

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΕΩΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**  
**ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**  
**ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ – ΟΛΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ**

---

---

**Ο ΤΟΜΕΑΣ ΤΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ**  
**ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΤΡΟΧΑΙΩΝ**  
**ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**  
**ΤΗΣ**  
**ΝΑΣΙΑΚΟΥ ΜΑΡΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΥ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΦΑΚΙΑΝΑΚΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ**

**ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΜΑΪΟΣ 2005**



### **Ευχαριστίες**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή Μιχάλη Σφακιανάκη για την παρότρυνσή του να ασχοληθώ με την παρούσα διπλωματική εργασία και για την καθοδήγηση και τις συμβουλές του καθ' όλη τη διάρκεια της προσπάθειάς μου.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα τελευταία χρόνια τα οδικά ατυχήματα είναι η αιτία για το θάνατο και τον τραυματισμό πολλών οδηγών, επιβατών και πεζών. Οι νεκροί, οι τραυματίες και οι υλικές ζημιές στα οδικά ατυχήματα έχουν ένα τεράστιο κοινωνικό και οικονομικό κόστος και ο περιορισμός τους αποτελεί προτεραιότητα τόσο για την Ευρωπαϊκή Ένωση όσο και για κάθε μέλος της χωριστά.

Η καταγραφή λοιπόν της κατάστασης στον τομέα της οδικής ασφάλειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελλάδα και η στατιστική ανάλυση των τροχαίων ατυχημάτων έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Η ενασχόληση με το συγκεκριμένο θέμα έγινε πιο εύκολη γιατί υπήρχε συνεργασία με τη διεύθυνση τροχαίας της ελληνικής αστυνομίας για τη συλλογή των απαραίτητων δεδομένων που χρειαζόνταν για την ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης στην Ελλάδα.

**Ο ΤΟΜΕΑΣ ΤΗΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ**  
**ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η καταγραφή και η ανάλυση των τροχαίων ατυχημάτων αποτελεί θέμα εξαιρετικού ενδιαφέροντος εξαιτίας της σοβαρότητας της κατάστασης που επικρατεί στον τομέα της οδικής ασφάλειας. Τόσο στην Ελλάδα, όσο και στον υπόλοιπο κόσμο χάνονται καθημερινά στους δρόμους πολλές ανθρώπινες ζωές, ενώ ακόμα περισσότεροι τραυματίζονται, περισσότερο ή λιγότερο βαριά.

Αντικειμενικό στόχο της παρούσας διπλωματικής αποτελεί η καταγραφή και η ανάλυση των τροχαίων ατυχημάτων στην Ελλάδα και γενικότερα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς είναι το βασικό μέσο για τον εντοπισμό των αιτιών και τη λήψη αποτελεσματικών μέτρων.

Πιο αναλυτικά, σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης γίνεται μια παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης όσον αφορά στον τομέα της οδικής ασφάλειας και στα διάφορα προγράμματα δράσης που εκπονήθηκαν για την πρόληψη και τον περιορισμό των τροχαίων ατυχημάτων και των δυσμενών συνεπειών τους. Από κράτος σε κράτος υπάρχει έντονη διαφοροποίηση, ωστόσο, η εικόνα για το σύνολο της Ευρωπαϊκής Ένωσης την τελευταία τριετία είναι καλή και υπάρχουν και περιθώρια περαιτέρω βελτίωσης.

Όσον αφορά στον ελλαδικό χώρο, παρουσιάζεται ο τομέας της οδικής ασφάλειας, το στρατηγικό σχέδιο για τη μελλοντική βελτίωση της ασφάλειας και επιχειρείται και μια επιπλέον ανάλυση με βάση την πληροφόρηση που είχαμε από τη Διεύθυνση του Αρχηγείου της Ελληνικής Αστυνομίας. Τα στοιχεία που χρησιμοποιήσαμε (Ιανουάριος 1999 έως και Αύγουστος 2004) αφορούν στις ημέρες που συνέβησαν τα οδικά τροχαία ατυχήματα και στα παθόντα εξαιτίας αυτών πρόσωπα, ήτοι στους νεκρούς και στους βαριά και ελαφριά τραυματίες. Η εν λόγω ανάλυση έγινε με το στατιστικό πακέτο Statgraphics και κατέληξε στη δημιουργία ομάδων ημερών που παρουσιάζουν υψηλή επικινδυνότητα σε τροχαία ατυχήματα καθώς και σε πρόβλεψη, μέχρι τον Αύγουστο του 2005, του αριθμού των νεκρών και των τραυματιών.

**Κεφάλαιο 1**

<b>Εισαγωγή</b>	<b>1</b>
-----------------	----------

**Κεφάλαιο 2**

**Τα τροχαία ατυχήματα στην Ευρωπαϊκή Ένωση**

2.1 Εισαγωγή	3
2.2 Καταγραφή και ανάλυση των ατυχημάτων στα ευρωπαϊκά κράτη	3
2.3 Απόλυτοι αριθμοί νεκρών στην Ε.Ε. (15)	5
2.4 Ετήσιες ποσοστιαίες μεταβολές του αριθμού των ατυχημάτων, των νεκρών και των τραυματιών στην Ε.Ε. (15) από το 2001 έως και το 2004	8
2.5 Αριθμός νεκρών ανά εκατομμύριο πληθυσμού στην Ε.Ε. (15)	10
2.6 Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Ε.Ε. (14)	13
2.7 Ανάλυση ατυχημάτων ανά ηλικία θυμάτων στην Ε.Ε. (15)	18
2.8 Ανάλυση νεκρών ανά ηλικία θυμάτων και ανά κατηγορία χρήστη της οδού	19
2.9 Ανάλυση των θυμάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στην Ε.Ε. (9)	20
Βιβλιογραφία κεφαλαίου 2	24

**Κεφάλαιο 3**

**Η ευρωπαϊκή πολιτική οδικής ασφάλειας**

3.1 Η αφετηρία	25
3.2 Το πρόγραμμα δράσης για την οδική ασφάλεια (1993)	25
3.3 Το πενταετές πρόγραμμα δράσης (1997-2001)	26
3.4 Πρόγραμμα δράσης για την οδική ασφάλεια (2003-2010)	28
Βιβλιογραφία κεφαλαίου 3	30

**Κεφάλαιο 4**

**Η ελληνική πολιτική οδικής ασφάλειας**

4.1 Διατύπωση στρατηγικού σχεδίου οδικής ασφάλειας	31
4.2 Συγκρότηση διυπουργικής επιτροπής οδικής ασφάλειας	32
4.3 Αρμοδιότητες της διυπουργικής επιτροπής	32
4.4 Στόχοι του στρατηγικού σχεδίου	33
4.5 Βασικές κατευθύνσεις του σχεδίου	33
Βιβλιογραφία Κεφαλαίου 4	37

## **Κεφάλαιο 5**

---

### **Ανάλυση των δεδομένων**

5.1 Δεδομένα	38
5.2 Περιγραφική στατιστική ανάλυση	38
5.3 Έλεγχος κανονικότητας	40
5.3.1 Έλεγχος κανονικότητας για τους νεκρούς	41
5.3.2 Έλεγχος κανονικότητας για τους βαριά τραυματίες	42
5.3.3 Έλεγχος κανονικότητας για τους ελαφριά τραυματίες	43
5.3.4 Έλεγχος κανονικότητας για τις ημέρες που συνέβησαν τα ατυχήματα	44
Βιβλιογραφία κεφαλαίου 5	46

## **Κεφάλαιο 6**

---

### **Ανάλυση διασποράς**

6.1 Ομογενείς ομάδες	47
Βιβλιογραφία κεφαλαίου 6	49

## **Κεφάλαιο 7**

---

### **Προβλέψεις**

7.1 Διαδικασία δημιουργίας προβλέψεων	50
7.2 Συνθετικά στοιχεία χρονοσειρών	50
7.3 Μεθοδολογία Box – Jenkins	52
7.4 Κριτήρια αξιολόγησης μεθόδων πρόβλεψης	54
7.5 Προβλέψεις για τον αριθμό των νεκρών	56
7.6 Προβλέψεις για τον αριθμό των βαριά τραυματιών	60
7.7 Προβλέψεις για τον αριθμό των ελαφριά τραυματιών	64
Βιβλιογραφία κεφαλαίου 7	69

## **Κεφάλαιο 8**

---

### **Συμπεράσματα**

70

<b>Συνολική βιβλιογραφία</b>	<b>72</b>
<b><u>Παράρτημα 1</u></b>	<b>74</b>
Κεφαλαίου 5	75
Κεφαλαίου 6	90
Κεφαλαίου 7	101
<b><u>Παράρτημα 2</u></b>	
<b>Πλήρη δεδομένα</b>	<b>125</b>



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

	Σελίδα
<b>Πίνακας 1:</b> Διορθωτικοί συντελεστές	4
<b>Πίνακας 2:</b> Απόλυτοι αριθμοί νεκρών στην Ε.Ε. (15)	5
<b>Πίνακας 3:</b> % 2002/2001, του αριθμού των ατυχημάτων, των νεκρών και των ατυχημάτων στην Ε.Ε. (15)	8
<b>Πίνακας 4:</b> % 2003/2002, του αριθμού των ατυχημάτων, των νεκρών και των ατυχημάτων στην Ε.Ε. (15)	9
<b>Πίνακας 5:</b> % 2004/2003, του αριθμού των ατυχημάτων, των νεκρών και των ατυχημάτων στην Ε.Ε. (15)	10
<b>Πίνακας 6:</b> Νεκροί ανά εκατομμύριο πληθυσμού στην Ε.Ε. (15)	11
<b>Πίνακας 7:</b> Ανάλυση ατυχημάτων ανά ηλικία θυμάτων στην Ε.Ε. (15) από το 1991-2002	18
<b>Πίνακας 8:</b> Ανάλυση νεκρών ανά ηλικία θυμάτων και ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Ε.Ε. (15)	19

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

<b>Σχήμα 1</b> : Εξέλιξη του αριθμού των νεκρών, των τραυματιών και των ατυχημάτων στην Ε.Ε. (15) : 1991-2003	8
<b>Σχήμα 2:</b> Νεκροί ανά εκατομμύριο πληθυσμού στην Ε.Ε. (15)	13
<b>Σχήμα 3:</b> Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στο Βέλγιο	14
<b>Σχήμα 4:</b> Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στη Δανία	14
<b>Σχήμα 5:</b> Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Ελλάδα	14
<b>Σχήμα 6:</b> Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Ισπανία	15
<b>Σχήμα 7:</b> Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στη Γαλλία	15
<b>Σχήμα 8:</b> Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Ιρλανδία	15
<b>Σχήμα 9:</b> Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Ιταλία	16
<b>Σχήμα 10:</b> Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στο Λουξεμβούργο	16
<b>Σχήμα 11:</b> Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Ολλανδία	16
<b>Σχήμα 12:</b> Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Αυστρία	17
<b>Σχήμα 13:</b> Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Πορτογαλία	17
<b>Σχήμα 14:</b> Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στη Φινλανδία	17
<b>Σχήμα 15:</b> Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στη Σουηδία	18
<b>Σχήμα 16:</b> Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στο Ην. Βασίλειο	18
<b>Σχήμα 17:</b> Γραφική απεικόνιση των νεκρών ανά ηλικία θυμάτων και ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Ε.Ε.(15)	20
<b>Σχήμα 18:</b> Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στο Βέλγιο	21
<b>Σχήμα 19:</b> Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στην Ελλάδα	21
<b>Σχήμα 20:</b> Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στην Ισπανία	21
<b>Σχήμα 21:</b> Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στη Γαλλία	22
<b>Σχήμα 22:</b> Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στην Ιταλία	22
<b>Σχήμα 23:</b> Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στην Ολλανδία	22
<b>Σχήμα 24:</b> Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στην Αυστρία	23
<b>Σχήμα 25:</b> Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στην Πορτογαλία	23
<b>Σχήμα 25:</b> Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στο Ην. Βασίλειο	23



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικειμενικό στόχο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η στατιστική ανάλυση των τροχαίων ατυχημάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) και ειδικότερα στην Ελλάδα. Για την επίτευξη του εν λόγω στόχου ακολουθήθηκε μια μεθοδολογία που περιελάμβανε οχτώ ενότητες εργασιών, με πρώτη την παρούσα εισαγωγή.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αποτυπώνεται αναλυτικά η υφιστάμενη κατάσταση στην ΕΕ αναφορικά με την οδική ασφάλεια. Παρουσιάζονται μια σειρά από δείκτες και διαγραμματικές απεικονίσεις που δίνουν μια σαφή εικόνα του μεγέθους του προβλήματος των τροχαίων ατυχημάτων σε κάθε κράτος – μέλος της ΕΕ και επιτρέπουν την ευκολότερη διεξαγωγή συμπερασμάτων. Πιο αντιπροσωπευτικοί είναι οι δείκτες των νεκρών ανά εκατομμύριο πληθυσμού, καθώς και οι ποσοστιαίες μεταβολές του αριθμού των ατυχημάτων, των νεκρών και των τραυματιών σε κάθε ευρωπαϊκό κράτος από το 2001 έως και το 2004.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην ευρωπαϊκή πολιτική οδικής ασφάλειας η οποία αφενός έχει υποστηρικτικό ρόλο των εθνικών πολιτικών και αφετέρου συντονίζει ορισμένες δράσεις σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Επίσης περιγράφονται τα διάφορα προγράμματα δράσης για την οδική ασφάλεια από το 1993 έως και το 2010.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το στρατηγικό σχέδιο οδικής ασφάλειας (2001-2005) στην Ελλάδα, το οποίο μπορεί να χαρακτηριστεί ως η πρώτη οργανωμένη και συντονισμένη προσπάθεια για την αντιμετώπιση των αρνητικών συνεπειών των τροχαίων ατυχημάτων.

Στο πέμπτο κεφάλαιο αναφερόμαστε στα δεδομένα εκείνα που χρησιμοποιήσαμε για τη στατιστική ανάλυση των τροχαίων ατυχημάτων στην Ελλάδα. Επιπλέον, γίνεται έλεγχος κανονικότητας της κατανομής των δειγμάτων μας με βάση το κριτήριο Kolmogorov – Smirnov.

Στο έκτο κεφάλαιο, με βάση την ανάλυση της διασποράς, δημιουργήσαμε ομογενείς ομάδες ημερών που παρουσιάζουν υψηλή επικινδυνότητα σε τροχαία ατυχήματα.

Στο έβδομο κεφάλαιο, μέσω του auto forecasting, γίνεται επιλογή των μοντέλων εκείνων που θεωρούνται κατάλληλα για τη δημιουργία προβλέψεων του αριθμού των νεκρών, των βαριά και ελαφριά τραυματιών και δίνονται αριθμητικές προβλέψεις μέχρι και τον Αύγουστο του 2005.

Στο όγδοο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα κύρια συμπεράσματα της εργασίας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΤΑ ΤΡΟΧΑΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

#### **2.1 Εισαγωγή**

Η ραγδαία αύξηση της οδικής κυκλοφορίας και των μεταφορών γενικότερα στα ευρωπαϊκά κράτη μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο βοήθησε σημαντικά στην ανάπτυξη, οδήγησε όμως και σε μεγάλες καθημερινές ανθρώπινες απώλειες στα, οδικά ατυχήματα, στους ευρωπαϊκούς δρόμους. Στην αρχή, οι ενέργειες για την αντιμετώπιση του φαινομένου αυτού είχαν χαρακτήρα καθαρά αποσπασματικής δράσης – αντίδρασης και στόχευαν στην εξάλειψη ή την επιβράδυνση των παρατηρηθέντων αρνητικών φαινομένων. Από την αρχή της δεκαετίας του '80, η πλειοψηφία των προγραμμάτων οδικής ασφάλειας, στα περισσότερα ευρωπαϊκά κράτη, μετασχηματίστηκε σε στρατηγικά ολοκληρωμένα σχέδια για τη μελλοντική βελτίωση της ασφάλειας με βάση τη γνώση από το παρελθόν. Αυτή η αλλαγή στη στρατηγική είναι εμφανής από την παρουσία σχεδίων οδικής ασφάλειας, με συγκεκριμένους στόχους, σε μια σειρά από ευρωπαϊκά κράτη.

Ο πολλαπλασιασμός της διεθνούς κυκλοφορίας έχει καταστήσει τη διεθνή διάσταση των οδικών ατυχημάτων μια πολύ σημαντική παράμετρο του προβλήματος. Κατά συνέπεια, η αντιμετώπιση των οδικών ατυχημάτων, δεν είναι πλέον ένα καθαρά εθνικό πρόβλημα και για το λόγο αυτό αναπτύσσονται κοινές δράσεις και στρατηγικές ανάμεσα στα ευρωπαϊκά κράτη. Πρώτο στάδιο αυτών των κοινών δράσεων είναι η ανταλλαγή γνώσης και εμπειρίας ανάμεσα στα διάφορα κράτη, ενώ δεύτερο στάδιο είναι η κατάστρωση σχεδίου αντιμετώπισης των οδικών ατυχημάτων σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης.

#### **2.2 Καταγραφή και ανάλυση των ατυχημάτων στα ευρωπαϊκά κράτη**

Η καταγραφή και ανάλυση των στοιχείων των οδικών ατυχημάτων αποτελεί θεμελιώδες μέσο για τον εντοπισμό των αιτιών και τη λήψη αποτελεσματικών μέτρων. Γι' αυτό το λόγο όλα τα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν

αναπτύξει, ήδη από δεκαετίες, συστήματα καταγραφής και ανάλυσης των στοιχείων των οδικών ατυχημάτων. Στόχος όλων αυτών των συστημάτων καταγραφής είναι ο προσδιορισμός των αιτίων και η υποστήριξη των αποφάσεων που θα συμβάλουν στον περιορισμό αυτών των ατυχημάτων.

Τα εθνικά συστήματα καταγραφής και επεξεργασίας των στοιχείων των οδικών ατυχημάτων διαφέρουν σημαντικά από κράτος σε κράτος. Οι λόγοι αυτής της διαφοροποίησης είναι ιστορικοί, οικονομικοί και κοινωνικοί και συνδέονται με διαφορετικές εξελικτικές πορείες δεκαετιών. Κατά συνέπεια, οποιαδήποτε σύγκριση σε πανευρωπαϊκό επίπεδο είναι δύσκολη.

Ανάμεσα στους τρεις βασικούς απόλυτους αριθμούς, όπως είναι αυτοί των νεκρών, των τραυματιών και των ατυχημάτων, μόνο ο αριθμός των νεκρών θεωρείται συγκρίσιμο στοιχείο και μάλιστα μετά τη χρήση διορθωτικών συντελεστών που ανάγουν τον αριθμό των νεκρών στον κοινό ορισμό του νεκρού μέσα στις τριάντα ημέρες που ακολούθησαν το ατύχημα. Πρέπει να σημειωθεί ότι ο αριθμός των τραυματιών δεν μπορεί να συγκριθεί σε επίπεδο ΕΕ αφού ο ορισμός του τραυματία διαφέρει σημαντικά από κράτος σε κράτος. Από την άλλη πλευρά όμως, ιδιαίτερα ενδεικτικός της σοβαρότητας του προβλήματος της οδικής ασφάλειας, είναι ο απόλυτος αριθμός των οδικών ατυχημάτων.

Για λόγους συγκρισιμότητας, παρατίθεται στη συνέχεια πίνακας με τους διορθωτικούς συντελεστές που χρησιμοποιούν εκείνα τα κράτη μέλη που δεν χρησιμοποιούν τον κοινό ορισμό του θανάτου μέσα στις τριάντα ημέρες που ακολούθησαν το ατύχημα.

**Πίνακας 1 :** Διορθωτικοί συντελεστές, (Πηγή: Care Accidents Data Base – CARE).

<b>Χώρα</b>	<b>Διορθωτικοί συντελεστές</b>		
Ελλάδα	K(30) = K * 1.18 μέχρι το 1995		
Ισπανία	K(30) = K * 1.3 μέχρι το 1992		
	Από το 1993 μέχρι το 1996:	Εκτός κατοικημένης περιοχής	Εντός κατοικημένης περιοχής

	Οδηγός	$K(30)=K+SI*2.46\%$	$K(30)=K+SI*1.02\%$
	Επιβάτης	$K(30)=K+SI*2.29\%$	$K(30)=K+SI*0.94\%$
	Πεζός	$K(30)=K+SI*7.22\%$	$K(30)=K+SI*3.87\%$
	Από το 1997 μέχρι το 2000:	Εκτός κατοικημένης περιοχής	Εντός κατοικημένης περιοχής
	Οδηγός	$K(30)=K+SI*2.44\%$	$K(30)=K+SI*1.93\%$
	Επιβάτης	$K(30)=K+SI*2.17\%$	$K(30)=K+SI*1.80\%$
	Πεζός	$K(30)=K+SI*4.76\%$	$K(30)=K+SI*5.71\%$
	Από το 2001 έως το 2004:	Εκτός κατοικημένης περιοχής	Εντός κατοικημένης περιοχής
	Οδηγός	$K(30)=K+SI*2.41\%$	$K(30)=K+SI*2.17\%$
	Επιβάτης	$K(30)=K+SI*2.24\%$	$K(30)=K+SI*2.15\%$
	Πεζός	$K(30)=K+SI*6.17\%$	$K(30)=K+SI*4.34\%$
Γαλλία	$K(30) = K * 1.09$ μέχρι το 1993 $K(30) = K * 1.057$ από το 1994 και μετά		
Ιταλία	$K(30) = K * 1.078$		
Αυστρία	$K(30) = K * 1.12$ μόνο για το 1991		
Πορτογαλία	$K(30) = K * 1.3$ μέχρι το 1997 $K(30) = K * 1.14$ από 1998 και μετά		
<i>K: αριθμός των νεκρών, SI: αριθμός των σοβαρά τραυματισμένων</i>			

### 2.3 Απόλυτοι αριθμοί νεκρών στην Ε.Ε. (25)

Πίνακας 2 : Απόλυτοι αριθμοί νεκρών στην Ε.Ε. (25), (Πηγή : CARE)													
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Βέλγιο (B)	1.873	1.671	1.660	1.692	1.449	1.356	1.364	1.500	1.397	1.470	1.486	<b>1.315</b>	-
Δημοκρατία της Τσεχίας (CZ)	-	<u>1.571</u>	<b>1.524</b>	<b>1.637</b>	<b>1.588</b>	<b>1.562</b>	<b>1.597</b>	<b>1.360</b>	<b>1.455</b>	<b>1.486</b>	<b>1.334</b>	<b>1.431</b>	-
Δανία (DK)	606	577	559	546	582	514	489	499	514	498	431	463	-



Γερμανία (G)	<b>11.300</b>	<b>10.631</b>	<b>9.949</b>	<b>9.814</b>	<b>9.454</b>	<b>8.758</b>	<b>8.549</b>	<b>7.792</b>	<b>7.772</b>	<b>7.503</b>	<b>6.977</b>	<b>6.842</b>	-
Εστονία (ES)	-	<u>287</u>	<b>321</b>	<b>364</b>	<b>332</b>	<b>213</b>	<b>280</b>	<b>284</b>	<b>232</b>	<b>204</b>	<b>199</b>	<b>224</b>	-
Ελλάδα (EL)	2.112	2.158	2.159	2.253	2.411	2.157	2.105	2.182	2.116	2.037	1.880	<b>1.654</b>	-
Ισπανία (E)	8.836	7.818	6.376	5.614	5.749	5.482	5.604	5.957	5.738	5.777	5.516	5.347	-
Γαλλία (F)	10.483	9.900	9.867	9.019	8.891	8.541	8.444	8.918	8.487	8.079	8.160	7.655	-
Ιρλανδία (IRL)	445	415	431	404	437	453	473	458	414	418	412	378	-
Ιταλία (I)	8.109	8.053	7.188	7.091	7.020	6.676	6.713	6.314	<b>6.633</b>	<b>6.410</b>	<b>6.682</b>	<b>6.775</b>	-
Κύπρος (CY)	<u>103</u>	<u>132</u>	<b>115</b>	<b>133</b>	<b>118</b>	<b>128</b>	<b>115</b>	<b>111</b>	<b>113</b>	<b>111</b>	<b>98</b>	<b>94</b>	-
Λετονία (LV)	-	<u>729</u>	<b>670</b>	<b>717</b>	<b>611</b>	<b>550</b>	<b>525</b>	<b>627</b>	<b>604</b>	<b>588</b>	<b>517</b>	<b>518</b>	-
Λιθουανία (LT)	<u>1.093</u>	<u>779</u>	<b>958</b>	<b>765</b>	<b>672</b>	<b>667</b>	<b>725</b>	<b>829</b>	<b>748</b>	<b>641</b>	<b>706</b>	<b>697</b>	-
Λουξεμβούργο (L)	83	69	78	65	70	71	60	57	58	76	70	62	-
Ουγγαρία (HU)	<u>2.120</u>	<u>2.101</u>	<b>1.678</b>	<b>1.562</b>	<b>1.589</b>	<b>1.370</b>	<b>1.391</b>	<b>1.371</b>	<b>1.306</b>	<b>1.200</b>	<b>1.239</b>	<b>1.429</b>	-
Μάλτα (MT)	<u>16</u>	<u>11</u>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	-
Ολλανδία (NL)	1.281	1.253	1.235	1.298	1.334	1.180	1.163	1.066	1.090	1.082	993	987	-
Αυστρία (A)	<b>1.551</b>	1.403	1.283	1.338	1.210	1.027	1.105	963	1.079	976	958	956	<b>931</b>
Πολωνία (PL)	<u>7.901</u>	<u>6.946</u>	<b>6.341</b>	<b>6.744</b>	<b>6.900</b>	<b>6.359</b>	<b>7.310</b>	<b>7.080</b>	<b>6.730</b>	<b>6.294</b>	<b>5.534</b>	<b>5.827</b>	-
Πορτογαλία (P)	3.218	3.084	2.700	2.504	2.711	2.730	2.521	2.126	2.028	1.874	1.671	1.655	-
Φινλανδία (FIN)	632	601	484	480	441	404	438	400	431	396	433	415	-
Σλοβενία (SL)	-	-	<b>493</b>	<b>505</b>	<b>415</b>	<b>389</b>	<b>357</b>	<b>309</b>	<b>334</b>	<b>313</b>	<b>278</b>	<b>269</b>	-
Σλοβακία (SK)	-	<u>677</u>	<u>584</u>	<b>633</b>	<b>660</b>	<b>616</b>	<b>788</b>	<b>819</b>	<b>647</b>	<b>628</b>	<b>614</b>	<b>610</b>	-
Σουηδία (S)	745	759	632	589	572	537	541	531	580	591	583	560	-
Ηνωμένο Βασίλειο (UK)	4.753	4.379	3.957	3.807	3.765	3.740	3.743	3.581	<b>3.564</b>	<b>3.580</b>	<b>3.598</b>	<b>3.581</b>	-
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	-	-	<b>61.256</b>	<b>59.580</b>	<b>58.995</b>	<b>55.499</b>	<b>56.418</b>	<b>55.151</b>	<b>54.074</b>	<b>52.247</b>	<b>50.385</b>	<b>49.760</b>	-

- Ως νεκροί υπολογίζονται και όλοι όσοι πέθαναν μέσα στις τριάντα μέρες που ακολούθησαν από το ατύχημα. Για εκείνα τα κράτη μέλη που δεν χρησιμοποιούν αυτό τον ορισμό, έχουν προαναφερθεί οι σχετικοί διορθωτικοί συντελεστές.

- Τα πλάγια στοιχεία προέρχονται από δημοσιεύσεις των εθνικών στατιστικών υπηρεσιών.
- Τα υπογραμμισμένα στοιχεία προέρχονται από την Οικονομική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη - the United Nations Economic Commission for Europe (UNECE).
- - Δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία.

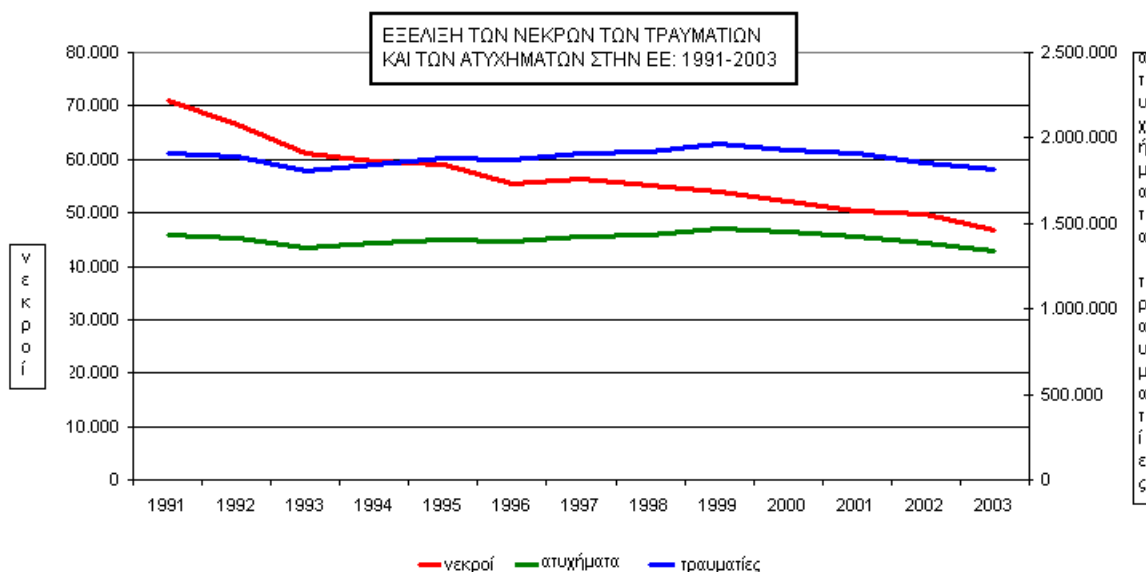
Όπως φαίνεται στον Πίνακα 2, σύμφωνα με τα πλέον πρόσφατα στοιχεία για τον απόλυτο αριθμό των νεκρών ανά ευρωπαϊκή χώρα, η Γαλλία (7.655) και η Γερμανία (6.842) παρουσιάζουν τους περισσότερους νεκρούς σε οδικά ατυχήματα ετησίως, ακολουθούμενες από την Ιταλία (6.775), την Πολωνία (5.827) και την Ισπανία (5.347). Αντίθετα, δέκα κράτη (DK, ES, IRL, CY, LV, L, MT, FIN, SL, S) έχουν λιγότερους από 600 νεκρούς σε οδικά ατυχήματα ετησίως. Σημειώνεται βεβαίως ότι σε πολλές χώρες, ο μικρός αριθμός των νεκρών σχετίζεται με το μικρό πληθυσμό που έχουν. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα του Λουξεμβούργου και της Μάλτας.

Στο σχήμα 1 που ακολουθεί παρουσιάζεται η τάση του αριθμού των νεκρών, των τραυματιών και των ατυχημάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση από το 1991 έως και το 2003.

Όσον αφορά στον αριθμό των νεκρών, παρατηρείται μια σταθερά καθοδική πορεία με μεγαλύτερη αυτή που συνέβη την τριετία 1991-1993. Αντίθετα, ο αριθμός των τραυματιών παρουσιάζει μια αυξητική τάση από το 1993 έως και το 1999, για να ακολουθήσει μετά μια σταθερά πτωτική πορεία. Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι ο ορισμός που δίνουν τα διάφορα κράτη μέλη για τους τραυματίες διαφέρει σημαντικά. Για παράδειγμα, τα καταγεγραμμένα ατυχήματα στη Γαλλία αφορούν μόνο τραυματίες που εισήχθησαν στο νοσοκομείο, ενώ στη Γερμανία αφορούν κάθε είδους τραυματία. Είναι λοιπόν φανερό ότι ο δείκτης τραυματιών δεν επιτρέπει καμία σύγκριση σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τέλος, ο αριθμός των ατυχημάτων παρουσιάζει ανοδική τάση μέχρι το 1999 και πτωτική τα ακόλουθα χρόνια. Η πιθανότερη εξήγηση για την αυξητική αυτή τάση για περίπου μια εφταετία ήταν η ραγδαία αύξηση του αριθμού των κυκλοφορούντων οχημάτων σε ολόκληρη της Ευρώπη.

**Σχήμα 1 :** Εξέλιξη του αριθμού των νεκρών, των τραυματιών και των ατυχημάτων στην Ε.Ε. (15) : 1991-2003, (Πηγή : CARE).



**2.4 Ετήσιες ποσοστιαίες μεταβολές του αριθμού των ατυχημάτων, των νεκρών και των τραυματιών στην Ε.Ε. (15) από το 2001 έως και το 2004.**

**Πίνακας 3:** % 2002/2001, του αριθμού των ατυχημάτων, των νεκρών και των τραυματιών στην Ε.Ε. (15), (Πηγή: Road Safety Quick Indicator\_2002).

ΧΩΡΕΣ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΙ ΜΗΝΕΣ	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ	ΝΕΚΡΟΙ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ
ΒΕΛΓΙΟ	12	-12%	-12%	-12%
ΔΑΝΙΑ	12	4%	10%	5%
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	12	-3%	-2%	-3%
ΕΛΛΑΔΑ	12	-15%	-13%	-14%
ΙΣΠΑΝΙΑ	12	-6%	-5%	-6%
ΓΑΛΛΙΑ	12	-14%	-3%	-16%
ΙΡΛΑΝΔΙΑ	12	6%	-8%	8%
ΙΤΑΛΙΑ	12	1%	1%	1%
ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	12	-5%	-14%	-6%
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	12	-8%	-1%	-5%
ΑΥΣΤΡΙΑ	12	0%	-1%	0%
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	12	-1%	1%	-1%
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ	12	-4%	-6%	-4%
ΣΟΥΗΔΙΑ	12	-4%	-6%	-4%
ΗΝ. ΒΑΣΙΛΕΙΟ	12	-3%	0%	-4%
ΕΥΡΩΠΗ - 15	168	-4%	-2,7%	-4%

Όπως φαίνεται και από τον παραπάνω πίνακα, η Ελλάδα κατέχει τα πρωτεία στη μείωση των ατυχημάτων και του αριθμού των τραυματιών από το έτος 2001 στο 2002 και τη δεύτερη θέση στη μείωση του αριθμού των νεκρών. Πολύ καλές επιδόσεις έχουν επίσης το Βέλγιο και η Γαλλία. Αντιθέτως στη Δανία παρατηρείται αυξητική τάση του αριθμού των ατυχημάτων, των νεκρών και των τραυματιών, γεγονός που καταδεικνύει ένα χαμηλό επίπεδο οδικής ασφάλειας. Η Ευρωπαϊκή Ένωση στο, σύνολό της, παρουσιάζει μείωση των παραπάνω μεγεθών, ως απόρροια και του ευρωπαϊκού προγράμματος δράσης για την οδική ασφάλεια.

<b>Πίνακας 4: % 2003/2002, του αριθμού των ατυχημάτων, των νεκρών και των τραυματιών στην Ε.Ε. (15), (Πηγή: Road Safety Quick Indicator_2003).</b>				
ΧΩΡΕΣ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΙ ΜΗΝΕΣ	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ	ΝΕΚΡΟΙ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ
ΒΕΛΓΙΟ	0	-	-	-
ΔΑΝΙΑ	12	-8%	-8%	-7%
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	12	-2%	-3%	-2%
ΕΛΛΑΔΑ	12	-7%	-2%	-8%
ΙΣΠΑΝΙΑ	12	-7%	-1%	-6%
ΓΑΛΛΙΑ	12	-17%	-22%	-18%
ΙΡΛΑΝΔΙΑ	12	-	-11%	-
ΙΤΑΛΙΑ	0	-	-	-
ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	12	-12%	-12%	-6%
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	12	-5%	4%	-7%
ΑΥΣΤΡΙΑ	12	1%	-2%	0%
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	12	0%	-8%	-1%
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ	12	2%	-6%	3%
ΣΟΥΗΔΙΑ	12	8%	0%	9%
ΗΝ. ΒΑΣΙΛΕΙΟ	12	-4%	2%	-5%
ΕΥΡΩΠΗ - 15	156	-4,3%	-6,8%	-5,1%

Από το 2002 στο 2003 η Ελλάδα εξακολουθεί να μειώνει τον αριθμό των ατυχημάτων, των νεκρών και των τραυματιών, αλλά με μικρότερα ποσοστά. Τη σκυτάλη των καλύτερων επιδόσεων παίρνει τώρα η Γαλλία. Για το Βέλγιο και την Ιταλία δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία. Η Ευρώπη συνολικά συνεχίζει να έχει μια καλή εικόνα.

**Πίνακας 5:** % 2004/2003, του αριθμού των ατυχημάτων, των νεκρών και των τραυματιών στην Ε.Ε. (15), (Πηγή: Road Safety Quick Indicator\_2004).

ΧΩΡΕΣ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΙ ΜΗΝΕΣ	ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ	ΝΕΚΡΟΙ	ΤΡΑΥΜΑΤΙΕΣ
ΒΕΛΓΙΟ	0	-	-	-
ΔΑΝΙΑ	5	-10%	-4%	-13%
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	4	-4%	-8%	-5%
ΕΛΛΑΔΑ	3	2%	-8%	4%
ΙΣΠΑΝΙΑ	2	5%	-1%	-6%
ΓΑΛΛΙΑ	5	-4%	-12%	-5%
ΙΡΛΑΝΔΙΑ	5	-	12%	-
ΙΤΑΛΙΑ	0	-	-	-
ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	0	-	-	-
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	2	-8%	-22%	-10%
ΑΥΣΤΡΙΑ	4	0%	-6%	1%
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	2	-8%	-6%	-5%
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ	5	6%	30%	8%
ΣΟΥΗΔΙΑ	3	3%	-26%	3%
ΗΝ. ΒΑΣΙΛΕΙΟ	0	-	-	-
ΕΥΡΩΠΗ - 15	40	-2,9%	-8,2%	-3,9%

Από το 2003 στο 2004 δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία για το Βέλγιο, την Ιταλία, το Λουξεμβούργο και το Ηνωμένο Βασίλειο. Για τις υπόλοιπες χώρες υπάρχουν στοιχεία για κάποιο σύνολο μηνών. Όσον αφορά στην Ελλάδα, παρατηρείται μείωση της τάξεως του 8% μονάχα για το σύνολο των νεκρών. Είναι βέβαια μια εικόνα που μπορεί να αλλάξει είτε προς το καλύτερο είτε προς το χειρότερο, καθώς έχουμε στοιχεία μονάχα για το πρώτο τρίμηνο. Αρκετά αρνητική μπορεί να χαρακτηριστεί η κατάσταση στην Ολλανδία σε αντίθεση με το σύνολο της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

### **2.5 Αριθμός νεκρών ανά εκατομμύριο πληθυσμού στην Ε.Ε. (25).**

Η ορθή μακροσκοπική προσέγγιση των ατυχημάτων και των συνεπειών τους επιβάλλει τη χρήση αντιπροσωπευτικών δεικτών αντί των απόλυτων μεγεθών. Οι αντιπροσωπευτικότεροι δείκτες ατυχημάτων είναι εκείνοι που συσχετίζουν τα

ατυχήματα και τα θύματά τους με τα διανυθέντα οχηματοχιλιόμετρα (οχημ-χλμ) και επιβατοχιλιόμετρα (επιβ-χλμ). Η έλλειψη επαρκών στοιχείων για τα οχημ-χλμ και τα επιβ-χλμ, πολλές φορές οδηγεί στη χρήση εναλλακτικών δεικτών, όπως ατυχήματα και νεκροί ανά κάτοικο ή ανά όχημα.

Στη συνέχεια παρατίθεται πίνακας με το δείκτη των νεκρών ανά εκατομμύριο του πληθυσμού σε κάθε κράτος της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την περίοδο 1991-2003, καθώς και η γραφική απεικόνισή του.

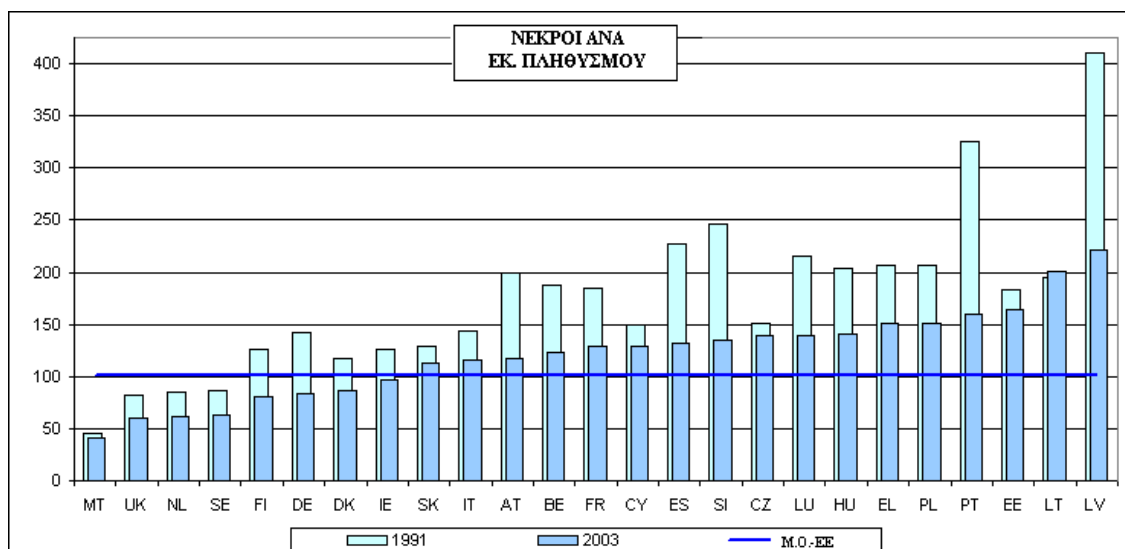
<b>Πίνακας 6: Νεκροί ανά εκατομμύριο πληθυσμού στην Ε.Ε. (25)<sup>1</sup>, (Πηγή: CARE).</b>													
	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
Βέλγιο (B)	188	167	165	168	143	134	134	147	137	144	145	<b>128</b>	-
Δημοκρατία της Τσεχίας (CZ)	<b>128</b>	<b>152</b>	<b>148</b>	<b>158</b>	<b>154</b>	<b>151</b>	<b>155</b>	<b>132</b>	<b>141</b>	<b>145</b>	<b>130</b>	<b>139</b>	<b>141</b>
Δανία (DK)	118	112	108	105	112	98	93	94	97	93	81	86	<b>80</b>
Γερμανία (G)	<b>142</b>	<b>132</b>	<b>123</b>	<b>121</b>	<b>116</b>	<b>107</b>	<b>104</b>	<b>95</b>	<b>95</b>	<b>91</b>	<b>85</b>	<b>83</b>	<b>80</b>
Εσθονία (ES)	<b>312</b>	<b>184</b>	<b>210</b>	<b>242</b>	<b>223</b>	<b>144</b>	<b>192</b>	<b>195</b>	<b>160</b>	<b>149</b>	<b>146</b>	<b>163</b>	<b>120</b>
Ελλάδα (EL)	207	210	209	216	231	206	201	208	201	193	178	<b>151</b>	<b>147</b>
Ισπανία (E)	227	201	163	143	147	140	143	151	145	145	138	132	<b>133</b>
Γαλλία (F)	184	173	172	157	154	147	145	153	145	138	138	129	<b>102</b>
Ιρλανδία (IRL)	126	117	121	113	121	125	130	124	111	111	108	97	<b>87</b>
Ιταλία (I)	143	142	126	124	123	116	117	110	<b>115</b>	<b>111</b>	<b>116</b>	<b>116</b>	-
Κύπρος (CY)	<b>150</b>	<b>189</b>	<b>161</b>	<b>184</b>	<b>162</b>	<b>174</b>	<b>155</b>	<b>149</b>	<b>150</b>	<b>147</b>	<b>129</b>	<b>129</b>	<b>129</b>
Λετονία (LV)	<b>346</b>	<b>274</b>	<b>257</b>	<b>279</b>	<b>242</b>	<b>220</b>	<b>212</b>	<b>255</b>	<b>248</b>	<b>247</b>	<b>219</b>	<b>221</b>	<b>210</b>
Λιθουανία (LT)	<b>314</b>	<b>223</b>	<b>256</b>	<b>205</b>	<b>181</b>	<b>180</b>	<b>196</b>	<b>224</b>	<b>202</b>	<b>173</b>	<b>203</b>	<b>201</b>	<b>204</b>
Λουξεμβούργο (L)	216	177	197	162	172	172	143	135	135	174	159	140	<b>119</b>
Ουγγαρία (HU)	<b>204</b>	<b>203</b>	<b>162</b>	<b>151</b>	<b>154</b>	<b>133</b>	<b>135</b>	<b>133</b>	<b>127</b>	<b>117</b>	<b>121</b>	<b>140</b>	<b>130</b>
Μάλτα (MT)	<b>45</b>	<b>31</b>	<b>39</b>	<b>16</b>	<b>38</b>	<b>51</b>	<b>48</b>	<b>45</b>	<b>11</b>	<b>39</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>41</b>

Ολλανδία (NL)	85	83	81	85	86	76	75	68	69	68	62	61	<b>64</b>
Αυστρία (A)	<b>200</b>	178	161	167	151	128	137	119	133	120	118	117	114
Πολωνία (PL)	<b>207</b>	<b>181</b>	<b>165</b>	<b>175</b>	<b>179</b>	<b>165</b>	<b>189</b>	<b>183</b>	<b>174</b>	<b>163</b>	<b>143</b>	<b>151</b>	<b>146</b>
Πορτογαλία (P)	326	310	271	251	271	272	250	210	200	184	163	160	<b>148</b>
Σλοβενία (SL)	<b>231</b>	<b>247</b>	<b>247</b>	<b>254</b>	<b>209</b>	<b>195</b>	<b>180</b>	<b>156</b>	<b>169</b>	<b>157</b>	<b>140</b>	<b>135</b>	<b>121</b>
Σλοβακία (SK)	<b>116</b>	<b>128</b>	<b>110</b>	<b>119</b>	<b>123</b>	<b>115</b>	<b>146</b>	<b>152</b>	<b>120</b>	<b>116</b>	<b>114</b>	<b>113</b>	-
Φινλανδία (FIN)	126	120	96	95	86	79	85	78	84	77	84	80	<b>73</b>
Σουηδία (S)	87	88	73	67	65	61	61	60	66	67	66	63	<b>59</b>
Ηνωμένο Βασίλειο (UK)	82	76	68	65	64	64	64	61	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>62</b>
<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ</b>	<b>162</b>	<b>150</b>	<b>138</b>	<b>134</b>	<b>132</b>	<b>124</b>	<b>126</b>	<b>123</b>	<b>120</b>	<b>116</b>	<b>111</b>	<b>109</b>	-

- Ως νεκροί υπολογίζονται και όλοι όσοι πέθαναν μέσα στις τριάντα μέρες που ακολούθησαν από το ατύχημα. Για εκείνα τα κράτη μέλη που δεν χρησιμοποιούν αυτό τον ορισμό, έχουν προαναφερθεί οι σχετικοί διορθωτικοί συντελεστές.
- Τα πλάγια στοιχεία προέρχονται από δημοσιεύσεις των εθνικών στατιστικών υπηρεσιών.
- - Δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία.

Στο σχήμα 2 που ακολουθεί παρουσιάζεται γραφικά ο δείκτης «νεκροί ανά εκατομμύριο πληθυσμού» τα έτη 1991 και 2003. Είναι λοιπόν εμφανές ότι η Λετονία και η Πορτογαλία αποτελούν τις δύο χώρες, των οποίων ο δείκτης παρουσίασε τη μεγαλύτερη βελτίωση. Ωστόσο, οι σημερινές τους επιδόσεις εξακολουθούν να είναι αρκετά χειρότερες σε σχέση με το μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αντιθέτως, σε επτά χώρες (MT, UK, NL, SE, FL, DE, E ), ο αριθμός των νεκρών ανά εκατομμύριο πληθυσμού είναι μικρότερος σε σχέση με τον αντίστοιχο μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η Ελλάδα, παρόλο που έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο στη μείωση του αριθμού των νεκρών σε σχέση με τον πληθυσμό της, παραμένει στην 20<sup>η</sup> θέση της συνολικής κατάταξης.

**Σχήμα 2:** Νεκροί ανά εκατομμύριο πληθυσμού στην Ε.Ε. (25), (Πηγή: CARE).



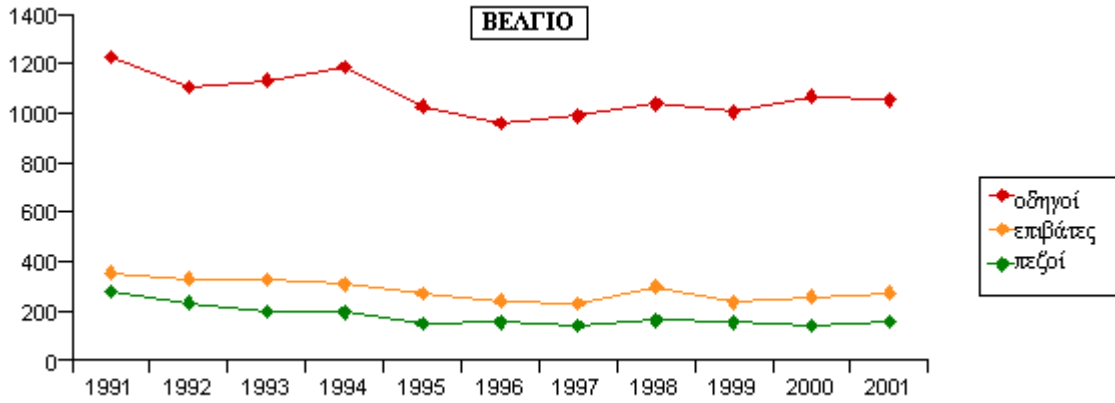
## 2.6 Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήση της οδού στην Ε.Ε. (14)

Στα σχήματα που ακολουθούν απεικονίζεται γραφικά η εξέλιξη του αριθμού των νεκρών ανά κατηγορία χρήση της οδού στην ΕΕ-15, εκτός της Γερμανίας. Πιο συγκεκριμένα, δίνεται μια εικόνα για τους νεκρούς οδηγούς, επιβάτες και πεζούς χωριστά. Η διαχρονική εξέλιξη των τριών δεικτών αφορά στην πλειονότητα των χωρών την περίοδο 1991-2002. Στην περίπτωση του Βελγίου και της Αυστρίας, στοιχεία υπάρχουν μέχρι το 2001 και 2003 αντίστοιχα. Ιδιαίτερη αναφορά αξίζει να γίνει στην Ιταλία, όπου και παρουσιάζεται η κατάσταση από το 1991 έως και το 1998. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια στην Ιταλία παρατηρείται συνεχής αύξηση του αριθμού των νεκρών στα οδικά ατυχήματα.

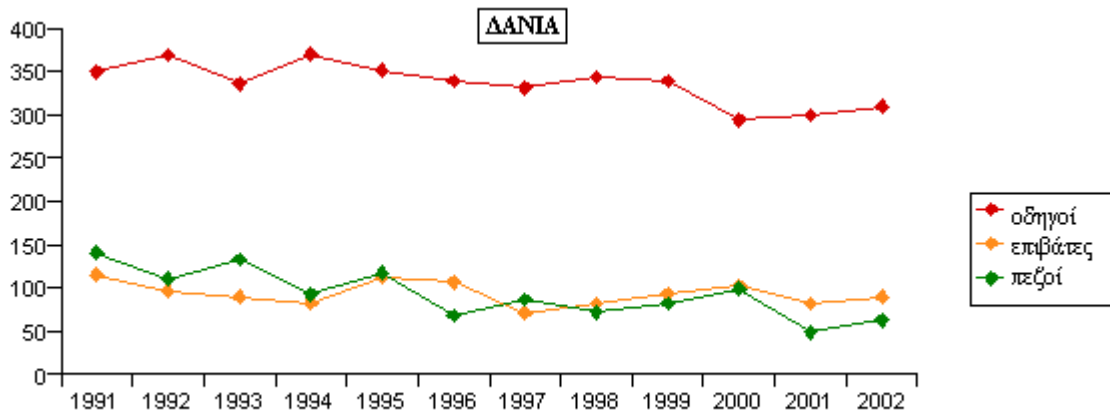
Σε όλες ανεξαιρέτως τις χώρες, οι νεκροί οδηγοί αποτελούν μακράν το μεγαλύτερο ποσοστό επί του συνόλου των νεκρών. Τα υψηλότερα ποσοστά νεκρών πεζών παρατηρούνται στο Ηνωμένο Βασίλειο, στην Ισπανία και στην Ιρλανδία. Επίσης, στις χώρες του νότου όπου ο καλύτερος καιρός ευνοεί την κυκλοφορία των πεζών, το ποσοστό των νεκρών πεζών σε τροχαία στο σύνολο των νεκρών είναι αυξημένο σε σχέση με το αντίστοιχο ποσοστό στα κράτη του βορρά.



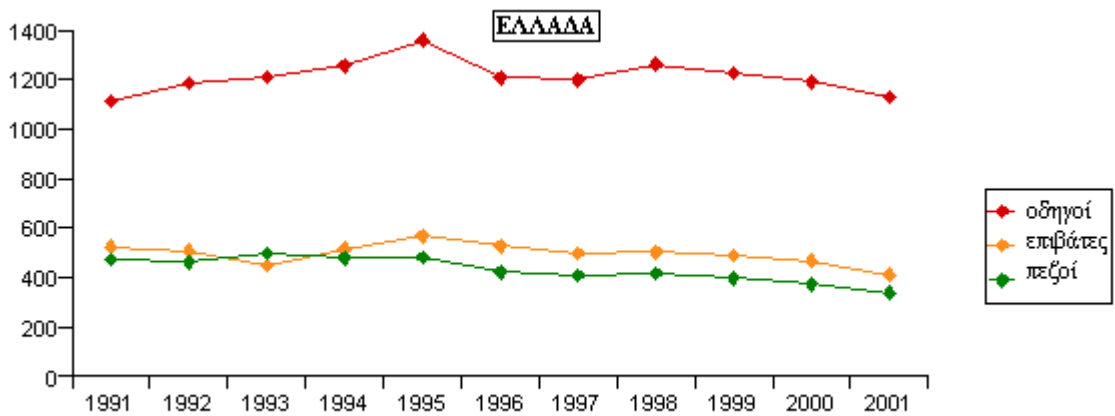
**Σχήμα 3:** Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στο Βέλγιο, (Πηγή: CARE).



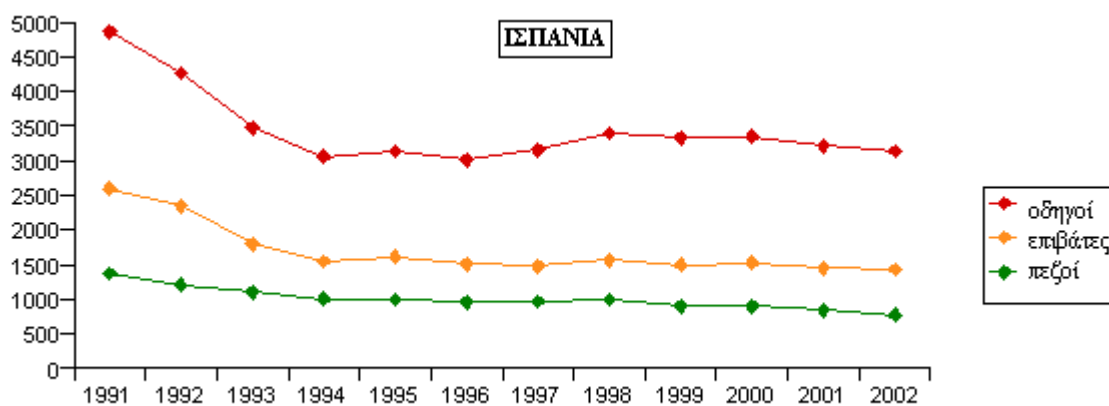
**Σχήμα 4:** Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στη Δανία, (Πηγή: CARE).



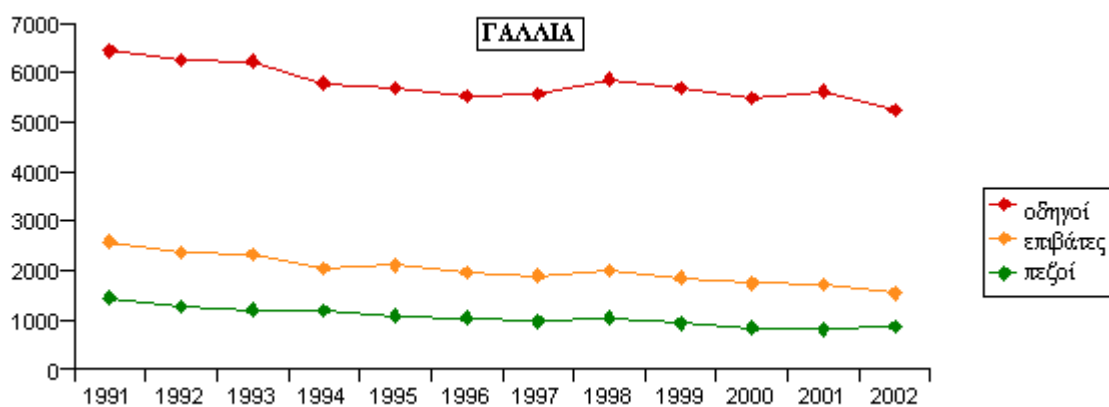
**Σχήμα 5:** Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Ελλάδα, (Πηγή: CARE).



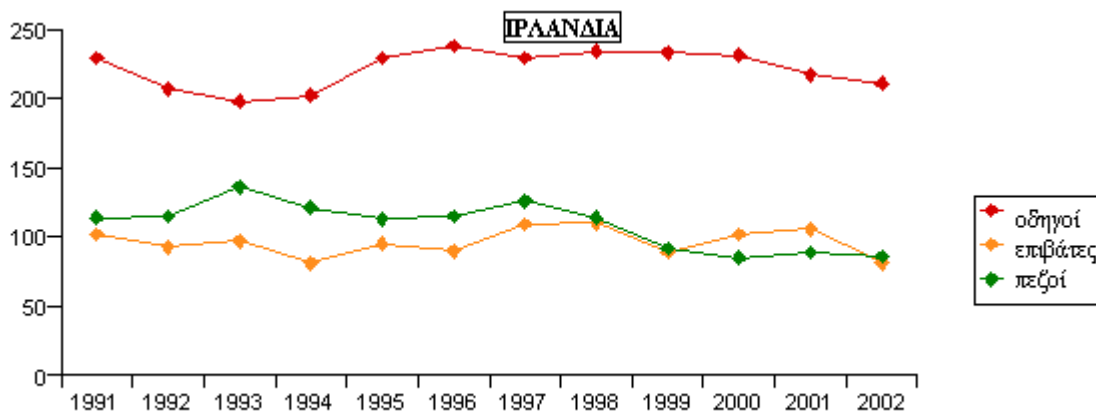
**Σχήμα 6:** Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Ισπανία, (Πηγή: CARE).



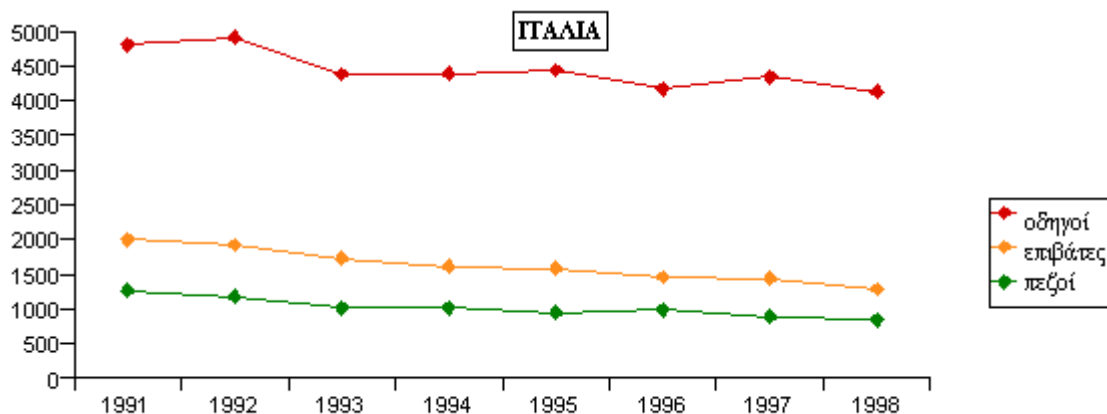
**Σχήμα 7:** Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στη Γαλλία, (Πηγή: CARE).



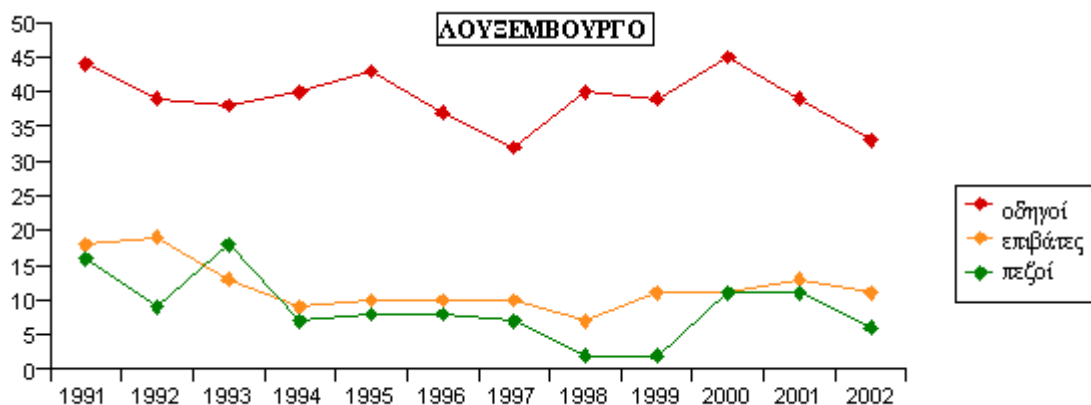
**Σχήμα 8:** Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Ιρλανδία, (Πηγή: CARE).



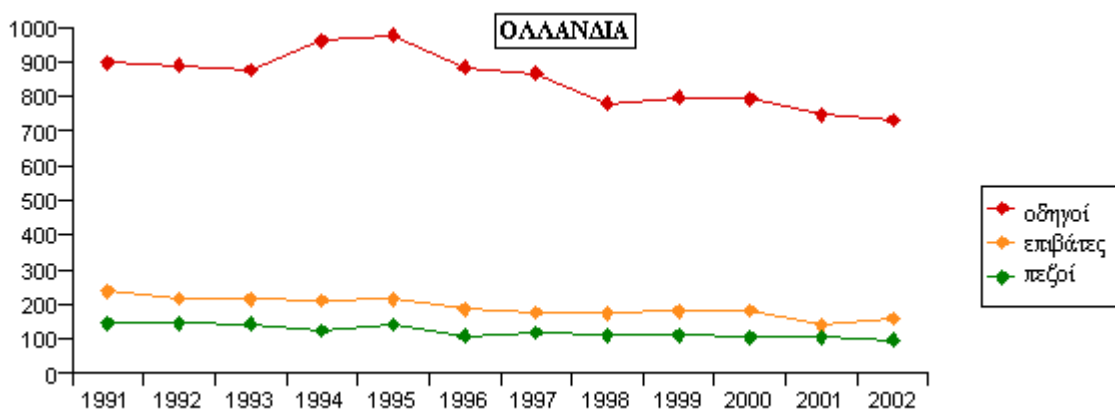
**Σχήμα 9:** Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Ιταλία, (Πηγή: CARE).



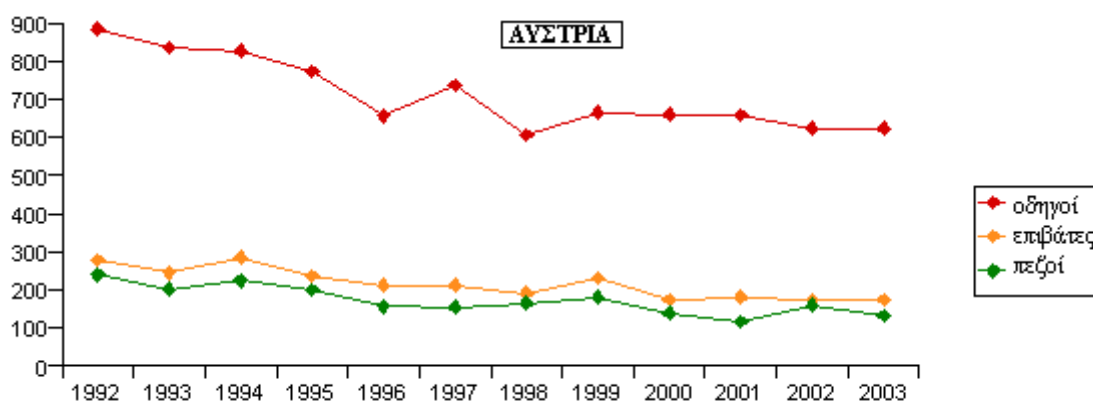
**Σχήμα 10:** Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στο Λουξεμβούργο, (Πηγή: CARE).



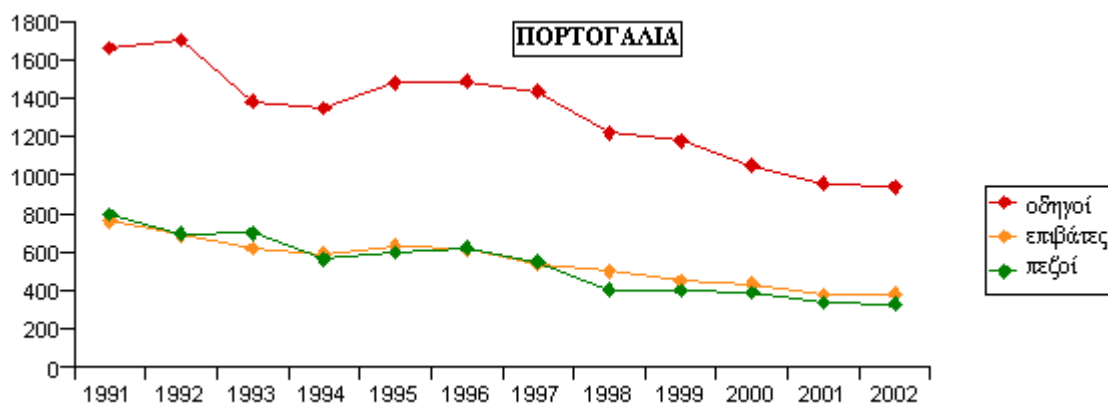
**Σχήμα 11:** Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Ολλανδία, (Πηγή: CARE).



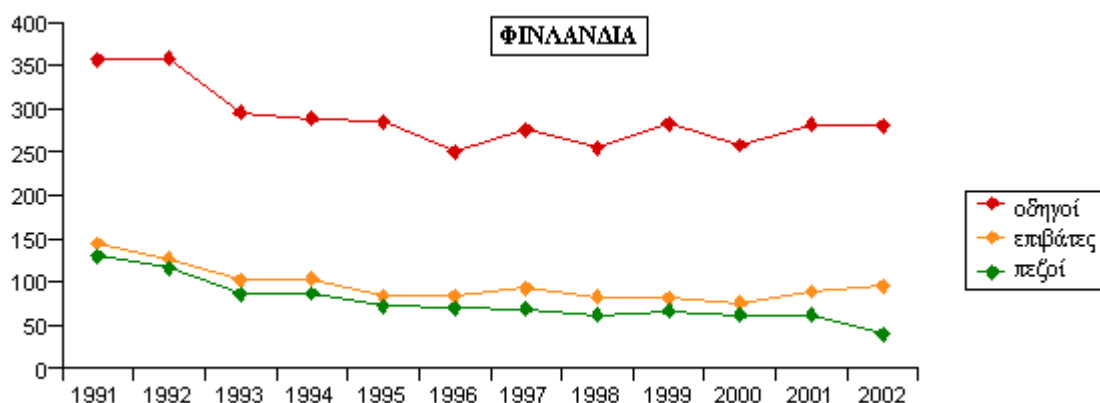
**Σχήμα 12:** Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Αυστρία, (Πηγή: CARE).



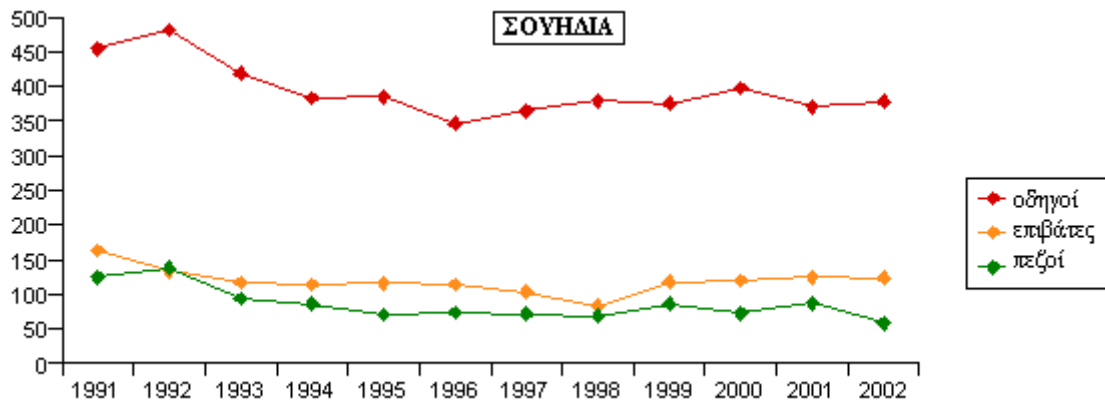
**Σχήμα 13:** Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Πορτογαλία, (Πηγή: CARE).



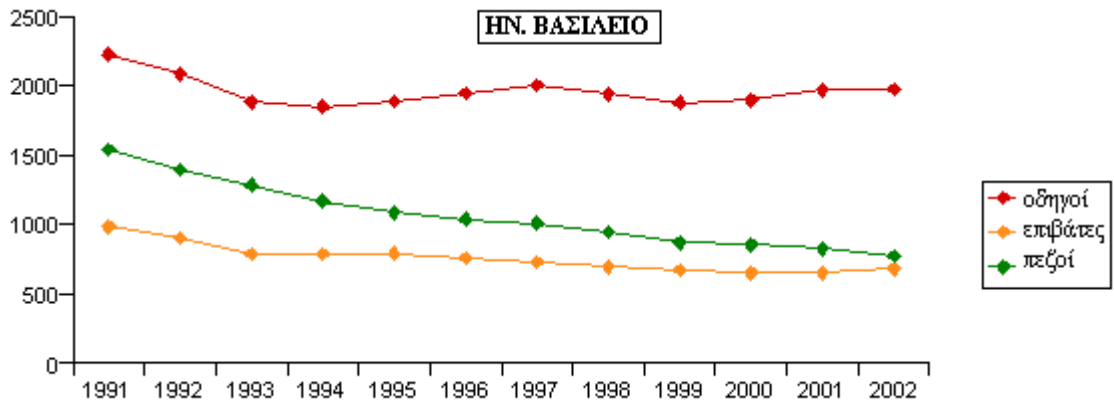
**Σχήμα 14:** Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στη Φινλανδία, (Πηγή: CARE).



**Σχήμα 15:** Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στη Σουηδία, (Πηγή: CARE).



**Σχήμα 16:** Ανάλυση ατυχημάτων ανά κατηγορία χρήστη της οδού στο Ην. Βασίλειο, (Πηγή: CARE).



## 2.7 Ανάλυση ατυχημάτων ανά ηλικία θυμάτων στην Ε.Ε. (15).

**Πίνακας 7:** Ανάλυση ατυχημάτων ανά ηλικία θυμάτων στην Ε.Ε.(15) από το 1991-2002, (Πηγή:CARE).

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>00-09</b>	1.221	1.056	1.015	979	900	797	783	785	674	540	541	397
<b>10-19</b>	5.486	5.287	4.571	4.323	4.246	4.033	4.053	3.844	3.175	2.994	2.936	2.426
<b>20-29</b>	11.742	11.460	10.155	9.460	9.469	8.663	8.610	8.695	6.473	6.380	6.399	5.396
<b>30-39</b>	5.965	5.826	5.342	5.224	5.258	5.151	5.280	5.390	4.091	4.053	4.228	3.573
<b>40-49</b>	4.386	4.582	4.228	4.041	4.155	3.892	3.874	3.846	3.002	3.147	3.201	2.819
<b>50-59</b>	3.979	3.836	3.548	3.276	3.317	3.352	3.279	3.292	2.526	2.501	2.540	2.216
<b>60-69</b>	3.939	3.949	3.574	3.626	3.588	3.329	3.278	3.227	2.195	2.110	2.084	1.717
<b>70-79</b>	3.417	3.382	3.306	3.148	3.181	3.097	3.248	3.174	2.436	2.264	2.266	1.841
<b>80-89</b>	1.922	1.920	1.942	1.919	1.792	1.804	1.661	1.581	1.197	1.151	1.140	1.057
<b>&gt;=90</b>	144	145	165	174	170	199	174	181	168	155	148	151
<b>ΧΩΡΑ ΠΟΥ ΛΕΙΠΕΙ</b>	A,D	D	D	D	D	D	D	D	D, I	D, I	D, I	B, D, EL, I

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζεται αναλυτικά ο αριθμός των νεκρών με βάση την ηλικία τους για το σύνολο της Ευρωπαϊκής Ένωσης από το 1991 έως και το 2002. Για ορισμένες χώρες δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία. Είναι εμφανές ότι τα άτομα ηλικίας 20 έως 29 χρόνων είναι πιο επιρρεπή στα ατυχήματα, γι' αυτό και οι περισσότεροι νεκροί είναι τέτοιων ηλικιών.

## 2.8 Ανάλυση νεκρών ανά ηλικία θυμάτων και ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Ε.Ε.(15).

Στον πίνακα 8 και στο σχήμα 17 που ακολουθεί παρουσιάζονται τα πιο πρόσφατα στοιχεία για την ΕΕ-15 όσον αφορά στην ανάλυση των θανάτων σε σχέση με την ηλικία των θυμάτων, καθώς και την κατηγορία χρήστη της οδού στην οποία ανήκουν. Παρόλο που ο διαχωρισμός στις παρακάτω ηλικιακές ομάδες δεν επιτρέπει την απόλυτη σύγκριση, μπορούμε να εξάγουμε κάποια γενικά συμπεράσματα. Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στα αυξημένα ποσοστά θανάτων των οδηγών δικύκλων, αυτοκινήτων και ταξί στις ηλικίες 18-25. Επίσης αξίζει να αναφερθεί το μεγάλο ποσοστό (44%) των ηλικιωμένων πεζών που σκοτώνονται στους ευρωπαϊκούς δρόμους.

**Πίνακας 8:** Ανάλυση νεκρών ανά ηλικία θυμάτων και ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Ε.Ε. (15), (Πηγή: CARE).

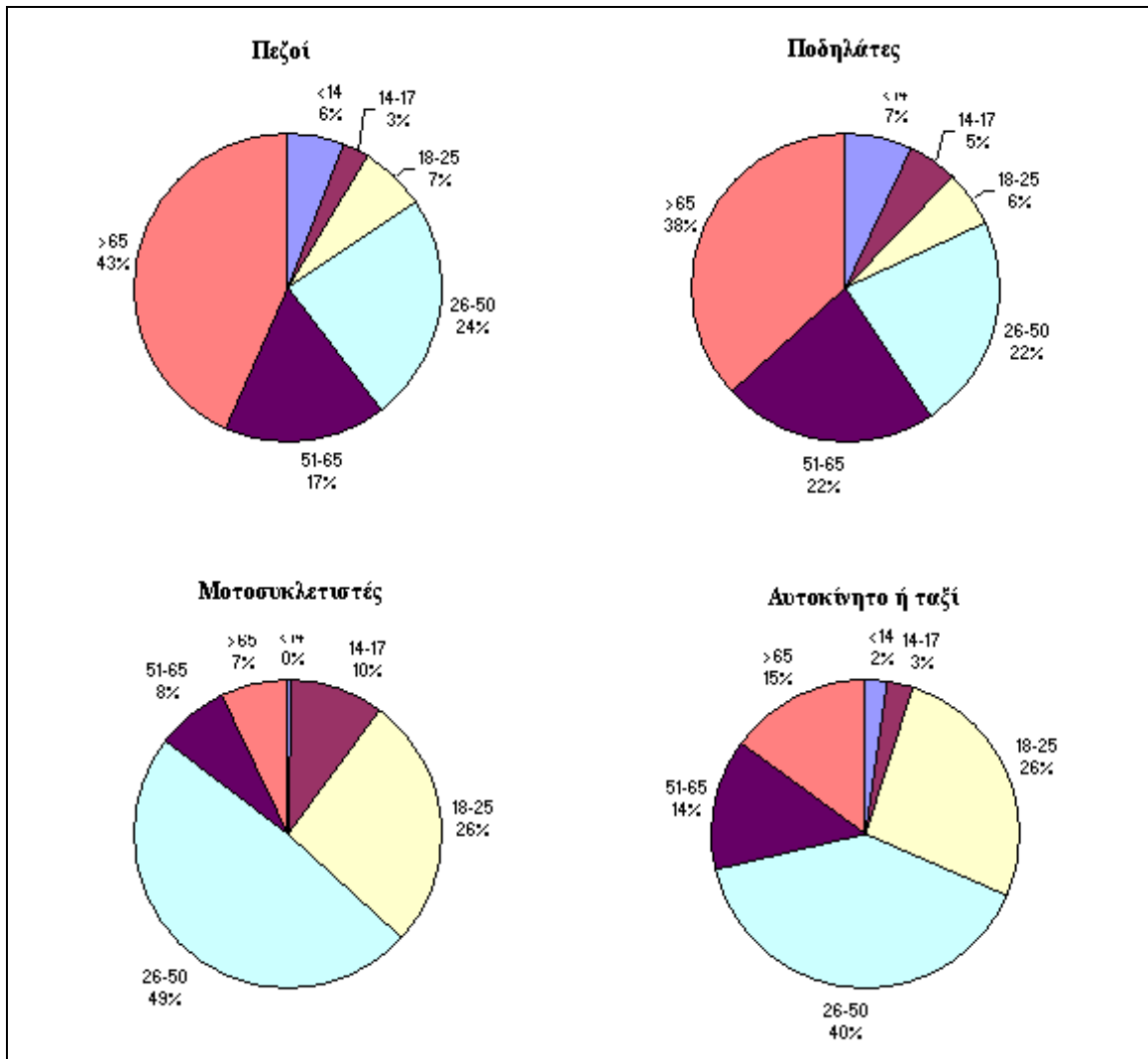
Ηλικιακή ομάδα	Πεζοί		Ποδηλάτες		Μοτοσυκλετιστές		Αυτ/το ή ταξί	
	Θάνατοι	%	Θάνατοι	%	Θάνατοι	%	Θάνατοι	%
<14	270	6%	102	7%	26	0%	426	2%
14-17	124	3%	72	5%	552	10%	499	3%
18-25	309	7%	80	6%	1.449	26%	4.632	26%
26-50	1.045	24%	312	22%	2.689	49%	6.910	39%
51-65	760	17%	311	22%	429	8%	2.415	14%
>65	1.937	44%	514	37%	390	7%	2.624	15%
<b>TOTAL</b>	<b>4.445</b>	<b>100%</b>	<b>1.391</b>	<b>100%</b>	<b>5.535</b>	<b>100%</b>	<b>17.506</b>	<b>100%</b>

Έτη αναφοράς :

	BE	DK	DE	EL	ES	FR	IE	IT	LU	NL	AT	PT	FI	SE	UK*
Έτος	2001	2002	-	2001	2002	2002	2002	1998	2002	2002	2003	2002	2002	2002	2002

\* Λείπουν τα δεδομένα για τη Βόρεια Ιρλανδία

**Σχήμα 17:** Γραφική απεικόνιση των νεκρών ανά ηλικία θυμάτων και ανά κατηγορία χρήστη της οδού στην Ε.Ε.(15), (Πηγή: CARE).



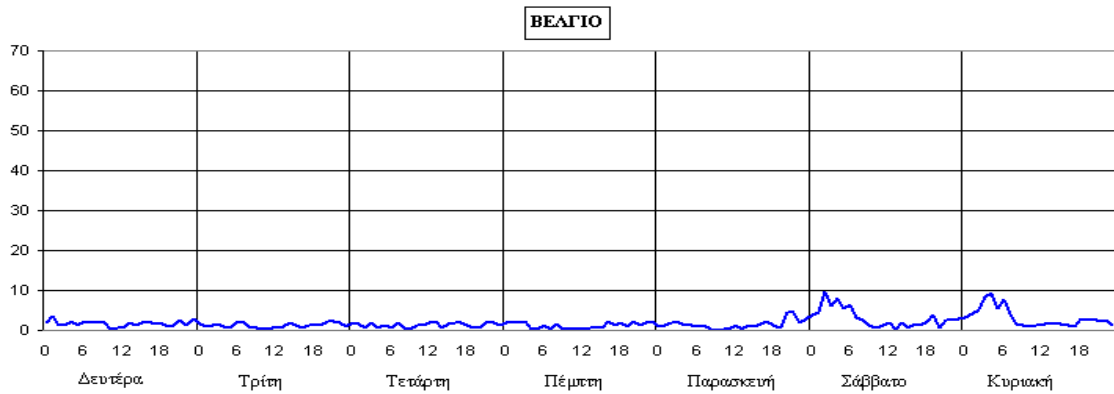
### 2.9 Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στην Ε.Ε. (9)

Καθώς τα άτομα ηλικίας 18 έως 25 αποτελούν μια ομάδα ιδιαίτερα ευπαθή σε θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα, θα επιχειρηθεί να δοθεί μια εικόνα σχετικά με τις ώρες εκείνες και τις μέρες της εβδομάδας που παρουσιάζουν υψηλή επικινδυνότητα.

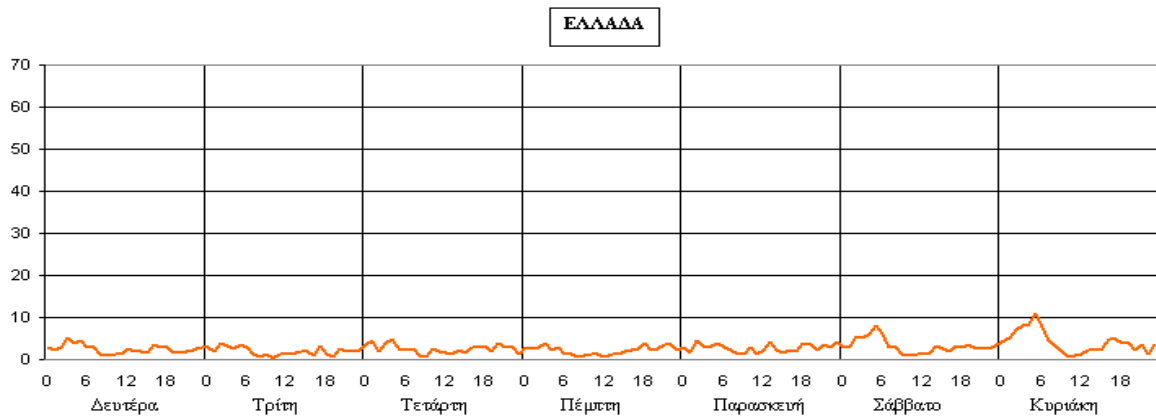
Στα σχήματα 18 έως 26 που ακολουθούν φαίνεται αναλυτικά η διακύμανση των θανάτων καθ' όλο το εικοσιτετράωρο σε εβδομαδιαία βάση για εννέα χώρες της

Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα στοιχεία προέκυψαν από το μέσο όρο της πενταετίας 1998-2002.

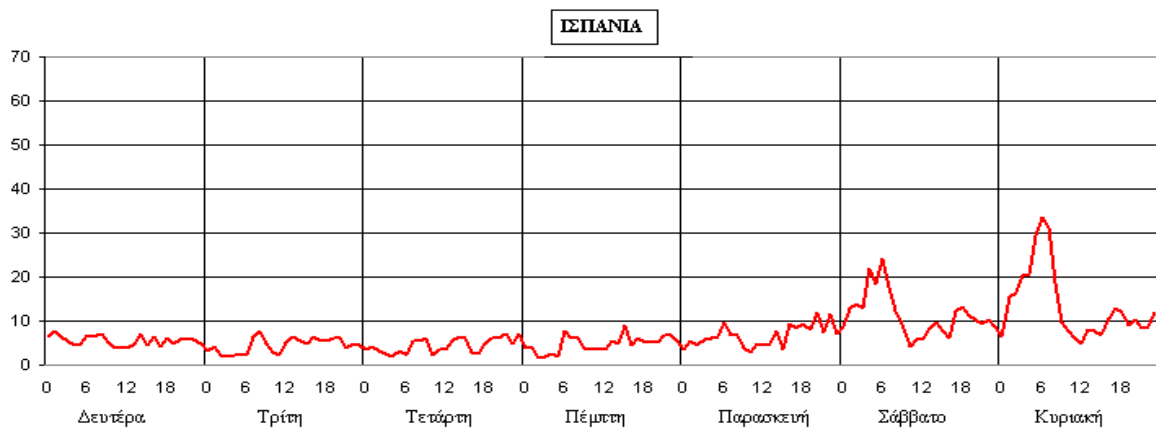
**Σχήμα 18:** Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στο Βέλγιο (Πηγή: CARE).



**Σχήμα 19:** Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στην Ελλάδα (Πηγή: CARE).

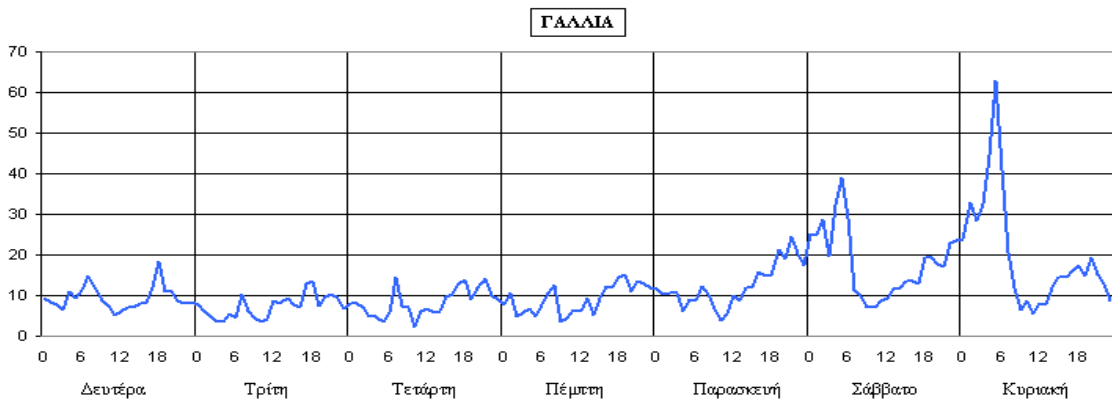


**Σχήμα 20:** Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στην Ισπανία (Πηγή: CARE).





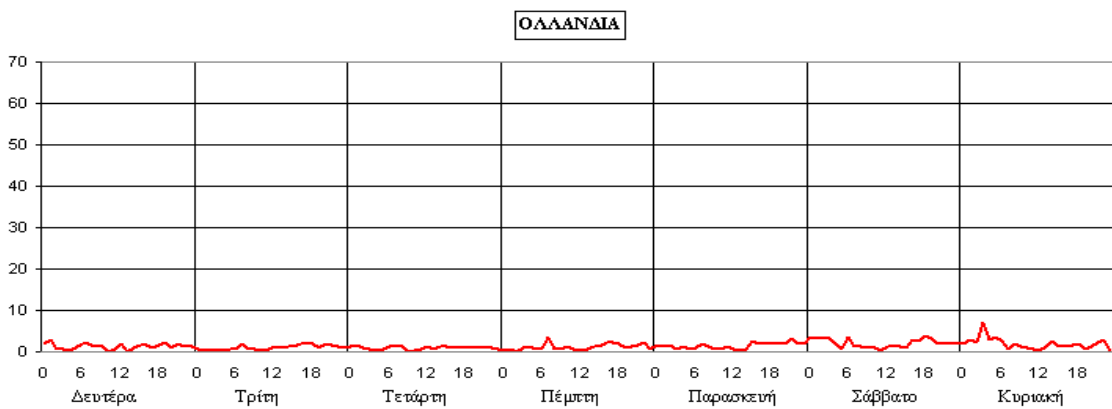
**Σχήμα 21:** Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στη Γαλλία (Πηγή: CARE).



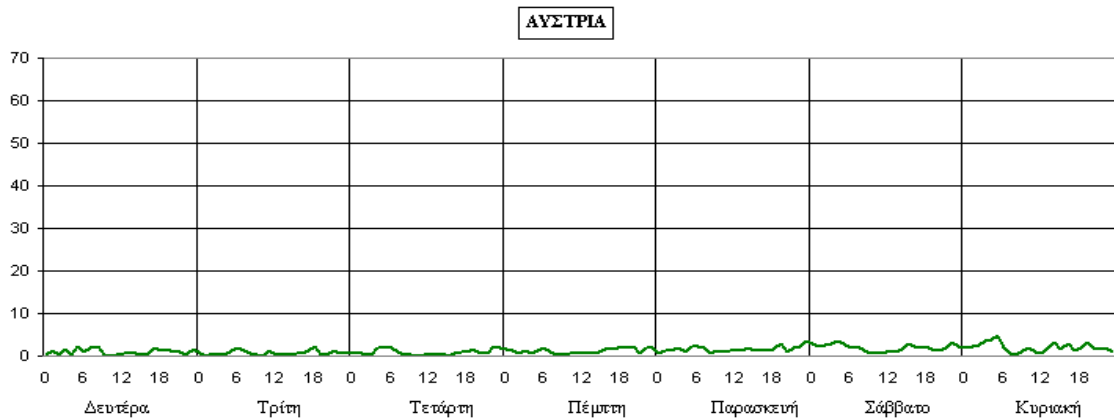
**Σχήμα 22:** Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στην Ιταλία (Πηγή: CARE).



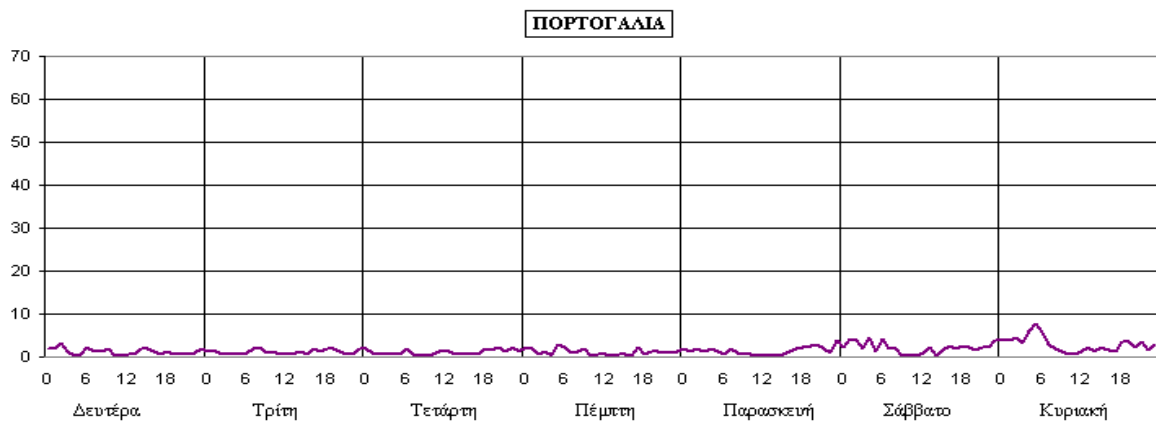
**Σχήμα 23:** Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στην Ολλανδία (Πηγή: CARE).



**Σχήμα 24:** Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στην Αυστρία (Πηγή: CARE).



**Σχήμα 25:** Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στην Πορτογαλία (Πηγή: CARE).



**Σχήμα 26:** Ανάλυση των θανάτων στις ηλικίες 18-25 για κάθε ώρα και ημέρα της εβδομάδας στην Αυστρία (Πηγή: CARE).



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Ερευνητικό έργο, «Ανάπτυξη στρατηγικού σχεδίου για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα 2001-2005», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, τμήμα πολιτικών μηχανικών, τομέας μεταφορών και συγκοινωνιακής υποδομής, Αθήνα 2001.

### ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

- Department of transport:  
<http://www.transport.ie>
- European Conference of Ministers of Transport (ECMT) (traffic crash data): <http://www.oecd.org/cem/index.htm>
- European Federation of Road Traffic Victims (FEVR): <http://www.fevr.org>
- European Road Accident database (CARE):  
[http://www.europa.eu.int/comm/transport/home/care/index\\_en.htm](http://www.europa.eu.int/comm/transport/home/care/index_en.htm)
- International Road Traffic and Accident Database (IRTAD):  
<http://www.bast.de/htdocs/fachthemen/irtad/english/we2.html>
- Transport Forum:  
<http://www.transport-forum.com>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

#### **3.1 Η αφετηρία...**

Τις εθνικές πολιτικές οδικής ασφάλειας των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης συμπληρώνει τις τελευταίες δεκαετίες και η ευρωπαϊκή πολιτική οδικής ασφάλειας, η οποία αφενός υποστηρίζει τις εθνικές πολιτικές και αφετέρου συντονίζει ορισμένες δράσεις σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Με αφετηρία το 1986, το ευρωπαϊκό έτος οδικής ασφάλειας, που συνέπεσε με το έτος υπογραφής της “Ενιαίας Πράξης” η οποία δρομολογούσε την ολοκλήρωση της ευρωπαϊκής εσωτερικής αγοράς, ξεκίνησε ο προβληματισμός για την από κοινού αντιμετώπιση των προβλημάτων οδικής ασφάλειας σε ευρωπαϊκό επίπεδο, αφού από το 1992 και μετά οι ευρωπαίοι πολίτες θα κινούνταν ελεύθερα εντός της ΕΕ.

Έτσι το 1990 συστάθηκε ομάδα εμπειρογνομόνων με επικεφαλής τον Christian Gerondeau (ανώτατο υπάλληλο της Γαλλικής Κυβέρνησης). Η ομάδα αυτή συνέταξε την ομώνυμη έκθεση (1991) που περιελάμβανε αναλυτική καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης και πρόταση 130 περίπου συγκεκριμένων δράσεων για την αντιμετώπιση των οδικών ατυχημάτων σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Η έκθεση Gerondeau αποτέλεσε τη βάση για την εκπόνηση του πρώτου προγράμματος δράσης (1993) για την οδική ασφάλεια.

#### **3.2 Το πρόγραμμα δράσης για την οδική ασφάλεια (1993)**

Στο πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την οδική ασφάλεια προτείνεται μια ολοκληρωμένη προσέγγιση βασισμένη σε ποιοτικούς στόχους και στον καθορισμό προτεραιοτήτων. Η διαδικασία εναρμόνισης με νομοθετικά μέσα και η ανάπτυξη και εφαρμογή κοινών ερευνητικών προγραμμάτων εξακολουθούν να αποτελούν τους κυριότερους τύπους δράσεων, οι οποίοι καλύπτουν τους τρεις βασικούς παράγοντες των οδικών ατυχημάτων:

- τη συμπεριφορά του οδηγού,
- τα οχήματα και
- την υποδομή

Έμφαση δίνεται στην ενεργητική και παθητική ασφάλεια των οχημάτων, στην εκπαίδευση των χρηστών της οδού, στις δράσεις σχετικά με τη συμπεριφορά (περιορισμός της ταχύτητας, οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ, κ.λ.π.) καθώς και στην πιο ασφαλή μεταφορά των επικίνδυνων φορτίων.

Συνοπτικά αναφέρεται ένας απολογισμός των ενεργειών της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατά τη χρονική περίοδο 1993-1996, όπως αυτός περιγράφεται στη σχετική έκθεση της Επιτροπής (1997):

- Πραγματοποιήθηκαν όλες σχεδόν οι νομοθετικές δράσεις που είχαν εξαγγελθεί στο πρόγραμμα του 1993.
- Εκπονήθηκαν όλες οι προγραμματισμένες μελέτες οι οποίες εστιάστηκαν κυρίως στα οχήματα (παθητική ασφάλεια), και στην ανάλυση της συμπεριφοράς.
- Πραγματοποιήθηκαν διάφορες μη νομοθετικές δράσεις, όπως το έτος νέου οδηγού (1995) και οι εκστρατείες καλής συμπεριφοράς των οδηγών (εκστρατείες YES).
- Ξεκίνησε η λειτουργία της βάσης δεδομένων CARE, με εξατομικευμένα στοιχεία για τα οδικά ατυχήματα. Η βάση αυτή αποτελεί ένα ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο για την υποστήριξη των δράσεων για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας σε τοπικό, εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο.

### **3.3 Το πενταετές πρόγραμμα δράσης (1997-2001)**

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στο πλαίσιο της συνέχισης της προσπάθειας για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας παρουσίασε το πενταετές πρόγραμμα δράσης (1997-2001). Στο πρόγραμμα αυτό τίθεται ως μακροπρόθεσμος στόχος η προοδευτική μείωση του ετήσιου αριθμού νεκρών τουλάχιστον κατά 18.000 έως το

έτος 2010. Το σχέδιο δράσης που προτείνει η Επιτροπή για εφαρμογή σε κοινοτική κλίμακα, αφορά σε μια στρατηγική με τρεις κατευθύνσεις:

- τη συλλογή και διάδοση των πληροφοριών και των βέλτιστων πρακτικών,
- την αποτελεσματική εφαρμογή μέτρων αποφυγής των ατυχημάτων και
- την ενίσχυση των μέσων για τη μείωση των συνεπειών των ατυχημάτων.

Επίσης εισάγεται για πρώτη φορά η αρχή της “δοκιμής του ενός εκατομμυρίου ECU”, σύμφωνα με την οποία μέτρα κόστους ενός εκατομμυρίου ECU που θα έσωζαν μια ζωή είναι δικαιολογημένα πλέον και από οικονομική άποψη, αφού το υπολογιζόμενο οικονομικό όφελος της κοινωνίας από την αποτροπή ενός θανάτου (και των αντίστοιχων τραυματισμών και υλικών ζημιών) αναλογεί σε περίπου ένα εκατομμύριο ECU.

Με αυτήν την προσέγγιση που έχει ως βάση τη σχέση ωφελειών – κόστους, η Επιτροπή επισημαίνει διάφορα πεδία δράσης σχετικά με:

- τη χρήση των ζωνών ασφαλείας,
- το σχεδιασμό των οχημάτων,
- τη χρήση συστημάτων ελέγχου της πορείας και συστημάτων προειδοποίησης σε περίπτωση σύγκρουσης,
- την καθιέρωση της χρήσης των φώτων πορείας κατά τη διάρκεια της ημέρας,
- την ταχύτητα,
- την επιτρεπτή περιεκτικότητα αλκοόλ στο αίμα του οδηγού,
- την επίδραση των ναρκωτικών ή φαρμάκων στην οδήγηση,
- τη βελτίωση της υποδομής.

Τέλος η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνεχίζει τη σημαντική προσπάθεια που αφορά στη βελτίωση της βάσης δεδομένων CARE. Μέσω αυτών των ενεργειών αναμένεται όχι μόνο να διευκολυνθούν οι συγκρίσεις των στοιχείων των ατυχημάτων σε πανευρωπαϊκό επίπεδο, αλλά ταυτόχρονα να γίνει και ανταλλαγή πολύτιμων εμπειριών για την αντιμετώπιση των ατυχημάτων ανάμεσα στα κράτη μέλη.

### **3.4 Πρόγραμμα δράσης για την οδική ασφάλεια (2003-2010)**

Παρά το γεγονός ότι τα προγράμματα δράσης για την οδική ασφάλεια συνετέλεσαν σε μεγάλο βαθμό στη μείωση του αριθμού των νεκρών στους ευρωπαϊκούς δρόμους, το κοινωνικό κόστος παραμένει πολύ μεγάλο. Κάθε έτος 1.300.000 τροχαία ατυχήματα προκαλούν 40.000 θανάτους και 1.700.000 τραυματισμούς. Το άμεσο και έμμεσο κόστος αυτής της "σφαγής" έχει υπολογιστεί σε 160 δισεκατομμύρια ευρώ. Τα ατυχήματα αυτά αποτελούν την κύρια αιτία θανάτου για άτομα ηλικίας κάτω των 45 ετών και ευθύνονται για περισσότερους θανάτους εάν γίνει σύγκριση με τις καρδιακές παθήσεις ή τη νόσο του καρκίνου.

Στις 2 Ιουνίου του 2004 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στην προσπάθειά της να βάλει ένα τέλος σε αυτήν την κατάσταση παρουσίασε το ευρωπαϊκό πρόγραμμα δράσης για την οδική ασφάλεια 2003-2010. Φιλόδοξο στόχο του προγράμματος αυτού αποτελεί η μείωση μέχρι το 2010 του αριθμού των ανθρώπων που σκοτώνονται καθημερινά στους ευρωπαϊκούς δρόμους κατά 50% σε σύγκριση με εκείνον του 2001. Μέσω της πρωτοβουλίας αυτής η Επιτροπή επιδιώκει να καθοδηγήσει τη δράση της ΕΕ στον τομέα της οδικής ασφάλειας, να συμπληρώσει τις προσπάθειες των κρατών μελών και να καθορίσει ένα σαφές πλαίσιο για την κατανομή των ευθυνών σε όλα τα εμπλεκόμενα μέρη.

Ειδικότερα, θέλει να ενθαρρύνει τους οδικούς χρήστες ώστε να βελτιώσουν τη συμπεριφορά τους, να καταστήσει τα οχήματα ασφαλέστερα, να βελτιώσει την οδική υποδομή καθώς και τη συλλογή και την ανάλυση των στοιχείων για τα ατυχήματα.

Επιπλέον, η Επιτροπή θα συνεχίσει να επιβάλλει και να προωθεί τα νέα μέτρα που στοχεύουν στις ασφαλείς και υψηλής ποιότητας εμπορικές οδικές μεταφορές, προωθώντας την εναρμόνιση των ποινικών ρητρών σε ολόκληρη την Ευρώπη. Ο Loyola de Palacio, αντιπρόεδρος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής με ειδική ευθύνη για τη μεταφορά και την ενέργεια δηλώνει: "Η διάσωση της ανθρώπινης ζωής μέσω μιας γνήσιας πολιτικής οδικής ασφάλειας είναι μια πρόκληση και μια υποχρέωση, και όλες οι δημόσιες αρχές πρέπει να εργαστούν μαζί για αυτόν τον σκοπό. Από τη μεριά της, η Επιτροπή θα επωμιστεί τις ευθύνες της και δεν θα διστάσει να κάνει όλες τις απαραίτητες προτάσεις έτσι ώστε να καταστεί δυνατή μια ριζική αλλαγή της

κατάστασης που επικρατεί σε πολλές χώρες. Ειδικότερα, το νέο ευρωπαϊκό πρόγραμμα δράσης οδικής ασφάλειας στοχεύει:

- Στο να ενθαρρύνει τους οδηγούς να συμπεριφέρονται καλύτερα στους δρόμους. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της αυστηρότερης συμμόρφωσης στην υπάρχουσα νομοθεσία, της εναρμόνισης των ποινικών ρητρών και της αρχικής και συνεχούς κατάρτισης των οδηγών ώστε να καταπολεμηθεί η επικίνδυνη οδήγηση.
- Στο να καταστήσει τα οχήματα ασφαλέστερα, ειδικότερα με την εναρμόνιση των παθητικών μέτρων ασφάλειας (π.χ. υποχρεωτική χρήση των ζωνών ασφαλείας, ειδικότερα στα λεωφορεία, σχεδιασμός των αυτοκινήτων με τρόπο τέτοιο που θα απορροφάει τους επικίνδυνους κραδασμούς σε περίπτωση ατυχήματος, κ.λ.π.) και την κοινοποίηση της τεχνολογίας εκείνης που θα επιτρέψει τη σχεδίαση συστημάτων καθοδήγησης που θα παρέχουν πληροφορίες για την κατάσταση της κυκλοφορίας, θα προειδοποιεί τους οδηγούς σε περίπτωση ατυχήματος, καθώς και για τα οχήματα εκείνα που μεταφέρουν επικίνδυνα φορτία.
- Στο να βελτιώσει την οδική υποδομή, ειδικότερα με τον προσδιορισμό των καλύτερων πρακτικών και τη διάδοση τους σε τοπικό επίπεδο.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Ερευνητικό έργο, «Ανάπτυξη στρατηγικού σχεδίου για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα 2001-2005», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, τμήμα πολιτικών μηχανικών, τομέας μεταφορών και συγκοινωνιακής υποδομής, Αθήνα 2001

### ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

- European transport policy for 2010: time to decide:  
[http://europa.eu.int/comm/energy\\_transport/en/ib\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/energy_transport/en/ib_en.htm)
- United Nations Economic Commission for Europe (UNECE):  
<http://www.unece.org/trans/welcome.html>
- Third European Road Safety Action Programme:  
<http://www.fema.kaalium.com>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

#### **4.1 Διατύπωση στρατηγικού σχεδίου οδικής ασφάλειας**

Η κατάσταση στον τομέα της οδικής ασφάλειας μέχρι το 1998 στη χώρα μας θα μπορούσε να χαρακτηριστεί από την απουσία μιας ολοκληρωμένης πολιτικής. Επί πολλά χρόνια επαναλαμβανόταν η αποσπασματική αντιμετώπιση των οδικών ατυχημάτων, η οποία είχε εφαρμοστεί χωρίς επιτυχία στις δυτικοευρωπαϊκές χώρες στη δεκαετία του 1970 και του 1980. Έλλειπαν οι σαφείς στόχοι μιας πολιτικής για τη μείωση του αριθμού των τροχαίων ατυχημάτων, των νεκρών και των τραυματιών, οι ενέργειες υπήρξαν αποσπασματικές και γι' αυτό μικρής αποτελεσματικότητας και χωρίς συνέχεια. Πριν από περίπου μια πενταετία ωρίμασε πλέον η ανάγκη εφαρμογής ολοκληρωμένης πολιτικής οδικής ασφάλειας, η οποία θα επέτρεπε τον αποτελεσματικό συντονισμό των δράσεων όλων των συναρμόδιων φορέων μέσω της εκπόνησης και εφαρμογής ενός εθνικού στρατηγικού σχεδίου.

Η αναλυτική καταγραφή της διεθνούς εμπειρίας, η αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης στη χώρα μας, συνδυαζόμενες με τις προτάσεις των εμπλεκόμενων φορέων, οδήγησαν στην επεξεργασία και διαμόρφωση του πρώτου πενταετούς (2001-2005) στρατηγικού σχεδίου για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα. Το σχέδιο αυτό είναι το πρώτο στρατηγικό σχέδιο με ποσοτικούς στόχους, η εφαρμογή του οποίου πιστεύεται 1<sup>ο</sup> ότι θα επιτρέψει τη σημαντική μείωση του ετήσιου αριθμού των ατυχημάτων και των αντίστοιχων θυμάτων στο οδικό δίκτυο της χώρας και 2<sup>ο</sup> ότι είναι το προϊόν αντιμετώπισης του θέματος της οδικής ασφάλειας με ολοκληρωμένο και σύγχρονο τρόπο.

Η εφαρμογή του πρώτου αυτού στρατηγικού σχεδίου πιστεύεται ότι θα οδηγήσει στην εκπόνηση του επόμενου, το οποίο θα χαρακτηρίζεται από πιο φιλόδοξες κατευθύνσεις, ανάλογες των προηγμένων χωρών.

#### **4.2 Συγκρότηση διυπουργικής επιτροπής οδικής ασφάλειας**

Ο συντονισμός του στρατηγικού σχεδίου οδικής ασφάλειας κρίθηκε απαραίτητο να ανατεθεί σε μια επιτροπή, η οποία θα ετίθετο επικεφαλής της όλης προσπάθειας με αποστολή την χάραξη – καθορισμό προτεραιοτήτων και στόχων, το συντονισμό των προσπάθειών και την παρακολούθηση υλοποίησης των αποφασισθέντων.

Στο πλαίσιο αυτό συστάθηκε το έτος 1999 η διυπουργική επιτροπή οδικής ασφάλειας, η οποία λειτουργεί στο Υπουργείο Δημόσιας Τάξεως με πρόεδρο τον υπουργό δημόσιας τάξεως και μέλη τους υφυπουργούς των υπουργείων:

- Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης
- Οικονομίας και Οικονομικών
- ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ
- Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης και
- Μεταφορών και Επικοινωνιών

#### **4.3 Αρμοδιότητες της διυπουργικής επιτροπής**

Οι αρμοδιότητες της διυπουργικής επιτροπής θα μπορούσαν να συνοψιστούν ως εξής:

- Είναι ο ανώτατος συντονιστικός – επιτελικός φορέας
- Είναι υπεύθυνη για το σχεδιασμό – υλοποίηση του στρατηγικού σχεδίου για την οδική ασφάλεια.
- Συντονίζει τα επιμέρους προγράμματα οδικής ασφάλειας και προτείνει διορθωτικές επεμβάσεις εάν και όπου απαιτούνται.
- Παρακολουθεί την υλοποίηση της επικοινωνιακής πολιτικής.
- Είναι αρμόδια για τη λειτουργία τους συστήματος ποσοτικοποιημένης παρακολούθησης του στρατηγικού σχεδίου.
- Είναι αρμόδια για την παρακολούθηση ορισμένων ειδικών δράσεων που αφορούν συγκεκριμένα θέματα συναρμοδιότητας πολλών υπουργείων.
- Επανακαθορίζει στόχους, κονδύλια και δράσεις και

- Υποβάλλει ετησίως σχετική έκθεση αξιολόγησης στην εθνική αντιπροσωπεία, η οποία συζητείται σε σχετική συνεδρίαση.

#### **4.4 Στόχοι του στρατηγικού σχεδίου**

Όλα τα στρατηγικά σχέδια για την οδική ασφάλεια που εκπονήθηκαν και εφαρμόστηκαν διεθνώς και σε κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, περιέχουν συγκεκριμένους ποσοτικούς βραχυπρόθεσμους και μακροπρόθεσμους στόχους και ορόσημα, που αφορούν στην επιδιωκόμενη μείωση του αριθμού των θυμάτων στα οδικά ατυχήματα κατά τη διάρκεια συγκεκριμένης χρονικής περιόδου.

Η διεθνής εμπειρία καταδεικνύει ότι η θέσπιση ποσοτικών στόχων συνεισφέρει στη συντήρηση του ενδιαφέροντος και την τόνωση των προσπάθειών, στην υιοθέτηση αποτελεσματικότερων προγραμμάτων, στον ενισχυμένο ρόλο των εμπλεκόμενων φορέων και των πολιτών. Συγχρόνως, οι ποσοτικοί στόχοι αποτελούν το βασικό κριτήριο αξιολόγησης ενός στρατηγικού σχεδίου οδικής ασφάλειας και μια ορθολογική βάση προσδιορισμού και εφαρμογής μέτρων.

Μέσα στο παραπάνω πλαίσιο **ως ποσοτικοί στόχοι** του στρατηγικού σχεδίου οδικής ασφάλειας καθορίστηκαν:

- Η μείωση του αριθμού των νεκρών στα οδικά ατυχήματα στην Ελλάδα κατά 20% έως το έτος 2005, σε σχέση με τον αριθμό των νεκρών του έτους 2000.
- Η μείωση του αριθμού των νεκρών στα οδικά ατυχήματα στην Ελλάδα κατά 40% έως το 2015, σε σχέση με τον αριθμό των νεκρών του έτους 2000.

Ο καθορισμός των παραπάνω ποσοτικών στόχων έγινε με συνεκτίμηση κυρίως:

- των απόψεων ελλήνων και ξένων ειδικών για το βαθμό εφαρμογής και την αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων προγραμμάτων και δράσεων οδικής ασφάλειας κατά την πενταετία 2001-2005, σύμφωνα με τη διεθνή εμπειρία.
- των ποσοτικοποιημένων στόχων των άλλων ανεπτυγμένων κρατών και του βαθμού επιτυχίας που είχαν.

#### **4.5 Βασικές κατευθύνσεις του Σχεδίου**

Οι τέσσερις βασικές κατευθύνσεις του στρατηγικού σχεδίου οδικής ασφάλειας είναι:

- Το ασφαλές οδικό περιβάλλον.  
(Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων)
- Η ασφάλεια του χρήστη της οδού και τα ασφαλή οχήματα.  
(Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών)
- Η αποτελεσματική αστυνόμευση για την οδική ασφάλεια.  
(Υπουργείο Δημόσιας Τάξης)
- Η αποτελεσματική αντιμετώπιση μετά το ατύχημα.  
(Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας)

Οι βασικές αυτές κατευθύνσεις αντιστοιχούν στα τέσσερα επιμέρους προγράμματα οδικής ασφάλειας, το καθένα από τα οποία αποτελεί αποκλειστική ευθύνη και αρμοδιότητα ενός υπουργείου, το οποίο υποχρεούται να συντάσσει απολογισμό για την επίτευξη ή όχι των τεθέντων στόχων.

Είναι ευνόητο ότι, όπου υπάρχουν συναρμοδιότητες των διαφόρων υπουργείων επιβάλλεται η συνεργασία των συναρμοδίων υπηρεσιών και ο συντονισμός των περιφερειακών υπηρεσιών που θα εκτελέσουν τα επιμέρους προγράμματα.

Στην αποκλειστική ευθύνη του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων για ένα ασφαλές οδικό περιβάλλον βρίσκεται:

1. Η οργάνωση φορέα συντονισμού και παρακολούθησης.
2. Οι επεμβάσεις σε επικίνδυνες θέσεις.
3. Η βελτίωση της σήμανσης και της ασφάλειας.
4. Η βελτίωση του ηλεκτροφωτισμού.
5. Η βελτίωση της αντιστοιχισθρότητας των οδοστρωμάτων.
6. Η λήψη μέτρων οδικής ασφάλειας στις αστικές περιοχές.
7. Ο έλεγχος της οδικής ασφάλειας.
8. Η σύνταξη κανονισμών και η έρευνα.

Μέσα στο πλαίσιο της αρμοδιότητας του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών για την ασφάλεια του χρήστη της οδού και τα ασφαλή οχήματα είναι:

1. Η οργάνωση φορέα συντονισμού και παρακολούθησης.

2. Η αναβάθμιση του συστήματος εκπαίδευσης και εξέτασης των υποψηφίων οδηγών.
3. Η δημιουργία και εφαρμογή προγραμμάτων κυκλοφοριακής αγωγής.
4. Η αναβάθμιση του τεχνικού ελέγχου των οχημάτων.
5. Η βελτίωση και εφαρμογή του θεσμικού πλαισίου.
6. Η παροχή κινήτρων για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας.
7. Η έρευνα των αιτιών των οδικών ατυχημάτων.

Στην αρμοδιότητα αποκλειστικά του Υπουργείου Δημόσιας Τάξης ανήκει η βασική κατεύθυνση αστυνόμευσης για την οδική ασφάλεια που αποτελείται από τους παρακάτω έξι επιμέρους άξονες προτεραιότητας:

1. Οργάνωση επιτελικού οργάνου συντονισμού και παρακολούθησης.
2. Βελτίωση των υπηρεσιών της τροχαίας.
3. Βελτίωση του συστήματος καταγραφής των οδικών ατυχημάτων.
4. Βελτίωση του συστήματος άμεσης αντιμετώπισης των οδικών ατυχημάτων.
5. Ολοκληρωμένο πρόγραμμα επιτήρησης.
6. Βελτίωση των υπηρεσιών της πυροσβεστικής.

Τέλος, το Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας, καθώς ευθύνεται για την αποτελεσματική αντιμετώπιση μετά το ατύχημα, οφείλει:

1. Να οργανώσει φορέα συντονισμού και παρακολούθησης.
2. Να εξοπλίσει τις μονάδες επέμβασης.
3. Να αναπτύξει σχέδια επέμβασης και τοπικά κέντρα συντονισμού.
4. Να βελτιώσει την άμεση περίθαλψη των τραυματιών στα νοσοκομεία.
5. Να διεξάγει έρευνα για την αντιμετώπιση των συνεπειών των οδικών ατυχημάτων.

Η επίτευξη των τεθέντων στόχων προϋποθέτει τη σωστή εφαρμογή, την ενεργό συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων φορέων και ιδιαίτερα των πολιτών, καθώς και την επαρκή χρηματοδότηση. Απαιτείται επίσης συνεχής αξιολόγηση δια μέσου της ποσοτικοποιημένης παρακολούθησης της εκτέλεσης όλων των επιμέρους προγραμμάτων, αξόνων προτεραιότητας και δράσεων οδικής ασφάλειας. Οι

προσπάθειες που απαιτείται να καταβληθούν για την επίτευξη των στόχων είναι σημαντικές και ιδιαίτερα εκείνη που αφορά στην απαραίτητη αλλαγή του τρόπου αντιμετώπισης της οδικής ασφάλειας τόσο από τους κρατικούς και ιδιωτικούς φορείς, όσο και από όλους τους χρήστες της οδού.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Ερευνητικό έργο, «Ανάπτυξη στρατηγικού σχεδίου για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα 2001-2005», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, τμήμα πολιτικών μηχανικών, τομέας μεταφορών και συγκοινωνιακής υποδομής, Αθήνα 2001.
- Η ελληνική πολιτική οδικής ασφάλειας, Υπουργείο Δημόσιας Τάξης.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

#### **5.1 Δεδομένα**

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήσαμε για τη στατιστική ανάλυση των τροχαίων ατυχημάτων στην Ελλάδα είναι ποσοτικά. Αποτελούνται από μετρήσεις σε τακτά χρονικά διαστήματα οι οποίες έχουν τη μορφή χρονοσειράς, είναι δηλαδή, διατεταγμένες στο χρόνο και η συχνότητά τους είναι μηνιαία. Το μέγεθος του δείγματος για κάθε κατηγορία στοιχείων είναι 68 και αφορούν στη χρονική περίοδο 01/1999 έως και 08/2004.

Πιο συγκεκριμένα, τα στοιχεία που χρησιμοποιήσαμε αφορούν:

- Στα παθόντα πρόσωπα από τα οδικά τροχαία ατυχήματα, ήτοι στους νεκρούς και στους βαριά και ελαφριά τραυματίες.
- Στις ημέρες που συνέβησαν τα ατυχήματα.

Τα διαθέσιμα στοιχεία ήταν πολύ περισσότερα από αυτά που χρησιμοποιήσαμε. Ενδεικτικοί πίνακες παρατίθενται στο παράρτημα 2.

#### **5.2 Περιγραφική Στατιστική Ανάλυση**

Βασικός σκοπός της περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης είναι η συστηματοποιημένη παρουσίαση των δεδομένων έτσι ώστε να γίνεται γρήγορη και απλή η επικοινωνία με τους χρήστες των πληροφοριών αυτών. Η περιγραφική στατιστική δεν επεκτείνεται σε θέματα αξιολόγησης των πληροφοριών με σκοπό τη διατύπωση γενικού χαρακτήρα προτάσεων αναφορικά με τη συμπεριφορά του φαινομένου που εξετάζεται, ούτε στην αξιοποίηση των πληροφοριών για τη διενέργεια προβλέψεων σε σχέση με τη μελλοντική εξέλιξη των φαινομένων.

Η χρησιμοποίηση μέτρων τάσης και διασποράς θα μας δώσει μια καλύτερη εικόνα για τα δεδομένα μας. Τα βασικότερα μέτρα τάσης είναι ο μέσος, η διάμεσος και η

επικρατούσα τιμή. Ο μέσος ορίζεται ως ο λόγος του αθροίσματος ενός συνόλου παρατηρήσεων. Η διάμεσος αντιστοιχεί στην κεντρική τιμή της σειράς, την οποία διαχωρίζει σε δύο μέρη ώστε το 50% των τιμών της μεταβλητής να βρίσκεται πάνω από τη διάμεσο και το 50% κάτω από αυτή. Η επικρατούσα τιμή είναι εκείνη η τιμή που παρουσιάζει τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης.

Οι πιο σημαντικές παράμετροι διασποράς είναι η μικρότερη και μεγαλύτερη παρατήρηση, το εύρος, η διακύμανση, η τυπική απόκλιση και ο συντελεστής μεταβλητότητας. Το εύρος εξαρτάται μόνο από τις δύο ακραίες τιμές της μεταβλητής και ως εκ τούτου έχει περιορισμένες εφαρμογές, αφού οι πληροφορίες που δίνει είναι εντελώς ενδεικτικές της διασποράς των τιμών της μεταβλητής. Η διακύμανση μετρά τη διασπορά γύρω από το μέσο σε όρους των τετραγώνων των αποκλίσεων των επιμέρους τιμών. Με την ύψωση των διαφορών στο τετράγωνο, αποδίδεται μεγαλύτερη στάθμιση / βαρύτητα στις παρατηρήσεις που εμφανίζουν μεγάλες αποκλίσεις από το μέσο, γεγονός που έχει μεγάλη σημασία για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Εάν πάρουμε τη θετική τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης θα έχουμε τις αποκλίσεις στις ίδιες μονάδες στις οποίες μετριοούνται οι τιμές της μεταβλητής. Το μέγεθος αυτό ονομάζεται τυπική απόκλιση και αποτελεί την πιο σημαντική παράμετρο μιας κατανομής. Για ένα σύνολο παρατηρήσεων ο λόγος της δειγματικής τυπικής απόκλισης προς τη δειγματική μέση τιμή λέγεται συντελεστής μεταβλητότητας και συνήθως εκφράζεται ως ποσοστό. Γενικά θα δεχόμαστε ότι τα δεδομένα μας είναι άριστης ποιότητας όταν ο συντελεστής μεταβλητότητας δεν ξεπερνάει το 10%. Όταν κυμαίνεται από 10% έως και 30% τότε η ποιότητα θα μπορούσε να χαρακτηριστεί καλή. Ομοίως, θα χαρακτηριστεί μέτρια, κακή κ.ο.κ. καθώς ο συντελεστής μεταβλητότητας βαίνει αυξανόμενος.

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται τα μέτρα θέσης και διασποράς για τις διάφορες κατηγορίες των δεδομένων μας.

<b>Παθόντα πρόσωπα</b>	<b>Νεκροί</b>	<b>Βαριά τραυματίες</b>	<b>Ελαφριά τραυματίες</b>
Μέσος	152	273	1852
Διάμεσος	155	249	1796
Μικρότερη τιμή	93	134	1025

Μεγαλύτερη τιμή	243	697	2826
Εύρος	150	493	1801
Διακύμανση	1082	10751	176346
Τυπική απόκλιση	33	104	420
Συντελεστής μεταβλητότητας	22%	38%	23%

Ημέρες	Δευτέρα	Τρίτη	Τετάρτη	Πέμπτη	Παρασκευή	Σάββατο	Κυριακή
Μέσος	236	228	227	239	251	242	247
Διάμεσος	232	221	227	237	245	237	237
Μικρότερη τιμή	146	113	100	119	133	63	123
Μεγαλύτερη τιμή	375	367	338	387	418	381	397
Εύρος	229	254	238	268	285	124	274
Διακύμανση	2815	2911	2700	3199	3810	3985	4132
Τυπική απόκλιση	53	54	52	57	62	63	64
Συντελεστής μεταβλητότητας	22%	24%	23%	24%	25%	26%	26%

### 5.3 Έλεγχος κανονικότητας

Η κανονική κατανομή είναι συνεχής και προσδιορίζεται από το μέσο και την τυπική απόκλιση. Αυτό σημαίνει ότι μια κανονική κατανομή διαφέρει από μια άλλη μόνο κατά το μέσο, ή κατά τη διακύμανση ή και κατά τα δυο. Η κανονική κατανομή είναι συμμετρική και ισχύει μέσος = διάμεσος = επικρατούσα τιμή. Όταν ο μέσος είναι μεγαλύτερος από τη διάμεσο, τότε έχουμε θετική ασυμμετρία. Στην αντίθετη περίπτωση έχουμε αρνητική ασυμμετρία.

Από τα στατιστικά «τυποποιημένη ασυμμετρία» (standardized skewness) και «τυποποιημένη κύρτωση» (standardized kurtosis), μπορούμε να λάβουμε πληροφορίες σχετικά με την συμμετρία της κατανομής. Στην περίπτωση που τόσο η τυποποιημένη ασυμμετρία και κύρτωση παίρνουν τιμές από το διάστημα [-2, 2],

μπορούμε να πούμε ότι τα δεδομένα μας προσαρμόζονται ικανοποιητικά στην κανονική κατανομή. Για τον έλεγχο της κανονικότητας της κατανομής των δειγμάτων μας θα χρησιμοποιήσουμε το κριτήριο Kolmogorov – Smirnov. Σύμφωνα με αυτό, ελέγχεται η μηδενική υπόθεση:

- $H_0$ : το δείγμα προέρχεται από συνεχή πληθυσμό με αθροιστική συνάρτηση κατανομής την κανονική, έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης
- $H_1$ : το δείγμα δεν προέρχεται από συνεχή πληθυσμό με αθροιστική συνάρτηση κατανομής την κανονική.

### 5.3.1 Έλεγχος κανονικότητας για τους νεκρούς

Τα δεδομένα μας παρουσιάζουν αρνητική ασυμμετρία, καθώς ο μέσος είναι μικρότερος από τη διάμεσο. Ο έλεγχος της κανονικότητας πραγματοποιήθηκε με το κριτήριο Kolmogorov – Smirnov με μηδενική υπόθεση  $H_0$  = τα δεδομένα μας προέρχονται από κανονικό πληθυσμό. Έχουμε:

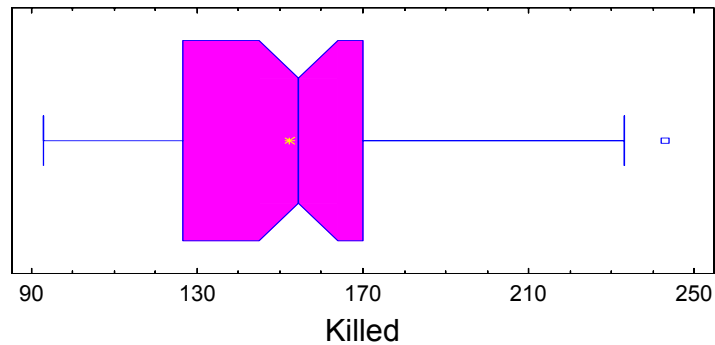
EDF Statistic	Value	Modified Form	P-Value
Kolmogorov-Smirnov D	0,0744991	0,62127	>=0.10*

Εφ' όσον  $p\text{-value} \geq 0,10$ , δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση σε διάστημα εμπιστοσύνης 90%.

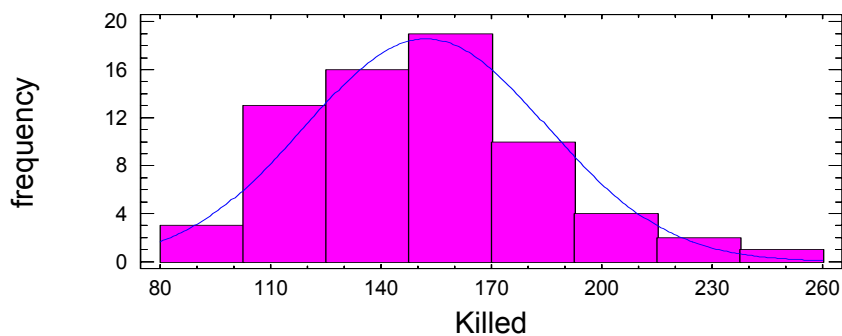
Τα στατιστικά «τυποποιημένη ασυμμετρία» και «τυποποιημένη κύρτωση» παίρνουν τιμές 1,69 και 0,11 αντίστοιχα. Συνεπώς, και μέσω της εξέτασής τους επιβεβαιώνουμε ότι τα δεδομένα μας ακολουθούν την κανονική κατανομή.

Τα παρακάτω διαγράμματα μας δίνουν μια εικόνα για το σχήμα της κατανομής του δείγματος:

Box-and-Whisker Plot



Histogram for Killed



### 5.3.2 Έλεγχος κανονικότητας για τους βαριά τραυματίες

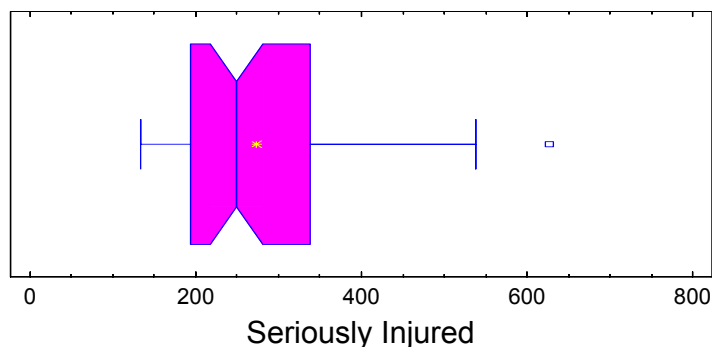
Σύμφωνα με το κριτήριο Kolmogorov – Smirnov για τον έλεγχο της κανονικότητας έχουμε:

EDF Statistic	Value	Modified Form	P-Value
Kolmogorov-Smirnov D	0,122869	1,02464	<0.05*

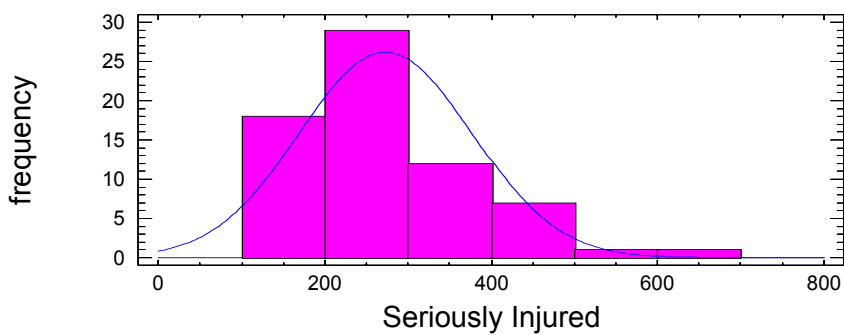
Αφού η  $p\text{-value} < 0,05$  απορρίπτουμε την υπόθεση ότι τα δεδομένα μας προσαρμόζονται στην κανονική κατανομή στο 95% διάστημα εμπιστοσύνης. Ένδειξη της μη κανονικότητας μας δίνει και το στατιστικό «τυποποιημένη ασυμμετρία» = 3,67, αφού είναι εκτός του διαστήματος [-2,2].

Οι παρακάτω διαγραμματικές απεικονίσεις δίνουν την εικόνα της κατανομής του δείγματος:

Box-and-Whisker Plot



Histogram for Seriously Injured



### 5.3.3 Έλεγχος κανονικότητας για τους ελαφριά τραυματίες

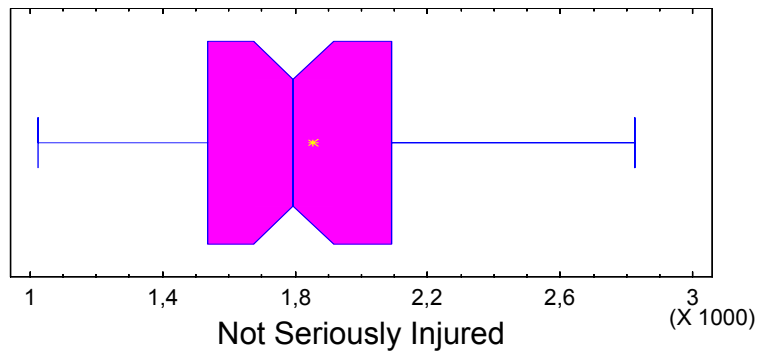
Με το κριτήριο Kolmogorov – Smirnov, ελέγχουμε τη μηδενική υπόθεση  $H_0 =$  τα δεδομένα μας ακολουθούν την κανονική κατανομή, έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης  $H_1 =$  τα δεδομένα μας δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Έχουμε:

EDF Statistic	Value	Modified Form	P-Value
Kolmogorov-Smirnov D	0,0689364	0,574881	$\geq 0.10^*$

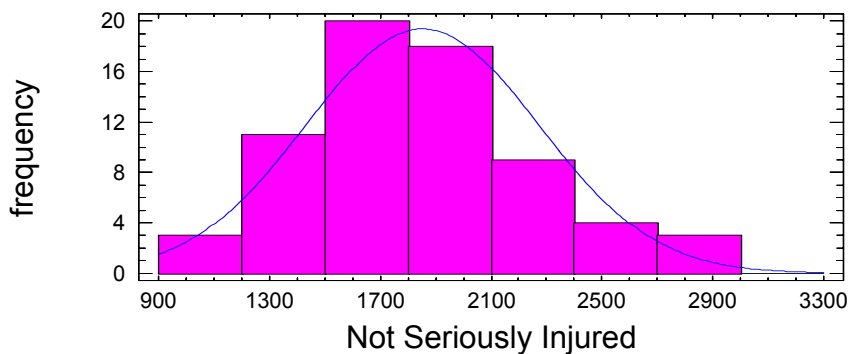
Αφού  $p\text{-value} \geq 0,10$ , τότε δεν μπορούμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση στο 90% διάστημα εμπιστοσύνης. Τα στατιστικά «τυποποιημένη ασυμμετρία» και «τυποποιημένη κύρτωση», με τιμές 1,46 και  $-0,31$  επιβεβαιώνουν την κανονικότητα.

Επειδή ο μέσος είναι μεγαλύτερος από τη διάμεσο, τα δεδομένα μας παρουσιάζουν θετική συμμετρία, η οποία φαίνεται και από τα παρακάτω σχήματα:

Box-and-Whisker Plot



Histogram for Not Serioysly Injured



#### 5.3.4 Έλεγχος κανονικότητας για τις ημέρες που συνέβησαν τα ατυχήματα

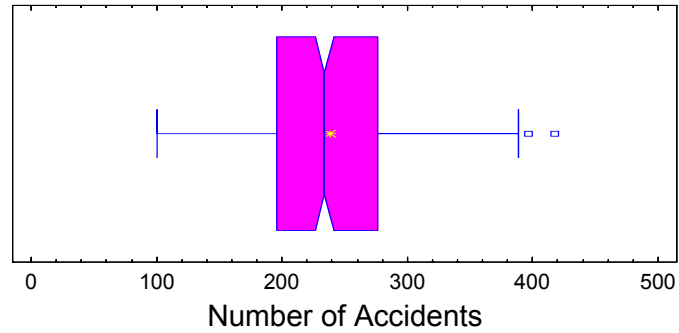
Ο έλεγχος της κανονικότητας θα γίνει με το κριτήριο Kolmogorov – Smirnov, σύμφωνα με το οποίο ελέγχεται η μηδενική υπόθεση  $H_0$  = το δείγμα προέρχεται από κανονικό πληθυσμό, έναντι της εναλλακτική  $H_1$  = το δείγμα δεν προέρχεται από κανονικό πληθυσμό. Έτσι λοιπόν έχουμε:

EDF Statistic	Value	Modified Form	P-Value
Kolmogorov-Smirnov D	0,0607762	1,23705	<0.01*

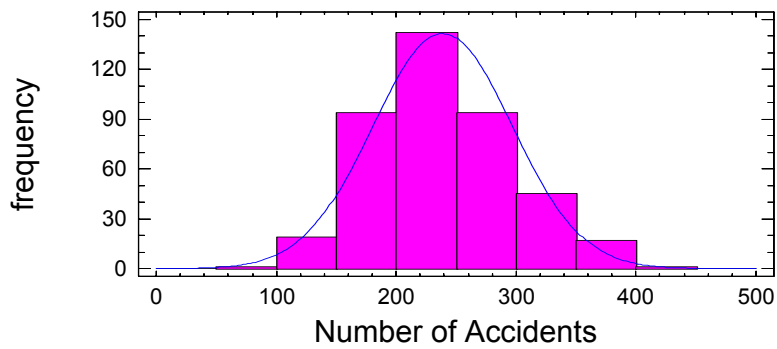
Εφ' όσον  $p\text{-value} < 0,01$  μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση με 99% βεβαιότητα. Τα δεδομένα μας δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουμε και μέσω του ελέγχου των στατιστικών «τυποποιημένη ασυμμετρία» και «τυποποιημένη κύρτωση», καθώς η τιμή της τυποποιημένης ασυμμετρίας είναι 3,65 και συνεπώς εκτός των ορίων [-2,2].

Στα σχήματα που ακολουθούν φαίνεται η μορφή που έχει η κατανομή. Ευδιάκριτη είναι μια θετική συμμετρία:

Box-and-Whisker Plot



Histogram for Number of Accidents





## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Δαμιανού Χ. , Κούτρας Μ. , Εισαγωγή στη στατιστική, Συμμετρία, Αθήνα 2000.
- Κίντης Α. , Σύγχρονη στατιστική ανάλυση, Gutenberg, Αθήνα, 1998.
- Παπαδάκης Μ. , Τσίμπος Κ. , Μουρελάτος Α. , Στατιστική ανάλυση δεδομένων με το λογισμικό Statgraphics, Σταμούλης, Αθήνα, 1997.
- Τσάντας Ν. , Μωυσιάδης Χ. , Μπαγιάτης Ν. , Χατζηπαντελής Θ. , Ανάλυση δεδομένων με τη βοήθεια στατιστικών πακέτων, Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 1999.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ

#### 6.1 Ομογενείς ομάδες

Στο παρόν κεφάλαιο θα χρησιμοποιήσουμε τα δεδομένα μας που αφορούν στις ημέρες που συνέβησαν τα τροχαία ατυχήματα, στην προσπάθειά μας μέσω της ανάλυσης της διασποράς να δημιουργήσουμε ομάδες ημερών που παρουσιάζουν υψηλή ή χαμηλή επικινδυνότητα σε ατυχήματα.

Καθώς τα δεδομένα μας δεν παρουσιάζουν κανονικότητα, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την μη παραμετρική μέθοδο LSD:

-----  
Method: 90,0 percent LSD

kwdikos	imeras	Count	Mean	Homogeneous Groups
3		59	226,966	X
2		59	227,763	X
1		59	236,22	XX
4		59	239,068	XX
6		59	242,441	XX
7		59	247,017	X
5		59	251,22	X

Contrast	Difference	+/- Limits
1 - 2	8,45763	17,6067
1 - 3	9,25424	17,6067
1 - 4	-2,84746	17,6067
1 - 5	-15,0	17,6067
1 - 6	-6,22034	17,6067
1 - 7	-10,7966	17,6067
2 - 3	0,79661	17,6067
2 - 4	-11,3051	17,6067
2 - 5	*-23,4576	17,6067
2 - 6	-14,678	17,6067
2 - 7	*-19,2542	17,6067
3 - 4	-12,1017	17,6067
3 - 5	*-24,2542	17,6067
3 - 6	-15,4746	17,6067
3 - 7	*-20,0508	17,6067
4 - 5	-12,1525	17,6067
4 - 6	-3,37288	17,6067
4 - 7	-7,94915	17,6067
5 - 6	8,77966	17,6067
5 - 7	4,20339	17,6067
6 - 7	-4,57627	17,6067

-----  
\* denotes a statistically significant difference.

Παρατηρούμε ότι δύο ημέρες της εβδομάδας, η Παρασκευή (μέσος όρος σε ατυχήματα: 247) και η Κυριακή (μέσος όρος σε ατυχήματα: 251) μπορούν να αποτελέσουν μια ομογενή ομάδα όσον αφορά στη μεγαλύτερη συχνότητα τροχαίων ατυχημάτων.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Παπαδάκης Μ. , Τσίμπος Κ. , Μουρελάτος Α. , Στατιστική ανάλυση δεδομένων με το λογισμικό Statgraphics, Σταμούλης, Αθήνα, 1997.
- Τσάντας Ν. , Μωυσιάδης Χ. , Μπαγιάτης Ν. , Χατζηπαντελής Θ. , Ανάλυση δεδομένων με τη βοήθεια στατιστικών πακέτων, Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 1999.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ

#### **7.1 Διαδικασία δημιουργίας προβλέψεων**

Η διαδικασία δημιουργίας προβλέψεων για μια μεταβλητή αποτελείται από δύο χαρακτηριστικά στάδια. Το στάδιο της αναγνώρισης και το στάδιο της διαμόρφωσης. Στο πρώτο στάδιο, στηριζόμενοι στα διαθέσιμα δεδομένα της χρονοσειράς, προσπαθούμε να αναγνωρίσουμε και κατά συνέπεια να προσδιορίσουμε τον πλέον αντιπροσωπευτικό τρόπο δημιουργίας των τιμών της μεταβλητής. Αφού πετύχουμε αυτό, χρησιμοποιούμε στη συνέχεια στο - δεύτερο στάδιο - την αποκτηθείσα πληροφόρηση για το σχηματισμό των μελλοντικών τιμών της μεταβλητής. Η διαδικασία αυτή βασίζεται στην υπόθεση ότι δεν αναμένεται να υπάρξουν σοβαρές αλλαγές στον τρόπο δημιουργίας των τιμών της συγκεκριμένης μεταβλητής, τουλάχιστον βραχυπρόθεσμα, ώστε η πληροφόρηση που αποκτήθηκε στο πρώτο στάδιο να ισχύει και στο δεύτερο για τη δημιουργία των προβλέψεων.

#### **7.2 Συνθετικά στοιχεία χρονοσειρών**

Μια χρονοσειρά τη συνθέτουν μια σειρά από στοιχεία, τα οποία είναι:

- Η τάση (trend component)
- Η εποχικότητα (seasonality component)
- Η κυκλικότητα (cyclical component)
- Η μη – κανονικότητα (irregular component)

Όσο καλύτερα αναγνωρίζουμε τα τέσσερα αυτά στοιχεία, τόσο καλύτερα αντιλαμβανόμαστε τον τρόπο δημιουργίας των παρατηρήσεων της χρονοσειράς. Αυτό μας δίνει τη δυνατότητα διαμόρφωσης περισσότερο τεκμηριωμένων προβλέψεων, που σημαίνει ότι οι προβλεπόμενες τιμές αναμένεται να είναι πιο κοντά στις αντίστοιχες πραγματικές.

Στο σημείο αυτό θεωρείται σκόπιμη μια πιο λεπτομερής παρουσίαση των συνθετικών στοιχείων μιας χρονοσειράς:

- Τάση: Οι τιμές των παρατηρήσεων ορισμένων χρονοσειρών τείνουν σε πολλές περιπτώσεις να αυξάνονται ή να μειώνονται με αρκετά σταθερό ρυθμό για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Η συμπεριφορά αυτή εκφράζεται από την τάση που φανερώνει τη μακροχρόνια εξέλιξη της χρονοσειράς, η οποία μπορεί να είναι ανοδική ή καθοδική. Η τάση οφείλεται συνήθως σε πληθυσμιακές αλλαγές, σε τεχνολογικές αλλαγές, σε οικονομικούς παράγοντες.
- Εποχικότητα: Σε ορισμένες χρονοσειρές, τα δεδομένα των οποίων αναφέρονται σε χρονικές περιόδους μικρότερες του έτους, όπως π.χ. μήνες ή τρίμηνα, είναι δυνατόν να παρατηρούνται εποχικές διακυμάνσεις, οι οποίες εμφανίζονται κατά τη διάρκεια του έτους και επαναλαμβάνονται με τη ίδια περίπου μορφή από έτος σε έτος. Οι κινήσεις αυτές οφείλονται κατά κανόνα ή τουλάχιστον συνδέονται με τις εποχές του έτους (κλιματολογικές συνθήκες, έθιμα, γιορτές, κ.λ.π.) και για το λόγο αυτό επαναλαμβάνονται συστηματικά με περίοδο 12 περίπου μηνών. Οι εποχικές διακυμάνσεις, επειδή παρουσιάζονται με συστηματικό τρόπο, μπορούν σχετικά εύκολα να αναλυθούν και να προσδιοριστούν και κατά συνέπεια να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών της χρονοσειράς, κάτι που συμβαίνει άλλωστε και με την τάση.
- Κυκλικότητα: Το συνθετικό αυτό στοιχείο των χρονοσειρών εμφανίζεται ακανόνιστα με κυματοειδή μορφή και διαρκεί για χρονικό διάστημα πολύ μεγαλύτερο του ενός έτους. Η συμπεριφορά αυτή των τιμών των χρονοσειρών αποδίδεται κυρίως στους οικονομικούς κύκλους, οι οποίοι οφείλονται σε μεταβαλλόμενες οικονομικές, τεχνολογικές και άλλες συνθήκες. Επειδή όμως οι οικονομικοί κύκλοι δεν εμφανίζονται με την ίδια περιοδικότητα ή και την ίδια μορφή, για το λόγο αυτό το στοιχείο της κυκλικότητας, σε αντίθεση με την τάση και την εποχικότητα δεν θεωρείται ότι συμβάλλει άμεσα στη δημιουργία προβλέψεων. Ωστόσο, η κυκλικότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μέχρι τώρα εξέλιξη των τιμών της χρονοσειράς.

- Μη – Κανονικότητα: Το τέταρτο στοιχείο των χρονοσειρών, η μη – κανονικότητα, επηρεάζει τις τιμές των χρονοσειρών κατά ένα τυχαίο και μη – συστηματικό τρόπο, ο οποίος δεν μπορεί να προσδιοριστεί. Αυτό σημαίνει ότι το στοιχείο της μη – κανονικότητας δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί στη διαμόρφωση των μελλοντικών τιμών των χρονοσειρών. Η μη – κανονικότητα οφείλεται σε όλους εκείνους τους τυχαίους και απρόσμενους παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές των χρονοσειρών και οι οποίοι δεν προσδιορίζονται από την τάση, την εποχικότητα και την κυκλικότητα. Οι παράγοντες αυτοί μπορεί να είναι πόλεμοι, σεισμοί, απρόσμενες καιρικές μεταβολές, απεργίες, διαδόσεις για συγκεκριμένο προϊόν, απρόσμενες αλλαγές στη νομοθεσία, κ.α.

Μετά την αναλυτική παρουσίαση των συνθετικών στοιχείων των χρονοσειρών, θα πρέπει να αναφερθεί ότι σε μια συγκεκριμένη χρονοσειρά είναι δυνατόν να μην συνυπάρχουν και τα τέσσερα στοιχεία, αλλά μόνο κάποια από αυτά.

### **7.3 Μεθοδολογία Box – Jenkins**

Η προσέγγιση Box – Jenkins στην ανάλυση χρονολογικών σειρών είναι μια μέθοδος εξευρέσεως ενός στατιστικού υποδείγματος (ARIMA – Autoregressive Integrated Moving Average) που να παριστάνει ικανοποιητικά τη διαδικασία που παρήγαγε τα δεδομένα (δείγμα). Η μέθοδος περιλαμβάνει τα εξής τρία στάδια: α) την *ταυτοποίηση* (identification), β) την *εκτίμηση* (estimation) και γ) το *διαγνωστικό έλεγχο* (diagnostic checking).

Ταυτοποίηση: Το πρώτο στάδιο είναι η εξειδίκευση ενός ARIMA (p,d,q) υποδείγματος με βάση τις πληροφορίες του διαθέσιμου δείγματος. Αυτό σημαίνει καθορισμός των κατάλληλων τιμών των d, p και q. Δηλαδή, καθορισμός:

- του αριθμού (d) των διαφορών που απαιτούνται προκειμένου να μετατραπεί η σειρά σε στάσιμη, εάν δεν είναι,
- της τάξης (p) της αυτοπαλίνδρομης διαδικασίας και
- της τάξης (q) της διαδικασίας κινητού μέσο.

Το πρώτο βήμα, επομένως, είναι να διαπιστωθεί αν η σειρά είναι στάσιμη ή όχι. Η διαπίστωση αυτή βασίζεται στη συμπεριφορά της δειγματικής συναρτήσεως αυτοσυσχετίσεως. Αν οι αυτοσυσχετίσεις συγκλίνουν ταχύτατα προς το μηδέν, αυτό είναι σοβαρή ένδειξη ότι η σειρά είναι στάσιμη. Αντίθετα, αν οι αυτοσυσχετίσεις φθίνουν με αργό ρυθμό, είναι ένδειξη ότι η σειρά είναι στάσιμη.

Αν η σειρά δεν είναι στάσιμη, μετατρέπεται σε στάσιμη παίρνοντας τις πρώτες ή τις δεύτερες κ.ο.κ. διαφορές. Με τα δεδομένα της στάσιμης σειράς, στη συνέχεια προσδιορίζεται η τάξη του υποδείγματος ARIMA. Δηλαδή προσδιορίζονται οι τιμές του  $p$  και του  $q$ .

Εκτίμηση: Μετά την εξειδίκευση του υποδείγματος ακολουθεί η εκτίμηση των  $p$  παραμέτρων  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p$  της AR διαδικασίας και των  $q$  παραμέτρων  $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$  της MA διαδικασίας. Αν η σειρά που ταυτοποιείται είναι μόνο αυτοπαλίνδρομη (AR), οι συντελεστές μπορούν να εκτιμηθούν με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Αν, όμως, η σειρά περιέχει και όρους κινητού μέσου (MA), τότε για την εκτίμηση των αντίστοιχων παραμέτρων, θα χρησιμοποιηθούν οι μη γραμμικές μέθοδοι εκτίμησης.

Διαγνωστικός Έλεγχος: Στο στάδιο αυτό γίνεται έλεγχος καλής προσαρμογής του υποδείγματος. Πόσο καλά, δηλαδή, “ταιριάζει” το εκτιμημένο υπόδειγμα με τα δεδομένα, αφού είναι πιθανό κάποιο άλλο υπόδειγμα ARIMA να προσαρμόζεται καλύτερα. Ο διαγνωστικός έλεγχος αφορά, πέραν των στατιστικών ελέγχων για τη σημαντικότητα των συντελεστών, τη συμπεριφορά των καταλοίπων καθώς και την τάξη του υποδείγματος.

Ο κύριος σκοπός της εξειδίκευσης και εκτιμήσεως ενός υποδείγματος ARIMA είναι η διενέργεια βραχυχρόνιων προβλέψεων. Με βάση, δηλαδή, το εκτιμημένο υπόδειγμα και τις υπάρχουσες πληροφορίες μέχρι τη χρονική περίοδο  $T$ , να γίνει πρόβλεψη στην περίοδο  $T+1$ ,  $T+2$  κ.ο.κ.

#### **7.4 Κριτήρια αξιολόγησης μεθόδων πρόβλεψης**

Τα κριτήρια αξιολόγησης των μεθόδων προβλέψεων, τα οποία χρησιμοποιούνται για την επιλογή της «κατάλληλης» μεθόδου, βασίζονται στις τιμές των αποκλίσεων των προβλεπόμενων τιμών από τις αντίστοιχες πραγματικές της χρονοσειράς. Όσο πιο



μικρές είναι οι αποκλίσεις αυτές, τόσο πιο καλή θεωρείται ότι είναι η μέθοδος πρόβλεψης που χρησιμοποιήθηκε, δεδομένου ότι είναι σε θέση να προσδιορίζει με σχετικά μεγάλη ακρίβεια τις τιμές της χρονοσειράς. Αντίθετα όσο περισσότερο απέχουν οι πραγματικές τιμές της χρονοσειράς από τις προβλεπόμενες, τόσο λιγότερο αξιόλογη είναι η χρησιμοποιούμενη μέθοδος πρόβλεψης.

Επομένως, για να προσδιορίσουμε την αξιοπιστία μιας συγκεκριμένης μεθόδου πρόβλεψης, θα πρέπει να μελετήσουμε τη διαχρονική συμπεριφορά των τιμών των σφαλμάτων της πρόβλεψης. Αυτό γίνεται με την εφαρμογή διάφορων κριτηρίων, σύμφωνα με τα οποία αξιολογούμε τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο πρόβλεψης. Τα κριτήρια αυτά είναι:

- Τετραγωνική ρίζα μέσου σφάλματος τετραγώνου – RMSE (Root Mean Squared Error): εκφράζεται στην ίδια μονάδα μέτρησης με εκείνη των τιμών της χρονοσειράς.
- Μέσο απόλυτο σφάλμα – MAE (Mean Absolute Error): Είναι επιθυμητό να παίρνει όσο το δυνατόν χαμηλότερες τιμές.
- Μέσο απόλυτο ποσοστιαίο σφάλμα – MAPE (Mean Absolute Percentage Error): Όσο μικρότερη είναι η τιμή του, τόσο πιο καλή είναι η μέθοδος πρόβλεψης. Το κριτήριο αυτό, επειδή είναι απαλλαγμένο από μονάδες μέτρησης, το χρησιμοποιούμε για να συγκρίνουμε την ακρίβεια μιας ή περισσοτέρων μεθόδων προβλέψεων και για περισσότερες από μία χρονοσειρές
- Μέσο σφάλμα – ME (Mean Error): Θέλουμε οι τιμές του να προσεγγίζουν το 0.
- Μέσο ποσοστιαίο σφάλμα – MPE (Mean Percentage Error): Όσο πιο κοντά στο 0 είναι η τιμή του MPE, τόσο πιο αμερόληπτη και καλή είναι η μέθοδος πρόβλεψης που χρησιμοποιήθηκε. Αντίθετα, μεγάλες απόλυτες τιμές του MPE φανερώνουν μεγάλη μεροληψία της μεθόδου. Ειδικότερα, μεγάλη αρνητική τιμή του MPE σημαίνει ότι η μέθοδος πρόβλεψης παρέχει συστηματικά υπερεκτιμημένες προβλέψεις σε σχέση με τις πραγματικές τιμές,

ενώ μεγάλη θετική τιμή του MPE δηλώνει υποεκτίμηση των τιμών της χρονοσειράς.

- Akaike Information criterion (AIC): Ο Akaike θεωρεί την τάξη του μοντέλου ίση με  $t = 1, 2, 3, \dots, m$  και για κάθε περίπτωση υπολογίζει την ποσότητα:

$$\text{AIC (K)} = N \log \sigma_{\alpha}^2 + K$$

όπου:

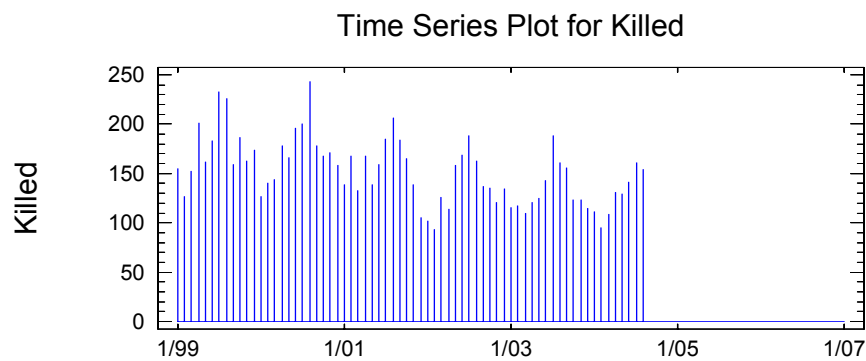
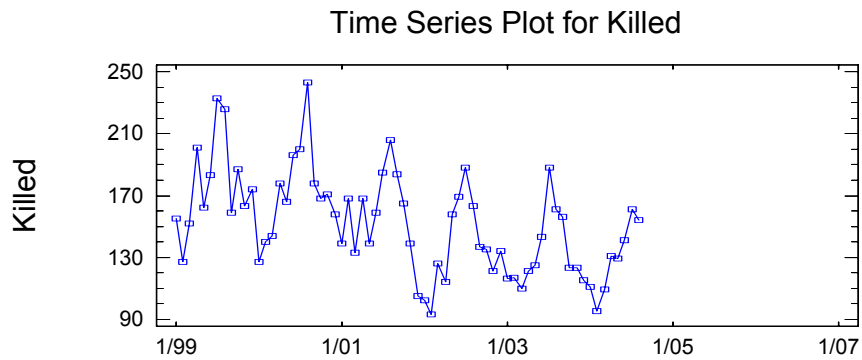
N: το πλήθος των παρατηρήσεων της σειράς

$\sigma_{\alpha}^2$ : η διασπορά των σφαλμάτων, η οποία έχει εκτιμηθεί από το μοντέλο τάξης t

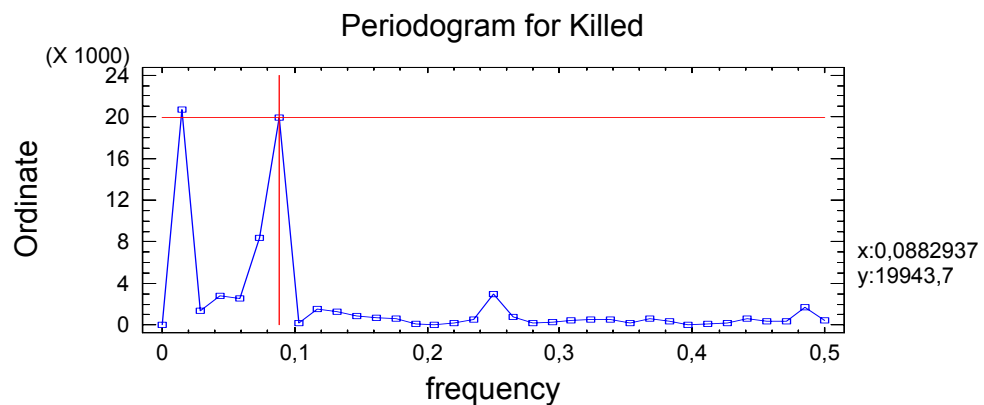
K = t+1, όπου οι παράμετροι του μοντέλου συν ένα για τη μέση τιμή, αν εκτιμήθηκε και αυτή στο μοντέλο

### 7.5 Προβλέψεις για τον αριθμό των νεκρών

Προϊόντος του χρόνου, στα δύο παρακάτω σχήματα απεικονίζεται το σύνολο των παρατηρήσεών μας σε οριζόντια και κάθετη μορφή αντίστοιχα



Είναι φανερό ότι τα δεδομένα μας δεν παρουσιάζουν μια μακροχρόνια ανοδική ή καθοδική τάση. Από το παρακάτω περιοδόγραμμα διαπιστώνουμε ότι υπάρχει εποχικότητα (Seasonality:S) καθώς  $S = 1/x \approx 12$



Μέσω του auto forecasting, γίνεται σύγκριση μεταξύ των παρακάτω εννέα μοντέλων για την επιλογή εκείνου που θα χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία των προβλέψεων:

Μοντέλα

(A) Random walk

(C) Linear trend =  $679,823 + -0,847578 t$

(G) Simple moving average of 3 terms

(H) Simple exponential smoothing with alpha = 0,7995

(M) ARMA(0,0)

(N) ARMA(1,0)

(O) ARMA(2,1)

(P) ARMA(3,2)

(Q) ARMA(4,3)

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται για κάθε μοντέλο οι τιμές των διαφόρων κριτηρίων, σύμφωνα με τα οποία αξιολογούμε τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο πρόβλεψης:

Μοντέλο	RMSE	MAE	MAPE	ME	MPE	AIC
A	19,6598	15,5167	10,3543	-1,05299	-1,56479	5,95715
C	14,3916	11,1311	7,60788	-0,0648593	-0,922736	5,39211
G	16,7583	13,1576	8,81992	-1,74048	-1,97195	5,63779
H	15,5363	12,2605	8,40051	-3,39142	-3,09515	5,51577
M	32,8945	26,6704	18,4296	-2,71678E-14	-4,66372	7,01662
N	19,9895	15,6857	11,117	-2,6674	-3,35395	6,07865
O	17,1756	12,6571	8,76424	-0,742759	-1,20502	5,89286
P	13,3322	8,07443	5,97686	-0,19124	-0,340185	5,503389
Q	7,46278	3,73212	2,7836	0,32729	0,331286	4,46103

Ένα μοντέλο για να επιλεγεί ως το καταλληλότερο για την πρόβλεψη μελλοντικών τιμών, θα πρέπει να περνάει μια σειρά από τεστ και ταυτόχρονα να έχει χαμηλό AIC.

Στον πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται τα αποτελέσματα πέντε τεστ, στην προσπάθεια να βρεθεί το μοντέλο εκείνο που είναι καταλληλότερο για τη δημιουργία των προβλέψεων:

Μοντέλο	RUNS	RUNM	AUTO	MEAN	VAR
A	*	*	**	OK	*
C	OK	OK	OK	OK	OK
G	OK	OK	***	OK	OK
H	OK	OK	OK	OK	OK
M	**	***	***	***	OK
N	OK	OK	*	*	OK
O	OK	OK	*	OK	OK
P	OK	OK	**	OK	***
Q	OK	OK	**	OK	***

Όπου:

RUNS = Test for excessive runs up and down

RUNM = Test for excessive runs above and below median

AUTO = Box-Pierce test for excessive autocorrelation

MEAN = Test for difference in mean 1st half to 2nd half

VAR = Test for difference in variance 1st half to 2nd half

OK = όχι συσχέτιση ( $p \geq 0.05$ )

\* = οριακή συσχέτιση ( $0.01 < p \leq 0.05$ )

\*\* = συσχέτιση ( $0.001 < p \leq 0.01$ )

\*\*\* = υψηλή συσχέτιση ( $p \leq 0.001$ )

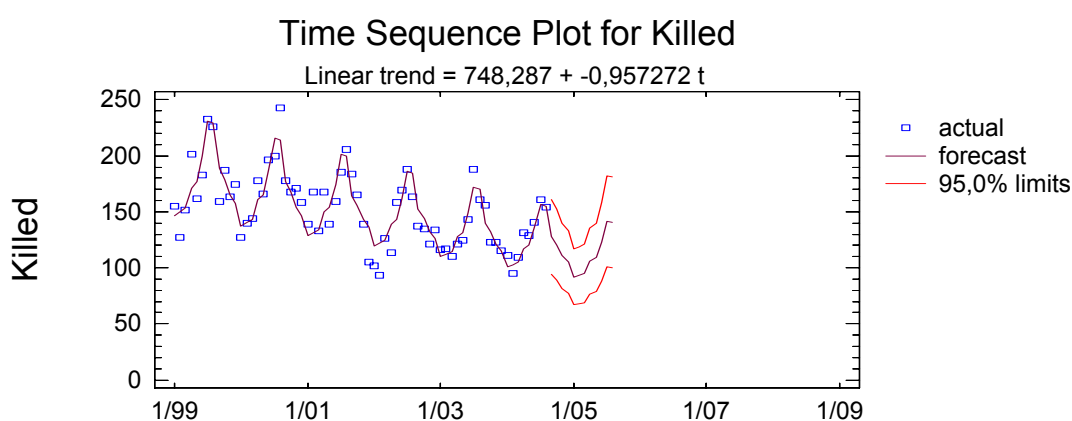
Το μοντέλο που τελικά θα επιλεγεί για να προβλέψουμε τον αριθμό των νεκρών είναι το (C) – Linear trend =  $679,823 + -0,847578 t$ , καθώς περνάει με επιτυχία όλα τα προαναφερόμενα τεστ και έχει και χαμηλό AIC (το δεύτερο χαμηλότερο).

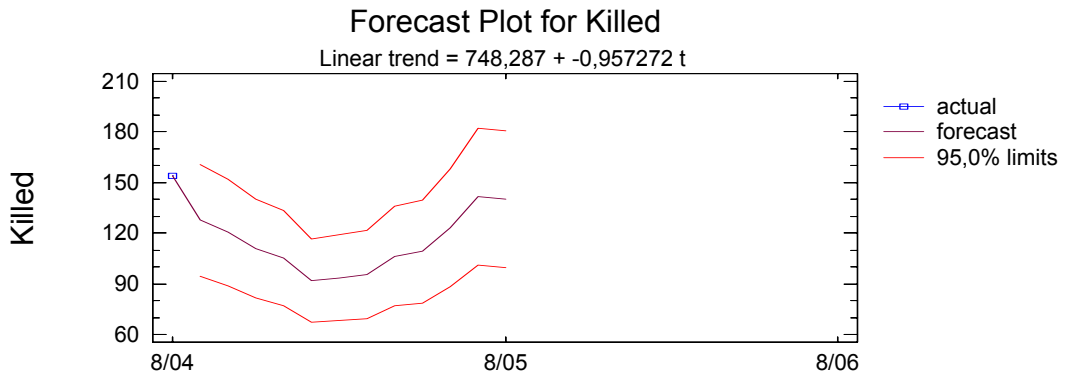
Οι προβλέψεις, σε διάστημα εμπιστοσύνης 95%, για το χρονικό διάστημα 9/2004 έως και 8/2005 με βάση το (C) – Linear trend =  $679,823 + -0,847578 t$  δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

<i>Ημερομηνία</i>	<i>Πρόβλεψη</i>	<i>Κατώτατο άκρο</i>	<i>Ανώτατο άκρο</i>
Σεπ-04	128	95	161
Οκτ-04	120	89	152
Νοε-04	111	81	140
Δεκ-04	105	77	133
Ιαν-05	92	67	117
Φεβ-05	93	68	119
Μαρ-05	95	69	121
Απρ-05	106	77	136
Μαΐ-05	109	79	140
Ιουν-05	123	88	158
Ιουλ-05	142	101	182
Αυγ-05	140	100	181

\* Τον Αύγουστο του 2004 ο αριθμός των νεκρών ανερχόταν σε 154.

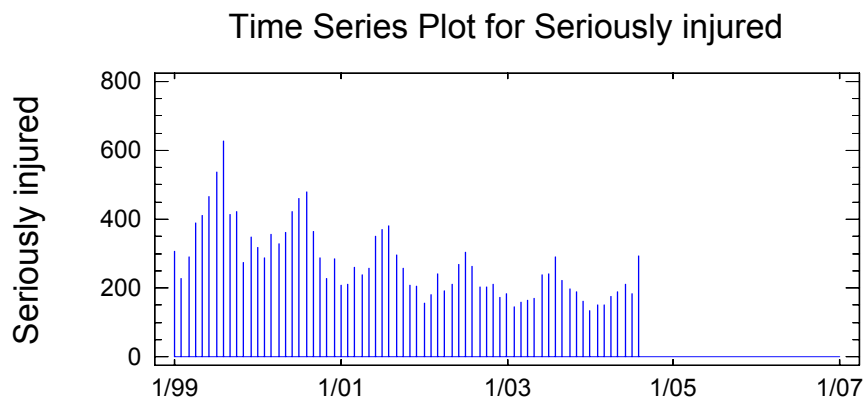
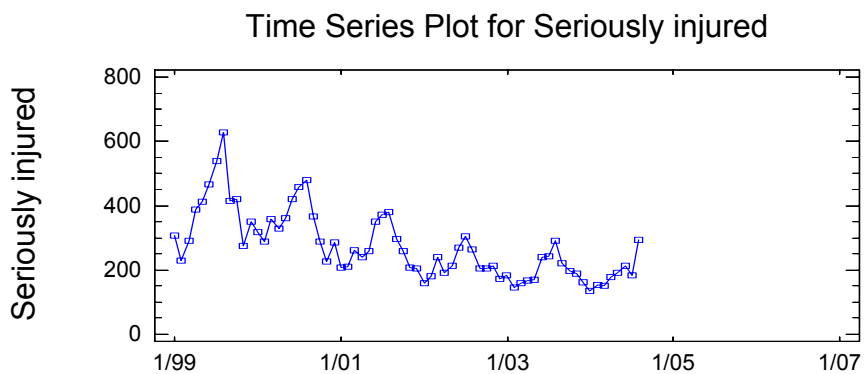
Στα παρακάτω σχήματα απεικονίζεται η τάση των προβλέψεων του αριθμού των νεκρών από τροχαία ατυχήματα, τόσο ως προέκταση των υπάρχουσών παρατηρήσεων, όσο και απομονωμένα:



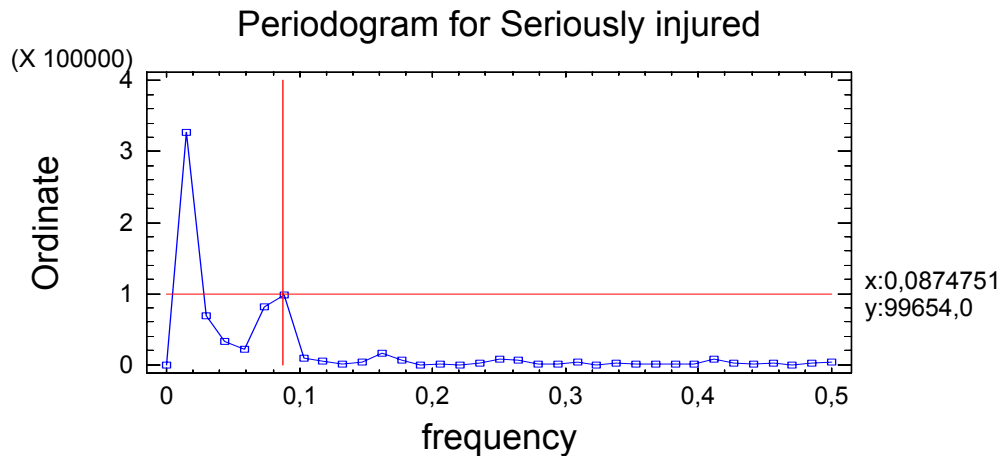


### 7.6 Προβλέψεις για τον αριθμό των βαριά τραυματιών

Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζεται σε οριζόντια και κάθετη μορφή αντίστοιχα, το σύνολο των βαριά τραυματιών από τον Ιανουάριο του 1999 έως και τον Αύγουστο του 2005:



Από το παρακάτω περιοδόγραμμα συμπεραίνουμε ότι τα δεδομένα μας παρουσιάζουν εποχικότητα (S), καθώς  $1/x=S\approx 12$ .



Μέσω του auto forecasting, γίνεται σύγκριση μεταξύ των παρακάτω εννέα μοντέλων για την επιλογή εκείνου που θα χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία των προβλέψεων:

Μοντέλα

- (A) Random walk
- (C) Linear trend =  $679,823 + -0,847578 t$
- (G) Simple moving average of 3 terms
- (H) Simple exponential smoothing with alpha = 0,7995
- (M) ARMA(0,0)
- (N) ARMA(1,0)
- (O) ARMA(2,1)
- (P) ARMA(3,2)
- (Q) ARMA(4,3)

Στον παρακάτω πίνακα, παρουσιάζονται αναλυτικά οι τιμές των κριτηρίων αξιολόγησης των μοντέλων πρόβλεψης, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την επιλογή του κατάλληλου μοντέλου.



Μοντέλο	RMSE	MAE	MAPE	ME	MPE	AIC
A	36,92	27,1146	10,7142	-2,72303	-2,00622	7,2175
C	34,281	27,287	10,7945	0,607693	-1,21962	7,128
G	31,0252	23,6271	9,27515	-5,05827	-2,89999	6,8696
H	31,889	24,7722	9,77365	-7,43371	-3,95695	6,9539
M	103,687	82,2582	32,659	4,26326E-14	-13,2018	9,31216
N	35,3542	27,306	11,2281	-4,78373	-2,66247	7,21907
O	34,6943	25,588	10,3751	-2,6903	-1,22594	7,29903
P	27,1786	18,602	8,16468	-2,01571	-0,764704	6,92839
Q	18,1474	12,7216	5,54082	1,7521	0,461587	6,23823

Τελικά το μοντέλο εκείνο που θα επιλεγεί θα πρέπει να έχει σχετικά χαμηλό AIC, αλλά και ταυτόχρονα να περνάει μια σειρά από τεστ, τα αποτελέσματα των οποίων δίνονται παρακάτω:

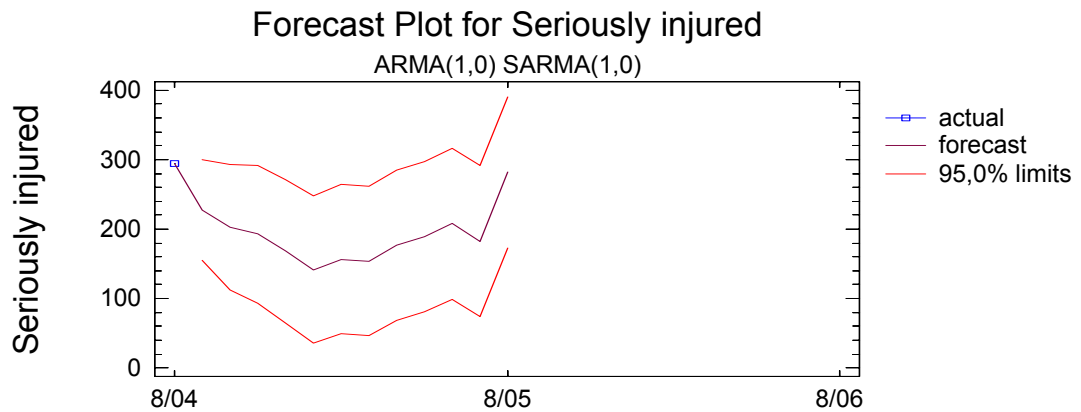
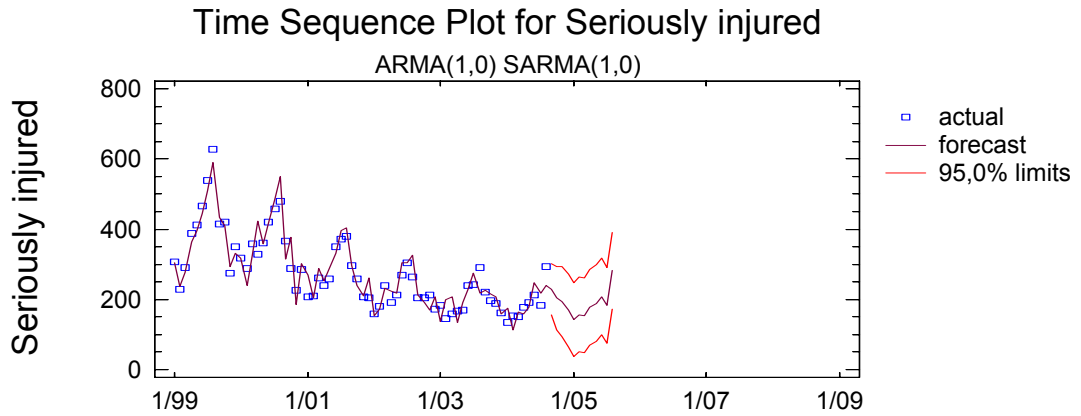
Μοντέλο	RUNS	RUNM	AUTO	MEAN	VAR
A	OK	**	OK	OK	**
C	OK	***	**	OK	OK
G	OK	OK	OK	OK	*
H	OK	OK	OK	OK	*
M	***	***	***	***	***
N	OK	OK	OK	OK	OK
O	OK	OK	OK	OK	OK
P	OK	OK	***	OK	OK
Q	OK	OK	**	OK	***

Από τα στοιχεία των δύο παραπάνω πινάκων συνάγουμε το συμπέρασμα ότι το καταλληλότερο μοντέλο για να προβλέψουμε τον αριθμό των βαριά τραυματιών για το δωδεκάμηνο από το Σεπτέμβριο του 2004 έως και τον Αύγουστο του 2005 είναι το (N) – ARMA (1,0), , όπου περνάει όλα τα τεστ και έχει το χαμηλότερο AIC σε σχέση με εκείνα τα μοντέλα όπου περνάνε και αυτά όλα τα τεστ. Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι προβλέψεις σε μηνιαία βάση, καθώς και οι πιθανές ανώτατες και κατώτατες τιμές:

<i>Ημερομηνία</i>	<i>Πρόβλεψη</i>	<i>Ανώτατο άκρο</i>	<i>Κατώτατο άκρο</i>
Σεπ-04	228	155	300
Οκτ-04	203	113	294
Νοε-04	193	94	292
Δεκ-04	168	64	271
Ιαν-05	141	35	247
Φεβ-05	157	49	264
Μαρ-05	154	46	262
Απρ-05	177	68	285
Μαϊ-05	189	80	298
Ιουν-05	207	99	316
Ιουλ-05	182	73	291
Αυγ-05	281	173	390

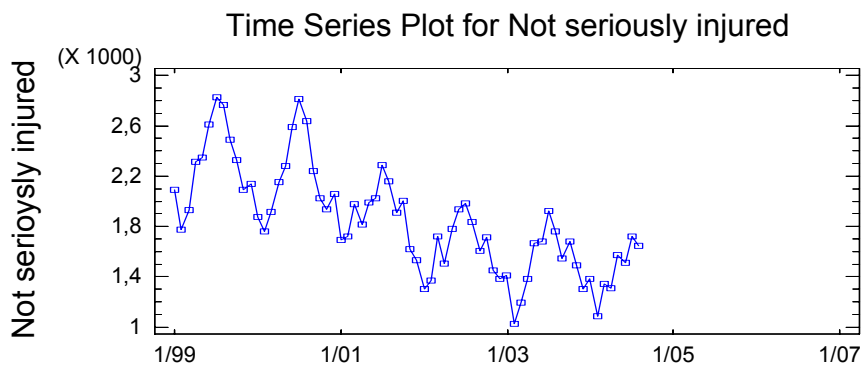
\* Τον Αύγουστο του 2004 ο αριθμός των βαριά τραυματιών ανερχόταν σε 294.

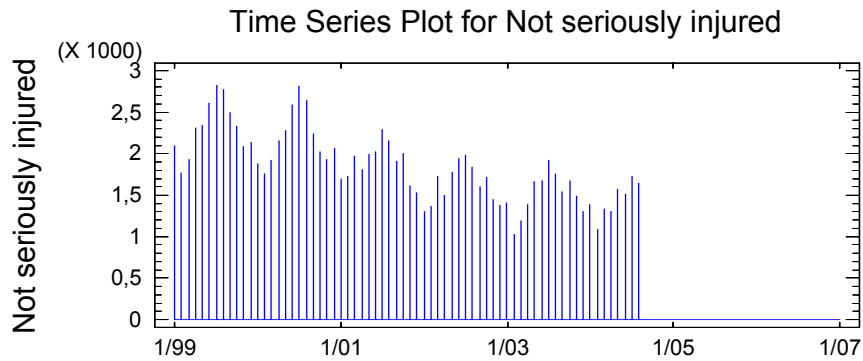
Στα δύο παρακάτω σχήματα δίνεται μια εικόνα των παραπάνω προβλέψεων. Στο πρώτο οι προβλεπόμενες τιμές παρουσιάζονται ως προέκταση των καταγεγραμμένων παρατηρήσεων, ενώ στο δεύτερο ξεχωριστά:



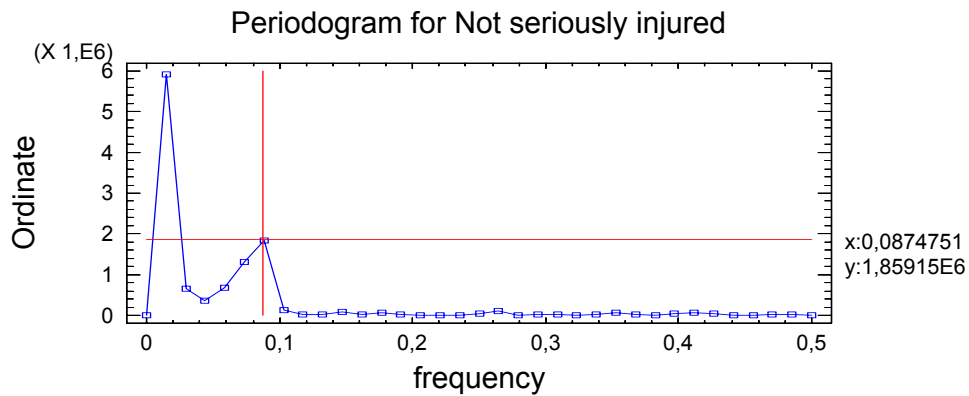
### 7.7 Προβλέψεις για τον αριθμό των ελαφριά τραυματιών

Το σύνολο των παρατηρήσεών μας, από τον Ιανουάριο του 1999 έως και τον Αύγουστο του 2004, απεικονίζεται σε μηνιαία βάση, τόσο σε οριζόντια, όσο και σε κάθετη μορφή στα δύο παρακάτω σχήματα:





Από το παρακάτω περιοδόγραμμα παρατηρούμε την ύπαρξη εποχικών διακυμάνσεων (S) εφόσον  $1/x=S \approx 12$ .



Μέσω του auto forecasting, γίνεται σύγκριση μεταξύ των παρακάτω εννέα μοντέλων για την επιλογή εκείνου που θα χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία των προβλέψεων:

Μοντέλα

- (A) Random walk
- (C) Linear trend =  $679,823 + -0,847578 t$
- (G) Simple moving average of 3 terms
- (H) Simple exponential smoothing with alpha = 0,7995
- (M) ARMA(0,0)
- (N) ARMA(1,0)
- (O) ARMA(2,1)
- (P) ARMA(3,2)
- (Q) ARMA(4,3)

Στον παρακάτω πίνακα, δίνονται για κάθε μοντέλο ξεχωριστά οι τιμές που παίρνουν τα διάφορα κριτήρια αξιολόγησής τους:

Μοντέλο	RMSE	MAE	MAPE	ME	MPE	AIC
A	134,903	111,419	6,39472	-15,5515	-1,15173	9,8091
C	116,489	93,2614	5,3294	0,150947	-0,408942	9,5744
G	115,44	93,7673	5,44235	-26,6262	-1,81154	9,4975
H	116,791	95,5642	5,53387	-35,8644	-2,30957	9,5501
M	419,936	335,422	19,2219	-2,37405E-13	-5,25349	12,1096
N	133,018	95,9909	5,78116	-18,4742	-1,43189	9,86921
O	137,336	93,4027	5,67656	-24,493	-1,73837	10,0507
P	103,563	71,9242	4,45509	-9,00183	-0,629424	9,6093
Q	71,3437	41,0147	2,59692	-1,9838	-0,120608	8,97619

Ο παραπάνω πίνακας από μόνος του δεν μπορεί να μας οδηγήσει στο καταλληλότερο μοντέλο για τις προβλέψεις μας. Η τελική απόφαση θα ληφθεί λαμβάνοντας υπόψη και τα αποτελέσματα των πέντε τεστ, όπως δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Μοντέλο	RUNS	RUNM	AUTO	MEAN	VAR
A	OK	OK	***	OK	OK
C	OK	OK	***	OK	OK
G	OK	OK	*	OK	OK
H	OK	OK	*	OK	OK
M	**	***	***	***	OK
N	OK	OK	OK	OK	OK
O	OK	OK	*	OK	OK
P	OK	OK	OK	OK	***
Q	OK	OK	***	OK	***

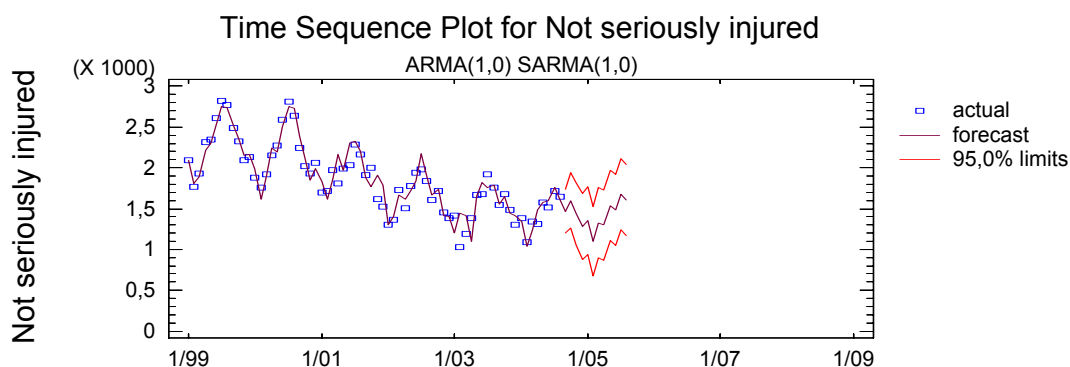
Το μοντέλο που τελικά θα χρησιμοποιήσουμε για να προβλέψουμε το πώς θα κυμανθεί ο αριθμός των ελαφριά τραυματιών είναι το (N) – ARMA(1,0), το οποίο περνάει όλα τα τεστ και έχει ικανοποιητικό AIC , αν και όχι από τα μικρότερα.

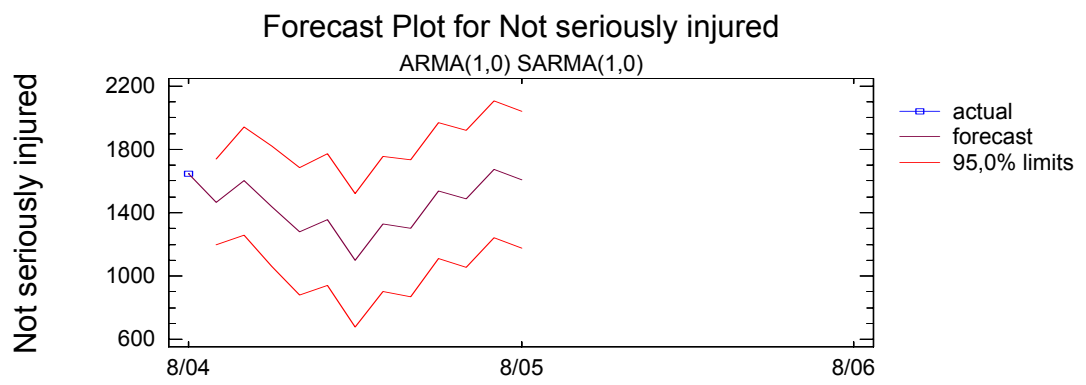
Με βάση λοιπόν το (N) – ARMA(1,0) οι προβλέψεις μας για το χρονικό διάστημα από το Σεπτέμβριο του 2004 έως και τον Αύγουστο του 2005 θα διαμορφωθούν ως εξής:

<i>Ημερομηνία</i>	<i>Πρόβλεψη</i>	<i>Ανώτατο άκρο</i>	<i>Κατώτατο άκρο</i>
Σεπ-04	1467	1197	1737
Οκτ-04	1600	1257	1943
Νοε-04	1439	1058	1820
Δεκ-04	1281	878	1683
Ιαν-05	1358	942	1773
Φεβ-05	1098	676	1521
Μαρ-05	1327	899	1754
Απρ-05	1301	871	1732
Μαϊ-05	1539	1107	1971
Ιουν-05	1486	1053	1919
Ιουλ-05	1675	1241	2108
Αυγ-05	1608	1174	2042

\* Τον Αύγουστο του 2004 ο αριθμός των ελαφριά τραυματιών ανερχόταν σε 1646.

Οι παραπάνω τιμές των προβλέψεων, σε διάστημα εμπιστοσύνης 95%, απεικονίζονται με δύο εναλλακτικούς τρόπους στα παρακάτω σχήματα:





## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Αγιακλόγλου Χ. , Οικονόμου Γ. , Μέθοδοι προβλέψεων και ανάλυσης αποφάσεων, Γ. Μπένου, Αθήνα, 2002.
- Αθανασόπουλος Δ. , Περιγραφική στατιστική, Σταμούλης, Πειραιάς, 1989.
- Παπαδάκης Μ. , Τσίμπος Κ. , Μουρελάτος Α. , Στατιστική ανάλυση δεδομένων με το λογισμικό Statgraphics, Σταμούλης, Αθήνα, 1997.
- Σφακιανάκης Μιχάλης, Πρακτική πληροφορική και εφαρμογές, Πατάκη, Αθήνα, 2001.
- Τσάντας Ν. , Μωυσιάδης Χ. , Μπαγιάτης Ν. , Χατζηπαντελής Θ. , Ανάλυση δεδομένων με τη βοήθεια στατιστικών πακέτων, Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 1999.
- Χρήστου Γ. , Εισαγωγή στην οικονομετρία, Gutenberg, Αθήνα, 2003.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο πλαίσιο της διπλωματικής αυτής εργασίας πραγματοποιήθηκε συνδυαστική καταγραφή και ανάλυση των τροχαίων ατυχημάτων, των νεκρών και των τραυματιών στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελλάδα.

Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, η εικόνα στον τομέα της οδικής ασφάλειας είναι καλή, καθώς κατά την τελευταία δεκαετία παρατηρείται σταθερά μείωση του αριθμού των ατυχημάτων, των νεκρών και των τραυματιών. Βέβαια από χρονιά σε χρονιά υπάρχουν ανακατατάξεις των κρατών – μελών αναφορικά με τις καλύτερες και χειρότερες επιδόσεις σε βασικούς δείκτες μέτρησης του επιπέδου της οδικής ασφάλειας. Ωστόσο μπορεί να επισημανθεί ότι για το σύνολο των κρατών η πιο επιρρεπής ηλικιακή ομάδα σε τροχαία είναι εκείνη των 18 έως 25. Στις ηλικίες αυτές τα περισσότερα ατυχήματα παρατηρούνται κάθε Σάββατο και Κυριακή και ιδίως κατά τις πρώτες πρωινές ώρες.

Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην ευρωπαϊκή πολιτική οδικής ασφάλειας και στα διάφορα προγράμματα δράσης που έχουν εκπονηθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση για τη βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης στους δρόμους. Εάν αναλογιστούμε τη μείωση του αριθμού των νεκρών, των τραυματιών και των ατυχημάτων μπορούμε να χαρακτηρίσουμε τα ευρωπαϊκά μέτρα δράσης ως επιτυχημένα.

Παράλληλα έγινε αναφορά και στη διατύπωση του στρατηγικού σχεδίου οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα, στόχος του οποίου είναι η μείωση του αριθμού των νεκρών στα οδικά ατυχήματα κατά 20% έως το 2005 σε σχέση με τον αριθμό των νεκρών του έτους 2000. Το πρώτο αυτό στρατηγικό σχέδιο της Ελλάδας, με βάση τους δείκτες κρίνεται ότι λειτούργησε θετικά για την οδική ασφάλεια, ενώ δημιούργησε μια δυναμική δράση από την οποία μόνο καλύτερα ακόμη αποτελέσματα μπορούμε να περιμένουμε.

Επιπλέον, μέσω της στατιστικής ανάλυσης των τροχαίων ατυχημάτων στην Ελλάδα, καταλήξαμε στο ότι οι δύο μέρες που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη επικινδυνότητα

σε ατυχήματα είναι η Παρασκευή και η Κυριακή, συμπέρασμα απόλυτα λογικό αν αναλογιστούμε τις μεγάλες εξόδους και αντίστοιχα εισόδους στα αστικά κέντρα που παρατηρούνται τότε.

Τέλος, στην προσπάθεια δημιουργίας προβλέψεων για τον αριθμό των νεκρών, και των τραυματιών στην Ελλάδα, παρατηρήθηκαν εποχικές διακυμάνσεις οι οποίες επαναλαμβάνονται με την ίδια περίπου μορφή από έτος σε έτος. Για τον αριθμό των νεκρών, όπου οι διακυμάνσεις είναι λιγότερο έντονες, μπορεί να ειπωθεί ότι τους τρεις καλοκαιρινοί μήνες συμβαίνουν με διαφορά τα περισσότερα θανατηφόρα τροχαία ενώ τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Μάρτιο τα λιγότερα.

Σε συνέχιση της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα μπορούσε να γίνει ανάλυση των τροχαίων ατυχημάτων σε μεγαλύτερο βάθος καθώς κάτι τέτοιο το επιτρέπει η υπάρχουσα πληροφόρηση. Στο παράρτημα 2 φαίνεται ξεκάθαρα το σύνολο των στοιχείων όπως ήταν στη διάθεσή μας από τη Διεύθυνση του Αρχηγείου της Ελληνικής Αστυνομίας. Ωστόσο η καταγραφή κάποιων δεδομένων (π.χ. ώρες που συνέβησαν τα ατυχήματα – μη συγκρισιμότητα) θα μπορούσε να γίνει με τρόπο που να επιτρέπει τη σωστή στατιστική ανάλυση για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων.

## ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- Αγιακλόγλου Χ. , Οικονόμου Γ. , Μέθοδοι προβλέψεων και ανάλυσης αποφάσεων, Γ. Μπένου, Αθήνα, 2002.
- Αθανασόπουλος Δ. , Περιγραφική στατιστική, Σταμούλης, Πειραιάς, 1989.
- Δαμιανού Χ. , Κούτρας Μ. , Εισαγωγή στη στατιστική, Συμμετρία, Αθήνα 2000.
- Ερευνητικό έργο, «Ανάπτυξη στρατηγικού σχεδίου για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα 2001-2005», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, τμήμα πολιτικών μηχανικών, τομέας μεταφορών και συγκοινωνιακής υποδομής, Αθήνα 2001.
- Κίντης Α. , Σύγχρονη στατιστική ανάλυση, Gutenberg, Αθήνα, 1998.
- Παπαδάκης Μ. , Τσίμπος Κ. , Μουρελάτος Α. , Στατιστική ανάλυση δεδομένων με το λογισμικό Statgraphics, Σταμούλης, Αθήνα, 1997.
- Σφακιανάκης Μιχάλης, Πρακτική πληροφορική και εφαρμογές, Πατάκη, Αθήνα, 2001.
- Τσάντας Ν. , Μωυσιάδης Χ. , Μπαγιάτης Ν. , Χατζηπαντελής Θ. , Ανάλυση δεδομένων με τη βοήθεια στατιστικών πακέτων, Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 1999.
- Χρήστου Γ. , Εισαγωγή στην οικονομετρία, Gutenberg, Αθήνα, 2003.

### ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

- European Conference of Ministers of Transport (ECMT) (traffic crash data):  
<http://www.oecd.org/cem/index.htm>
- European Federation of Road Traffic Victims (FEVR): <http://www.fevr.org>
- European Road Accident database (CARE):  
[http://www.europa.eu.int/comm/transport/home/care/index\\_en.htm](http://www.europa.eu.int/comm/transport/home/care/index_en.htm)
- European transport policy for 2010: time to decide:  
[http://europa.eu.int/comm/energy\\_transport/en/ib\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/energy_transport/en/ib_en.htm)
- Department of transport:  
<http://www.transport.ie>

- International Road Traffic and Accident Database (IRTAD):  
<http://www.bast.de/htdocs/fachthemen/irtad/english/we2.html>
- Third European Road Safety Action Programme:  
<http://www.fema.kaalium.com>
- Transport Forum:  
<http://www.transport-forum.com>
- United Nations Economic Commission for Europe (UNECE):  
<http://www.unece.org/trans/welcome.html>

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### One-Variable Analysis - Killed

Analysis Summary

Data variable: Killed

68 values ranging from 93,0 to 243,0

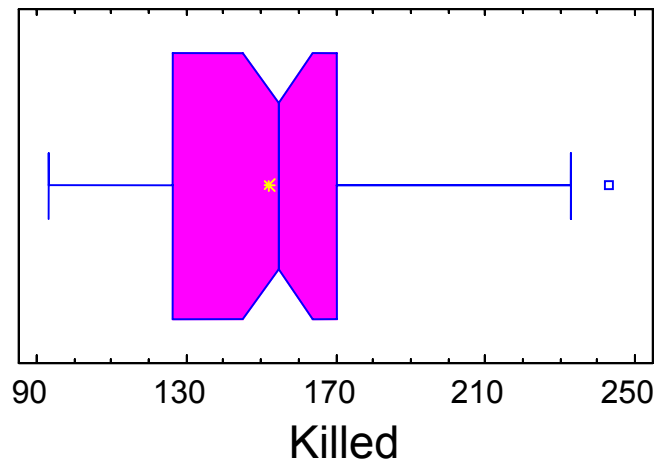
### Scatterplot



### Summary Statistics for Killed

Count = 68  
Average = 152,206  
Median = 154,5  
Mode =  
Variance = 1082,05  
Standard deviation = 32,8945  
Standard error = 3,98904  
Minimum = 93,0  
Maximum = 243,0  
Range = 150,0  
Skewness = 0,503338  
Std. skewness = 1,69449  
Kurtosis = 0,0670634  
Std. kurtosis = 0,112885  
Coeff. of variation = 21,6118%

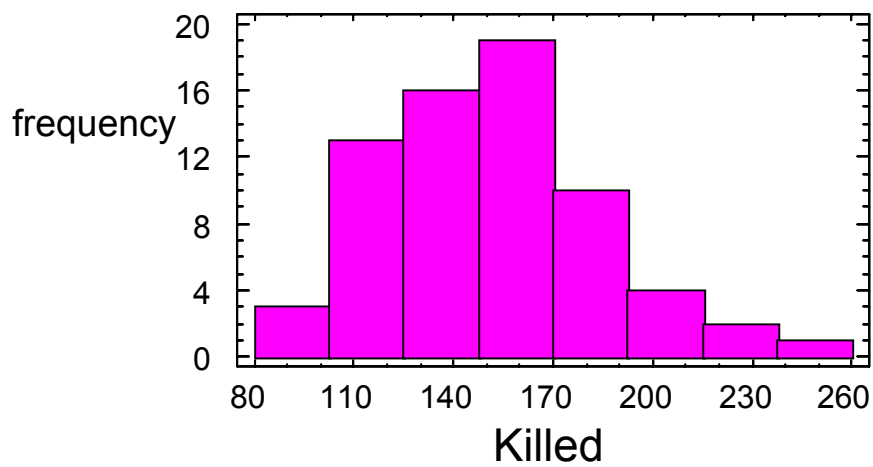
## Box-and-Whisker Plot



### Percentiles for Killed

1,0% = 93,0  
5,0% = 105,0  
10,0% = 111,0  
25,0% = 126,5  
50,0% = 154,5  
75,0% = 170,0  
90,0% = 196,0  
95,0% = 206,0  
99,0% = 243,0

## Histogram

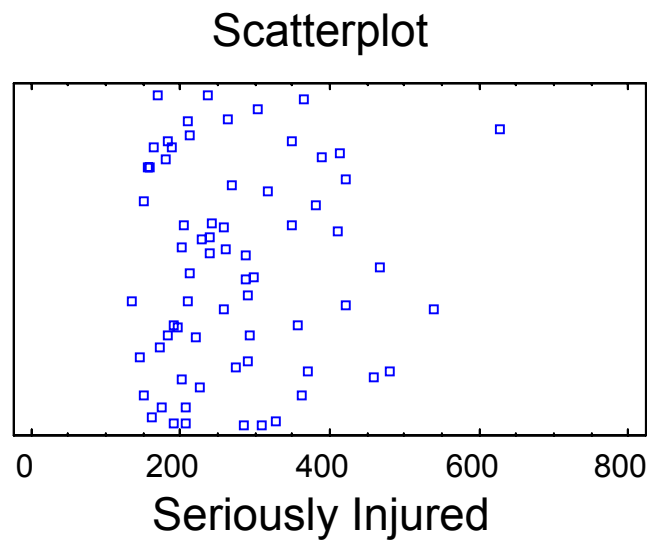


## One-Variable Analysis – Seriously Injured

Analysis Summary

Data variable: Seriously Injured

68 values ranging from 134,0 to 627,0

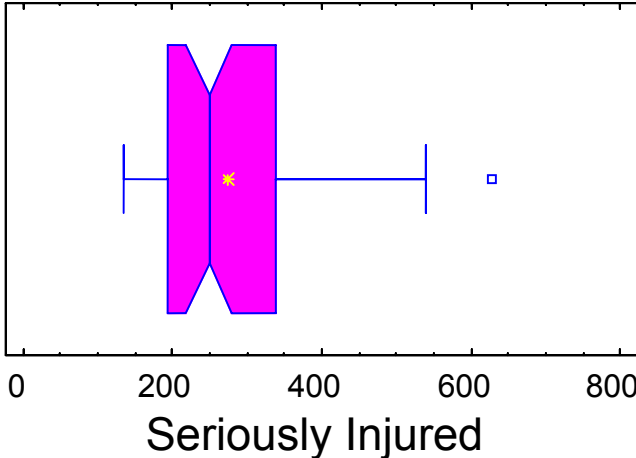


Summary Statistics for Seriously Injured

Count = 68  
Average = 273,456  
Median = 249,0  
Mode =  
Variance = 10751,0  
Standard deviation = 103,687  
Standard error = 12,5739  
Minimum = 134,0  
Maximum = 627,0  
Range = 493,0  
Skewness = 1,09168  
Std. skewness = 3,67513  
Kurtosis = 1,08762  
Std. kurtosis = 1,83075  
Coeff. of variation = 37,9172%



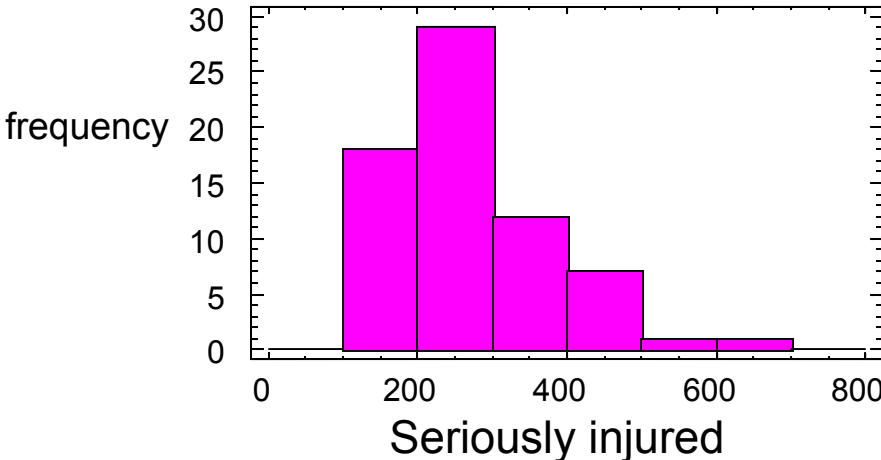
### Box-and-Whisker Plot



### Percentiles for Seriously Injured

- 1,0% = 134,0
- 5,0% = 152,0
- 10,0% = 162,0
- 25,0% = 194,0
- 50,0% = 249,0
- 75,0% = 338,5
- 90,0% = 421,0
- 95,0% = 467,0
- 99,0% = 627,0

### Histogram



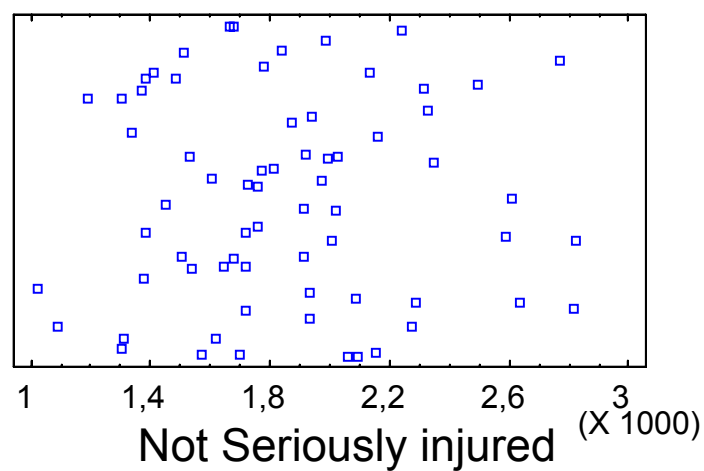
## One-Variable Analysis – Not Seriously Injured

Analysis Summary

Data variable: Not Seriously Injured

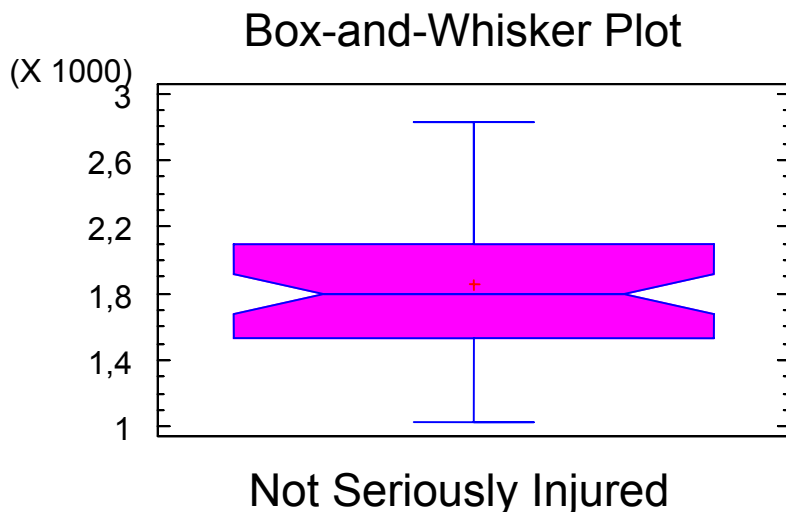
68 values ranging from 1025,0 to 2826,0

### Scatterplot



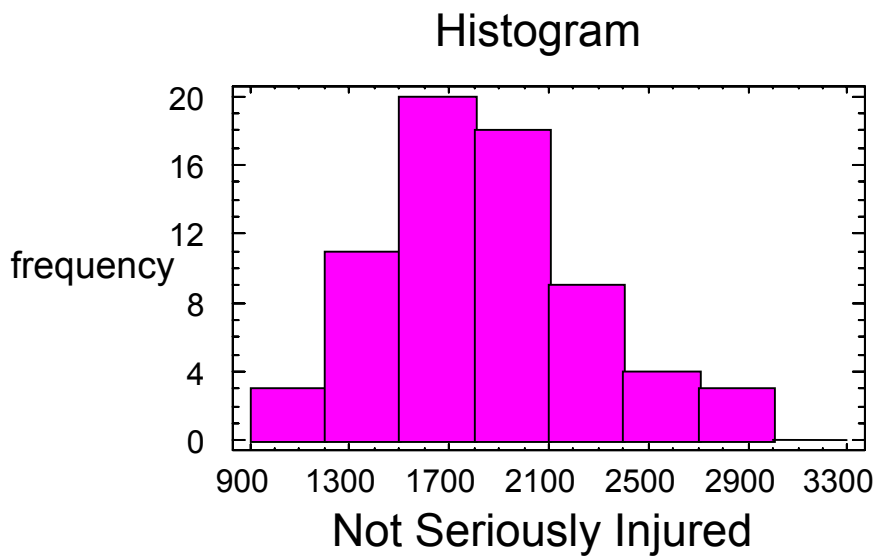
Summary Statistics for Not Seriously injured

Count = 68  
Average = 1851,93  
Median = 1795,5  
Mode =  
Variance = 176346,0  
Standard deviation = 419,936  
Standard error = 50,9247  
Minimum = 1025,0  
Maximum = 2826,0  
Range = 1801,0  
Skewness = 0,43306  
Std. skewness = 1,4579  
Kurtosis = -0,185088  
Std. kurtosis = -0,31155  
Coeff. of variation = 22,6756%



Percentiles for Not Seriously Injured

1,0% = 1025,0  
 5,0% = 1302,0  
 10,0% = 1340,0  
 25,0% = 1535,0  
 50,0% = 1795,5  
 75,0% = 2091,0  
 90,0% = 2492,0  
 95,0% = 2639,0  
 99,0% = 2826,0



## One-Variable Analysis – Number of Accidents (day code=1)

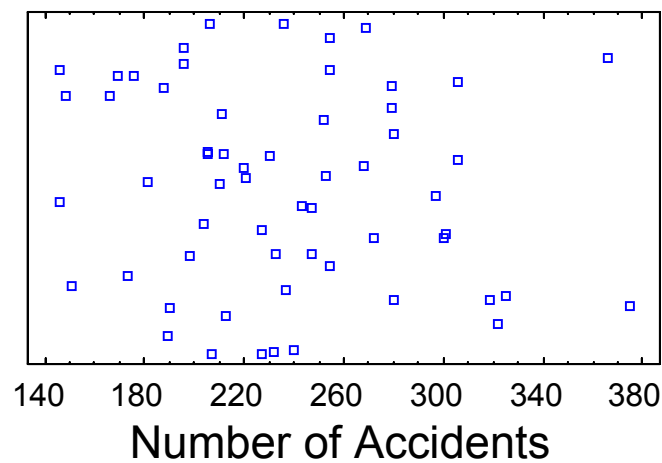
### Analysis Summary

Data variable: Number of Accidents

Selection variable: Day Code=1

59 values ranging from 146,0 to 375,0

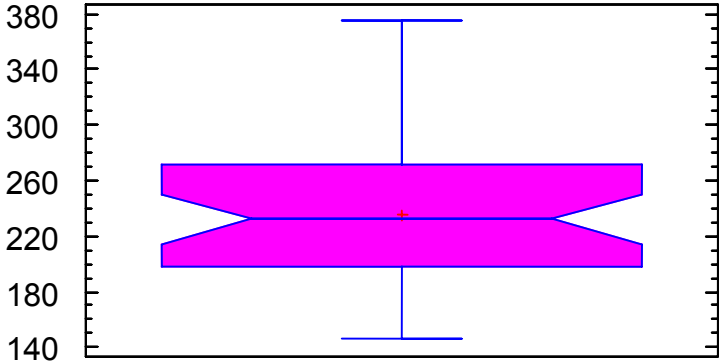
### Scatterplot



### Summary Statistics for Number of Accidents

Count = 59  
Average = 236,22  
Median = 232,0  
Mode = 254,0  
Variance = 2815,38  
Standard deviation = 53,0602  
Standard error = 6,90785  
Minimum = 146,0  
Maximum = 375,0  
Range = 229,0  
Skewness = 0,462928  
Std. skewness = 1,45166  
Kurtosis = -0,0524526  
Std. kurtosis = -0,0822408  
Coeff. of variation = 22,4622%

### Box-and-Whisker Plot

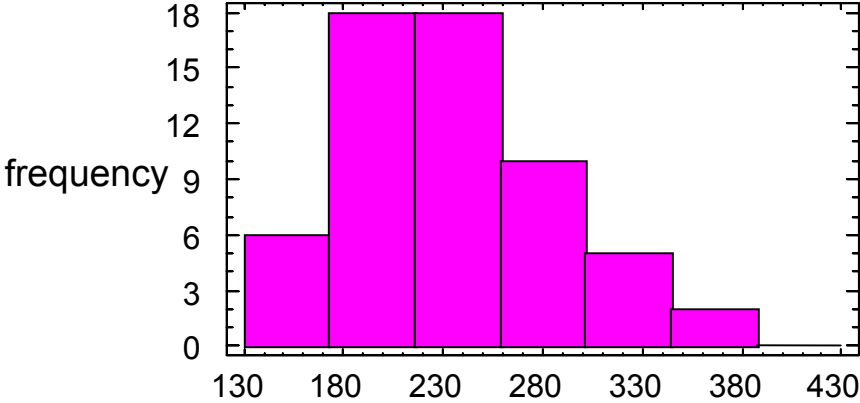


Number of Accidents

#### Percentiles for Number of Accidents

- 1,0% = 146,0
- 5,0% = 148,0
- 10,0% = 169,0
- 25,0% = 198,0
- 50,0% = 232,0
- 75,0% = 272,0
- 90,0% = 306,0
- 95,0% = 325,0
- 99,0% = 375,0

### Histogram



Number of Accidents

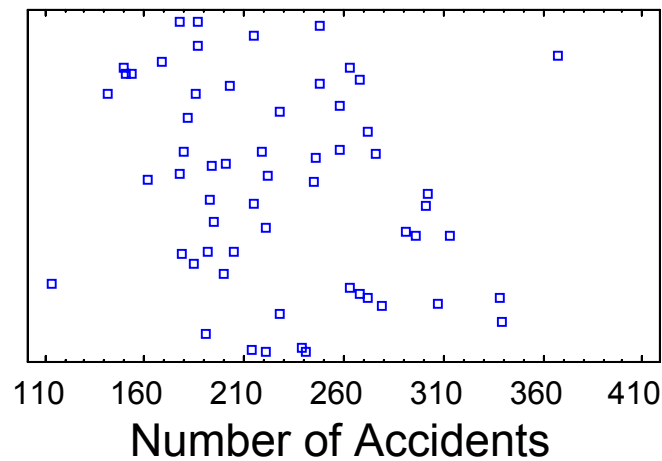
## One-Variable Analysis – Number of Accidents (Day code=2)

Analysis Summary

Data variable: Number of Accidents  
Selection variable: Day code=2

59 values ranging from 113,0 to 367,0

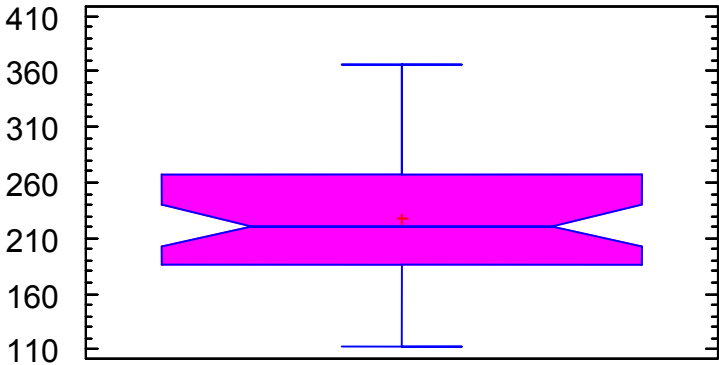
### Scatterplot



Summary Statistics for Number of Accidents

Count = 59  
Average = 227,763  
Median = 221,0  
Mode =  
Variance = 2910,8  
Standard deviation = 53,9519  
Standard error = 7,02394  
Minimum = 113,0  
Maximum = 367,0  
Range = 254,0  
Skewness = 0,401739  
Std. skewness = 1,25978  
Kurtosis = -0,218988  
Std. kurtosis = -0,343353  
Coeff. of variation = 23,6878%

### Box-and-Whisker Plot

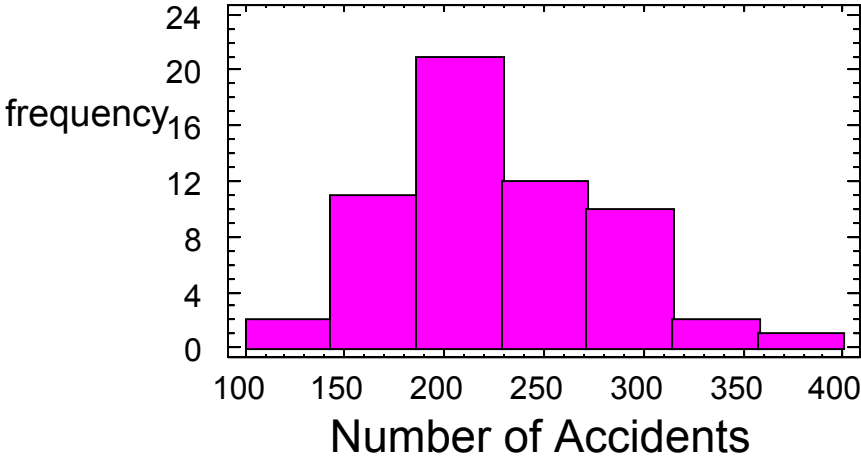


### Number of Accidents

Percentiles for Number of Accidents

- 1,0% = 113,0
- 5,0% = 150,0
- 10,0% = 162,0
- 25,0% = 187,0
- 50,0% = 221,0
- 75,0% = 268,0
- 90,0% = 302,0
- 95,0% = 338,0
- 99,0% = 367,0

### Histogram



### One-Variable Analysis – Number of Accidents (Day code=3)

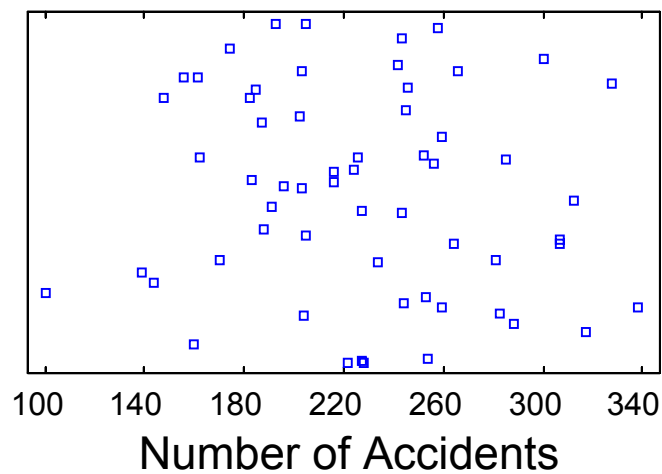
Analysis Summary

Data variable: Number of Accidents

Selection variable: Day code=3

59 values ranging from 100,0 to 338,0

### Scatterplot

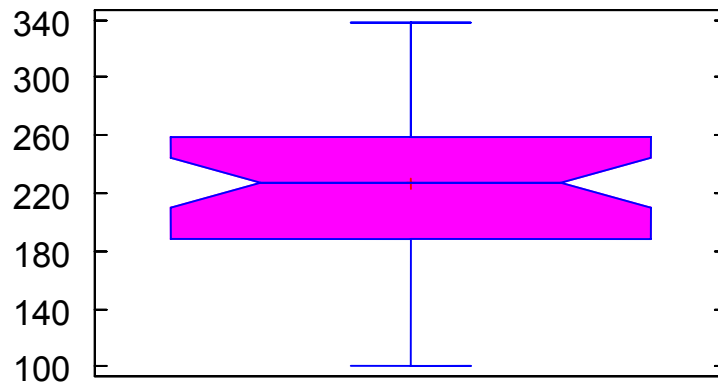


#### Summary Statistics for Number of Accidents

Count = 59  
Average = 226,966  
Median = 227,0  
Mode =  
Variance = 2700,45  
Standard deviation = 51,9658  
Standard error = 6,76537  
Minimum = 100,0  
Maximum = 338,0  
Range = 238,0  
Skewness = 0,0405299  
Std. skewness = 0,127094  
Kurtosis = -0,365765  
Std. kurtosis = -0,573485  
Coeff. of variation = 22,8959%



## Box-and-Whisker Plot

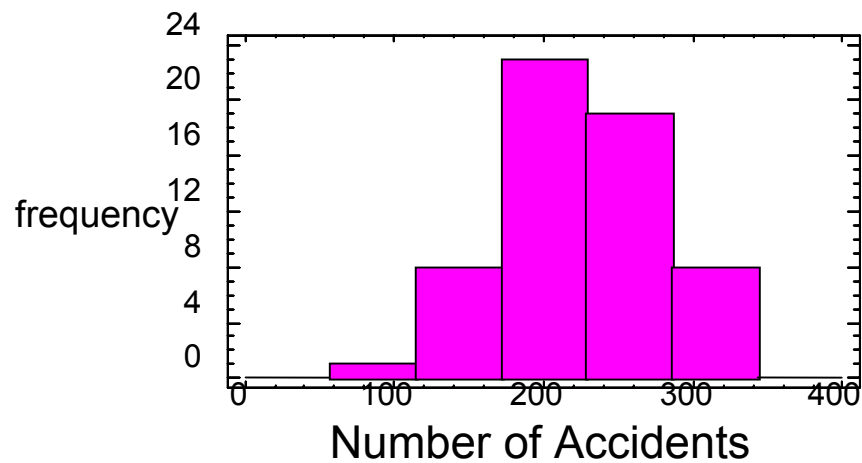


## Number of Accidents

### Percentiles for Number of Accidents

1,0% = 100,0  
5,0% = 144,0  
10,0% = 160,0  
25,0% = 188,0  
50,0% = 227,0  
75,0% = 259,0  
90,0% = 307,0  
95,0% = 317,0  
99,0% = 338,0

## Histogram



## One-Variable Analysis – Number of Accidents (Day code =4)

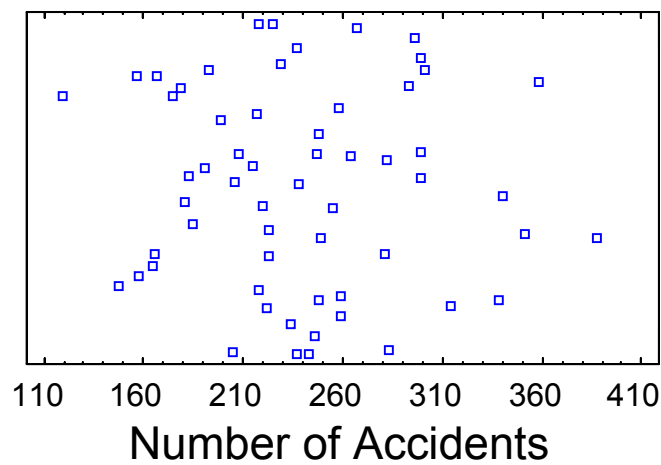
### Analysis Summary

Data variable: Number of Accidents

Selection variable: Day code=4

59 values ranging from 119,0 to 387,0

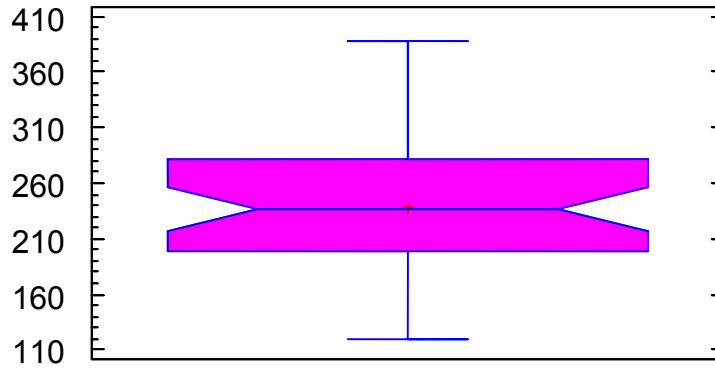
### Scatterplot



### Summary Statistics for Number of Accidents

Count = 59  
Average = 239,068  
Median = 237,0  
Mode = 299,0  
Variance = 3198,93  
Standard deviation = 56,5591  
Standard error = 7,36336  
Minimum = 119,0  
Maximum = 387,0  
Range = 268,0  
Skewness = 0,401483  
Std. skewness = 1,25898  
Kurtosis = -0,0246408  
Std. kurtosis = -0,0386345  
Coeff. of variation = 23,6582%

## Box-and-Whisker Plot

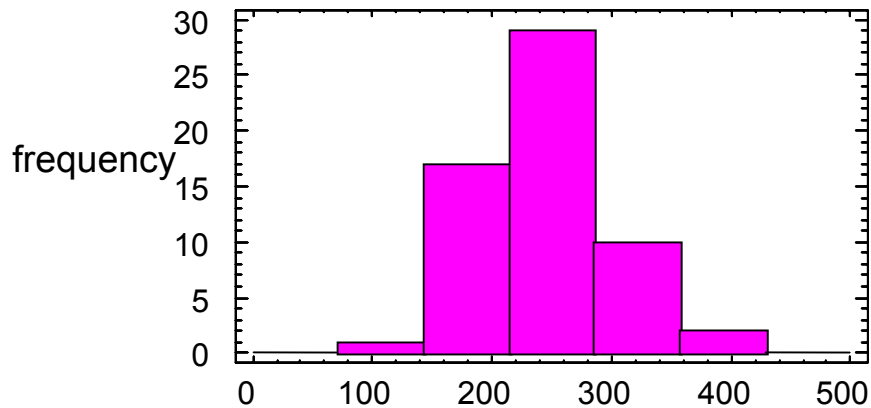


## Number of Accidents

Percentiles for Number of Accidents

1,0%	=	119,0
5,0%	=	157,0
10,0%	=	166,0
25,0%	=	199,0
50,0%	=	237,0
75,0%	=	281,0
90,0%	=	314,0
95,0%	=	351,0
99,0%	=	387,0

## Histogram



## Number of Accidents

## One-Variable Analysis - Number of Accidents (Day code=5)

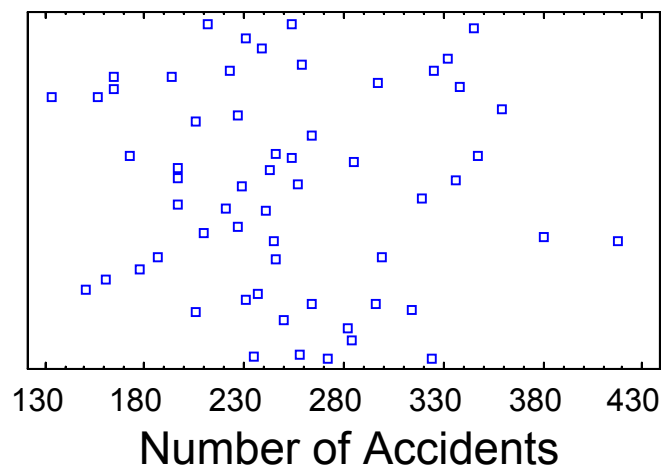
Analysis Summary

Data variable: Number of Accidents

Selection variable: Day code=5

59 values ranging from 133,0 to 418,0

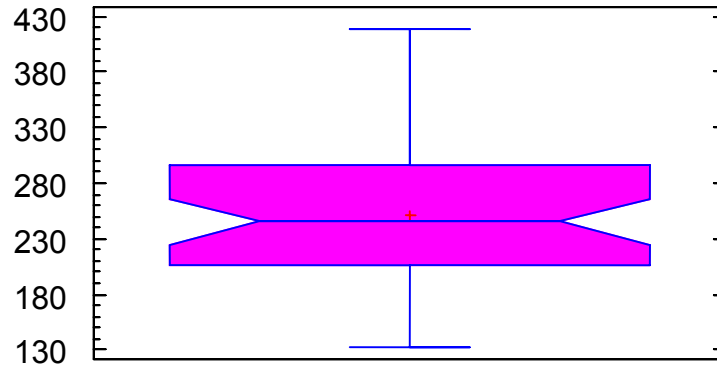
### Scatterplot



Summary Statistics for Number of Accidents

Count = 59  
Average = 251,22  
Median = 245,0  
Mode = 197,0  
Variance = 3809,83  
Standard deviation = 61,7238  
Standard error = 8,03576  
Minimum = 133,0  
Maximum = 418,0  
Range = 285,0  
Skewness = 0,419865  
Std. skewness = 1,31662  
Kurtosis = -0,137243  
Std. kurtosis = -0,215184  
Coeff. of variation = 24,5696%

## Box-and-Whisker Plot

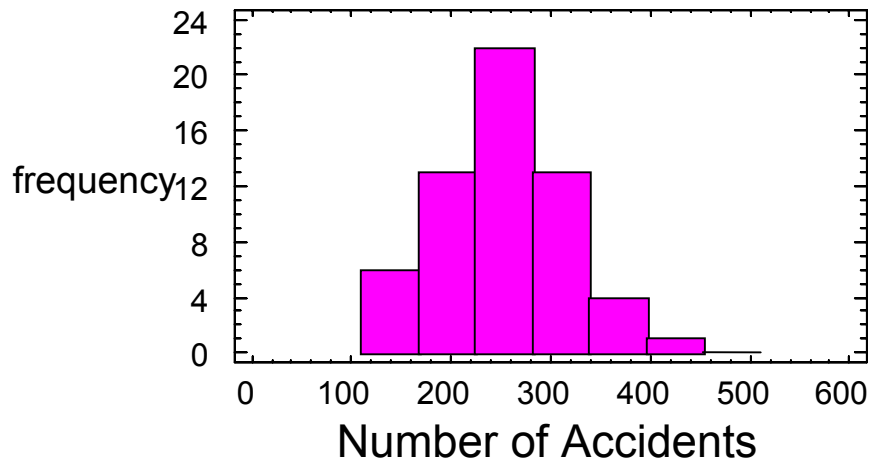


## Number of Accidents

Percentiles for Number of Accidents

1,0% = 133,0  
5,0% = 157,0  
10,0% = 165,0  
25,0% = 206,0  
50,0% = 245,0  
75,0% = 296,0  
90,0% = 338,0  
95,0% = 359,0  
99,0% = 418,0

## Histogram



## One-Variable Analysis – Number of Accidents (Day code=6)

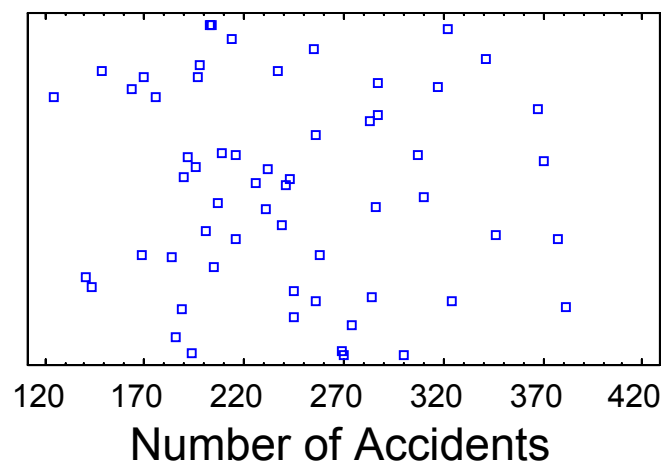
### Analysis Summary

Data variable: Number of Accidents

Selection variable: Day code=6

59 values ranging from 124,0 to 381,0

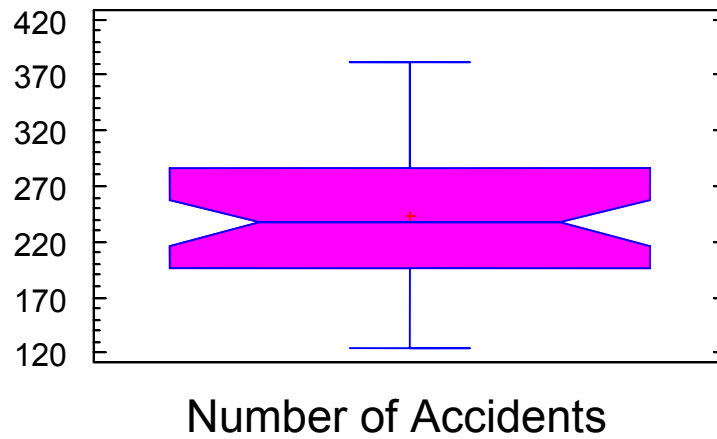
### Scatterplot



### Summary Statistics for Number of Accidents

Count = 59  
Average = 242,441  
Median = 237,0  
Mode =  
Variance = 3984,97  
Standard deviation = 63,1267  
Standard error = 8,21839  
Minimum = 124,0  
Maximum = 381,0  
Range = 257,0  
Skewness = 0,444321  
Std. skewness = 1,39331  
Kurtosis = -0,442489  
Std. kurtosis = -0,693782  
Coeff. of variation = 26,038%

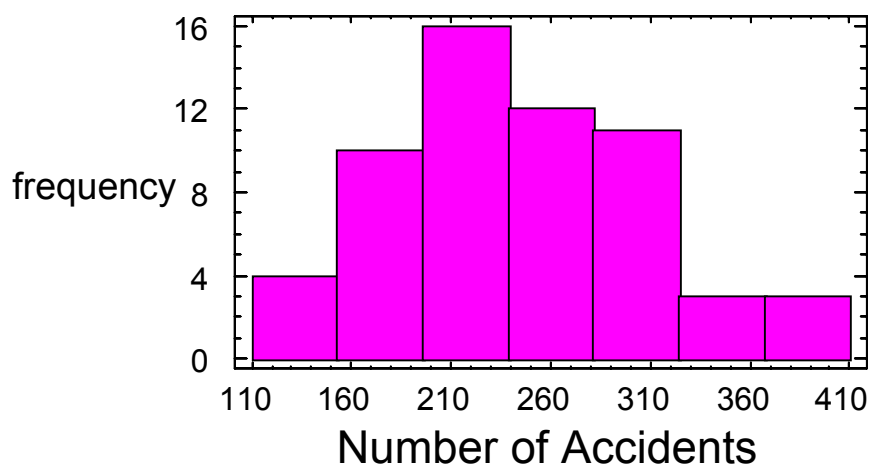
## Box-and-Whisker Plot



### Percentiles for Number of Accident

1,0% = 124,0  
5,0% = 144,0  
10,0% = 169,0  
25,0% = 196,0  
50,0% = 237,0  
75,0% = 286,0  
90,0% = 341,0  
95,0% = 370,0  
99,0% = 381,0

## Histogram



## One-Variable Analysis – Number of Accidents (Day code=7)

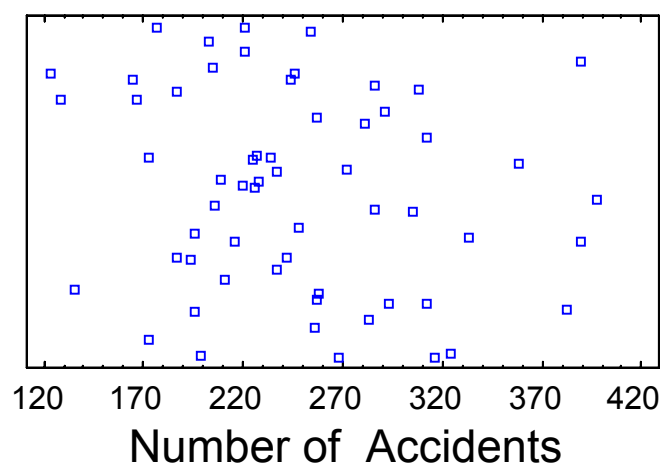
### Analysis Summary

Data variable: Number of Accidents

Selection variable: Day code=7

59 values ranging from 123,0 to 397,0

### Scatterplot

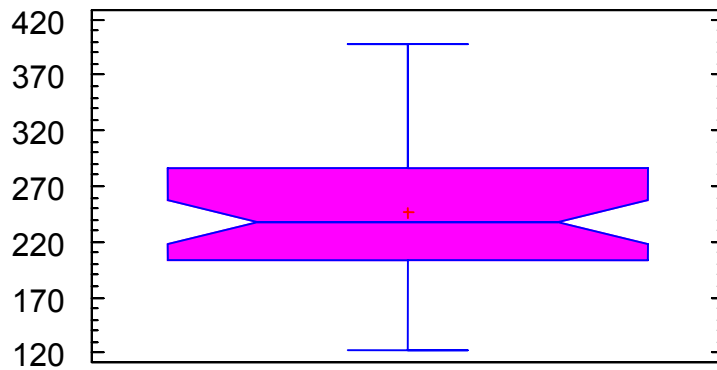


### Summary Statistics for Number of Accidents

Count = 59  
Average = 247,017  
Median = 237,0  
Mode =  
Variance = 4132,09  
Standard deviation = 64,2813  
Standard error = 8,36871  
Minimum = 123,0  
Maximum = 397,0  
Range = 274,0  
Skewness = 0,479711  
Std. skewness = 1,50429  
Kurtosis = -0,00253142  
Std. kurtosis = -0,00396903  
Coeff. of variation = 26,023%



### Box-and-Whisker Plot

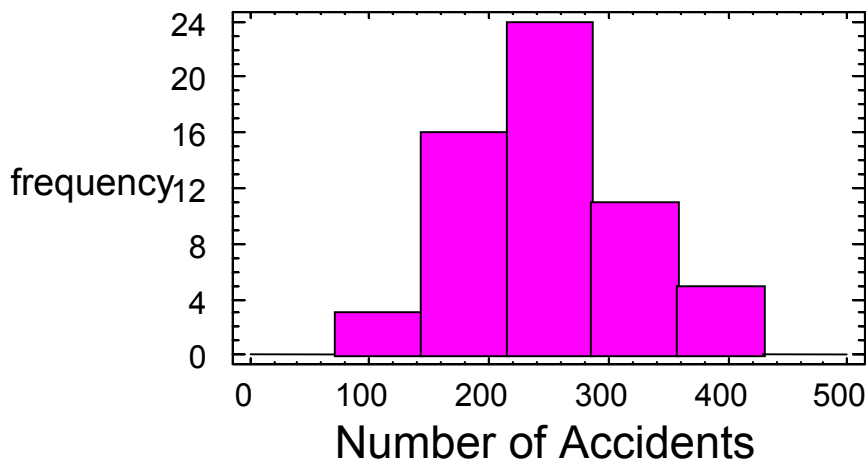


Number of Accidents

### Percentiles for Number of Accidents

- 1,0% = 123,0
- 5,0% = 136,0
- 10,0% = 173,0
- 25,0% = 203,0
- 50,0% = 237,0
- 75,0% = 286,0
- 90,0% = 333,0
- 95,0% = 389,0
- 99,0% = 397,0

### Histogram



Goodness-of-Fit Tests for Killed

Chi-Square Test

	Lower Limit	Upper Limit	Observed Frequency	Expected Frequency	Chi-Square
at or below		114,366	8	8,50	0,03
	114,366	130,019	12	8,50	1,44
	130,019	141,724	10	8,50	0,26
	141,724	152,206	3	8,50	3,56
	152,206	162,687	10	8,50	0,26
	162,687	174,393	10	8,50	0,26
	174,393	190,046	8	8,50	0,03
above	190,046		7	8,50	0,26

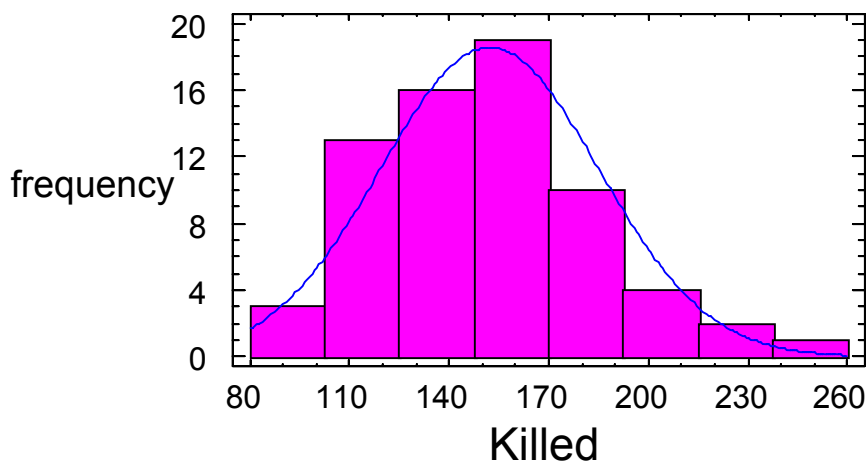
Chi-Square = 6,11779 with 5 d.f. P-Value = 0,294925

Estimated Kolmogorov statistic DPLUS = 0,0744991  
 Estimated Kolmogorov statistic DMINUS = 0,0404996  
 Estimated overall statistic DN = 0,0744991  
 Approximate P-Value = 0,844751

EDF Statistic	Value	Modified Form	P-Value
Kolmogorov-Smirnov D	0,0744991	0,62127	>=0.10*
Anderson-Darling A^2	0,416612	0,421409	0,3228*

\*Indicates that the P-Value has been compared to tables of critical values specially constructed for fitting the currently selected distribution. Other P-values are based on general tables and may be very conservative.

### Histogram for Killed



Goodness-of-Fit Tests for Seriously Injured

Chi-Square Test

	Lower Limit	Upper Limit	Observed Frequency	Expected Frequency	Chi-Square
at or below		154,179	4	8,50	2,38
	154,179	203,52	16	8,50	6,62
	203,52	240,417	13	8,50	2,38
	240,417	273,456	6	8,50	0,74
	273,456	306,495	9	8,50	0,03
	306,495	343,392	3	8,50	3,56
	343,392	392,732	8	8,50	0,03
above	392,732		9	8,50	0,03

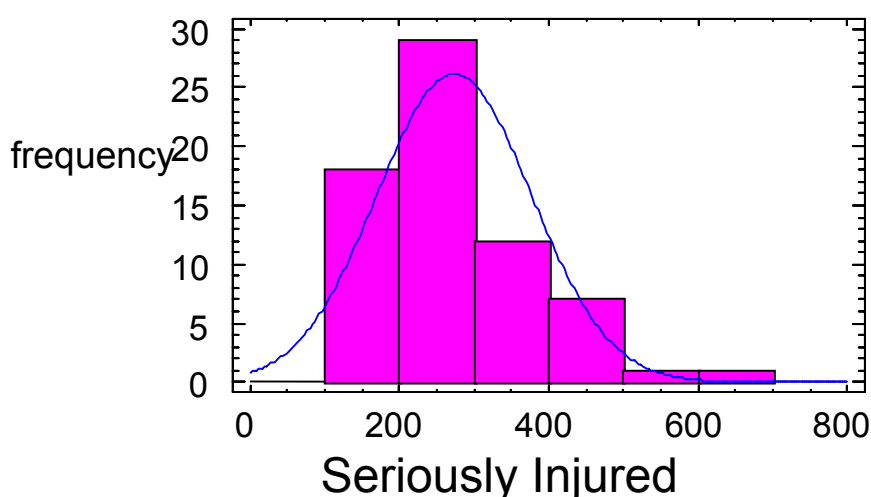
Chi-Square = 15,7649 with 5 d.f. P-Value = 0,00754842

Estimated Kolmogorov statistic DPLUS = 0,122869  
 Estimated Kolmogorov statistic DMINUS = 0,094785  
 Estimated overall statistic DN = 0,122869  
 Approximate P-Value = 0,256932

EDF Statistic	Value	Modified Form	P-Value
Kolmogorov-Smirnov D	0,122869	1,02464	<0.05*
Anderson-Darling A^2	1,59782	1,61623	0,0004*

\*Indicates that the P-Value has been compared to tables of critical values specially constructed for fitting the currently selected distribution. Other P-values are based on general tables and may be very conservative.

### Histogram for Seriously Injured



Goodness-of-Fit Tests for Not Seriously Injured

Chi-Square Test

	Lower Limit	Upper Limit	Observed Frequency	Expected Frequency	Chi-Square
at or below		1368,85	8	8,50	0,03
	1368,85	1568,68	10	8,50	0,26
	1568,68	1718,12	9	8,50	0,03
	1718,12	1851,93	9	8,50	0,03
	1851,93	1985,74	8	8,50	0,03
	1985,74	2135,17	8	8,50	0,03
	2135,17	2335,0	8	8,50	0,03
above	2335,0		8	8,50	0,03

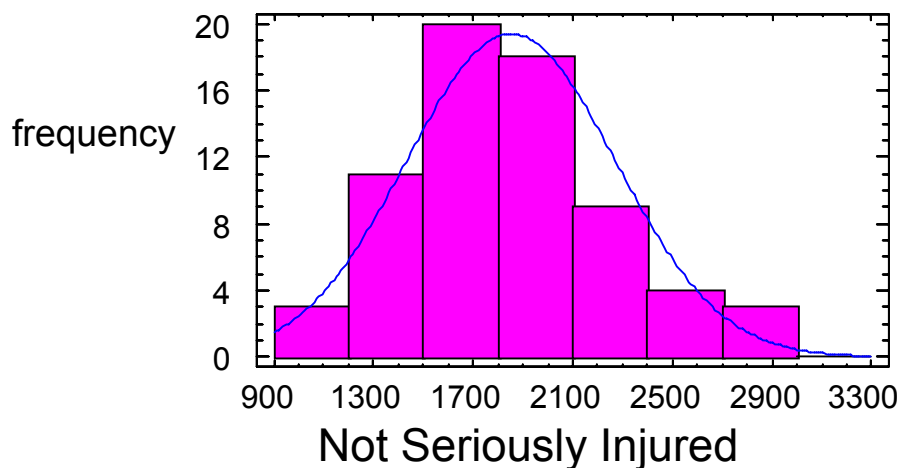
Chi-Square = 0,470589 with 5 d.f. P-Value = 0,993161

Estimated Kolmogorov statistic DPLUS = 0,0689364  
 Estimated Kolmogorov statistic DMINUS = 0,0510563  
 Estimated overall statistic DN = 0,0689364  
 Approximate P-Value = 0,903089

EDF Statistic	Value	Modified Form	P-Value
Kolmogorov-Smirnov D	0,0689364	0,574881	>=0.10*
Anderson-Darling A^2	0,40947	0,414185	0,3358*

\*Indicates that the P-Value has been compared to tables of critical values specially constructed for fitting the currently selected distribution. Other P-values are based on general tables and may be very conservative.

Histogram for Not Seriously Injured



Goodness-of-Fit Tests for Number of Accidents

Chi-Square Test

	Lower Limit	Upper Limit	Observed Frequency	Expected Frequency	Chi-Square
at or below		164,079	34	41,30	1,29
	164,079	189,685	50	41,30	1,83
	189,685	208,148	57	41,30	5,97
	208,148	223,925	38	41,30	0,26
	223,925	238,671	39	41,30	0,13
	238,671	253,417	42	41,30	0,01
	253,417	269,193	42	41,30	0,01
	269,193	287,657	31	41,30	2,57
	287,657	313,263	34	41,30	1,29
above	313,263		46	41,30	0,53

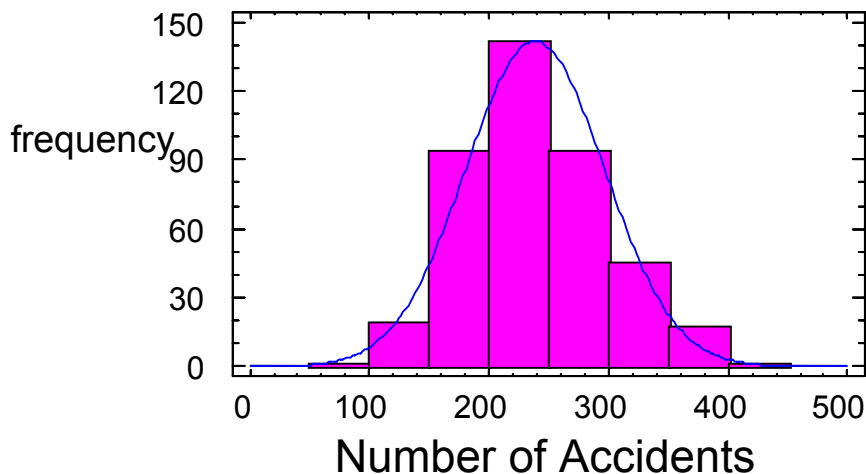
Chi-Square = 13,9009 with 7 d.f. P-Value = 0,052972

Estimated Kolmogorov statistic DPLUS = 0,0607762  
 Estimated Kolmogorov statistic DMINUS = 0,0252845  
 Estimated overall statistic DN = 0,0607762  
 Approximate P-Value = 0,0946249

EDF Statistic	Value	Modified Form	P-Value
Kolmogorov-Smirnov D	0,0607762	1,23705	<0.01*
Anderson-Darling A^2	1,70561	1,70873	0,0002*

\*Indicates that the P-Value has been compared to tables of critical values specially constructed for fitting the currently selected distribution. Other P-values are based on general tables and may be very conservative.

### Histogram for Number of Accidents



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Multiple Range Tests for Number of Accidents by Day Code

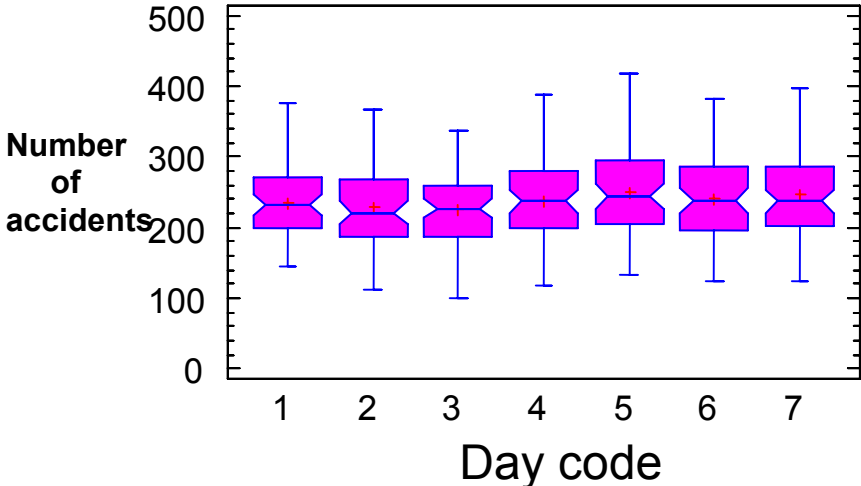
-----  
Method: 90,0 percent LSD

kwdikos imeras	Count	Mean	Homogeneous Groups
3	59	226,966	X
2	59	227,763	X
1	59	236,22	XX
4	59	239,068	XX
6	59	242,441	XX
7	59	247,017	X
5	59	251,22	X

Contrast	Difference	+/- Limits
1 - 2	8,45763	17,6067
1 - 3	9,25424	17,6067
1 - 4	-2,84746	17,6067
1 - 5	-15,0	17,6067
1 - 6	-6,22034	17,6067
1 - 7	-10,7966	17,6067
2 - 3	0,79661	17,6067
2 - 4	-11,3051	17,6067
2 - 5	*-23,4576	17,6067
2 - 6	-14,678	17,6067
2 - 7	*-19,2542	17,6067
3 - 4	-12,1017	17,6067
3 - 5	*-24,2542	17,6067
3 - 6	-15,4746	17,6067
3 - 7	*-20,0508	17,6067
4 - 5	-12,1525	17,6067
4 - 6	-3,37288	17,6067
4 - 7	-7,94915	17,6067
5 - 6	8,77966	17,6067
5 - 7	4,20339	17,6067
6 - 7	-4,57627	17,6067

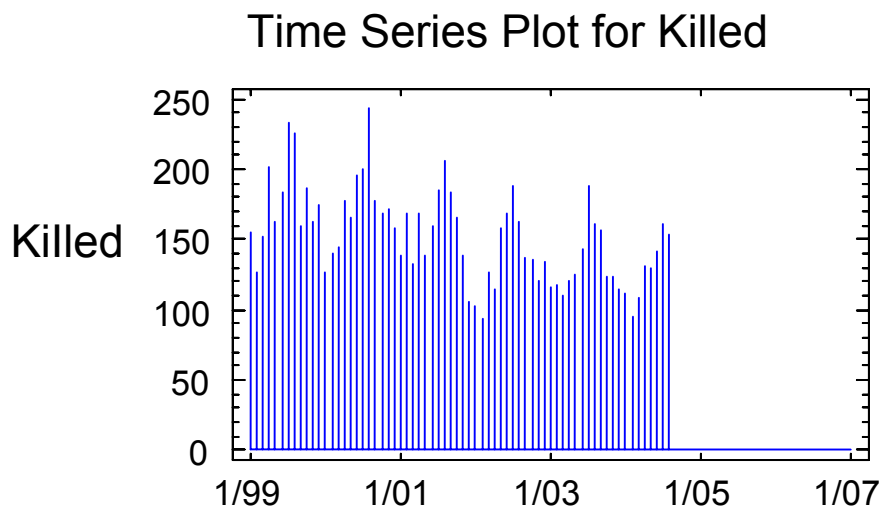
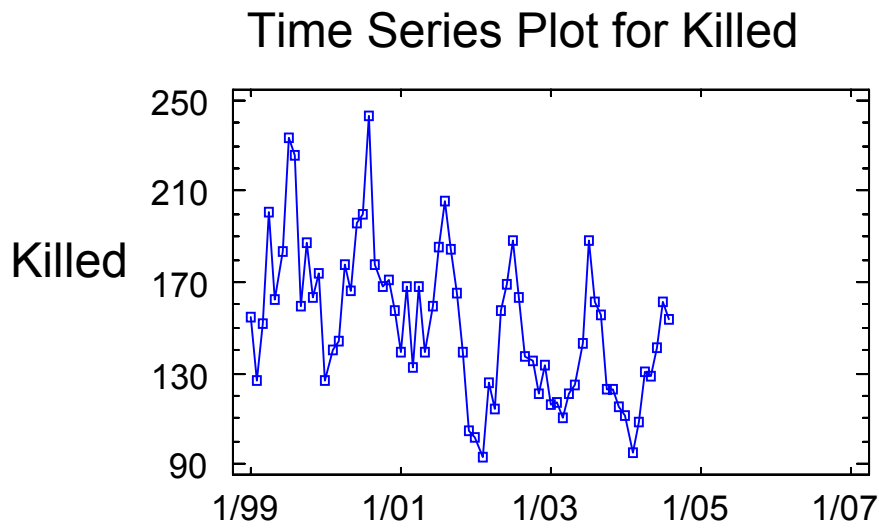
-----  
\* denotes a statistically significant difference.

Box-and-Whisker Plot



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### Προβλέψεις για τον αριθμό των νεκρών





## Automatic Forecasting - Killed

Analysis Summary

Data variable: Killed

Number of observations = 68  
 Start index = 1/99  
 Sampling interval = 1,0 month(s)  
 Length of seasonality = 12

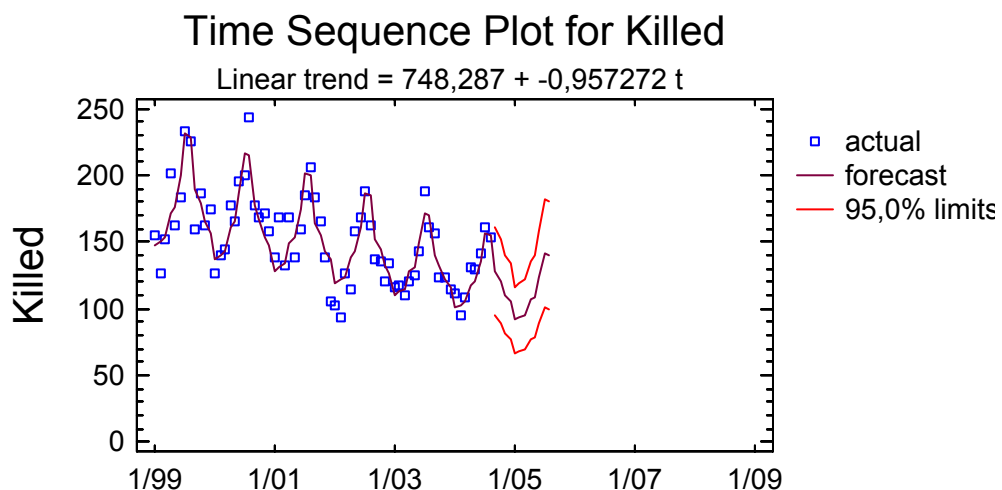
Forecast Summary

Seasonal adjustment: Multiplicative

Forecast model selected: Linear trend =  $748,287 + -0,957272 t$   
 Number of forecasts generated: 12  
 Number of periods withheld for validation: 0

Statistic	Estimation Period	Validation Period
RMSE	14,3916	
MAE	11,1311	
MAPE	7,60788	
ME	-0,0648593	
MPE	-0,922736	

Parameter	Trend Model Summary			
	Estimate	Std. Error	t	P-value
Constant	748,287	57,9043	12,9228	0,000000
Slope	-0,957272	0,0929727	-10,2963	0,000000



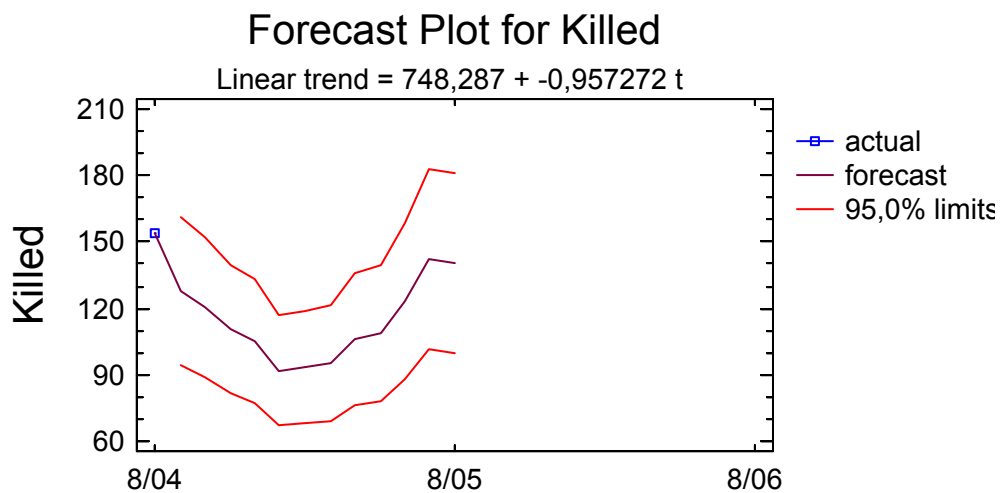
Forecast Table for Killed

Model: Linear trend = 748,287 + -0,957272 t

Period	Data	Forecast	Residual
1/99	155,0	146,805	8,19466
2/99	127,0	149,829	-22,8285
3/99	152,0	153,081	-1,08138
4/99	201,0	171,389	29,6106
5/99	162,0	176,62	-14,6202
6/99	183,0	199,776	-16,7757
7/99	233,0	230,88	2,11955
8/99	226,0	229,18	-3,17991
9/99	159,0	189,134	-30,1344
10/99	187,0	178,954	8,0463
11/99	163,0	164,846	-1,8463
12/99	174,0	157,224	16,7761
1/00	127,0	137,663	-10,6627
2/00	140,0	140,449	-0,448953
3/00	144,0	143,448	0,552085
4/00	178,0	160,547	17,4531
5/00	166,0	165,388	0,612402
6/00	196,0	187,003	8,99722
7/00	200,0	216,04	-16,0397
8/00	243,0	214,369	28,6308
9/00	178,0	176,845	1,15452
10/00	168,0	167,263	0,737078
11/00	171,0	154,018	16,9818
12/00	158,0	146,84	11,1604
1/01	139,0	128,52	10,4799
2/01	168,0	131,069	36,9306
3/01	133,0	133,814	-0,814451
4/01	168,0	149,704	18,2955
5/01	139,0	154,155	-15,155
6/01	159,0	174,23	-15,2299
7/01	185,0	201,199	-16,1991
8/01	206,0	199,558	6,44153
9/01	184,0	164,557	19,4435
10/01	165,0	155,572	9,42786
11/01	139,0	143,19	-4,19007
12/01	105,0	136,455	-31,4554
1/02	102,0	119,377	-17,3775
2/02	93,0	121,69	-28,6898
3/02	126,0	124,181	1,81901
4/02	114,0	138,862	-24,862
5/02	158,0	142,922	15,0776
6/02	169,0	161,457	7,54303
7/02	188,0	186,358	1,64164
8/02	163,0	184,748	-21,7477
9/02	137,0	152,268	-15,2675
10/02	135,0	143,881	-8,88136
11/02	121,0	132,362	-11,362
12/02	134,0	126,071	7,9289
1/03	116,0	110,235	5,76514
2/03	117,0	112,31	4,68977
3/03	110,0	114,548	-4,54752
4/03	121,0	128,02	-7,01958
5/03	125,0	131,69	-6,68986
6/03	143,0	148,684	-5,68407
7/03	188,0	171,518	16,4823
8/03	161,0	169,937	-8,93702
9/03	156,0	139,979	16,0214
10/03	123,0	132,191	-9,19058
11/03	123,0	121,534	1,46615
12/03	115,0	115,687	-0,686831
1/04	111,0	101,092	9,90776
2/04	95,0	102,931	-7,93066
3/04	109,0	104,914	4,08594

4/04	131,0	117,177	13,8229
5/04	129,0	120,457	8,54273
6/04	141,0	135,911	5,08883
7/04	161,0	156,677	4,32304
8/04	154,0	155,126	-1,1263

Period	Forecast	Lower 95,0% Limit	Upper 95,0% Limit
9/04	127,69	94,5958	160,783
10/04	120,5	88,9773	152,022
11/04	110,706	81,4716	139,94
12/04	105,303	77,2296	133,376
1/05	91,9496	67,1998	116,699
2/05	93,5511	68,1245	118,978
3/05	95,2806	69,1287	121,432
4/05	106,335	76,858	135,811
5/05	109,225	78,6421	139,807
6/05	123,138	88,3093	157,967
7/05	141,836	101,306	182,366
8/05	140,316	99,8039	180,827



#### Model Comparison

-----  
 Data variable: Killed  
 Number of observations = 68  
 Start index = 1/99  
 Sampling interval = 1,0 month(s)  
 Length of seasonality = 12

#### Models

-----  
 (C) Linear trend =  $748,287 + -0,957272 t$

#### Estimation Period

Model	RMSE	MAE	MAPE	ME	MPE	AIC
(C)	14,3916	11,1311	7,60788	-0,0648593	-0,922736	5,39211

Model	RMSE	RUNS	RUNM	AUTO	MEAN	VAR
(C)	14,3916	OK	OK	OK	OK	OK

Key:

RMSE = Root Mean Squared Error

RUNS = Test for excessive runs up and down

RUNM = Test for excessive runs above and below median

AUTO = Box-Pierce test for excessive autocorrelation

MEAN = Test for difference in mean 1st half to 2nd half

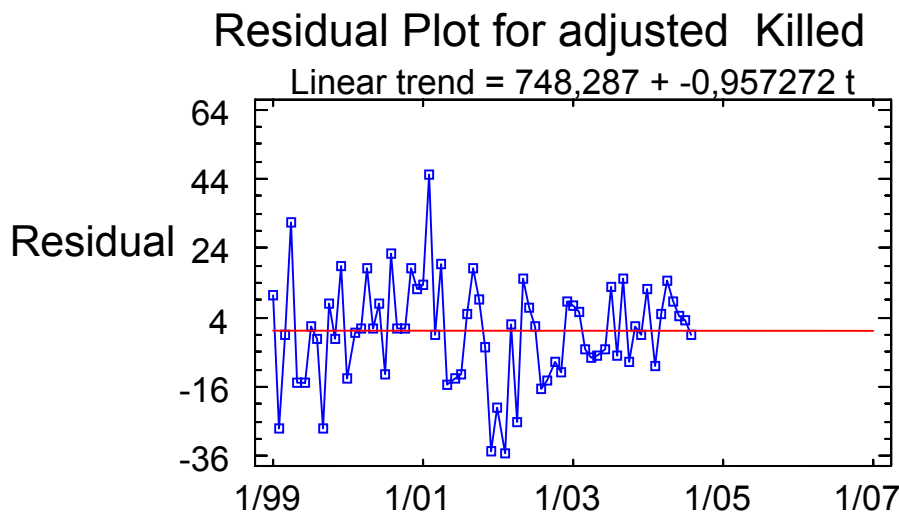
VAR = Test for difference in variance 1st half to 2nd half

OK = not significant ( $p \geq 0.05$ )

\* = marginally significant ( $0.01 < p \leq 0.05$ )

\*\* = significant ( $0.001 < p \leq 0.01$ )

\*\*\* = highly significant ( $p \leq 0.001$ )



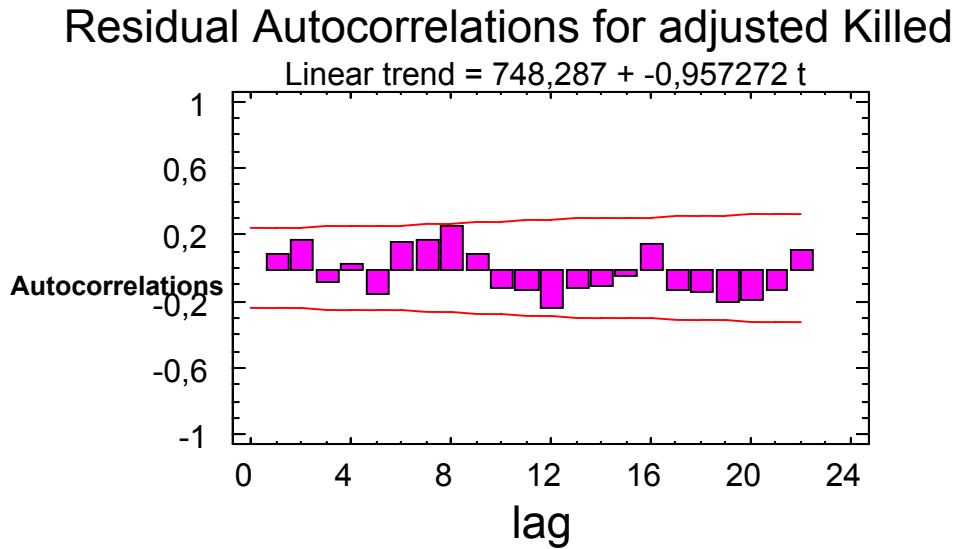
Estimated Autocorrelations for residuals

Data variable: Killed

Model: Linear trend =  $748,287 + -0,957272 t$

Lag	Autocorrelation	Std. Error	Lower 95,0% Prob. Limit	Upper 95,0% Prob. Limit
1	0,0870374	0,121268	-0,237681	0,237681
2	0,170971	0,122183	-0,239475	0,239475
3	-0,0805009	0,125652	-0,246274	0,246274
4	0,0201891	0,126408	-0,247756	0,247756
5	-0,153797	0,126456	-0,247849	0,247849
6	0,161012	0,129177	-0,253183	0,253183
7	0,165904	0,132095	-0,258903	0,258903
8	0,25274	0,135125	-0,26484	0,26484
9	0,0886136	0,141907	-0,278132	0,278132
10	-0,114062	0,142718	-0,279723	0,279723
11	-0,13689	0,144052	-0,282338	0,282338
12	-0,244453	0,145953	-0,286063	0,286063
13	-0,116706	0,151855	-0,29763	0,29763
14	-0,106296	0,153168	-0,300204	0,300204
15	-0,0490083	0,154249	-0,302323	0,302323
16	0,141166	0,154478	-0,302771	0,302771
17	-0,129432	0,156363	-0,306467	0,306467

18	-0,139301	0,157931	-0,30954	0,30954
19	-0,199807	0,159728	-0,313061	0,313061
20	-0,197964	0,163362	-0,320184	0,320184
21	-0,126928	0,166853	-0,327026	0,327026
22	0,109441	0,168266	-0,329797	0,329797



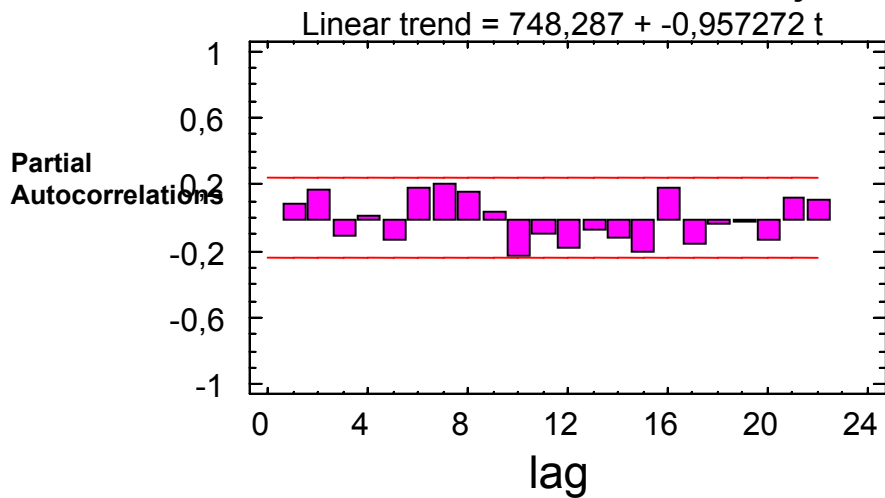
Estimated Partial Autocorrelations for residuals

Data variable: Killed

Model: Linear trend = 748,287 + -0,957272 t

Lag	Partial Autocorrelation	Std. Error	Lower 95,0% Prob. Limit	Upper 95,0% Prob. Limit
1	0,0870374	0,121268	-0,237681	0,237681
2	0,164643	0,121268	-0,237681	0,237681
3	-0,111092	0,121268	-0,237681	0,237681
4	0,00802598	0,121268	-0,237681	0,237681
5	-0,129454	0,121268	-0,237681	0,237681
6	0,184288	0,121268	-0,237681	0,237681
7	0,199214	0,121268	-0,237681	0,237681
8	0,160823	0,121268	-0,237681	0,237681
9	0,0309462	0,121268	-0,237681	0,237681
10	-0,228326	0,121268	-0,237681	0,237681
11	-0,0927223	0,121268	-0,237681	0,237681
12	-0,184914	0,121268	-0,237681	0,237681
13	-0,0755239	0,121268	-0,237681	0,237681
14	-0,12282	0,121268	-0,237681	0,237681
15	-0,209036	0,121268	-0,237681	0,237681
16	0,174118	0,121268	-0,237681	0,237681
17	-0,154575	0,121268	-0,237681	0,237681
18	-0,0347925	0,121268	-0,237681	0,237681
19	-0,0200819	0,121268	-0,237681	0,237681
20	-0,129371	0,121268	-0,237681	0,237681
21	0,123057	0,121268	-0,237681	0,237681
22	0,109201	0,121268	-0,237681	0,237681

## Residual Partial Autocorrelations for adjusted Killed



Periodogram for residuals

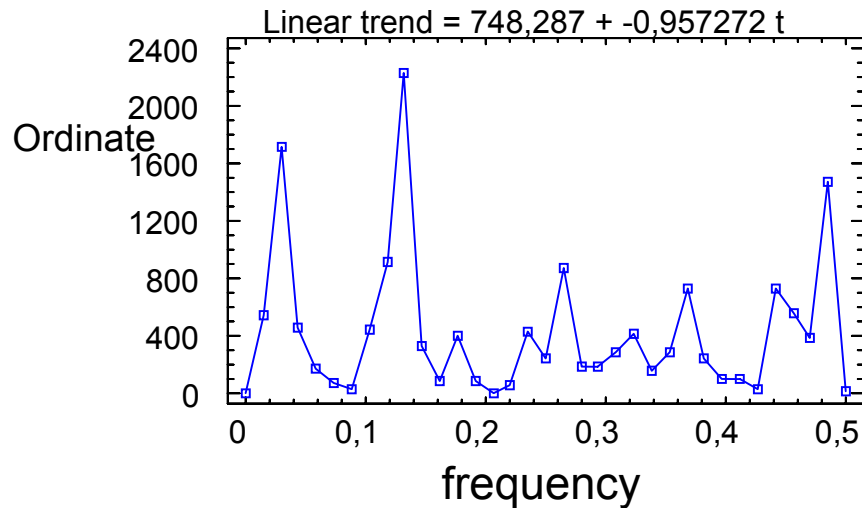
Data variable: Killed

Model: Linear trend =  $748,287 + -0,957272 t$

Frequency	Period	Ordinate	Cumulative Sum	Integrated Periodogram
0,0		2,91043E-28	2,91043E-28	1,94738E-32
0,0147059	68,0	548,114	548,114	0,0366745
0,0294118	34,0	1710,05	2258,17	0,151095
0,0441176	22,6667	452,087	2710,25	0,181344
0,0588235	17,0	169,414	2879,67	0,19268
0,0735294	13,6	73,0597	2952,73	0,197568
0,0882353	11,3333	23,1493	2975,88	0,199117
0,102941	9,71429	439,208	3415,08	0,228505
0,117647	8,5	917,776	4332,86	0,289913
0,132353	7,55556	2229,06	6561,92	0,439061
0,147059	6,8	323,285	6885,21	0,460692
0,161765	6,18182	88,8116	6974,02	0,466634
0,176471	5,66667	399,414	7373,43	0,493359
0,191176	5,23077	87,7412	7461,17	0,49923
0,205882	4,85714	3,49448	7464,67	0,499464
0,220588	4,53333	60,0635	7524,73	0,503483
0,235294	4,25	420,696	7945,43	0,531632
0,25	4,0	245,365	8190,79	0,548049
0,264706	3,77778	873,69	9064,48	0,606508
0,279412	3,57895	190,593	9255,08	0,619261
0,294118	3,4	186,951	9442,03	0,63177
0,308824	3,2381	288,376	9730,4	0,651065
0,323529	3,09091	416,22	10146,6	0,678915
0,338235	2,95652	149,175	10295,8	0,688896
0,352941	2,83333	290,377	10586,2	0,708325
0,367647	2,72	728,155	11314,3	0,757046
0,382353	2,61538	246,021	11560,4	0,773508
0,397059	2,51852	102,188	11662,5	0,780345
0,411765	2,42857	103,364	11765,9	0,787261
0,426471	2,34483	30,5141	11796,4	0,789303
0,441176	2,26667	723,61	12520,0	0,83772
0,455882	2,19355	549,435	13069,5	0,874483
0,470588	2,125	388,523	13458,0	0,900479

0,485294	2,06061	1469,14	14927,1	0,99878
0,5	2,0	18,2279	14945,4	1,0

## Residual Periodogram for adjusted Killed



### Tests for Randomness of residuals

Data variable: Killed

Model: Linear trend =  $748,287 + -0,957272 t$

Runs above and below median

-----

Median = 0,691285

Number of runs above and below median = 36

Expected number of runs = 35,0

Large sample test statistic  $z = 0,122183$

P-value = 0,902749

Runs up and down

-----

Number of runs up and down = 43

Expected number of runs = 45,0

Large sample test statistic  $z = -0,437285$

P-value = 0,661901

Box-Pierce Test

-----

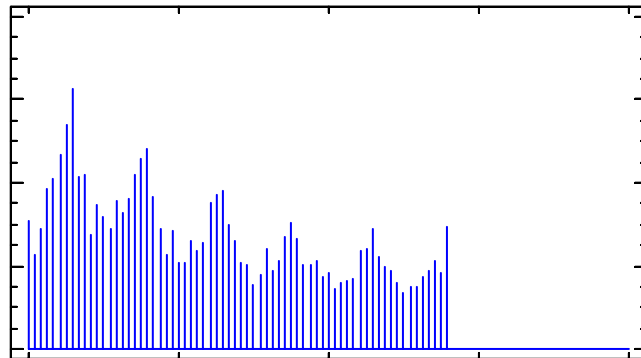
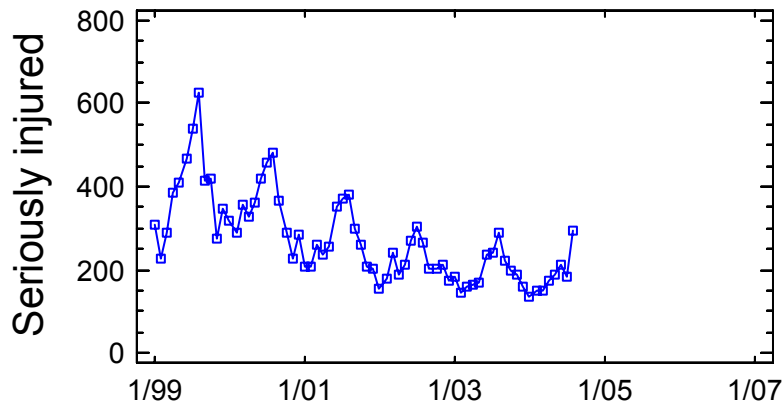
Test based on first 22 autocorrelations

Large sample test statistic = 32,2755

P-value = 0,0728185

Προβλέψεις για τον αριθμό των βαριά τραυματιών

Time Series Plot for Seriously injured





## Automatic Forecasting – Seriously Injured

### Analysis Summary

Data variable: Seriously Injured

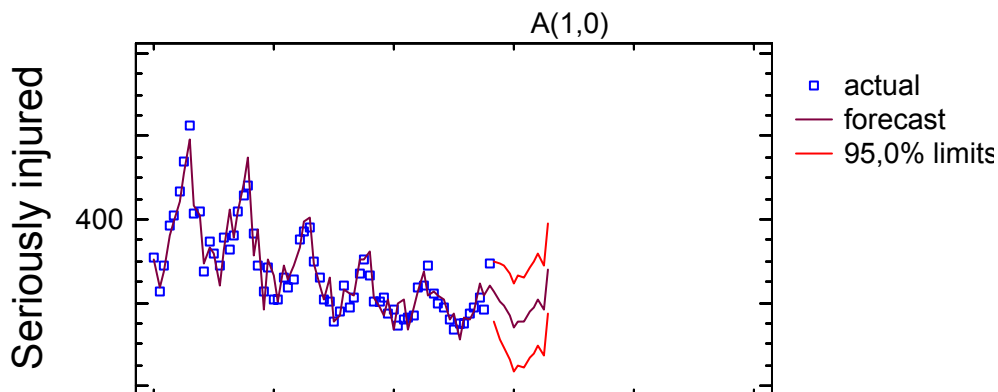
Number of observations = 68  
 Start index = 1/99  
 Sampling interval = 1,0 month(s)  
 Length of seasonality = 12

### Forecast Summary

Forecast model selected: ARMA(1,0) SARMA(1,0)  
 Number of forecasts generated: 12  
 Number of periods withheld for validation: 0

Statistic	Estimation Period	Validation Period
RMSE	35,3542	
MAE	27,306	
MAPE	11,2281	
ME	-4,78373	
MPE	-2,66247	

Time Sequence Plot for Seriously injured



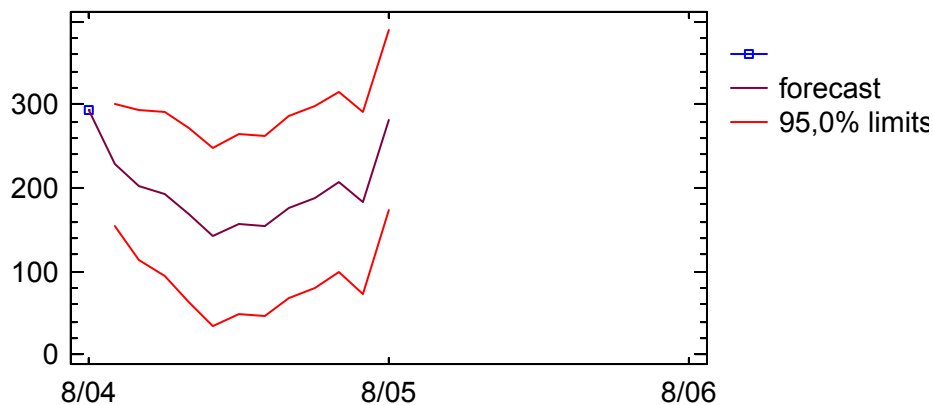
### Forecast Table for Seriously injured

Model: ARMA(1,0) SARMA(1,0)

Period	Data	Forecast	Residual
1/99	308,0	305,036	2,96448
2/99	228,0	236,882	-8,88207

3/99	291,0	275,833	15,167
4/99	388,0	363,069	24,9312
5/99	412,0	396,62	15,3796
6/99	467,0	444,415	22,585
7/99	538,0	509,635	28,365
8/99	627,0	591,699	35,3011
9/99	414,0	433,693	-19,6932
10/99	421,0	408,346	12,6535
11/99	275,0	292,319	-17,3185
12/99	349,0	330,819	18,1805
1/00	318,0	317,283	0,717388
2/00	288,0	240,104	47,8963
3/00	357,0	327,736	29,2637
4/00	328,0	424,047	-96,0467
5/00	362,0	358,988	3,01217
6/00	421,0	417,617	3,38262
7/00	459,0	488,507	-29,5065
8/00	480,0	549,146	-69,1463
9/00	365,0	314,288	50,7121
10/00	288,0	377,277	-89,2771
11/00	227,0	184,21	42,7905
12/00	284,0	302,737	-18,7368
1/01	207,0	267,967	-60,9672
2/01	210,0	204,334	5,66569
3/01	260,0	288,516	-28,5161
4/01	239,0	253,66	-14,6603
5/01	257,0	287,876	-30,8759
6/01	350,0	331,453	18,5468
7/01	371,0	395,462	-24,4621
8/01	381,0	404,533	-23,5328
9/01	297,0	294,839	2,16091
10/01	259,0	240,067	18,9334
11/01	207,0	208,546	-1,54633
12/01	205,0	261,658	-56,6577
1/02	157,0	152,978	4,02202
2/02	181,0	171,371	9,62873
3/02	240,0	232,108	7,89156
4/02	191,0	223,862	-32,8616
5/02	212,0	217,474	-5,47372
6/02	268,0	304,483	-36,4828
7/02	304,0	302,87	1,13006
8/02	264,0	324,656	-60,6558
9/02	203,0	212,789	-9,78946
10/02	203,0	189,404	13,5959
11/02	212,0	168,218	43,7817
12/02	173,0	207,95	-34,9498
1/03	183,0	137,138	45,8622
2/03	146,0	198,249	-52,2489
3/03	159,0	207,458	-48,4583
4/03	165,0	133,742	31,2582
5/03	169,0	189,846	-20,8463
6/03	238,0	228,983	9,01664
7/03	241,0	275,29	-34,2896
8/03	290,0	217,571	72,4289
9/03	221,0	226,237	-5,23679
10/03	197,0	215,553	-18,5531
11/03	188,0	205,704	-17,7044
12/03	162,0	157,996	4,00419
1/04	134,0	173,655	-39,6547
2/04	152,0	112,885	39,115
3/04	150,0	162,744	-12,7438
4/04	176,0	157,929	18,0714
5/04	190,0	176,91	13,0904
6/04	211,0	246,546	-35,5462
7/04	183,0	218,73	-35,7296
8/04	294,0	239,749	54,2513

Period	Forecast	Lower 95,0% Limit	Upper 95,0% Limit
9/04	227,958	155,5	300,417
10/04	203,321	112,896	293,745
11/04	192,922	93,889	291,955
12/04	167,872	64,3514	271,393
1/05	141,471	35,5306	247,41
2/05	156,639	49,3745	263,904
3/05	154,122	46,1265	262,118
4/05	176,892	68,4911	285,293
5/05	189,041	80,4141	297,667
6/05	207,567	98,8152	316,319
7/05	182,239	73,4171	291,06
8/05	281,588	172,728	390,449



Model Comparison

Data variable: Seriously injured  
 Number of observations = 68  
 Start index = 1/99  
 Sampling interval = 1,0 month(s)  
 Length of seasonality = 12

Models

- (M) ARMA(0,0) SARMA(0,0)
- (N) ARMA(1,0) SARMA(1,0)
- (O) ARMA(2,1) SARMA(2,1)

Estimation Period

Model	RMSE	MAE	MAPE	ME	MPE	AIC
--						
(M)	103,687	82,2582	32,659	4,26326E-14	-13,2018	9,31216
(N)	35,3542	27,306	11,2281	-4,78373	-2,66247	7,21907
(O)	34,6943	25,588	10,3751	-2,6903	-1,22594	7,29903

Model	RMSE	RUNS	RUNM	AUTO	MEAN	VAR
(M)	103,687	***	***	***	***	***
(N)	35,3542	OK	OK	OK	OK	OK
(O)	34,6943	OK	OK	OK	OK	OK

Key:

RMSE = Root Mean Squared Error

RUNS = Test for excessive runs up and down

RUNM = Test for excessive runs above and below median

AUTO = Box-Pierce test for excessive autocorrelation

MEAN = Test for difference in mean 1st half to 2nd half

VAR = Test for difference in variance 1st half to 2nd half

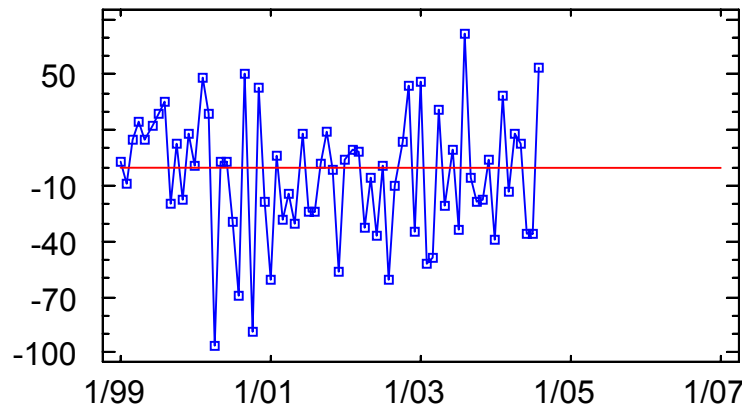
OK = not significant ( $p \geq 0.05$ )

\* = marginally significant ( $0.01 < p \leq 0.05$ )

\*\* = significant ( $0.001 < p \leq 0.01$ )

\*\*\* = highly significant ( $p \leq 0.001$ )

## Residual Plot for Seriously Injured



Estimated Autocorrelations for residuals

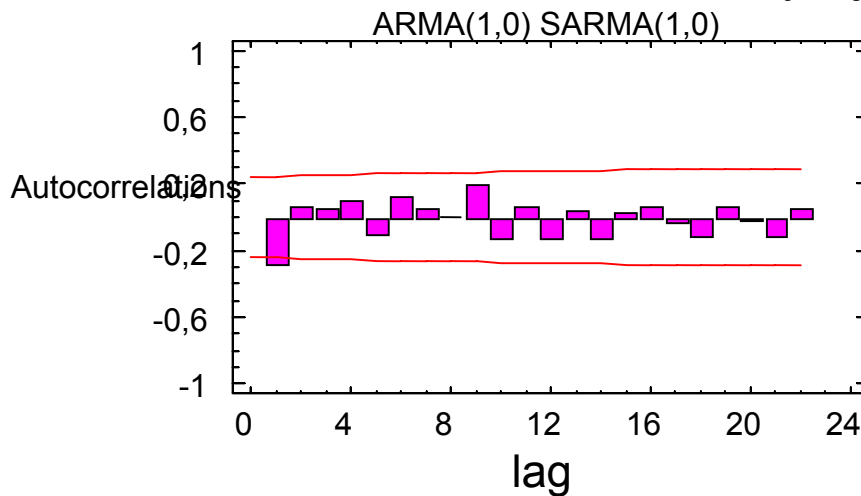
Data variable: Seriously injured

Model: ARMA(1,0) SARMA(1,0)

Lag	Autocorrelation	Std. Error	Lower 95,0% Prob. Limit	Upper 95,0% Prob. Limit
1	-0,282917	0,121268	-0,237681	0,237681
2	0,054305	0,130614	-0,256	0,256
3	0,0489553	0,130946	-0,256649	0,256649
4	0,0937435	0,131215	-0,257176	0,257176
5	-0,112001	0,132196	-0,2591	0,2591
6	0,125544	0,133584	-0,26182	0,26182
7	0,0533378	0,135308	-0,265199	0,265199
8	-0,000610224	0,135617	-0,265805	0,265805
9	0,188251	0,135617	-0,265805	0,265805
10	-0,12654	0,139407	-0,273233	0,273233
11	0,0626135	0,141086	-0,276524	0,276524

12	-0,137827	0,141494	-0,277323	0,277323
13	0,0305436	0,143455	-0,281166	0,281166
14	-0,135255	0,14355	-0,281354	0,281354
15	0,0268001	0,145412	-0,285003	0,285003
16	0,0636603	0,145485	-0,285146	0,285146
17	-0,034358	0,145894	-0,285947	0,285947
18	-0,116911	0,146013	-0,286181	0,286181
19	0,0546053	0,147383	-0,288866	0,288866
20	-0,0294679	0,14768	-0,289449	0,289449
21	-0,116732	0,147767	-0,289618	0,289618
22	0,0426087	0,149117	-0,292264	0,292264

## Residual Autocorrelations for Seriously Injured



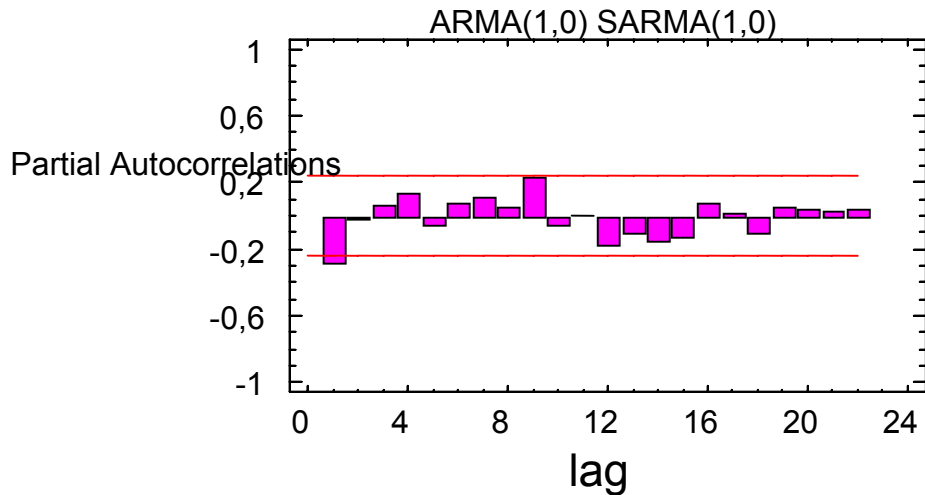
Estimated Partial Autocorrelations for residuals

Data variable: Seriously Injured  
Model: ARMA(1,0) SARMA(1,0)

Lag	Partial Autocorrelation	Std. Error	Lower 95,0% Prob. Limit	Upper 95,0% Prob. Limit
1	-0,282917	0,121268	-0,237681	0,237681
2	-0,0279762	0,121268	-0,237681	0,237681
3	0,0618273	0,121268	-0,237681	0,237681
4	0,137521	0,121268	-0,237681	0,237681
5	-0,0559774	0,121268	-0,237681	0,237681
6	0,0736941	0,121268	-0,237681	0,237681
7	0,107679	0,121268	-0,237681	0,237681
8	0,0467079	0,121268	-0,237681	0,237681
9	0,222275	0,121268	-0,237681	0,237681
10	-0,0599679	0,121268	-0,237681	0,237681
11	-0,00215089	0,121268	-0,237681	0,237681
12	-0,177304	0,121268	-0,237681	0,237681
13	-0,112507	0,121268	-0,237681	0,237681
14	-0,153302	0,121268	-0,237681	0,237681
15	-0,126932	0,121268	-0,237681	0,237681
16	0,0761845	0,121268	-0,237681	0,237681
17	0,0110922	0,121268	-0,237681	0,237681
18	-0,108437	0,121268	-0,237681	0,237681
19	0,0480646	0,121268	-0,237681	0,237681

20	0,0334454	0,121268	-0,237681	0,237681
21	0,0240166	0,121268	-0,237681	0,237681
22	0,030105	0,121268	-0,237681	0,237681

## Residual Partial Autocorrelations for Seriously Injured



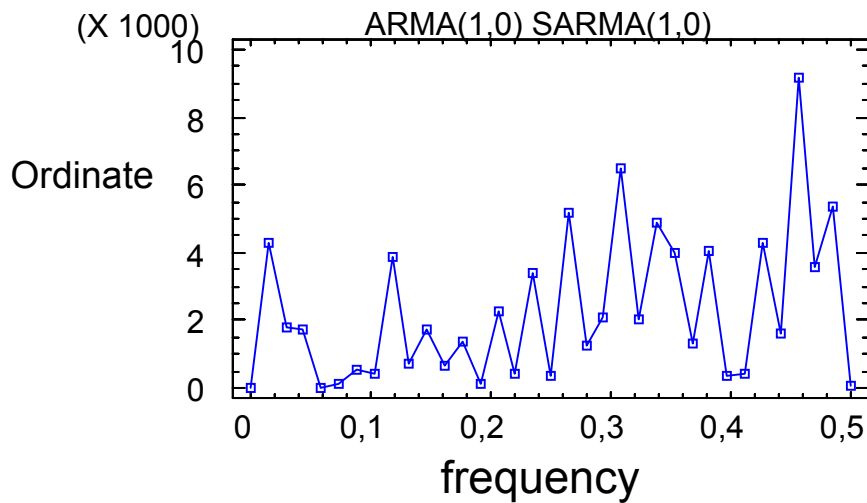
Periodogram for residuals

Data variable: Seriously Injured  
Model: ARMA(1,0) SARMA(1,0)

Frequency	Period	Ordinate	Cumulative Sum	Integrated Periodogram
0,0		0,0	0,0	0,0
0,0147059	68,0	4312,63	4312,63	0,0541185
0,0294118	34,0	1778,78	6091,41	0,0764402
0,0441176	22,6667	1701,76	7793,16	0,0977952
0,0588235	17,0	0,596402	7793,76	0,0978027
0,0735294	13,6	127,324	7921,08	0,0994005
0,0882353	11,3333	555,067	8476,15	0,106366
0,102941	9,71429	396,573	8872,72	0,111342
0,117647	8,5	3849,97	12722,7	0,159655
0,132353	7,55556	690,812	13413,5	0,168324
0,147059	6,8	1737,76	15151,3	0,190131
0,161765	6,18182	628,368	15779,6	0,198016
0,176471	5,66667	1393,39	17173,0	0,215502
0,191176	5,23077	93,4129	17266,4	0,216674
0,205882	4,85714	2274,23	19540,7	0,245213
0,220588	4,53333	382,592	19923,3	0,250014
0,235294	4,25	3379,91	23303,2	0,292428
0,25	4,0	370,355	23673,5	0,297076
0,264706	3,77778	5177,63	28851,2	0,362049
0,279412	3,57895	1258,09	30109,3	0,377837
0,294118	3,4	2051,5	32160,7	0,40358
0,308824	3,2381	6510,79	38671,5	0,485283
0,323529	3,09091	2036,92	40708,5	0,510845
0,338235	2,95652	4893,69	45602,2	0,572255
0,352941	2,83333	3977,73	49579,9	0,622171
0,367647	2,72	1289,5	50869,4	0,638353

0,382353	2,61538	4024,93	54894,3	0,688861
0,397059	2,51852	336,393	55230,7	0,693082
0,411765	2,42857	413,994	55644,7	0,698277
0,426471	2,34483	4288,13	59932,8	0,752088
0,441176	2,26667	1605,89	61538,7	0,77224
0,455882	2,19355	9200,01	70738,7	0,88769
0,470588	2,125	3572,41	74311,1	0,93252
0,485294	2,06061	5337,21	79648,4	0,999495
0,5	2,0	40,2095	79688,6	1,0

## Residual Periodogram for Seriously Injured



### Tests for Randomness of residuals

Data variable: Seriously injured

Model: ARMA(1,0) SARMA(1,0)

Runs above and below median

-----

Median = 0,923726

Number of runs above and below median = 43

Expected number of runs = 35,0

Large sample test statistic z = 1,83275

P-value = 0,06684

Runs up and down

-----

Number of runs up and down = 48

Expected number of runs = 45,0

Large sample test statistic z = 0,728808

P-value = 0,466117

Box-Pierce Test

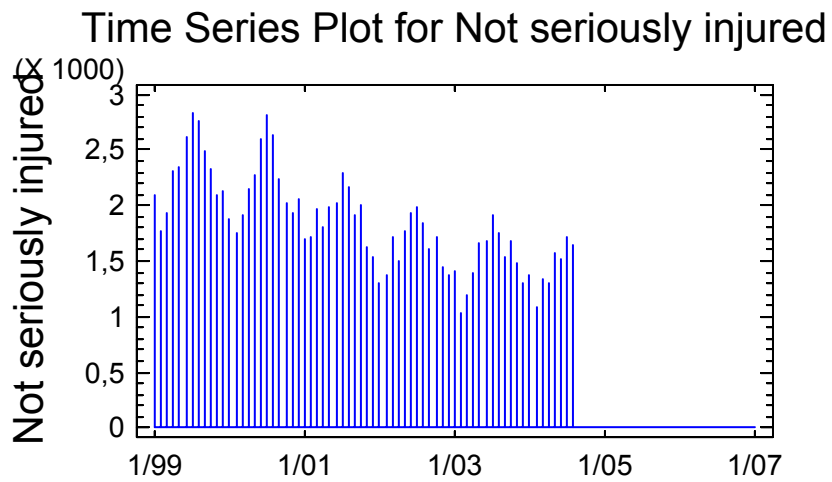
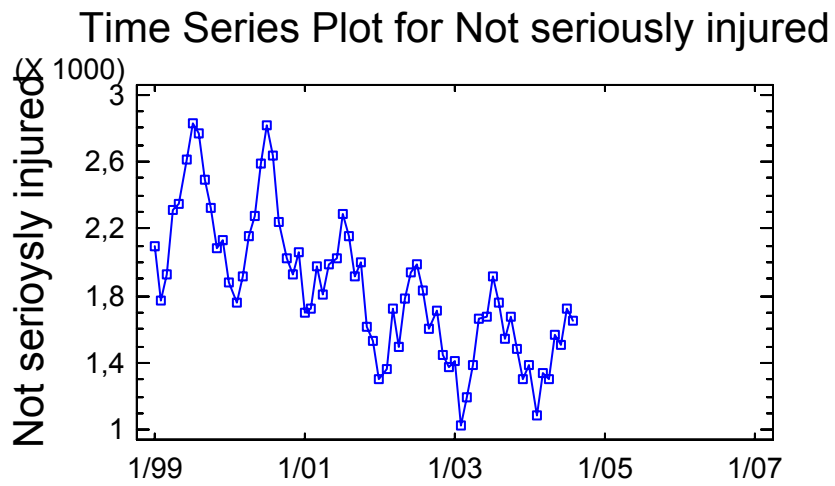
-----

Test based on first 22 autocorrelations

Large sample test statistic = 17,5326

P-value = 0,733313

Προβλέψεις για τον αριθμό των ελαφριά τραυματιών





## Automatic Forecasting – Not Seriously Injured

### Analysis Summary

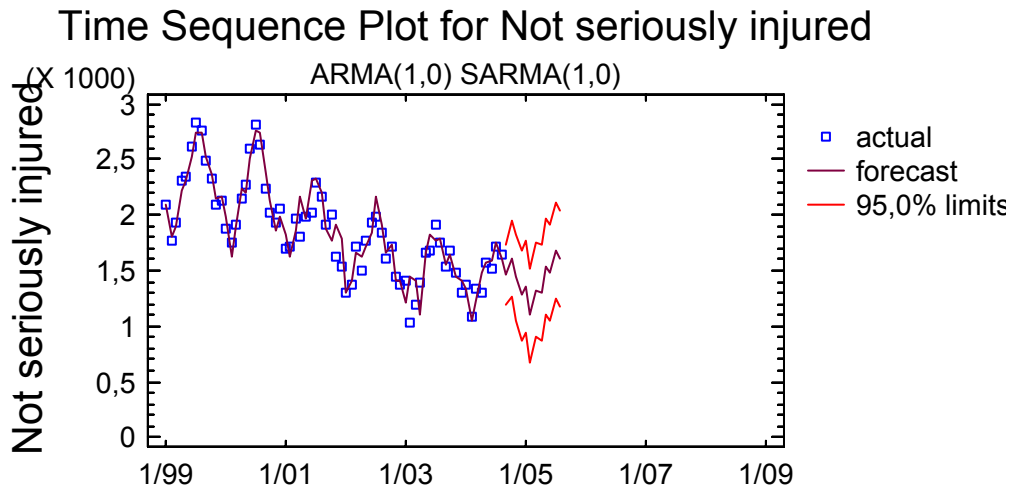
Data variable: Not Seriously Injured

Number of observations = 68  
 Start index = 1/99  
 Sampling interval = 1,0 month(s)  
 Length of seasonality = 12

### Forecast Summary

Forecast model selected: ARMA(1,0) SARMA(1,0)  
 Number of forecasts generated: 12  
 Number of periods withheld for validation: 0

Statistic	Estimation Period	Validation Period
RMSE	133,018	
MAE	95,9909	
MAPE	5,78116	
ME	-18,4742	
MPE	-1,43189	

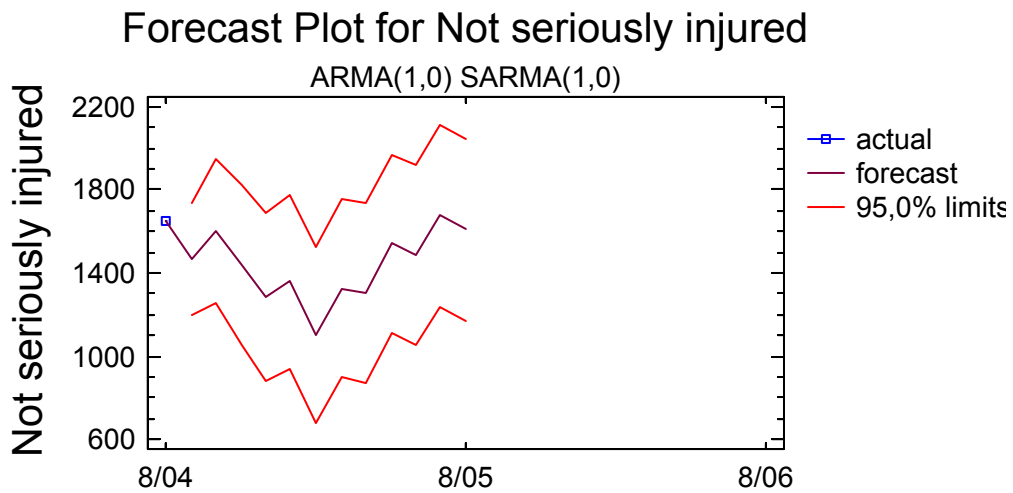


### Forecast Table for Not Seriously injured

Period	Data	Forecast	Residual
1/99	2092,0	2090,63	1,37038
2/99	1771,0	1808,76	-37,7602
3/99	1931,0	1887,11	43,8945
4/99	2313,0	2219,31	93,6926
5/99	2346,0	2309,2	36,8013

6/99	2612,0	2530,2	81,7989
7/99	2826,0	2747,79	78,2095
8/99	2769,0	2742,41	26,5872
9/99	2492,0	2520,3	-28,3045
10/99	2330,0	2357,08	-27,075
11/99	2090,0	2152,68	-62,6788
12/99	2136,0	2167,38	-31,383
1/00	1876,0	1988,06	-112,065
2/00	1761,0	1618,43	142,572
3/00	1916,0	1895,63	20,3667
4/00	2155,0	2246,2	-91,2046
5/00	2277,0	2195,76	81,2402
6/00	2590,0	2505,7	84,2963
7/00	2817,0	2755,89	61,1124
8/00	2639,0	2733,13	-94,1315
9/00	2241,0	2386,3	-145,298
10/00	2023,0	2123,68	-100,68
11/00	1933,0	1851,96	81,0373
12/00	2060,0	1990,34	69,6631
1/01	1696,0	1825,48	-129,48
2/01	1721,0	1619,56	101,438
3/01	1975,0	1857,91	117,087
4/01	1812,0	2161,82	-349,817
5/01	1991,0	1976,05	14,9488
6/01	2027,0	2310,37	-283,372
7/01	2286,0	2322,43	-36,4305
8/01	2159,0	2207,61	-48,609
9/01	1912,0	1877,26	34,7423
10/01	2005,0	1767,45	237,55
11/01	1617,0	1912,3	-295,301
12/01	1529,0	1784,82	-255,819
1/02	1302,0	1302,15	-0,151989
2/02	1368,0	1401,19	-33,1935
3/02	1723,0	1662,17	60,8294
4/02	1502,0	1617,03	-115,031
5/02	1779,0	1717,76	61,2415
6/02	1939,0	1841,65	97,3507
7/02	1986,0	2173,0	-186,998
8/02	1837,0	1915,36	-78,3565
9/02	1603,0	1666,95	-63,9464
10/02	1716,0	1739,43	-23,432
11/02	1452,0	1416,48	35,5227
12/02	1380,0	1402,44	-22,437
1/03	1410,0	1204,91	205,092
2/03	1025,0	1446,01	-421,005
3/03	1191,0	1415,39	-224,387
4/03	1385,0	1099,88	285,117
5/03	1666,0	1653,58	12,424
6/03	1679,0	1822,8	-143,803
7/03	1922,0	1763,1	158,902
8/03	1757,0	1787,47	-30,4689
9/03	1541,0	1553,52	-12,5172
10/03	1678,0	1648,86	29,135
11/03	1488,0	1441,43	46,5691
12/03	1303,0	1412,93	-109,933
1/04	1383,0	1345,2	37,7966
2/04	1088,0	1043,13	44,8708
3/04	1340,0	1229,5	110,501
4/04	1309,0	1483,97	-174,97
5/04	1573,0	1574,97	-1,9699
6/04	1512,0	1596,85	-84,8452
7/04	1722,0	1756,96	-34,9551
8/04	1646,0	1604,19	41,8088

Period	Forecast	Lower 95,0% Limit	Upper 95,0% Limit
9/04	1467,18	1196,92	1737,43
10/04	1600,48	1257,25	1943,71
11/04	1439,44	1058,32	1820,56
12/04	1281,0	878,411	1683,59
1/05	1357,7	942,497	1772,9
2/05	1098,44	675,695	1521,19
3/05	1326,67	899,36	1753,97
4/05	1301,52	871,442	1731,6
5/05	1539,21	1107,44	1970,97
6/05	1486,29	1053,5	1919,09
7/05	1675,0	1241,57	2108,43
8/05	1608,1	1174,28	2041,92



#### Model Comparison

-----  
 Data variable: Not Seriously injured  
 Number of observations = 68  
 Start index = 1/99  
 Sampling interval = 1,0 month(s)  
 Length of seasonality = 12

#### Models

-----  
 (M) ARMA(0,0) SARMA(0,0)  
 (N) ARMA(1,0) SARMA(1,0)  
 (O) ARMA(2,1) SARMA(2,1)

#### Estimation Period

Model	RMSE	MAE	MAPE	ME	MPE	AIC
--						
(M)	419,936	335,422	19,2219	-2,37405E-13	-5,25349	12,1096
(N)	133,018	95,9909	5,78116	-18,4742	-1,43189	9,86921
(O)	137,336	93,4027	5,67656	-24,493	-1,73837	10,0507

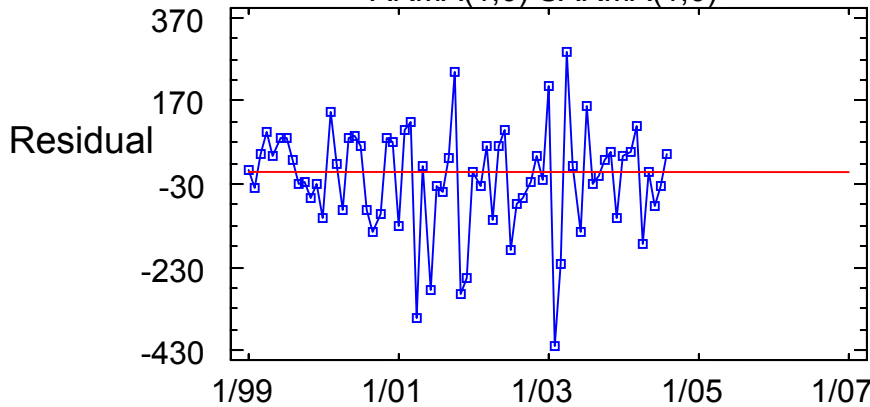
Model	RMSE	RUNS	RUNM	AUTO	MEAN	VAR
-----						

(M)	419,936	**	***	***	***	OK
(N)	133,018	OK	OK	OK	OK	OK
(O)	137,336	OK	OK	*	OK	OK

Key:

RMSE = Root Mean Squared Error  
 RUNS = Test for excessive runs up and down  
 RUNM = Test for excessive runs above and below median  
 AUTO = Box-Pierce test for excessive autocorrelation  
 MEAN = Test for difference in mean 1st half to 2nd half  
 VAR = Test for difference in variance 1st half to 2nd half  
 OK = not significant ( $p \geq 0.05$ )  
 \* = marginally significant ( $0.01 < p \leq 0.05$ )  
 \*\* = significant ( $0.001 < p \leq 0.01$ )  
 \*\*\* = highly significant ( $p \leq 0.001$ )

## Residual Plot for Not Seriously Injured ARMA(1,0) SARMA(1,0)



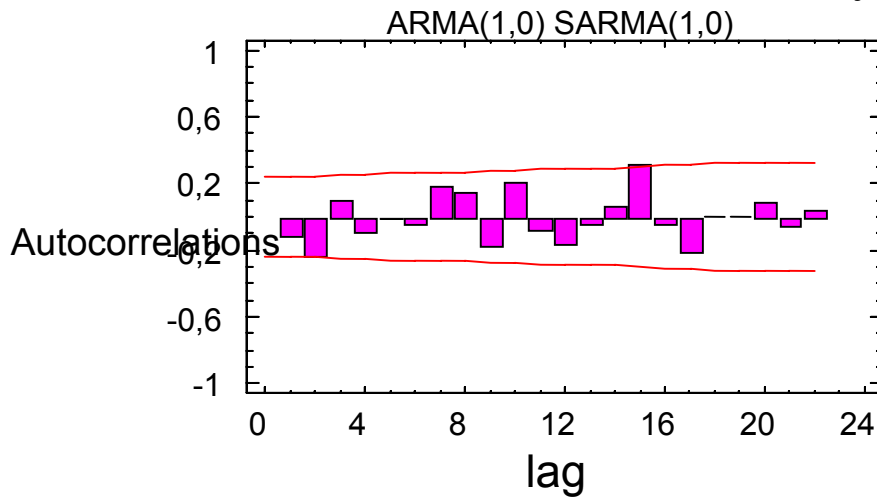
Estimated Autocorrelations for residuals

Data variable: Not Seriously Injured  
 Model: ARMA(1,0) SARMA(1,0)

Lag	Autocorrelation	Std. Error	Lower 95,0% Prob. Limit	Upper 95,0% Prob. Limit
1	-0,124632	0,121268	-0,237681	0,237681
2	-0,237655	0,123137	-0,241345	0,241345
3	0,0948283	0,129707	-0,254222	0,254222
4	-0,0910226	0,130723	-0,256212	0,256212
5	-0,00659706	0,131651	-0,258032	0,258032
6	-0,0495808	0,131656	-0,258042	0,258042
7	0,185615	0,131931	-0,25858	0,25858
8	0,147444	0,135717	-0,266	0,266
9	-0,183142	0,138052	-0,270578	0,270578
10	0,209606	0,14158	-0,277492	0,277492
11	-0,0862922	0,146072	-0,286297	0,286297
12	-0,170062	0,14682	-0,287762	0,287762
13	-0,0427514	0,149689	-0,293385	0,293385
14	0,0589986	0,149868	-0,293737	0,293737
15	0,309839	0,150209	-0,294405	0,294405
16	-0,0493446	0,159331	-0,312284	0,312284
17	-0,21268	0,159556	-0,312724	0,312724

18	-0,0000740525	0,163672	-0,320791	0,320791
19	-0,00302329	0,163672	-0,320791	0,320791
20	0,0831614	0,163672	-0,320792	0,320792
21	-0,0599992	0,164293	-0,322008	0,322008
22	0,0308326	0,164614	-0,322639	0,322639

## Residual Autocorrelations for Not Seriously Injured

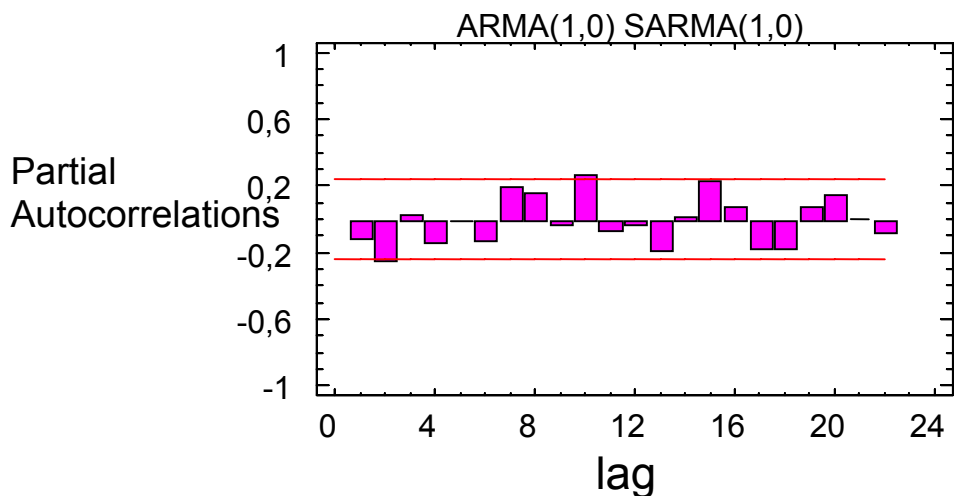


Estimated Partial Autocorrelations for residuals

Data variable: Not Seriously Injured  
Model: ARMA(1,0) SARMA(1,0)

Lag	Partial Autocorrelation	Std. Error	Lower 95,0% Prob. Limit	Upper 95,0% Prob. Limit
1	-0,124632	0,121268	-0,237681	0,237681
2	-0,257183	0,121268	-0,237681	0,237681
3	0,0277784	0,121268	-0,237681	0,237681
4	-0,145287	0,121268	-0,237681	0,237681
5	-0,0100656	0,121268	-0,237681	0,237681
6	-0,12604	0,121268	-0,237681	0,237681
7	0,193731	0,121268	-0,237681	0,237681
8	0,160879	0,121268	-0,237681	0,237681
9	-0,0345805	0,121268	-0,237681	0,237681
10	0,264245	0,121268	-0,237681	0,237681
11	-0,0719803	0,121268	-0,237681	0,237681
12	-0,0304822	0,121268	-0,237681	0,237681
13	-0,19477	0,121268	-0,237681	0,237681
14	0,0124045	0,121268	-0,237681	0,237681
15	0,230671	0,121268	-0,237681	0,237681
16	0,067457	0,121268	-0,237681	0,237681
17	-0,175905	0,121268	-0,237681	0,237681
18	-0,185369	0,121268	-0,237681	0,237681
19	0,0739928	0,121268	-0,237681	0,237681
20	0,14506	0,121268	-0,237681	0,237681
21	0,002077	0,121268	-0,237681	0,237681
22	-0,0868035	0,121268	-0,237681	0,237681

# Residual Partial Autocorrelations for Not Seriously injured



Periodogram for residuals

Data variable: Not Seriously Injured  
 Model: ARMA(1,0) SARMA(1,0)

Frequency	Period	Ordinate	Cumulative Sum	Integrated Periodogram
0,0		1,55705E-24	1,55705E-24	1,38171E-30
0,0147059	68,0	38480,1	38480,1	0,034147
0,0294118	34,0	3864,69	42344,8	0,0375765
0,0441176	22,6667	131,214	42476,0	0,037693
0,0588235	17,0	20540,6	63016,6	0,0559206
0,0735294	13,6	8784,23	71800,9	0,0637157
0,0882353	11,3333	5073,22	76874,1	0,0682176
0,102941	9,71429	23004,7	99878,8	0,0886319
0,117647	8,5	17419,3	117298,0	0,10409
0,132353	7,55556	79958,3	197256,0	0,175044
0,147059	6,8	64815,3	262072,0	0,232561
0,161765	6,18182	2590,94	264663,0	0,23486
0,176471	5,66667	3064,04	267727,0	0,237579
0,191176	5,23077	15595,9	283323,0	0,251419
0,205882	4,85714	107030,0	390352,0	0,346396
0,220588	4,53333	2562,53	392915,0	0,34867
0,235294	4,25	5147,11	398062,0	0,353238
0,25	4,0	8879,38	406941,0	0,361117
0,264706	3,77778	105454,0	512396,0	0,454697
0,279412	3,57895	82413,6	594809,0	0,52783
0,294118	3,4	50701,1	645510,0	0,572822
0,308824	3,2381	77010,1	722521,0	0,641161
0,323529	3,09091	30159,2	752680,0	0,667924
0,338235	2,95652	17109,1	769789,0	0,683106
0,352941	2,83333	42917,4	812706,0	0,721191
0,367647	2,72	10029,0	822735,0	0,730091
0,382353	2,61538	72454,3	895190,0	0,794386
0,397059	2,51852	105227,0	1,00042E6	0,887764
0,411765	2,42857	58036,6	1,05845E6	0,939265
0,426471	2,34483	816,367	1,05927E6	0,93999
0,441176	2,26667	10110,2	1,06938E6	0,948961
0,455882	2,19355	3411,99	1,07279E6	0,951989
0,470588	2,125	25036,7	1,09783E6	0,974206
0,485294	2,06061	8358,64	1,10619E6	0,981624

0,5

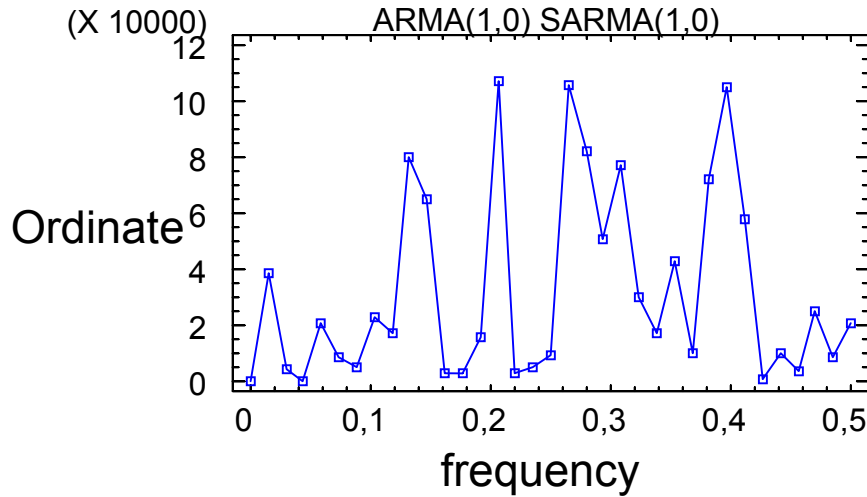
2,0

20708,0

1,12689E6

1,0

### Residual Periodogram for Not Seriously Injured



#### Tests for Randomness of residuals

Data variable: Not Seriously Injured  
 Model: ARMA(1,0) SARMA(1,0)  
 Runs above and below median

-----  
 Median = -1,06095  
 Number of runs above and below median = 35  
 Expected number of runs = 35,0  
 Large sample test statistic z = -0,122183  
 P-value = 1,09725

#### Runs up and down

-----  
 Number of runs up and down = 44  
 Expected number of runs = 45,0  
 Large sample test statistic z = -0,145762  
 P-value = 0,884105

#### Box-Pierce Test

-----  
 Test based on first 22 autocorrelations  
 Large sample test statistic = 28,715  
 P-value = 0,153178

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2**