά σημαντικές.

Ο πίνακας αυτός αποτελείται από τρεις στήλες των οποίων η ερμηνεία είναι η ίδια με αυτήν που περιγράφηκε στην παράγραφο 4.2.2. Έτσι στην πρώτη στήλη παρατίθενται οι ανεξάρτητες μεταβλητές του προτύπου, στην δεύτερη στήλη, εκτός των παρενθέσεων, αναγράφονται οι υπολογισμένοι εκ του προτύπου συντελεστές για κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή, στην ίδια στήλη εντός των παρενθέσεων, αναγράφεται η τιμή του κριτηρίου-t και τέλος στην τρίτη στήλη βρίσκεται η Οριακή Επιρροή κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής.

ΠΡΟΤΥΠΟ 1

Αποτελέσματα Προτύπου Παλινδρόμησης Poisson		
Εξαρτημένη Μεταβλητή : Σοβαρά ατυχήματα		
Ανεξάρτητη Μεταβλητή	εκτιμώμενος συντελεστής (t-test)	
	Π.Ρ.(1)	Ο.Ε.(2)
σταθερός όρος	8,46 (3,95)	689,47
αριθμός κλήσεων παράβασης μη χρήσης ζώνης	-0,000097 (-2,35)	-0,0079
χρόνος	-0,012 (-2,03)	-0,99
ημερομηνία αλλαγής νομοθεσίας	-1,75 (-1,72)	-142,84
τιμή επιβαλλόμενου προστίμου μέθης	-0,000036 (-1,86)	-0,0029
καλοκαιρινή περίοδος	0,18 (4,17)	15,02
(1) Παλινδρόμηση Poisson		
(2) Οριακή Επιρροή Ανεξάρτητης Μεταβλητής (Marginal Effect)		

Πίνακας 4.4 : Αποτελέσματα προτύπου Παλινδρόμησης Poisson για τα σοβαρά ατυχήματα.

4.3.2.1 Η Επιρροή του Αριθμού των Κλήσεων για την Παράβαση Μη Χρήσης Ζώνης

Από τον Πίνακα 4.4, παρατηρείται πως το πρόσημο του συντελεστή της ανεξάρτητης μεταβλητής που χαρακτηρίζει τον αριθμό των κλήσεων παράβασης μη χρήσης ζώνης είναι αρνητικό. Συνεπώς, αύξηση του αριθμού αυτού συνεπάγεται μείωση του αριθμού των σοβαρών ατυχημάτων που λαμβάνουν χώρα εντός των ορίων του νομού της Αττικής, στην ίδια χρονική περίοδο (τον ίδιο μήνα). Ταυτόχρονα, με βάση το μέγεθος της Οριακής Επιρροής, αύξηση στον αριθμό των κλήσεων κατά χίλιες κλήσεις επιφέρει μείωση στον αριθμό των σοβαρών ατυχημάτων κατά περίπου 8 ατυχήματα. Μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα πως η αστυνόμευση της συγκεκριμένης οδικής παράβασης επιφέρει σε ορισμένο βαθμό το επιθυμητό αποτέλεσμα (μείωση των ατυχημάτων).

4.3.2.2 Η Επιρροή του Χρόνου

Η ανεξάρτητη αυτή μεταβλητή περιγράφεται στο υποκεφάλαιο 3.1.1. Όπως προκύπτει με βάση τα στοιχεία του Πίνακα 4.4 και το αρνητικό πρόσημο του συντελεστή αυτής της ανεξάρτητης μεταβλητής, κατά την διάρκεια των ετών 1998, 1999 και 2000, ο αριθμός των σοβαρών ατυχημάτων για τον νομό Αττικής παρουσίασε μικρή πτωτική τάση (ένα σοβαρό ατύχημα το μήνα).

4.3.2.3 Η Επιρροή της Αλλαγής στην Νομοθεσία

Από τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.4, εξάγεται το συμπέρασμα πως η αλλαγή που πραγματοποιήθηκε στην νομοθεσία αναφορικά με τις οδικές παραβάσεις και σύμφωνα με την οποία προβλέπονται αυστηρότερες επιβαλλόμενες ποινές, επέφερε θετικές αλλαγές ως προς τον αριθμό των σοβαρών ατυχημάτων. Το συμπέρασμα αυτό δικαιολογείται με βάση το αρνητικό πρόσημο του συντελεστή που προέκυψε σύμφωνα με την παρούσα ανάλυση και υποδηλώνει μια πτώση κατά περίπου 140 σοβαρά ατυχήματα μετά την αλλαγή της νομοθεσίας.

4.3.2.4 Η Επιρροή του Επιβαλλόμενου Πρόστιμου Μέθης

Όπως και στην περίπτωση των ελαφρών ατυχημάτων, η αρνητική τιμή που έχει ο συντελεστής της ανεξάρτητης μεταβλητής που εκφράζει το επιβαλλόμενο πρόστιμο μέθης δηλώνει ότι η αύξηση στο πρόστιμο αυτό συνεπάγεται μείωση στον αριθμό των σοβαρών ατυχημάτων για τον νομό Αττικής.

4.3.2.5 Η Επιρροή της Καλοκαιρινής Περιόδου

Η καλοκαιρινή περίοδος αναφέρεται στους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο. Όπως παρατηρείται, ο συντελεστής αυτής της ανεξάρτητης μεταβλητής είναι θετικός. Το γεγονός αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα πως κατά την περίοδο αυτήν υπάρχει αύξηση στον αριθμό των σοβαρών ατυχημάτων.

4.3.3 Πρότυπο 1 : Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Γραμμικής Παλινδρόμησης

Η στατιστική επεξεργασία που ακολούθησε της ανάλυσης με την χρήση της Παλινδρόμησης κατά Poisson, αφορά την εφαρμογή του προτύπου της Γραμμικής Παλινδρόμησης κατά το οποίο χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες ανεξάρτητες μεταβλητές με την πρώτη περίπτωση. Τα αποτελέσματα αυτής της επεξεργασίας παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.5, ο οποίος παρατίθεται στην συνέχεια του υποκεφαλαίου.

ΠΡΟΤΥΠΟ 1

Αποτελέσματα Προτύπου Γραμμικής Παλινδρόμησης	
Εξαρτημένη Μεταβλητή : Σοβαρά ατυχήματα	
Ανεξάρτητη Μεταβλητή	εκτιμώμενος συντελεστής (t-test)
	L.R.(1)
σταθερός όρος	405,64 (1,85)
αριθμός κλήσεων παράβασης μη χρήσης ζώνης	-0,0066 (-1,66)
χρόνος	-1,04 (-1,64)
ημερομηνία αλλαγής νομοθεσίας	-138,54 (-1,33)
επιβαλλόμενο πρόστιμο μέθης	-0,0029 (-1,45)
καλοκαιρινή περίοδος	15,37 (3,25)
(1) Γραμμική Παλινδρόμηση (Linear Regression)	

Πίνακας 4.5 : Αποτελέσματα προτύπου Γραμμικής Παλινδρόμησης για τα σοβαρά ατυχήματα.

Ο Πίνακας αυτός αποτελείται από δυο στήλες όπου στην πρώτη αναγράφονται οι ανεξάρτητες μεταβλητές και στην δεύτερη, εκτός των παρενθέσεων, οι εκ προτύπου υπολογισμένες τιμές των συντελεστών για κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή. Στην ίδια στήλη εντός, των παρενθέσεων, βρίσκονται οι τιμές του κριτηρίου-t. Στην συνέχεια ερμηνεύονται τα αποτελέσματα του Πίνακα 4.5 της *Γραμμικής Παλινδρόμησης* και επισημαίνονται οι τυχόν διαφορές που υπάρχουν με το πρότυπο της *Παλινδρόμησης κατά Poisson*.

4.3.3.1 Επισήμανση Διαφορών Μεταξύ της Γραμμικής Παλινδρόμησης και της Παλινδρόμησης κατά Poisson

Το συμπέρασμα που προκύπτει αναφορικά με την ανεξάρτητη μεταβλητή του αριθμού των κλήσεων για την παράβαση μη χρήσης ζώνης, είναι το ίδιο με αυτό του υποκεφαλαίου 4.3.2.1. Οι διαφορές που υπάρχουν αφορούν το επίπεδο σημαντικότητας και την τιμή της οριακής επιρροής.

Όπως και στην περίπτωση της *Παλινδρόμησης κατά Poisson*, ο συντελεστής της ανεξάρτητης μεταβλητής του χρόνου είναι αρνητικός. Παρατηρείται, δηλαδή, ότι στην διάρκεια της τριετίας 1998-1999-2000, ο αριθμός των σοβαρών ατυχημάτων του νομού Αττικής παρουσιάζει πτωτική εξέλιξη. Το συμπέρασμα αυτό, για την πρώτη περίπτωση, υποστηρίζεται σε επίπεδο σημαντικότητας 97,5% ενώ για την προκείμενη σε επίπεδο 90%.

Η αλλαγή στην νομοθεσία, που όπως έχει προαναφερθεί τοποθετείται χρονικά περίπου στο μέσο της βάσης δεδομένων, προκάλεσε μείωση του αριθμού των σοβαρών ατυχημάτων του νομού Αττικής. Η διαφορά των δυο προτύπων έγκειται για ακόμα μια φορά στο επίπεδο σημαντικότητας του εξαγόμενου πορίσματος το οποίο για την πρώτη ανάλυση είναι 95% ενώ για την δεύτερη 90%.

Αντίστοιχες είναι και οι διαφορές που υπάρχουν αναφορικά με τις υπόλοιπες ανεξάρτητες μεταβλητές.

4.3.4 Πρότυπο 2 : Παρουσίαση Αποτελεσμάτων *Παλινδρόμησης Poisson*

Στο παρόν υποκεφάλαιο παρουσιάζεται το δεύτερο πρότυπο που προέκυψε από την ανάλυση με την χρήση της *Παλινδρόμησης κατά Poisson*. Στον Πίνακα 4.6, ο οποίος ακολουθεί, παρουσιάζεται η σύνδεση των σοβαρών ατυχημάτων (εξαρτημένη μεταβλητή) με τις ανεξάρτητες μεταβλητές οι οποίες αποδείχθηκαν στατιστικά σημαντικές για το συγκεκριμένο πρότυπο. Επίσης, ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στο υποκεφάλαιο 4.2.1. Ο Πίνακας αυτός αποτελείται από τρεις στήλες τα περιεχόμενα των οποίων ερμηνεύονται σύμφωνα με τα αντίστοιχα του Πίνακα 4.2 του υποκεφαλαίου 4.2.2.

ΠΡΟΤΥΠΟ 2

Αποτελέσματα Προτύπου Παλινδρόμησης Poisson		
Εξαρτημένη Μεταβλητή : Σοβαρά ατυχήματα		
Ανεξάρτητη Μεταβλητή	εκτιμώμενος συντελεστής (t-test)	
	Π.Ρ.(1)	Ο.Ε.(2)
σταθερός όρος	5,76 (10,240)	469,02
αριθμός κλήσεων για το σύνολο των παραβάσεων (-2)	-0,0000064 (-1,40)	-0,00052
επιβαλλόμενο πρόστιμο μέθης	-0,0000039 (-3,23)	-0,00032
δείκτης ιδιοκτησίας Ι.Χ.	-2,27 (-2,18)	-185,24
καλοκαιρινή περίοδος	0,16 (3,78)	13,32
(1) Παλινδρόμηση Poisson		
(2) Οριακή Επιρροή Ανεξάρτητης Μεταβλητής (Marginal Effect)		

Πίνακας 4.6 : Αποτελέσματα προτύπου Παλινδρόμησης Poisson για τα σοβαρά ατυχήματα.

Στην συνέχεια περιγράφεται η επιρροή που έχει κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή στον αριθμό των σοβαρών ατυχημάτων (εξαρτημένη μεταβλητή).

4.3.4.1 Η Επιρροή του Αριθμού των Κλήσεων για το σύνολο των Παραβάσεων

Όπως παρατηρείται από τα στοιχεία του πίνακα 4.6, η αύξηση στον αριθμό των κλήσεων που δίνονται για το σύνολο των παραβάσεων έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση των σοβαρών ατυχημάτων που πραγματοποιούνται στον νομό Αττικής τον μεθεπόμενο μήνα. Δηλαδή, η χρονική υστέρηση της επιρροής της ανεξάρτητης αυτής μεταβλητής στα σοβαρά ατυχήματα είναι δυο περιόδων (μηνών). Ποσοτικά αυτό ερμηνεύεται ως εξής : Αύξηση του συνόλου των κλήσεων κατά 10.000, έχει ως αποτέλεσμα μείωση των σοβαρών ατυχημάτων του μεθεπόμενου μήνα κατά περίπου 5 σοβαρά ατυχήματα. Παρατηρείται λοιπόν ότι η εντατικοποίηση των μέτρων

αστυνόμευσης με στόχο την μείωση του συνόλου του αριθμού των παραβάσεων, μπορεί να επιφέρει θετικό αποτέλεσμα ως προς τον αριθμό των σοβαρών ατυχημάτων.

4.3.4.2 Η Επιρροή του Επιβαλλόμενου Προστίμου Μέθης

Όπως και σε προηγούμενη περίπτωση, η αρνητική τιμή που έχει ο συντελεστής της ανεξάρτητης μεταβλητής που εκφράζει το επιβαλλόμενο πρόστιμο μέθης, δηλώνει ότι η αύξηση στην τιμή του προστίμου αυτού συνεπάγεται μείωση στον αριθμό των σοβαρών ατυχημάτων για τον νομό Αττικής.

4.3.4.3 Η Επιρροή του Δείκτη Ιδιοκτησίας Ι.Χ.

Το συμπέρασμα που προκύπτει από την επεξεργασία αναφορικά με τον δείκτη ιδιοκτησίας Ι.Χ. για τον νομό Αττικής είναι πως η αύξηση του ιδίου κατά ένα όχημα ανά κάτοικο, έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των σοβαρών ατυχημάτων που συμβαίνουν εντός των ορίων του νομού κατά 185,24 σοβαρά ατυχήματα.

4.3.4.4 Η Επιρροή της Καλοκαιρινής Περιόδου

Υπενθυμίζεται πως η καλοκαιρινή περίοδος αναφέρεται στους μήνες Ιουνίου, Ιουλίου και Αυγούστου και παρουσιάζεται στην παράγραφο 3.1.1. Όπως παρατηρείται ο συντελεστής αυτής της ανεξάρτητης μεταβλητής είναι θετικός. Το γεγονός αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα πως κατά την περίοδο αυτήν υπάρχει αύξηση στον αριθμό των σοβαρών ατυχημάτων του νομού Αττικής.

4.3.5 Πρότυπο 2 : Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Γραμμικής Παλινδρόμησης

Στον Πίνακα 4.7, ο οποίος ακολουθεί, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν με βάση την Γραμμική Παλινδρόμηση. Η επεξεργασία έγινε χρησιμοποιώντας ως εξαρτημένη μεταβλητή τα σοβαρά ατυχήματα. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν είναι οι ίδιες με αυτές του προτύπου που βρίσκεται στο προηγούμενο υποκεφάλαιο.

ΠΡΟΤΥΠΟ 2

Αποτελέσματα Προτύπου Γραμμικής Παλινδρόμησης	
Εξαρτημένη Μεταβλητή : Σοβαρά ατυχήματα	
Ανεξάρτητη Μεταβλητή	εκτιμώμενος συντελεστής (t-test)
	L.R.(1)
σταθερός όρος	191,56 (3,06)
αριθμός κλήσεων για το σύνολο των παραβάσεων (-2)	-0,00052 (-1,03)
επιβαλλόμενο πρόστιμο μέθης	-0,00032 (-2,40)
δείκτης ιδιοκτησίας Ι.Χ.	-183,40 (-1,58)
καλοκαιρινή περίοδος	14,09 (2,81)
(1) Γραμμική Παλινδρόμηση (Linear Regression)	

Πίνακας 4.7 : Αποτελέσματα προτύπου Γραμμικής Παλινδρόμησης για τα σοβαρά ατυχήματα.

Όπως και στην περίπτωση του Προτύπου 1, για τον Πίνακα αυτόν ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στην παράγραφο 4.2.3. Έτσι ο Πίνακας αποτελείται από δυο στήλες όπου στην πρώτη αναγράφονται οι ανεξάρτητες μεταβλητές και στην δεύτερη, εκτός των παρενθέσεων, οι υπολογισμένες τιμές των συντελεστών για κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή. Στην ίδια στήλη εντός, των παρενθέσεων, βρίσκονται οι τιμές του κριτηρίου-t. Στην συνέχεια ερμηνεύονται τα αποτελέσματα του Πίνακα 4.7 της

Γραμμικής Παλινδρόμησης και επισημαίνονται οι τυχόν διαφορές που υπάρχουν με το πρότυπο της Παλινδρόμησης κατά Poisson.

4.3.5.1 Επισήμανση Διαφορών Μεταξύ της Γραμμικής Παλινδρόμησης και της Παλινδρόμησης κατά Poisson

Το συμπέρασμα για τον αριθμό του συνόλου των παραβάσεων του Πίνακα 4.7, συμφωνεί με το συμπέρασμα που προέκυψε από την ανάλυση της παραγράφου 4.3.4.1. Όμως, υπάρχει μια ουσιαστική διαφορά, η οποία αναιρεί την συμφωνία αυτή. Έτσι, ενώ στην προαναφερθείσα παράγραφο το επίπεδο σημαντικότητας για αυτήν την ανεξάρτητη μεταβλητή ήταν 90%, για την παρούσα παράγραφο η ανεξάρτητη μεταβλητή του αριθμού των κλήσεων για το σύνολο των παραβάσεων δεν είναι στατιστικά σημαντική ($1,03 < 1,282$). Δηλαδή, με βάση την επεξεργασία με την χρήση της *Γραμμικής Παλινδρόμησης*, αυτή η ανεξάρτητη μεταβλητή δεν ασκεί επιρροή στον αριθμό των σοβαρών ατυχημάτων.

Όπως και σε προηγούμενη περίπτωση, οι διαφορές που υπάρχουν μεταξύ των δυο προτύπων για τις υπόλοιπες ανεξάρτητες μεταβλητές εντοπίζονται στο επίπεδο σημαντικότητας και στο μέγεθος της οριακής επιρροής, και δεν χαρακτηρίζονται ιδιαίτερα σημαντικές.

4.4 ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ

4.4.1 Εισαγωγή

Η τελευταία στατιστική επεξεργασία που έγινε αφορά τα θανατηφόρα ατυχήματα του νομού Αττικής. Όπως και στις άλλες δύο κατηγορίες ατυχημάτων, έτσι και στην περίπτωση αυτήν χρησιμοποιήθηκε η *Παλινδρόμηση κατά Poisson* ώστε να αναζητηθεί εκείνο το πρότυπο το οποίο θα περιλαμβάνει τις στατιστικά σημαντικές ανεξάρτητες μεταβλητές. Η σχολαστική ανάλυση που ακολούθησε, έπειτα από αλληπάλληλες δοκιμές, κατέληξε στην ανεύρεση του συγκεκριμένου προτύπου. Χαρακτηριστικό του ιδίου είναι το γεγονός ότι καμία από τις οδικές

παραβάσεις (ανεξάρτητες μεταβλητές) δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική. Στην συνέχεια, η ίδια μορφή προτύπου αναλύθηκε σύμφωνα με την μεθοδολογία της *Γραμμικής Παλινδρόμησης*. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων αυτών παρουσιάζονται στα υποκεφάλαια που ακολουθούν, 4.4.2 και 4.4.3.

Ο στατιστικός έλεγχος που χρησιμοποιείται και σε αυτήν την περίπτωση είναι αυτός του κριτηρίου-t του Student. Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στην παράγραφο 4.2.1.

4.4.2 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Παλινδρόμησης Poisson.

Η σύνδεση των θανατηφόρων ατυχημάτων (εξαρτημένη μεταβλητή) με τις ανεξάρτητες μεταβλητές, παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.8. Ο ίδιος αποτελείται από τρεις στήλες τα περιεχόμενα των οποίων εξηγούνται με βάση το υποκεφάλαιο 4.2.2. Μετά τον Πίνακα ακολουθούν τα συμπεράσματα που εξάγονται από αυτόν.

Αποτελέσματα Προτύπου Παλινδρόμησης Poisson		
Εξαρτημένη Μεταβλητή : Θανατηφόρα Ατυχήματα		
Ανεξάρτητη Μεταβλητή	εκτιμώμενος συντελεστής (t-test)	
	Π.Ρ.(1)	Ο.Ε.(2)
σταθερός όρος	3,59 (56,18)	145,45 (56,07)
ημερομηνία αλλαγής νομοθεσίας	-0,17 (-1,55)	-6,85 (-1,55)
χρόνος	0,0087 (1,68)	0,35 (1,67)
καλοκαιρινή περίοδος	0,125 (1,98)	4,94 (1,98)
(1) Παλινδρόμηση Poisson		
(2) Οριακή Επιρροή Ανεξάρτητης Μεταβλητής (Marginal Effect)		

Πίνακας 4.8 : Αποτελέσματα προτύπου Παλινδρόμησης Poisson για τα θανατηφόρα ατυχήματα.

4.4.2.1 Η Επιρροή της Αλλαγής στην Νομοθεσία

Από τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.8, εξάγεται το συμπέρασμα πως η αλλαγή που πραγματοποιήθηκε στην νομοθεσία αναφορικά με τις οδικές παραβάσεις και σύμφωνα με την οποία τέθηκαν αυστηρότερες επιβαλλόμενες ποινές, επέφερε θετικές αλλαγές ως προς τον αριθμό των θανατηφόρων ατυχημάτων. Το πόρισμα αυτό δικαιολογείται με βάση το αρνητικό πρόσημο του συντελεστή που προέκυψε σύμφωνα με την παρούσα ανάλυση. Η μείωση στον αριθμό των ατυχημάτων είναι περίπου 7 θανατηφόρα ατυχήματα.

4.4.2.2 Η Επιρροή του Χρόνου

Αναφορικά με την ανεξάρτητη μεταβλητή του χρόνου παρατηρείται πως ο συντελεστής της είναι θετικός. Από το γεγονός αυτό εξάγεται το συμπέρασμα ότι κατά την διάρκεια της τριετίας 1998-1999-2000, παρουσιάστηκε αυξητική τάση στον αριθμό των θανατηφόρων ατυχημάτων.

4.4.2.3 Η Επιρροή της Καλοκαιρινής Περιόδου

Η καλοκαιρινή περίοδος περιγράφεται στην παράγραφο 3.1.1. Όπως παρατηρείται ο συντελεστής αυτής της ανεξάρτητης μεταβλητής είναι θετικός. Το γεγονός αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα πως κατά την περίοδο αυτήν υπάρχει αύξηση στον αριθμό των θανατηφόρων ατυχημάτων

4.4.3 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Γραμμικής Παλινδρόμησης

Ο Πίνακας 4.9, ο οποίος ακολουθεί, περιέχει τα αποτελέσματα της ανάλυσης που έγινε με την χρήση της Γραμμικής Παλινδρόμησης. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν είναι αυτές που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο υποκεφάλαιο και βάση των οποίων διατυπώνονται στην συνέχεια οι διαφορές μεταξύ των δυο προτύπων.

Αποτελέσματα Προτύπου Γραμμικής Παλινδρόμησης	
Εξαρτημένη Μεταβλητή : Θανατηφόρα Ατυχήματα	
Ανεξάρτητη Μεταβλητή	εκτιμώμενος συντελεστής (t-test)
	L.R.(1)
σταθερός όρος	36,31 (12,78)
ημερομηνία αλλαγής νομοθεσίας	-6,83 (-1,39)
χρόνος	0,35 (1,51)
καλοκαιρινή περίοδος	5,03 (1,77)
(1) Γραμμική Παλινδρόμηση (Linear Regression)	

Πίνακας 4.9 : Αποτελέσματα προτύπου Γραμμικής Παλινδρόμησης για τα θανατηφόρα ατυχήματα.

4.4.3.1 Επισήμανση Διαφορών Μεταξύ της Γραμμικής Παλινδρόμησης και της Παλινδρόμησης κατά Poisson

Από τα αποτελέσματα του Πίνακα 4.9, παρατηρείται πως σύμφωνα με την παρούσα ανάλυση η επιρροή της αλλαγής στην νομοθεσία επέδρασε θετικά στην μείωση των θανατηφόρων ατυχημάτων του νομού Αττικής. Η διαφορά που διακρίνεται μεταξύ των δυο προτύπων αφορά στην τιμή του κριτηρίου ελέγχου. Παρόλο όμως που στην περίπτωση του Πίνακα 4,8 η τιμή αυτή είναι μεγαλύτερη, με

βάση τα διαστήματα τιμών που δόθηκαν στο υποκεφάλαιο 4.2.1, το επίπεδο σημαντικότητας και στις δυο περιπτώσεις είναι κοινό, 90%.

Το πόρισμα που εξάγεται για την ανεξάρτητη μεταβλητή του χρόνου τόσο από την ανάλυση με την χρήση της *Παλινδρόμησης κατά Poisson*, όσο και με την χρήση της *Γραμμικής Παλινδρόμησης*, είναι πως κατά την διάρκεια των ετών 1998, 1999 και 2000, υπήρξε αύξηση στον αριθμό των θανατηφόρων ατυχημάτων του συγκεκριμένου νομού. Στην πρώτη ανάλυση αυτό υποστηρίζεται σε επίπεδο σημαντικότητας 95% ενώ στην δεύτερη σε επίπεδο 90%.

Και από τις δυο επεξεργασίες που πραγματοποιήθηκαν προκύπτει ότι ο αριθμός των θανατηφόρων ατυχημάτων του νομού Αττικής αυξάνεται στην διάρκεια της καλοκαιρινής περιόδου. Το επίπεδο σημαντικότητας είναι 97,5% για την πρώτη και 95% για την δεύτερη.

4.5 ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ POISSON ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΜΕ ΜΙΚΡΟ ΕΥΡΟΣ ΤΙΜΩΝ.

Όπως αναφέρθηκε στο υποκεφάλαιο 3.4.2, η προσαρμογή της Κανονικής κατανομής στο πλήθος των ατυχημάτων και συνεπώς η χρήση της *Γραμμικής Παλινδρόμησης* για την επεξεργασία τους, είναι τόσο καλύτερη όσο μεγαλύτερο είναι το εύρος των τιμών τους. Στο παρόν υποκεφάλαιο, εξετάζεται η διαφορά μεταξύ του προτύπου της *Παλινδρόμησης κατά Poisson* και του προτύπου της *Γραμμικής Παλινδρόμησης* όταν η επεξεργασία αφορά δείγμα με μικρό εύρος τιμών.

Για τον σκοπό αυτό έγινε στατιστική επεξεργασία στα ελαφρά ατυχήματα του νομού Μαγνησίας, ο οποίος με βάση τον αριθμό των ατυχημάτων χαρακτηρίζεται μεσαίου μεγέθους. Στον Πίνακα 4.10, ο οποίος ακολουθεί, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των δυο προτύπων. Η ανάγνωση του Πίνακα 4.10 γίνεται με βάση όσα έχουν ειπωθεί στα προηγούμενα υποκεφάλαια.

Αποτελέσματα Προτύπων Παλινδρόμησης Poisson και Γραμμικής Παλινδρόμησης.			
Εξαρτημένη Μεταβλητή : ελαφρά ατυχήματα			
Ανεξάρτητη Μεταβλητή	εκτιμώμενος συντελεστής (t-test)		
	Π.Ρ.(1)	Ο.Ε.(2)	Λ.Ρ.(3)
σταθερός όρος	13,87 (2,24)	129,78	126,68 (1,38)
τιμή επιβαλλόμενου προστίμου μέθης	-0,0001 (-1,84)	-0,00096	-0,001 (-1,26)
χρόνος	-0,044 (-2,81)	-0,43	-0,45 (-1,83)
ημερομηνία αλλαγής νομοθεσίας	-4,88 (-1,71)	-47,32	-51,44 (-1,17)
καλοκαιρινή περίοδος	0,33 (2,76)	3,24	3,63 (1,83)
(1) Παλινδρόμηση Poisson			
(2) Οριακή Επιρροή Ανεξάρτητης Μεταβλητής (Marginal Effect)			
(3) Γραμμική Παλινδρόμηση (Linear Regression)			

Πίνακας 4.10 : Αποτελέσματα προτύπου Παλινδρόμησης Poisson και Γραμμικής Παλινδρόμησης για τα ελαφρά ατυχήματα του νομού Μαγνησίας.

Με βάση τα στοιχεία του Πίνακα, διακρίνονται ορισμένες βασικές διαφορές μεταξύ των δυο προτύπων. Αναφορικά με την εξαρτημένη μεταβλητή που αντιπροσωπεύει την τιμή του επιβαλλόμενου προστίμου μέθης παρατηρείται ότι αύξηση της τιμής αυτής επιφέρει μείωση των ελαφρών ατυχημάτων. Το συμπέρασμα αυτό εξάγεται με βάση την Παλινδρόμηση κατά Poisson και υποστηρίζεται σε επίπεδο σημαντικότητας 95%. Όμως, με βάση τα αποτελέσματα της Γραμμικής Παλινδρόμησης, παρατηρείται ότι η συγκεκριμένη ανεξάρτητη μεταβλητή δεν είναι στατιστικά σημαντική και συνεπώς δεν έχει επίδραση στον αριθμό των ελαφρών ατυχημάτων.

Η μεταβλητή του χρόνου φαίνεται να έχει την ίδια επίδραση και για τα δυο πρότυπα. Έτσι, κατά την διάρκεια των ετών 1998, 1999 και 2000 εμφανίζεται μια πτωτική τάση στον αριθμό των ελαφρών ατυχημάτων του νομού αυτού. Πάραυτα, το συμπέρασμα αυτό υποστηρίζεται σε επίπεδο σημαντικότητας 99% για την επεξεργασία με την χρήση της Παλινδρόμησης κατά Poisson και σε επίπεδο 95% για την επεξεργασία με την Γραμμική Παλινδρόμηση.

Η αλλαγή της νομοθεσίας, σύμφωνα με την *Παλινδρόμηση κατά Poisson*, επέφερε μείωση στον αριθμό των εξεταζόμενων ελαφρών ατυχημάτων. Η τιμή της οριακής επιρροής του συγκεκριμένου προτύπου υποστηρίζει το συμπέρασμα αυτό σε επίπεδο σημαντικότητας 95%. Δεν συμβαίνει όμως το ίδιο και για την *Γραμμική Παλινδρόμηση*, όπου με βάση τα στοιχεία του Πίνακα 4.10 η ανεξάρτητη αυτή μεταβλητή δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Τέλος, κατά την καλοκαιρινή περίοδο φαίνεται να αυξάνεται ο αριθμός των ελαφρών ατυχημάτων σύμφωνα με τα αποτελέσματα και των δυο προτύπων. Η διαφορά έγκειται στο επίπεδο εμπιστοσύνης το οποίο για την πρώτη ανάλυση είναι 99% ενώ για την δεύτερη 95%.

Παρατηρείται, λοιπόν, ότι τα αποτελέσματα της *Γραμμικής Παλινδρόμησης* διαφέρουν σημαντικά από εκείνα της *Παλινδρόμησης κατά Poisson*, εφόσον δύο από τις τέσσερις ανεξάρτητες μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν για την παρούσα ανάλυση προκύπτουν στατιστικά μη σημαντικές και κατά συνέπεια δεν επηρεάζουν τον αριθμό των ατυχημάτων.

4.6 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Στο Κεφάλαιο 4, παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την στατιστική επεξεργασία για την εύρεση των παραγόντων που επηρεάζουν τον αριθμό των ελαφρών, σοβαρών και θανατηφόρων ατυχημάτων του νομού Αττικής. Στην συνέχεια και με βάση την *Παλινδρόμηση κατά Poisson*, παρουσιάζονται ονομαστικά οι παράγοντες αυτοί για κάθε κατηγορία ατυχημάτων.

Έτσι, για τα ελαφρά ατυχήματα, στατιστικά σημαντικοί παράγοντες είναι ο αριθμός κλήσεων για το σύνολο των παραβάσεων με χρονική υστέρηση δυο περιόδων (μηνών), το επιβαλλόμενο πρόστιμο μέθης, ο δείκτης ιδιοκτησίας I.X., ο χρόνος, η ημερομηνία αλλαγής νομοθεσίας και η καλοκαιρινή περίοδος.

Για τα σοβαρά ατυχήματα στατιστικά σημαντικοί παράγοντες είναι ο αριθμός κλήσεων για το σύνολο των παραβάσεων με χρονική υστέρηση δυο περιόδων (μηνών), ο αριθμός κλήσεων παράβασης μη χρήσης ζώνης, ο χρόνος, η ημερομηνία αλλαγής νομοθεσίας, το επιβαλλόμενο πρόστιμο μέθης, η καλοκαιρινή περίοδος, και ο δείκτης ιδιοκτησίας I.X.

Τέλος, για τα θανατηφόρα ατυχήματα στατιστικά σημαντικοί παράγοντες είναι η ημερομηνία αλλαγής νομοθεσίας, ο χρόνος και η καλοκαιρινή περίοδος.

Στο επόμενο κεφάλαιο γίνεται η επεξήγηση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την στατιστική επεξεργασία με την μέθοδο της *Παλινδρόμησης κατά Poisson*.

Κεφάλαιο 5

**Συμπεράσματα
και
Προτάσεις**

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.

5.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1.1 Εισαγωγή.

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενα κεφάλαια, ο σκοπός της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας ήταν να διερευνήσει το κατά πόσο η αστυνόμευση των οδικών παραβάσεων έχει επηρεάσει τον αριθμό των ατυχημάτων στο νομό Αττικής. Για την πραγματοποίηση της διερεύνησης αυτής συγκεντρώθηκε μια ολοκληρωμένη και εκτενής βάση δεδομένων η οποία αφορά το σύνολο των νομών της Ελλάδας και χρονικά καλύπτει όλους τους μήνες των ετών 1998, 1999 και 2000 (η βάση αυτή παρουσιάστηκε στο Κεφάλαιο 3). Στην συνέχεια και στο Κεφάλαιο 4, παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την επεξεργασία αυτήν. Στο σημείο αυτό οφείλεται να επισημανθεί ότι για την ανάλυση των στοιχείων χρησιμοποιήθηκε η *Παλινδρόμηση κατά Poisson*, η οποία είναι θεωρητικά η πιο σωστή μεθοδολογία, από στατιστικής άποψης, με βάση την διεθνή βιβλιογραφία.

Στο παρόν υποκεφάλαιο δίνεται η πρακτική ερμηνεία των αποτελεσμάτων τα οποία προέκυψαν από την στατιστική επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων της παρούσας έρευνας ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που εξάγονται.

5.1.2 Ερμηνεία Αποτελεσμάτων και Συμπεράσματα

Στο προηγούμενο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν οι πίνακες που προέκυψαν από την επεξεργασία των στοιχείων και οι οποίοι αφορούν τις παραμέτρους των οποίων η επιρροή στα θανατηφόρα, σοβαρά και ελαφρά ατυχήματα του νομού Αττικής βρέθηκε στατιστικά σημαντική. Στο ίδιο κεφάλαιο, έγινε επεξήγηση των αποτελεσμάτων αυτών αναφορικά με την κατεύθυνση (πρόσημο) της ασκούμενης επιρροής στα ατυχήματα.

Στο παρόν υποκεφάλαιο επιχειρείται να δοθεί η ποιοτική ερμηνεία των παραμέτρων αυτών. Στον Πίνακα 5.1, ο οποίος ακολουθεί, περιέχονται συγκεντρωτικά οι ανεξάρτητες αυτές μεταβλητές για τις τρεις κατηγορίες των

ατυχημάτων του νομού Αττικής. Με √, συμπληρώνονται τα κελιά στα οποία υπάρχει αντιστοίχιση της επιρροής και εντός των παρενθέσεων εμφανίζεται το πρόσημο των μεταβλητών.

Παράμετροι που Βρέθηκαν να Επηρεάζουν τα Ατυχήματα του νομού Αττικής.	Κατηγορία Ατυχημάτων		
	Θανατηφόρα	Σοβαρά	Ελαφρά
Αριθμός κλήσεων για το σύνολο των παραβάσεων (χρονική υστέρηση 2 περιόδων)		√ (-)	√ (-)
Αριθμός κλήσεων παράβασης μη χρήσης ζώνης		√ (-)	
Τιμή επιβαλλόμενου προστίμου μέθης		√ (-)	√ (-)
Ημερομηνία αλλαγής νομοθεσίας	√ (-)	√ (-)	√ (-)
Δείκτης ιδιοκτησίας Ι.Χ.		√ (-)	√ (-)
Καλοκαιρινή περίοδος	√ (+)	√ (+)	√ (+)
Χρόνος	√ (+)	√ (-)	√ (+)

Πίνακας 5.1: Παράμετροι που επηρεάζουν τον αριθμό των ατυχημάτων του νομού Αττικής.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.1, ο αριθμός των κλήσεων για το σύνολο των παραβάσεων επηρεάζει τις κατηγορίες των σοβαρών και ελαφρών ατυχημάτων ενώ δεν επηρεάζει τα θανατηφόρα ατυχήματα. Ένα πρώτο συμπέρασμα που εξάγεται αφορά την επίδραση της αστυνόμευσης των οδικών παραβάσεων στην αντίληψη των οδηγών. Παρατηρείται, λοιπόν, ότι ο φόβος της σύλληψης γίνεται αισθητός στους οδηγούς με χρονική υστέρηση δυο μηνών. Το γεγονός αυτό μπορεί να οφείλεται στην σταδιακή συνειδητοποίηση από τους οδηγούς των ελέγχων της αστυνομίας, με αποτέλεσμα την μεσολάβηση του προαναφερθέντος χρονικού διαστήματος ώσπου να υπάρξει συμμόρφωση αναφορικά με τις οδικές παραβάσεις.

Παράλληλα, το γεγονός της μη επιρροής στα θανατηφόρα ατυχήματα μπορεί να σημαίνει πως η αύξηση της αστυνόμευσης για το σύνολο των παραβάσεων ίσως εμπεριέχει στοιχεία 'υποκειμενισμού'. Δηλαδή, μπορεί από τη μια να αυξάνονται στο σύνολο οι πραγματοποιούμενοι έλεγχοι της αστυνομίας με αποτέλεσμα την μείωση των ελαφρών και σοβαρών ατυχημάτων, από την άλλη όμως πιθανόν να μην δίνεται η απαιτούμενη έμφαση στις σοβαρότερες οδικές παραβάσεις, όπως αυτές της οδήγησης υπό την επήρεια αλκοόλ, της υπέρβασης των ορίων ταχύτητας και της μη χρήσης ζώνης. Οι παραβάσεις αυτές, σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία, αποτελούν τις σημαντικότερες παραβάσεις οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν σε πρόκληση θανατηφόρου ατυχήματος (Bjornskau και Elvik, 1992, ETSC, 1999).

Ο αριθμός των κλήσεων για την παράβαση μη χρήσης ζώνης βρέθηκε να είναι σημαντικός μόνο για την περίπτωση των σοβαρών ατυχημάτων. Η παράβαση μη χρήσης ζώνης αποτελεί μια από τις σημαντικότερες παραβάσεις και η αστυνόμευση αυτής παρατηρήθηκε να έχει αποτέλεσμα για την συγκεκριμένη κατηγορία οδικών ατυχημάτων. Ενδέχεται, δηλαδή, ο φόβος σύλληψης να έχει γίνει αντιληπτός στους οδηγούς με συνέπεια την περαιτέρω συμμόρφωση τους αναφορικά με την χρήση της ζώνης και κατά συνέπεια την μείωση των σοβαρών ατυχημάτων. Ο φόβος όμως αυτός δεν είναι ικανός να αποτρέψει τα θανατηφόρα ατυχήματα. Μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι η ένταση της αστυνόμευσης που αφορά την συγκεκριμένη παράβαση πιθανόν να μην είναι επαρκής.

Η τιμή του επιβαλλόμενου προστίμου μέθης παρατηρήθηκε να επηρεάζει με τον ίδιο τρόπο τόσο τα ελαφρά όσο και τα σοβαρά ατυχήματα. Έτσι, στο πλαίσιο των γενικότερων μεθόδων αστυνόμευσης που συμπεριλαμβάνουν αυστηρότερες επιβαλλόμενες ποινές, μπορεί να ειπωθεί ότι όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του προστίμου, τόσο περισσότερο δρα *αποτρεπτικά* στους οδηγούς από το να οδηγήσουν υπό την επήρεια αλκοόλ (καθώς σε περίπτωση ελέγχου και σύλληψης το χρηματικό πρόστιμο θα είναι σημαντικό). Για ακόμα μια φορά, όμως, η σοβαρότερη κατηγορία ατυχημάτων που είναι τα θανατηφόρα, δεν επηρεάστηκαν από την αύξηση της τιμής του προστίμου αυτού.

Η αλλαγή που έγινε στην νομοθεσία στο μέσον περίπου, χρονικά, της βάσης δεδομένων, είχε επιρροή και στις τρεις κατηγορίες ατυχημάτων. Υπενθυμίζεται ότι με βάση την αλλαγή αυτή μεταβλήθηκε η αξία των προστίμων των παραβάσεων ενώ ταυτόχρονα αναθεωρήθηκε η επιτρεπόμενη συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα που σχετίζεται με την παράβαση της οδήγησης υπό την επήρεια αλκοόλ. Μπορεί, λοιπόν, να ειπωθεί πως η αυστηρότερη νομοθεσία επέδρασε θετικά ως προς την μείωση του αριθμού των ατυχημάτων και *λειτούργησε αποτρεπτικά* στους οδηγούς αναφορικά με την διάπραξη οδικών παραβάσεων.

Όπως παρατηρήθηκε για τον νομό Αττικής και φαίνεται στον Πίνακα 5.1 (Κεφάλαιο 5), η αύξηση του δείκτη ιδιοκτησίας δρα μειωτικά στον αριθμό τόσο των ελαφρών όσο και των σοβαρών ατυχημάτων. Το γεγονός αυτό ίσως μπορεί να αποδοθεί στο ότι με την αύξηση αυτή αυξάνεται και ο φόρτος των κυκλοφορούντων οχημάτων στις οδικές αρτηρίες με αποτέλεσμα την μείωση της ταχύτητας κίνησης και συνεπώς την μείωση των ατυχημάτων αυτών των κατηγοριών.

Παρατηρείται ότι κατά την διάρκεια της καλοκαιρινής περιόδου, δηλαδή κατά την διάρκεια των μηνών Ιουνίου, Ιουλίου και Αυγούστου, αυξάνεται ο αριθμός των ατυχημάτων όλων των κατηγοριών που εξετάστηκαν. Μια εξήγηση που μπορεί να δοθεί σε αυτό είναι ότι στο σύνολο της συγκεκριμένης περιόδου μειώνεται ο φόρτος των οχημάτων, λόγω ταξιδιών αναψυχής των κατοίκων του νομού, με αποτέλεσμα να υπάρχει δυνατότητα για μεγαλύτερες ταχύτητες κίνησης και συνεπώς για περισσότερες πιθανότητες πρόκλησης ατυχήματος.

Τέλος, η μεταβλητή του χρόνου αποδείχθηκε σημαντική και για τις τρεις κατηγορίες ατυχημάτων. Η μεταβλητή αυτή αποκαλύπτει ουσιαστικά την τάση που χαρακτηρίζει τα ατυχήματα στην διάρκεια του χρόνου μελέτης, δηλαδή κατά την διάρκεια των ετών 1998, 1999 και 2000. Έτσι, ενώ για τα ελαφρά και θανατηφόρα ατυχήματα η τάση αυτή είναι αυξητική, για τα σοβαρά ατυχήματα είναι πτωτική.

Στην συνέχεια και στο υποκεφάλαιο 5.2, παρουσιάζονται τα γενικά συμπεράσματα που εξάγονται αναφορικά με την αστυνόμευση των οδικών παραβάσεων για τον νομό Αττικής ενώ διατυπώνονται και προτάσεις για πιο αποτελεσματική αστυνόμευση.

5.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η στατιστική επεξεργασία και ανάλυση που έγινε για τον νομό Αττικής, υπέδειξε, με βάση τον καταγεγραμμένο αριθμό ατυχημάτων, οδικών παραβάσεων αλλά και άλλων χαρακτηριστικών μεγεθών του νομού, τις παραμέτρους εκείνες οι οποίες είναι σημαντικές και επηρέασαν τα ατυχήματα στην διάρκεια των ετών 1998, 1999 και 2000. Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι η αστυνόμευση των σημαντικότερων παραβάσεων, κατά την διεθνή βιβλιογραφία, δηλαδή αυτών της οδήγησης υπό την επήρεια αλκοόλ, της υπέρβασης των ορίων ταχύτητας και της χρήσης ζώνης ασφαλείας, δεν ανήκουν στις παραμέτρους αυτές. Το γεγονός αυτό μπορεί να οδηγήσει στο συμπέρασμα πως η αστυνόμευση των παραβάσεων αυτών πιθανώς δεν είναι όσο πρέπει μεθοδευμένη και παράλληλα δεν έχει την απαιτούμενη ένταση. Το συμπέρασμα αυτό ενισχύεται και από τα γραφήματα 3.5, 3.6 και 3.7, που παρουσιάστηκαν στο Κεφάλαιο 3, και παριστούν αντίστοιχα τον αριθμό των καταγεγραμμένων παραβάσεων υπερβολικής ταχύτητας, μέθης και μη χρήσης ζώνης για τον νομό Αττικής. Όπως προκύπτει από τα γραφήματα αυτά, η αστυνόμευση των

παραβάσεων αυτών δεν παρουσιάζει συνοχή και διάρκεια αλλά μεταβάλλεται σε μεγάλο εύρος τιμών μέσα σε αξιοσημείωτα μικρά χρονικά διαστήματα. Έτσι, παρατηρείται τελικά ότι παρά την προσπάθεια που καταβάλλεται για την μείωση των ατυχημάτων, η αστυνόμευση των παραβάσεων αυτών είναι ίσως περισσότερο ‘τυχαία’ και όχι αποτέλεσμα εφαρμογής μιας συστηματικής μεθόδου. Συνεπώς, η εφαρμοζόμενη μέθοδος αστυνόμευσης δεν είναι ικανή να εδραιωθεί στην αντίληψη των οδηγών και να προκαλέσει την συνειδητή συμμόρφωσή τους.

Για την επίτευξη της μείωσης των ατυχημάτων κρίνεται λοιπόν αναγκαία η εφαρμογή οργανωμένων και ορθολογικών προγραμμάτων αστυνόμευσης, όπως αυτών που παρουσιάστηκαν στην Βιβλιογραφική Ανασκόπηση (Κεφάλαιο 2), με ορισμένη και ικανή διάρκεια, ώστε να υπάρξουν καλύτερα αποτελέσματα. Η επιλογή των προγραμμάτων αυτών μπορεί να γίνει σύμφωνα με τις ήδη εφαρμοσμένες μεθόδους της διεθνούς βιβλιογραφίας, οι οποίες έχουν αποδείξει ότι είναι αποτελεσματικές, με την προσαρμογή τους βέβαια στις ιδιαιτερότητες των αναγκών της Ελλάδας στον τομέα της οδικής ασφάλειας.

Ταυτόχρονα, με βάση το γεγονός ότι το σύνολο των καταγεγραμμένων παραβάσεων βρέθηκε να επηρεάζει τον αριθμό των ελαφρών και σοβαρών ατυχημάτων, συμπεραίνεται ότι η συχνή παρουσία της αστυνομίας σε τυχαίες θέσεις ελέγχου ενδέχεται να είναι σημαντική, ανεξάρτητα από το είδος των οδικών παραβάσεων τις οποίες ελέγχει. Η έντονη παρουσία της αστυνομίας μπορεί να δημιουργήσει στους οδηγούς την αίσθηση αυξημένης αστυνόμευσης, με αποτέλεσμα την αύξηση της προσοχής κατά την διάρκεια της οδήγησης και την συμμόρφωση με τους κανόνες της ασφαλούς οδήγησης.

Επίσης, όπως αποδείχθηκε, σημαντική είναι η συμβολή αυστηρότερης νομοθεσίας αναφορικά με τις επιβαλλόμενες ποινές για την διάπραξη των οδικών παραβάσεων. Στην περίπτωση που ο φόβος σύλληψης των παραβατών είναι υψηλός, τότε ποινές όπως η αφαίρεση της άδειας οδήγησης μπορούν να αυξήσουν τα επίπεδα προσοχής των οδηγών.

Τέλος, είναι απαραίτητο να αναφερθεί η σημασία της δημοσιοποίησης τόσο των προς εφαρμογή ή των ήδη εφαρμοζόμενων μεθόδων αστυνόμευσης. Η δημοσιοποίηση των προγραμμάτων αστυνόμευσης πρέπει να αντιμετωπίζεται σαν μέτρο αύξησης της αποτελεσματικότητάς τους. Βασική προϋπόθεση βέβαια για τους οδηγούς αποτελεί το να βλέπουν στους δρόμους την αναγγελλόμενη αύξηση της αστυνόμευσης. Σε αντίθετη περίπτωση, οι αλλαγές στην συμπεριφορά των οδηγών θα

είναι για σύντομο χρονικό διάστημα, διότι η δημοσιοποίηση από μόνη της μπορεί να ευαισθητοποιήσει μεν την κοινωνική άποψη για θέματα οδικής ασφάλειας, δεν μπορεί όμως να επιφέρει αλλαγές στην οδική συμπεριφορά (Zaal, 1994).

5.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Στην παρούσα Διπλωματική Εργασία διερευνήθηκε το κατά πόσο η αστυνόμευση των οδικών παραβάσεων επηρέασε τον αριθμό των ατυχημάτων στον νομό Αττικής κατά την διάρκεια των ετών 1998, 1999 και 2000. Ταυτόχρονα, εξετάστηκαν και άλλα χαρακτηριστικά μεγέθη του νομού, όπως ο πληθυσμός, ο δείκτης ιδιοκτησίας κ.λ.π. Η πληρότητα της Βάσης Δεδομένων που συλλέχθηκε, επιτρέπει την επέκταση της παρούσας έρευνας σε δυο σημαντικές κατευθύνσεις.

Πρώτον, στην διερεύνηση της επιρροής της αστυνόμευσης σε νομούς διαφορετικών μεγεθών, όπως π.χ. αυτών των Γρεβενών και της Μαγνησίας οι οποίοι με κριτήριο τον αριθμό των θανατηφόρων ατυχημάτων χαρακτηρίστηκαν μικρός και μεσαίος αντίστοιχα. Με τον τρόπο αυτόν θα αναδειχθούν οι τυχόν διαφορές των ίδιων εφαρμοζόμενων μέτρων αστυνόμευσης σε νομούς με διαφορετικά χαρακτηριστικά στοιχεία.

Δεύτερον, σε περίπτωση αναδιοργάνωσης της υπάρχουσας αστυνόμευσης και μελλοντικής εφαρμογής συγκεκριμένων μεθόδων στην Ελλάδα, ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα παρουσιάσει η επανάληψη της ίδιας έρευνας που πραγματοποιήθηκε στην παρούσα Διπλωματική Εργασία σε πλήθος ανομοιογενών νομών, για την αναζήτηση πλέον της επιρροής μιας οργανωμένης μεθόδου αστυνόμευσης στον αριθμό των ατυχημάτων.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Anderson R.W.G., McLean A.J., Farmer J.B., Lee B.H., & Brooks C.G., (1997), "Vehicle travel speeds and the incidence of fatal pedestrian crashes", *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 29, No 5, pp 667-674.

Bjornskau T., Elvik R., (1992), "Can road traffic law enforcement permanently reduce the number of accidents?", *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 24, pp 507-520.

Brackett R.Q., & Beecher G.P., (1980), "Longitudinal Evaluation of Speed Control Strategies", College Station, Human Factors Division, Texas Transportation Institute / Texas A&M University (Final Report-Volume 1-Executive Summary. Volume II. Detailed Descriptions. TSS 80-06-02-D-1-AA).

Christophersen A.S., Beylich K.M., Skurtveit S. and M_Rland J., (1997), "Recidivism among drugged drivers in Norway", Proceedings of the 14th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Volume 2, (Editors. C. Mercier-Guyon), Annecy: CERMT, pp 803-807.

De Waard D., & Rooijers A.J., (1994), "An experimental study to evaluate the effectiveness of different methods and intensities of law enforcement on driving speeds on motorways", *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 26, No 6, pp 751-765.

Elvik R., (1997), "Effects on accidents of automatic speed enforcement in Norway", Transportation Research Record 1595, Transportation Research Board, Washington, DC, pp 14-19.

Elvik R., Mysen A.B., & Vaa T., (1997), Handbook of Traffic Safety, Third edition.

European Transport Safety Council (ETSC), May 1999, "Police enforcement strategies to reduce traffic casualties in Europe".

European Transport Safety Council (ETSC), 1995, "Reducing Traffic Injuries Resulting from Alcohol Impairment".

European Transport Safety Council (ETSC), (1996) "Seat belt and child restraints increasing use and optimizing performance", Brussels.

Finch D.J., Kompfner P., Lockwood C.R., & Maycock G. (1994) "Speed, speed limits and accidents", Project report 58 s211G/RB. Crowthorne, Transport Research Laboratory.

Greene, W.H., (1993), "Econometric Analysis", MacMillan Press, Edition 2, Chapter 21, Models with Discrete Dependent Variables : A Poisson Model for Count Data, New York.

Gundy, C., (1998), "The effectiveness of a combination of police enforcement and public information for improving seat belt use ", In J. A. Rothengatter & R. A. de Bruin (Editors), Road user behavior: Theory and research. Assen, NL: Van Gorcum.

Hagenzieker M., (1997), "Effects of incentives on safety belt use: A meta-analysis ", *Crash Analysis and Prevention*, Vol. 29, pp 759-777.

Holland C.A. & Conner M. T., (1996), "Exceeding the speed limit: an evaluation of the effectiveness of a police intervention ", *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 28, No 5, pp 587-597.

Home Office Police Research Group, (1994), "Traffic policing activity and organization", Home Office, U.K.

Home Office, Official Report, Written Answers, 19/6/1998, House of Commons, U.K.

Hamel R., McKay P. & Henstridge J., (1995), "The Impact on Crashes of Random Breath Testing in New South Wales: 1982-1992", In: C.N. Kloeden & A.J. McLean (Editors): Alcohol, Drugs and Traffic Safety, pp 849-855. University of Adelaide, Adelaide.

Jonah B.A., & Grant B.A., (1985), "Long - term effectiveness of selective traffic enforcement programs for increasing seat belt use", *Journal of Applied Psychology*, Vol. 70, pp 257-263.

Jonah B.A., Dawson N.E. & Smith G.A., (1982), "Effects of a selective traffic enforcement program on seat belt use ", *Journal of Applied Psychology*, Vol. 67, pp 89-96.

Leggett L.M.W., (1988), "The effect on accident occurrence of longterm low-intensity police enforcement", Proceedings 14th ARRB Conference, Australian Road Research Board, Part 4, pp 92-104.

Makinen T., (1988), "Enforcement studies in Finland", In: Rothengatter T., de Bruin R., Road User Behavior: Theory and Research, Van Gorcum, the Netherlands, pp 584-588.

Mathijssen R., (1997), "Dutch Drink-Driving Decrease After New Policy", Mercier-Guyon, C.(Ed.), 14th Conference of Alcohol, Drugs and Traffic Safety (ICADTS-T97), CERMT, France.

Mathijssen R. & Noordzij P.C., (1993), "The decline of DWI and Alcohol-Impaired Crashes in the Netherlands 1983-1991", 12th Conference of Alcohol, Drugs and Traffic Safety (ICADTS-T92), TÜV-Rheinland.

Muskaug R. & Christensen P., (1995), "The Use of Collective Feedback to Reduce Speed", Institute of Transport Economics.

National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), (1994), "The Economic Cost of Motor Vehicle Crashes", DOT HS 808 425, July 1996, pp 1, 7, 8, 9, 59.

Ostvik E. & Elvik R., (1991), "The effects of speed enforcement on individual road user behavior and accidents", In *Enforcement and Rewarding Strategies and Effects*, M.J. Koornstra and J. Christensen, Proceedings of the International Road Safety Symposium, pp 56-59. SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam.

Rothengatter J.A., & HARPER. J., (1991), "The scope and design of automatic policing information systems with limited artificial intelligence", *Advanced Telematics in Road Transport* (pp. 1499-1515). Amsterdam: Elsevier.

Sabey B.E. and Taylor H., (1980), "The known risks we run: The Highway", Transport and Road Research Laboratory (TRRL), Supplementary report 567, Crowthorn (UK).

SARTRE (1994) "Social Attitudes to Road Traffic Risk in Europe".

SARTRE 2 reports, (April 1998), "The attitude and behavior of European car drivers to road safety. PART 1 – Report on principal results", Project on SARTRE.

Span D. & Stanislaw H., (1995), "Evaluation of the Impact of a Deterrence-Based Random Breath Testing in New South Wales", C.N Kloeden & A.J. McLean (Editors) :*Alcohol, Drugs and Traffic Safety*, pp 840-844. University of Adelaide, Adelaide.

Vaa T., (1997), "Increased police enforcement: effects on speed", *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 29, No 3, pp 373-385.

Zaal D., (1994), "Traffic Law Enforcement: A Review of the Literature Report No.53", Accident Research Center, Monash University, Australia.

Φραντζεσκάκης Ι.Μ., Γιαννόπουλος Γ.Α., (1986), "Σχεδιασμός των Μεταφορών και Κυκλοφοριακή Τεχνική, Τόμος 1", Εκδόσεις Παρατηρητής.

Φραντζεσκάκης Ι.Μ., Γκόλιας Ι. Κ., (1994), "Οδική Ασφάλεια", Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.