

«Μακροσκοπική Ανάλυση Ατυχημάτων στην Ολυμπία Οδό» «Macroscopic Analysis of Road Accidents at Olympia Odos»

ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ, Κ., ΧΑΝΔΑΝΟΣ, Γ., ΘΕΟΧΑΡΗ, Θ.
Ολυμπία Οδός Λειτουργία Α.Ε.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Στην παρούσα εργασία γίνεται μακροσκοπική ανάλυση τροχαίων ατυχημάτων στον άξονα Ελευσίνα-Κόρινθος-Πάτρα και στην Ευρεία Παράκαμψη Πατρών (Ολυμπία Οδός), για τα τελευταία 5 χρόνια. Η ανάλυση αφορά χρονικά διαστήματα «πριν» και «μετά» την έναρξη λειτουργίας του εν λόγω άξονα υπό καθεστώς Σύμβασης Παραχώρησης (Αύγουστος 2008) και γίνεται χωριστά για καθένα από τα τμήματα «Ελευσίνα-Κόρινθος», «Κόρινθος-Πάτρα» και «Ευρεία Παράκαμψη Πάτρας». Εξετάζονται η συχνότητα των ατυχημάτων και των παθόντων και αντίστοιχοι δείκτες ατυχημάτων, ξεχωριστά για τα ανωτέρω τμήματα, ενώ γίνεται σύγκριση με αντίστοιχους δείκτες άλλων αυτοκινητοδρόμων. Τέλος, γίνεται έλεγχος της μείωσης τόσο του συνολικού αριθμού ατυχημάτων με παθόντες όσο και του αριθμού των θανατηφόρων ατυχημάτων με τη μέθοδο χ^2 .

ABSTRACT: In the current paper a macroscopic analysis of road accidents data on Elefsina-Korinthos-Patra road axis and Patra by Pass (Olympia Odos), for the last 5 years, is taking place. The analysis concerns the time periods “before” and “after” the commencement of operation of the above road axis under the regime of the Concession Contract (August 2008) and is done for each one of the sections “Elefsina – Korinthos”, “Korinthos – Patra” and “Patra by Pass”. The frequency of accidents and casualties and relevant safety indexes for each section, are examined, while comparisons with the indexes of other motorways take place. Finally, a statistical control of the reduction of the total number of accidents with casualties and fatal accidents, with χ^2 method is taking place.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η μακροσκοπική ανάλυση ατυχημάτων στο τμήμα Ελευσίνα-Κόρινθος-Πάτρα της Ολυμπίας Οδού, η οποία αποτελεί τον υπό αναβάθμιση και κατασκευή αυτοκινητόδρομο που ενώνει την Αθήνα με την Πάτρα διερχόμενος από τη βόρεια πλευρά της Πελοποννήσου. Παράλληλα με τον τρόπο αυτό αξιολογείται και η επιρροή των μέτρων που έχουν ληφθεί κατά μήκος όλου του άξονα, από την αρχή της περιόδου παραχώρησης δηλαδή τον Αύγουστο του 2008 μέχρι το τέλος του 2010.

Η ανάλυση βασίζεται τόσο στον απόλυτο αριθμό των θανατηφόρων ατυχημάτων και των θυμάτων όσο και σε αντίστοιχους δείκτες επικινδυνότητας και σοβαρότητας με βάση τα διανυόμενα οχηματοχιλιόμετρα και γίνεται ξεχωριστά για τα τμήματα «Ελευσίνα-Κόρινθος», «Κόρινθος-Πάτρα» και «Ευρεία Παράκαμψη Πάτρας» τα οποία έχουν

διαφορετικά χαρακτηριστικά γεωμετρίας και κυκλοφορίας. Τα στοιχεία αυτά συγκρίνονται με της αντίστοιχης περιόδου με το καθεστώς λειτουργίας του Δημοσίου.

Προκειμένου να ελεγχθεί κατά πόσο η μείωση των ατυχημάτων είναι στατιστικώς σημαντική, γίνεται στατιστικός έλεγχος με την μέθοδο χ^2 και εξάγονται τα αντίστοιχα συμπεράσματα. Τέλος, γίνεται σύγκριση των δεικτών επικινδυνότητας και σοβαρότητας των ανωτέρω τμημάτων της Ολυμπίας Οδού με αντίστοιχους δείκτες άλλων αυτοκινητοδρόμων της Ελλάδας.

Στο κεφάλαιο 2 που ακολουθεί γίνεται μία σύντομη περιγραφή της Ολυμπίας Οδού καθώς και των γεωμετρικών και κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών της. Στο κεφάλαιο 3, περιγράφονται συνοπτικά τα μέτρα πρώτης προτεραιότητας που ελήφθησαν στα ανωτέρω τμήματα καθώς και οι υπηρεσίες λειτουργίας που προσφέρονται σε καθημερινή βάση, με στόχο τη βελτίωση του επιπέδου οδικής

ασφάλειας του άξονα. Στο κεφάλαιο 4, περιγράφονται τα στοιχεία ατυχημάτων και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τον προσδιορισμό των στοιχείων ατυχημάτων με παθόντες τόσο κατά την περίοδο πριν όσο και κατά την περίοδο μετά την έναρξη της παραχώρησης. Η ανάλυση των στοιχείων ατυχημάτων γίνεται στο κεφάλαιο 5, όπου περιλαμβάνεται και η σύγκριση των δύο περιόδων «πριν και μετά» την έναρξη της Παραχώρησης, καθώς και ο στατιστικός έλεγχος της σημαντικότητας της μεταβολής των ατυχημάτων μεταξύ των δύο αυτών περιόδων. Τέλος, παρουσιάζεται η σύγκριση των δεικτών επικινδυνότητας και σοβαρότητας με τον αυτοκινητόδρομο της Αττικής Οδού, του Μορέα και της Εγνατίας Οδού. Το κεφαλαίο 6 συνοψίζει τα βασικά συμπεράσματα της παρούσας εργασίας.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΛΥΜΠΙΑΣ ΟΔΟΥ

Το Έργο Παραχώρησης (ΕΠ) της Ολυμπίας Οδού αφορά το οδικό έργο «Ελευσίνα-Κόρινθος- Πάτρα- Πύργος – Τσακώνα» το οποίο αποτελεί τμήμα του Διευρωπαϊκού Οδικού Δικτύου Μεταφορών (TEN-T) και ταυτόχρονα του δικτύου οδικών υπεραστικών αυτοκινητοδρόμων της χώρας. Η έναρξη της Σύμβασης Παραχώρησης έγινε τον Αύγουστο του 2008 και στην οριστική του μορφή και ανάπτυξη ο άξονας θα έχει δύο ή τρεις λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση και πλήθος οδικών σηράγγων και άλλων τεχνικών έργων. Αποτελείται από Υφιστάμενα Τμήματα που αναβαθμίζονται όσο και από Νέα Τμήματα που μελετά και κατασκευάζει η Ολυμπία Οδός.

Κατά την παρούσα Α' Φάση Λειτουργίας, το ΕΠ περιλαμβάνει τον τμήμα «Ελευσίνα-Κόρινθος- Πάτρα», το οποίο αποτελείται από 2 Υφιστάμενα Τμήματα και ένα Νέο. Τα υφιστάμενα τμήματα είναι:

- «Ελευσίνα - Κόρινθος» (ΕΛΚΟ) και
 - «Ευρεία Παράκαμψη Πάτρας» (ΕΠΠ)
- ενώ το νέο τμήμα περιλαμβάνει την:
- «Κορίνθου - Πατρών» (ΚΟΠΑ).

Τα γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά των ανωτέρω τριών τμημάτων ποικίλουν.

Το Τμήμα «Ελευσίνα – Κόρινθος» έχει συνολικό μήκος 64 χιλιόμετρα, με 3 λωρίδες κυκλοφορίας και 1 λωρίδα έκτακτης ανάγκης (ΛΕΑ) ανά κατεύθυνση. Περιλαμβάνει το σύμπλεγμα των σηράγγων κακιάς Σκάλας, μήκους περίπου 4,5 χιλιομέτρων. Επίσης περιλαμβάνει 2 μεγάλους μετωπικούς

σταθμούς διοδίων (Ελευσίνα και Ισθμός) και δύο πλευρικούς στους κόμβους της Νέας Περάμου και των Αγίων Θεοδώρων. Η Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία της ΕΛΚΟ είναι περίπου 30.000 οχήματα ανά κατεύθυνση, που ξεπερνάει τις 70.000 οχήματα στην κατεύθυνση αιχμής, κατά τις ημέρες αιχμής.

Το δεύτερο από τα υφιστάμενα τμήματα, η «Ευρεία Παράκαμψη Πάτρας» έχει μήκος 18,3 χιλιόμετρα, με 2 λωρίδες κυκλοφορίας και 1 ΛΕΑ ανά κατεύθυνση και περιλαμβάνει σήραγγες συνολικού μήκους περίπου 4,7 χιλιομέτρων. Η Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία ανέρχεται σε 8.000 οχήματα ανά κατεύθυνση και τις ημέρες αιχμής φτάνει τα 15.000 οχήματα, στην κατεύθυνση αιχμής.

Η «Κορίνθου – Πατρών» αφορά στην υφιστάμενη Νέα Εθνική Οδό, συνολικού μήκους 120 χιλιομέτρων, με 1 λωρίδα κυκλοφορίας και ασφαλοστρωμένο έρεισμα που λειτουργεί ως λωρίδα κίνησης των βραδυπορούντων οχημάτων, ώστε να μπορούν να προσπερνούν τα ταχύτερα οχήματα χωρίς να διέρχονται στο αντίθετο ρεύμα καθώς δεν υφίσταται διαχωριστικό των δύο ρευμάτων κυκλοφορίας στο μεγαλύτερο τμήμα της. Η Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία της ΚΟΠΑ ανέρχεται στα 10.000 περίπου οχήματα ανά κατεύθυνση η οποία αυξάνεται στα 30.000 οχήματα στην κατεύθυνση αιχμής, σε ημέρες αιχμής.

Όλα τα τμήματα παρουσιάζουν υψηλή εβδομαδιαία και εποχική κυκλοφοριακή διακύμανση με ιδιαίτερα αυξημένη κυκλοφορία στη διάρκεια του Σαββατοκύριακου, των εορτών και του καλοκαιριού.

Λόγω των ανωτέρω διακριτών χαρακτηριστικών η μακροσκοπική ανάλυση που ακολουθεί γίνεται για καθ' ένα από τα ανωτέρω τμήματα ξεχωριστά.

3. ΜΕΤΡΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Με την έναρξη της Παραχώρησης, ξεκίνησαν εργασίες αναβάθμισης των υφιστάμενων τμημάτων ΕΛΚΟ και ΕΠΠ, ενώ παράλληλα ελήφθησαν πρώτα άμεσα μέτρα βελτίωσης του επιπέδου οδικής ασφάλειας της ΚΟΠΑ με βάση σχετικές προδιαγραφές/ απαιτήσεις της Σύμβασης και μελέτες οδικής ασφάλειας.

Επίσης, η παρουσία ενός μόνιμου μηχανισμού μέσω τη Εταιρείας Λειτουργίας, συνέβαλε σημαντικά στην άμεση αντιμετώπιση συμβάντων, στη μείωση των δευτερογενών ατυχημάτων και γενικότερα στη βελτίωση του

επιπέδου οδικής ασφάλειας, ακόμη και πριν την ολοκλήρωση της κατασκευής του δρόμου.

3.1 Βελτιώσεις στα Υφιστάμενα Τμήματα

Στα υφιστάμενα τμήματα της ΕΛΚΟ και της ΕΠΠ, εκτελούνται σημαντικές κατασκευαστικές παρεμβάσεις για την αναβάθμιση τους, οι οποίες περιλαμβάνουν μεταξύ των άλλων:

- λήψη μέτρων άρσης της επικινδυνότητας με βάση στατιστικές ατυχημάτων τα τελευταία 10 χρόνια,
- ανακατασκευή οδοστρωμάτων, με επιδιορθώσεις σε συγκεκριμένες τοποθεσίες και σε εκτεταμένα τμήματα
- αντικατάσταση όλων των γεφυρών σήμανσης, τοποθέτηση νέων μικρών πλευρικών πινακίδων και πινακίδων ορίων ταχύτητας, καθώς και απομάκρυνση εκατοντάδων διαφημιστικών πινακίδων,
- τοποθέτηση νέων στηθαίων ασφαλείας και αντικαταστάσεις των μεταλλικών στην κεντρική νησίδα με τύπου New Jersey
- επιδιόρθωση ή και μετατόπιση της περιφράξης
- λήψη μέτρων σταθερότητας πρανών
- βελτιώσεις πλευρικών τάφρων και καθαρισμός υδραυλικών υποδομών
- βελτίωση χώρων στάθμευσης με αναβάθμιση στοιχείων ασφαλείας (διαχωριστικών και στηθαίων) καθώς και κατασκευή νέων WC
- πλήρης αποκατάσταση και αναβάθμιση του οδοφωτισμού και των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων,
- κατασκευή ζωνών με ηχοπετάσματα στο πλαίσιο της αντιθορυβικής προστασίας περιοχών παρακείμενων στον αυτοκινητόδρομο
- εργασίες φύτευσης και άρδευση
- εγκατάσταση ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης του αυτοκινητοδρόμου (κάμερες, ηλεκτρονικές πινακίδες, τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης, συστήματα καταγραφής κυκλοφορίας και αυτόματης ανίχνευσης συμβάντων, σταθμοί μέτρησης θορύβου και ατμοσφαιρικής ρύπανσης κλπ),
- σύγχρονες εγκαταστάσεις συντήρησης και λειτουργίας και εγκαταστάσεις για την Πυροσβεστική και την Τροχαία.

- επιθεωρήσεις συνθηκών, απογραφή και μαζικές επιδιορθώσεις αρμών στις υφιστάμενες δομές
- τοπικές παρεμβάσεις όπως για παράδειγμα τοπική διαπλάτυνση πριν από τον Α/Κ Τρίπολης, κατασκευή νέας γέφυρας στον Α/Κ Πάχης

3.2 Άμεσα Μέτρα στην Κορίνθου - Πατρών

Εντός των πρώτων 12 μηνών από την έναρξη της περιόδου παραχώρησης, ελήφθησαν τα ακόλουθα μέτρα άμεσης προτεραιότητας, βάσει ειδικών μελετών που εκπονήθηκαν για το σκοπό αυτό:

- Αντικατάσταση κατεστραμμένων και βελτίωση υφισταμένων στηθαίων ασφαλείας συνολικού μήκους 74 χλμ.
- Βελτίωση αντιολισθητικής ικανότητας οδοστρωμάτων συνολικής επιφάνειας 66 χλμ.
- Τοπικές επισκευές οδοστρώματος συνολικής επιφάνειας 50.000 τ.μ.
- Εργασίες διαγράμμισης συνολικού μήκους 240 χλμ.
- Βελτίωση ορατότητας και αύξηση ωφελίμου του πλάτους της οδού με τον καθαρισμό/κλάδεμα θάμνων και δέντρων παραπλεύρως της οδού συνολικού μήκους 176 χλμ.
- Καθαρισμός και αντικατάσταση φθαρμένων πινακίδων (1.000 τμχ.)
- Καθαρισμός/Αλλαγή ανακλαστήρων στηθαίων ασφαλείας (17.700 τμχ.)
- Επιδιόρθωση οδοφωτισμού συνολικού μήκους 38 χλμ.
- Καθαρισμός των ερεισμάτων από φυτά, χώματα και απορρίμματα και διάνοιξη των ρείθρων απορροής υδάτων συνολικού μήκους 242 χλμ.
- Εγκατάσταση «ματιών γάτας» στις άκρες του δρόμου συνολικού μήκους 25 χλμ.
- Τακτοποίηση υφιστάμενων χώρων στάθμευσης με διαγράμμιση, στηθαία και πινακίδες σήμανσης.

3.3 Βελτιώσεις στην Λειτουργία

Στο τομέα της λειτουργίας και συντήρησης έχει συσταθεί και λειτουργεί 24 ώρες το 24ωρο, εξειδικευμένος μηχανισμός - Ολυμπία Οδός Λειτουργία ΑΕ (η εταιρεία λειτουργίας και συντήρησης της Ολυμπίας Οδού), με

παρουσία, οργάνωση, και εξοπλισμό καθ' όλο το μήκος του άξονα, με τοπικές τεχνικές βάσεις σε Ν. Πέραμο, Κιάτο, Ακράτα και Πάτρα και δύο Κέντρα Διαχείρισης Κυκλοφορίας στην περιοχή της Κακιάς Σκάλας και της Ευρείας Παράκαμψης Πάτρας. Η εταιρεία διαθέτει κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό και ειδικό εξοπλισμό, ώστε να εξασφαλίζεται 24ωρη εποπτεία και έγκαιρη ανταπόκριση σε συμβάντα και έκτακτες καταστάσεις (σε συνεργασία με τις άλλες αρμόδιες Αρχές). Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της συνεχούς παρουσίας σε όλο το μήκος του δρόμου, εξειδικευμένου προσωπικού άμεσης επέμβασης και συντήρησης και υψηλό επίπεδο διορθωτικής και προληπτικής συντήρησης.

Χαρακτηριστικό του επιπέδου εξυπηρέτησης είναι ότι από την έναρξη λειτουργίας μέχρι σήμερα οι Ομάδες Περιπόλων-Επέμβασης και Οδικής Βοήθειας πραγματοποιούν περίπου 60 επεμβάσεις βοήθειας την ημέρα σε συμβάντα, που αφορούν κυρίως ακινητοποιημένα οχήματα (66%), εμπόδιο/ αντικείμενο στο οδόστρωμα (22%) και διαφορά άλλα μικρο-συμβάντα (μικρο-συγκρούσεις με υλικές ζημιές, μπουλιαρίσματα κλπ) με χρόνο ανταπόκρισης που κυμαίνεται στις περισσότερες περιπτώσεις στα 15-περίπου λεπτά. Επίσης, γίνονται σε μηνιαία βάση κατά μέσο όρο 340 επεμβάσεις διορθωτικής συντήρησης λόγω βλαβών ή/και ζημιών στον οδικό και στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, εκ των οποίων το 85% αποκαθίσταται εντός 24ωρών και το 95% εντός του μήνα.

Επιπλέον, η Ολυμπία Οδός στο τομέα της επικοινωνίας στο πλαίσιο της συνεχούς ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των οδηγών σε θέματα οδικής ασφάλειας, ενημερώνει συστηματικά το κοινό για την εξέλιξη των εργασιών, τις τρέχουσες κυκλοφοριακές συνθήκες και τις ρυθμίσεις στις ζώνες των έργων, μέσω ειδικών φυλλαδίων, newsletters, δελτίων τύπου κλπ.

4. ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΦΟΡΤΟΥ

4.1 Στοιχεία Ατυχημάτων

Τα στοιχεία των ατυχημάτων που συλλέχθηκαν για τη μακροσκοπική ανάλυση που ακολουθεί αφορούν ατυχήματα με παθόντες που συνέβησαν την 5-ετία 2006-2010. Τα 2,5 περίπου πρώτα έτη και συγκεκριμένα το 2006, το 2007 και μέχρι τις 06 Αυγούστου του 2008, ημερομηνία ανάληψης της λειτουργίας από την

Ολυμπία Οδό, αφορούν την περίοδο λειτουργίας του δρόμου υπό το καθεστώς του Δημοσίου, η οποία θα ονομάζεται περίοδος «πριν», ενώ τα επόμενα 2,5 έτη, δηλαδή από τις 6 Αυγούστου 2008 μέχρι το τέλος του 2010 αφορούν την περίοδο λειτουργίας του δρόμου μετά την έναρξη της Παραχώρησης, η οποία θα ονομάζεται περίοδος «μετά».

Τα ατυχήματα με παθόντες της περιόδου «πριν», προσδιορίστηκαν από συγκεντρωτικές αναφορές των αρμόδιων υπηρεσιών Τροχαίας που συλλέχθηκαν από τον Λειτουργό κατά την έναρξη λειτουργίας και διασταυρώθηκαν μετά από ανάλυση που έγινε στα εξατομικευμένα στοιχεία των Δελτίων Οδικών Τροχαίων Ατυχημάτων (ΔΟΤΑ) που συντηρεί το ο Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

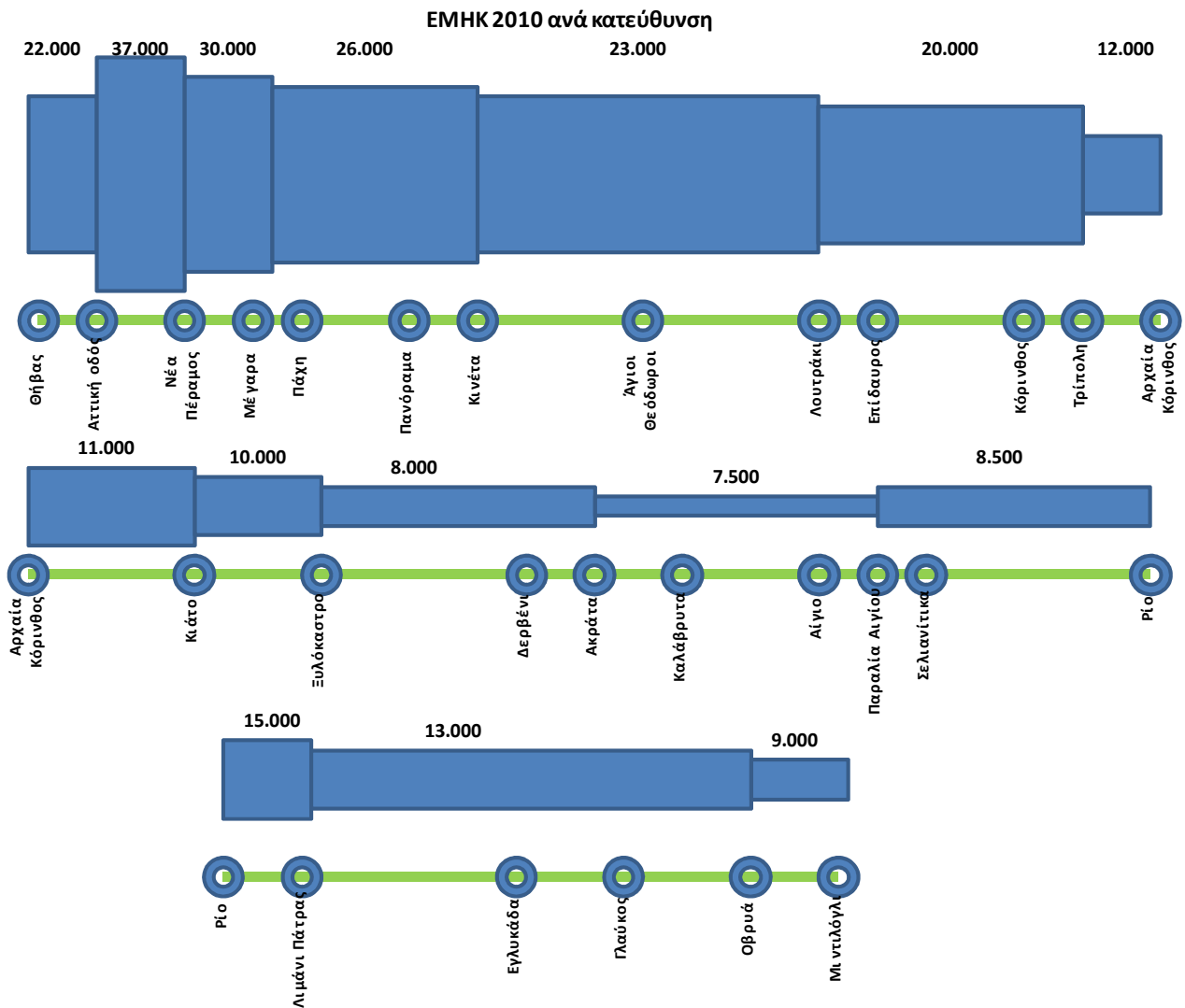
Τα ατυχήματα με παθόντες της περιόδου «μετά», συλλέγονται σε καθημερινή βάση από την Εταιρεία Λειτουργίας και επιβεβαιώνονται μετά το τέλος κάθε μήνα σε συνεργασία με τις αρμόδιες Υπηρεσίες της Τροχαίας. Η διασταύρωση αυτή περιλαμβάνει και τη συλλογή και επιβεβαίωση των στοιχείων που τηρούνται σε ειδική βάση συμβάντων του Λειτουργού με τα αντίστοιχα στοιχεία των ΔΟΤΑ.

Σημειώνεται ότι στην περίοδο «μετά» καταγράφεται η συντριπτική πλειοψηφία των ατυχημάτων με παθόντες καθώς η παρουσία των δυνάμεων του Λειτουργού εξασφαλίζει την καταγραφή ακόμη και των ατυχημάτων με ελαφρείς τραυματισμούς. Με τον τρόπο αυτό έχει εκμηδενιστεί το πρόβλημα της ελλιπούς καταγραφής (underreporting) που όπως είναι γνωστό (Φραντζεσκάκης κ.α., 2007) αυξάνεται όσο μειώνεται η σοβαρότητα ενός ατυχήματος.

4.2 Στοιχεία Κυκλοφοριακού Φόρτου

Για τον προσδιορισμό του κυκλοφοριακού φόρτου κατά μήκος της Ολυμπίας Οδού αξιοποιήθηκαν τα στοιχεία διοδίων τόσο του ΤΕΟ όσο και της Εταιρείας Λειτουργίας, αντίστοιχα για την περίοδο πριν και μετά, καθώς και επιμέρους μετρήσεις κυκλοφοριακών φόρτων που έχουν γίνει κατά καιρούς τόσο πριν όσο και μετά την έναρξη της Σύμβασης Παραχώρησης, σε κρίσιμες διατομές του οδικού άξονα καθώς και σε ράμπες εισόδων/εξόδων των ανισόπεδων κόμβων.

Ενδεικτικό διάγραμμα της ΕΜΗΚ του 2010 κατά μήκος των τριών τμημάτων του άξονα δίνεται στο Σχήμα 1 που ακολουθεί.



Σχήμα 1. Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία (ΕΜΗΚ) 2010 ανά κατεύθυνση
 Figure 1. Average Annual Daily Traffic (AADT) 2010 per direction

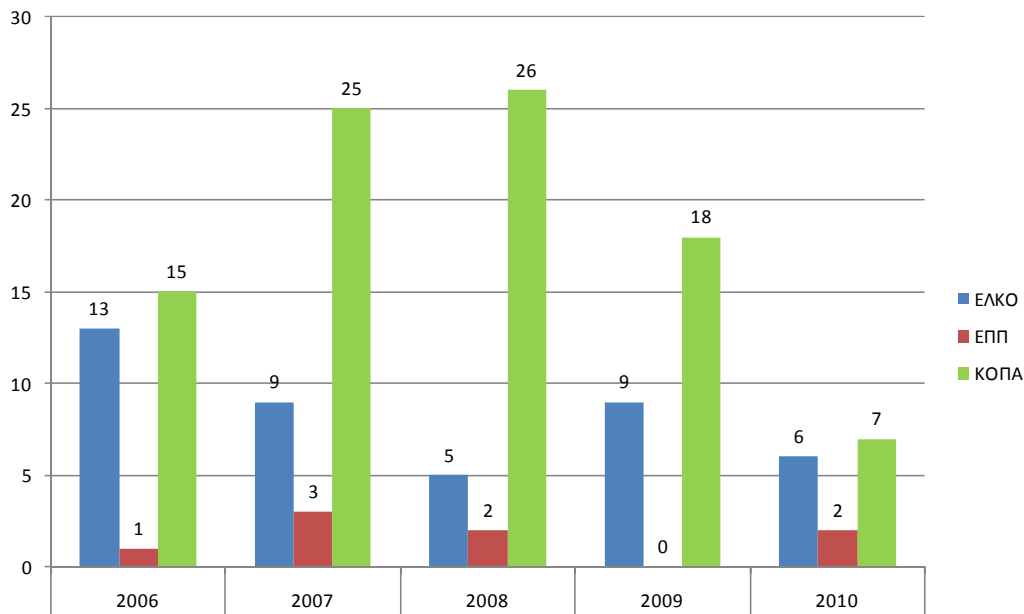
5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

5.1 Εξέλιξη Αριθμού Θανατηφόρων Ατυχημάτων & Θυμάτων

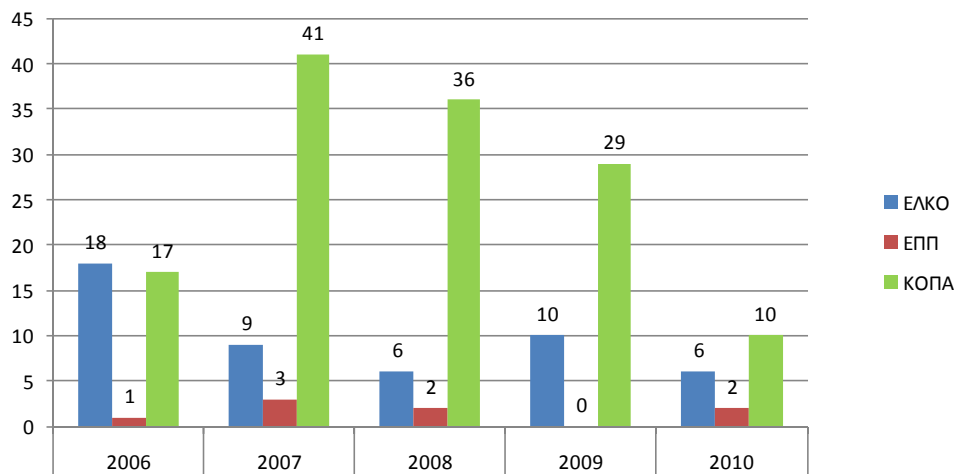
Προκειμένου να ξεπεραστεί το πρόβλημα της ελλιπούς καταγραφής των ατυχημάτων με τραυματισμούς, εξετάζεται η εξέλιξη του αριθμού των θανατηφόρων ατυχημάτων, όπου όπως επεξηγήθηκε στην παράγραφο 4.1 ανωτέρω, το πρόβλημα της ελλιπούς καταγραφής ελαχιστοποιείται. Όπως προκύπτει από το διάγραμμα του Σχήματος 2, παρατηρείται μείωση του αριθμού των

θανατηφόρων ατυχημάτων κυρίως στην ΚΟΠΑ της τάξης του 72% από το 2007(τελευταίο ημερολογιακό έτος «πριν» μέχρι το 2010 (τελευταίο ημερολογιακό έτος «μετά»), ενώ τόσο στο τμήμα της ΕΛΚΟ όσο και της ΕΠΠ δεν παρατηρούνται αξιοσημείωτες μεταβολές.

Επίσης, στο ίδιο χρονικό διάστημα (μεταξύ των ετών 2007-2010), ο αριθμός των νεκρών έχει μειωθεί σημαντικά, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3, τόσο στο σύνολο των τριών τμημάτων, όπου η μείωση είναι της τάξης του 66% όσο και στην ΚΟΠΑ όπου η μείωση είναι ακόμη πιο σημαντική και αγγίζει το 76%.



Σχήμα 2. Αριθμός Θανατηφόρων Ατυχημάτων ανά έτος (2006-2010)
Figure 2. Fatal Accidents per year (2006-2010)



Σχήμα 3. Αριθμός Νεκρών ανά έτος (2006-2010)
Figure 3. Fatalities per Year (2006-2010)

5.2 Εξέλιξη Δεικτών Ατυχημάτων και Σύγκριση με Άλλους Αυτοκινητόδρομους

Προκειμένου να ληφθεί υπόψη η εξέλιξη των ατυχημάτων σε σχέση με τον κυκλοφοριακό φόρτο, εξετάστηκε και η εξέλιξη του δείκτη ατυχημάτων ως προς τα διανυόμενα οχηματοχιλιόμετρα ενώ έγινε και σύγκριση με αντίστοιχους δείκτες άλλων αυτοκινητοδρόμων.

Ο Δείκτης Ατυχημάτων που υπολογίστηκε ορίζεται από την εξίσωση (1),

$$R = \frac{A \cdot 10^8}{T \cdot V \cdot L} \quad (1), \quad \text{όπου}$$

R= ο Δείκτης Ατυχημάτων ανά 100 εκατομμύρια οχηματοχιλιόμετρα

A= Ατυχήματα ή Παθόντες που καταγράφηκαν σε T ημέρες

T= Περίοδος καταγραφής ατυχημάτων σε ημέρες

V= Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία στο εξεταζόμενο τμήμα

L= Μήκος του εξεταζόμενου Τμήματος σε Χιλιόμετρα

Σημειώνεται ότι στην παρούσα εργασία υπολογίστηκαν δύο δείκτες για δύο διαφορετικές τιμές του A:

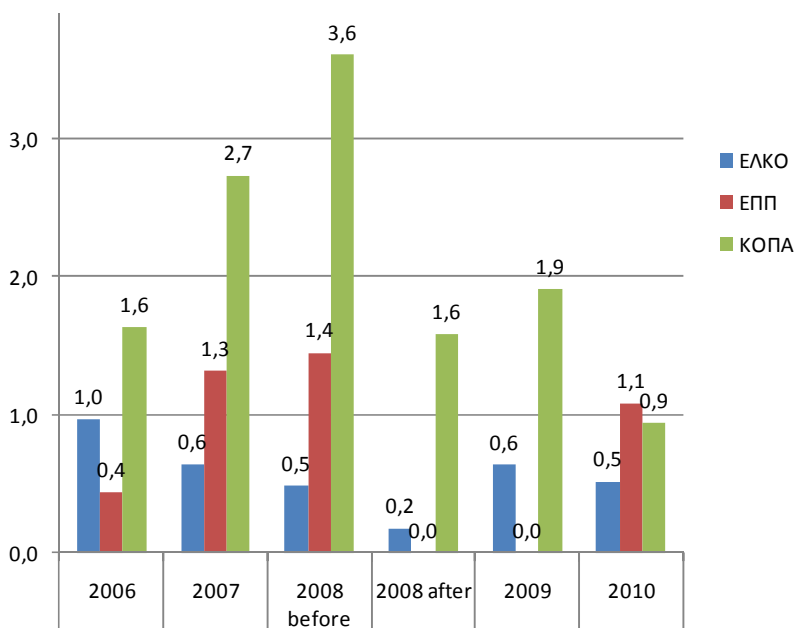
- ο αριθμός των θανατηφόρων ατυχημάτων ως προς 100 εκατομμύρια οχηματοχιλιόμετρα και
- ο αριθμός των θανάτων ως προς 100 εκατομμύρια οχηματοχιλιόμετρα.

Οι τιμές των δύο ανωτέρω δεικτών φαίνονται στα Σχήματα 4 και 5, όπου το έτος 2008 χωρίζεται σε δύο περιόδους, «πριν» και «μετά» την έναρξη της Παραχώρησης.

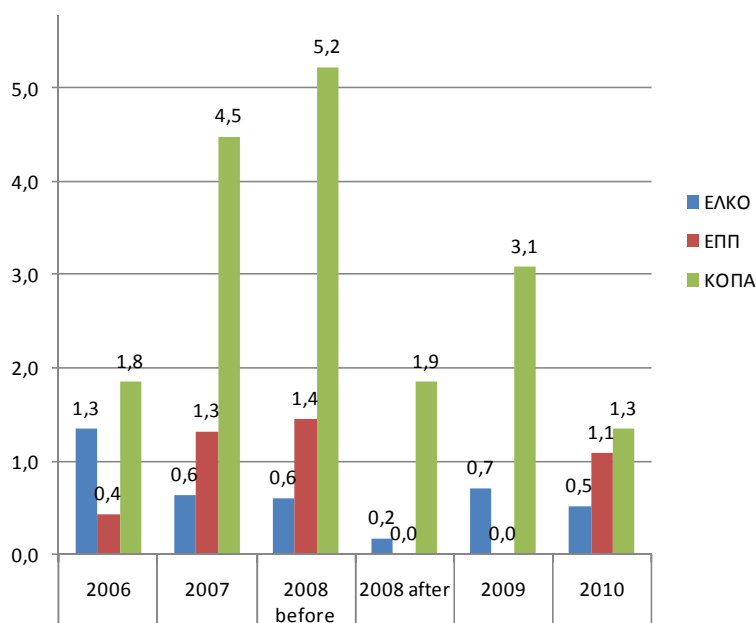
Εξετάζοντας τα τρία τμήματα ξεχωριστά παρατηρείται ότι τόσο ο δείκτης των θανατηφόρων ατυχημάτων όσο και του αριθμού των νεκρών προς 100 εκατομμύρια οχηματοχιλιόμετρα, τόσο στην ΚΟΠΑ όσο και στην ΕΠΠ στην περίοδο «πριν», παρουσίαζε αυξητική τάση ενώ κατά την περίοδο «μετά» η τάση αυτή αναστράφηκε. Αντίθετα οι αντίστοιχοι

δείκτες στο τμήμα της ΕΛΚΟ δεν παρουσιάζουν σημαντικές διακυμάνσεις.

Συγκεκριμένα στην ΚΟΠΑ ενώ το 2008 ο δείκτης των θανατηφόρων ατυχημάτων είχε φτάσει τα 3,6 ατυχήματα ανά 100 εκατομμύρια διανυόμενα οχηματοχιλιόμετρα, το 2010 μειώθηκε σε 0,9, μείωση της τάξης του 67%. Σημαντική ήταν και η μείωση του δείκτη του αριθμού των νεκρών που από 5,2 νεκρούς ανά 100 εκατομμύρια οχηματοχιλιόμετρα το 2007, μειώθηκε σε 1,3 το 2010, παρουσιάζοντας μείωση της τάξης του 75%.



Σχήμα 4. Δείκτης Θανατηφόρων Ατυχημάτων ανά 10^8 οχηματοχιλιόμετρα ανά έτος (2006-2010)
Figure 4. Fatal Accidents Index per 10^8 vehicle-kilometers per year (2006-2010)



Σχήμα 5. Δείκτης Αριθμού Νεκρών ανά 10^8 οχηματοχιλιόμετρα ανά έτος (2006-2010)
Figure 5. Fatalities Index per 10^8 vehicle-kilometers per year (2006-2010)

Στην ΕΠΠ η αυξητική τάση των δύο δεικτών κατά την περίοδο «πριν», αναστράφηκε καθώς δεν καταγράφηκαν θανατηφόρα ατυχήματα την περίοδο «μετά», τόσο κατά το έτος 2008 όσο και κατά το έτος 2009, ενώ το 2010 οι δείκτες των θανατηφόρων ατυχημάτων και του αριθμού των νεκρών ανά 100 εκατομμύρια οχηματοχιλιόμετρα ανήλθαν στο 1,1 παρουσιάζοντας μείωση σε σχέση με το 2007 της τάξης του 22%.

Στο τμήμα της ΕΛΚΟ οι διαφορές όπως ήδη επισημάνθηκε δεν ήταν σημαντικές και η φθίνουσα τάση που παρουσίαζαν και οι δύο δείκτες την περίοδο «πριν», παρέμεινε σταθερή στο χαμηλό επίπεδο των 0,5 θανατηφόρων ατυχημάτων και νεκρών ανά 100 εκατομμύρια οχηματοχιλιόμετρα την περίοδο «μετά».

Λαμβάνοντας υπόψη τις αντίστοιχες τιμές των ανωτέρω δεικτών για τρεις άλλους αυτοκινητόδρομους της χώρας και συγκεκριμένα για την Αττική Οδό (Κοπελιάς κ.α., 2009), την Εγνατία Οδό (Εγνατία Οδός ΑΕ, 2010) και τον ΜΟΡΕΑ (Δημητρόπουλος κ.α., 2009) και συγκρίνοντας τις, με τα αντίστοιχα υφιστάμενα τμήματα αυτοκινητοδρόμου της Ολυμπίας Οδού, δηλαδή την ΕΛΚΟ και την ΕΠΠ, προκύπτει ο ακόλουθος Πίνακας.

Πίνακας 1. Σύγκριση Δεικτών Ατυχημάτων και Νεκρών με άλλους Αυτοκινητόδρομους
Table1. Comparison of Accident and Fatalities Indexes with Other Motorways

	Θανατηφόρα Ατυχήματα	Αριθμός Νεκρών
	ανά 10 ⁸ οχηματοχιλιόμετρα	
ΕΛΚΟ	0,5	0,5
ΚΟΠΑ	0,9	1,3
ΕΠΠ	1,1	1,1
ΑΤΤΙΚΗ ΟΔΟΣ ¹	0,7	0,9
ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ ²	0,89	1,21
ΜΟΡΕΑΣ ³	0,85	-

¹τιμές 2008, ²τιμές 2009, ³τιμές 04/2008-03/2009

Από τον Πίνακα 1, φαίνεται ότι το τμήμα της ΕΛΚΟ παρουσιάζει ιδιαίτερα χαμηλούς δείκτες σε σχέση με τους υπόλοιπους αυτοκινητόδρομους, επιβεβαιώνοντας ότι το επίπεδο οδικής ασφάλειας που παρέχεται στο υφιστάμενο αυτό τμήμα της Ολυμπίας Οδού είναι υψηλό.

Το τμήμα της ΕΠΠ παρουσιάζει υψηλότερες τιμές από τους αντίστοιχους δείκτες της Αττικής Οδού, ο δείκτης θανατηφόρων ατυχημάτων είναι υψηλότερος από τον αντίστοιχο δείκτη τόσο της Εγνατία Οδού όσο και του Μορέα, ενώ ο δείκτης του αριθμού των νεκρών είναι μικρότερος συγκρινόμενος με τον αντίστοιχο δείκτη της Εγνατίας Οδού.

Το τμήμα της ΚΟΠΑ περιλαμβάνεται στον ανωτέρω Πίνακα για λόγους πληρότητας, αλλά δεν είναι δόκιμο να συγκριθεί με οδικά τμήματα αυτοκινητοδρόμων, καθώς τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του, διαφέρουν σημαντικά.

5.3 Σύγκριση Περιόδων «Πριν και Μετά»

Προκειμένου, να διερευνηθεί αν η ανωτέρω μείωση του αριθμού των ατυχημάτων ιδιαίτερα επί της ΚΟΠΑ, μεταξύ των δύο περιόδων «πριν» και «μετά», είναι στατιστικώς σημαντική και οφείλεται στα μέτρα που ελήφθησαν, κατά τους πρώτους μήνες λειτουργίας του δρόμου από τον Παραχωρησιούχο, έγινε στατιστικός έλεγχος με την μέθοδο χ^2 .

Όπως είναι γνωστό (Φραντζεσκάκης κ.α., 1994) για την εφαρμογή της μεθόδου ισχύει η εξίσωση (2):

$$\chi^2 = \frac{(X\alpha - \Psi\alpha)^2}{(X\alpha + \Psi\alpha)} \quad (2)$$

όπου, $X\alpha$ και $\Psi\alpha$ είναι ο αριθμός των ατυχημάτων της περιόδου «πριν» και της περιόδου «μετά» αντίστοιχα, ανηγμένα με βάση τα διανυόμενα οχηματοχιλιόμετρα $V\pi$ και $V\mu$ των αντίστοιχων περιόδων, σύμφωνα με τις εξισώσεις (3) και (4):

$$X\alpha = \frac{X * (V\pi + V\mu)}{2 * V\pi} \quad (3) \text{ και}$$

$$\Psi\alpha = \frac{\Psi * (V\pi + V\mu)}{2 * V\mu} \quad (4)$$

Το αποτέλεσμα της εξίσωσης (2) συγκρίνεται με τις αντίστοιχες τιμές της κατανομής χ^2 , που είναι αντίστοιχα για διάστημα εμπιστοσύνης 90% 2,71, για 95% 3,84 και για 99% 6,63 (Φραντζεσκάκης, 1986) και εφόσον είναι μεγαλύτερη από τα παραπάνω όρια, τότε η μείωση είναι στατιστικώς σημαντική.

Τα αποτελέσματα των ανωτέρω για τα ατυχήματα με παθόντες και τα θανατηφόρα

ατυχήματα, παρουσιάζονται στους Πίνακες 2 και 3 που ακολουθούν.

Πίνακας 2. Ανάλυση Ατυχημάτων με Παθόντες «Πριν» και «Μετά»
Table2. "Before" and "After" analysis of Accidents with Casualties

	Accidents with Casualties		χ_A	ψ_A	χ^2	$\chi^2_{90\%}$	$\chi^2_{95\%}$	$\chi^2_{99\%}$	$\Delta.E.$
	BEFORE (X)	AFTER (Ψ)							
ΕΛΚΟ	87	58	81,60	62,11	2,64	2,71	3,84	6,63	0%
ΕΠΠ	25	24	23,29	25,90	0,14	2,71	3,84	6,63	0%
ΚΟΠΑ	152	104	141,60	112,24	3,40	2,71	3,84	6,63	90%

Πίνακας 3. Ανάλυση Θανατηφόρων Ατυχημάτων «Πριν» και «Μετά»
Table3. "Before" and "After" analysis of fatal Accidents

	Fatal Accidents		χ_A	ψ_A	χ^2	$\chi^2_{90\%}$	$\chi^2_{95\%}$	$\chi^2_{99\%}$	$\Delta.E.$
	BEFORE (X)	AFTER (Ψ)							
ΕΛΚΟ	26	16	24,39	17,13	1,27	2,71	3,84	6,63	0%
ΕΠΠ	6	2	5,59	2,16	1,52	2,71	3,84	6,63	0%
ΚΟΠΑ	60	31	55,90	33,46	5,64	2,71	3,84	6,63	95%

Βάσει των ανωτέρω, προκύπτει ότι η μείωση τόσο του αριθμού ατυχημάτων με παθόντες όσο και του αριθμού θανατηφόρων ατυχημάτων, στο τμήμα της ΚΟΠΑ είναι στατιστικώς σημαντική για διάστημα εμπιστοσύνης 90% και 95% αντίστοιχα.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την ανωτέρω ανάλυση, προκύπτει ότι το επίπεδο οδικής ασφάλειας στην Ολυμπία Οδό έχει αυξηθεί κατά τα τελευταία 2,5 έτη. Η μείωση τόσο των απόλυτων αριθμών θανατηφόρων ατυχημάτων και θυμάτων όσο και των αντίστοιχων δεικτών βάσει των διανυόμενων οχηματοχιλιομέτρων το επιβεβαιώνει.

Το τμήμα της ΕΛΚΟ που παραλήφθηκε ως αυτοκινητόδρομος και στον οποίο γίνονται περαιτέρω βελτιώσεις και έργα αναβάθμισής του, διατηρεί το ήδη καλό επίπεδο οδικής ασφάλειας. Ειδικά κατά το τελευταίο έτος 2010, οι δείκτες οδικής ασφάλειας της ΕΛΚΟ είναι συγκρίσιμοι και καλύτεροι άλλων αυτοκινητοδρόμων της χώρας.

Το τμήμα της ΕΠΠ που επίσης παραλήφθηκε ως αυτοκινητόδρομος και όπου γίνονται βελτιώσεις, παρουσίασε μηδενικό αριθμό θανατηφόρων ατυχημάτων στην περίοδο «μετά», τόσο το 2008 όσο και το 2009, ενώ το 2010 παρέμεινε σε καλύτερο επίπεδο ασφάλειας σε σχέση με την περίοδο «πριν».

Τέλος, το τμήμα της ΚΟΠΑ που στο παρελθόν παρουσίαζε πολύ υψηλό αριθμό

ατυχημάτων και θανάτων, παρουσίασε την πιο σημαντική μείωση. Η μείωση τόσο του αριθμού των ατυχημάτων με παθόντες όσο και του αριθμού των θανατηφόρων ατυχημάτων στην ΚΟΠΑ, μεταξύ της περιόδου «πριν» και της περιόδου «μετά» είναι στατιστικώς σημαντική. Μεγάλη μείωση παρατηρείται και στους δείκτες των θανατηφόρων ατυχημάτων και των θανάτων ως προς τα διανυόμενα οχηματοχιλιόμετρα στην ΚΟΠΑ.

Η μέχρι στιγμής εμπειρία από τη λειτουργία του δρόμου ανάδειξε ενδιαφέροντα θέματα που άπτονται της οδικής ασφάλειας. Ειδικά όσον αφορά στην ΚΟΠΑ, που λόγω του υψηλού αριθμού θανατηφόρων ατυχημάτων έφερε τον χαρακτηρισμό της «καρμανιόλας», η βελτίωση που επήλθε ήταν σημαντική. Και μάλιστα αντίθετα με την πεποίθηση ότι αυτή θα συμβεί μόνο όταν ο συγκεκριμένος άξονας ανακατασκευαστεί σε αυτοκινητόδρομο. Κατά τα δύο πρώτα έτη λειτουργίας, οι άμεσες βελτιωτικές επεμβάσεις που εφαρμόστηκαν το πρώτο δωδεκάμηνο, σε συνδυασμό με τη καθιέρωση μηχανισμού λειτουργίας για τη διαχείριση των συμβάντων και τη συντήρηση σε 24ωρη βάση καθώς και οι απαραίτητες για την κατασκευή κυκλοφοριακές ρυθμίσεις που έχουν περιορίσει την αντικανονική προσπέραση και τα όρια ταχύτητας, οδήγησαν σε σημαντική βελτίωση τόσο των απόλυτων αριθμών όσο και των δεικτών ατυχημάτων. Αποδείχτηκε δηλαδή ότι ακόμη και χωρίς να υλοποιηθούν επεμβάσεις μεγάλης κλίμακας, είναι δυνατόν να

επιτευχθεί βελτίωση του επιπέδου οδικής ασφάλειας.

Επιπλέον, η προσπάθεια συγκέντρωσης στοιχείων ατυχημάτων για την περίοδο «πριν» καθώς η εμπειρία του τρόπου καταγραφής τους κατά την περίοδο «μετά», ανέδειξε ότι η συνεργασία με τις αρμόδιες Τροχαίες αποτελεί μια ασφαλιστική δικλείδα ελέγχου που εξασφαλίζει τόσο την συστηματική καταγραφή όσο και την ακρίβεια των στοιχείων που καταγράφονται. Αποτέλεσμα αυτού είναι και η μείωση της ελλιπούς καταγραφής των ατυχημάτων, κυρίως των ατυχημάτων με ελαφρά τραυματίες. Επίσης, η καταγραφή και των ατυχημάτων με υλικές ζημιές μόνο, καθώς και η διάθεση στοιχείων σχετικά με τα κυκλοφοριακά, γεωμετρικά χαρακτηριστικά καθώς και τις επικρατούσες συνθήκες κατά την ώρα του κάθε ατυχήματος, αποτελούν μια πολύτιμη βάση δεδομένων. Η συστηματική καταγραφή των ανωτέρω στοιχείων αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο χρήσιμο για περαιτέρω έρευνα. Η συνεχής αξιολόγηση τους μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην διατήρηση και τη βελτίωση του επιπέδου οδικής ασφάλειας κατά μήκος όλου του άξονα της Ολυμπίας Οδού.

Είναι σημαντικό να γίνεται αντιληπτό ότι στον τομέα της οδικής ασφάλειας τίποτα δεν είναι τυχαίο. Απαιτείται διαρκής προσπάθεια και συστηματική παρακολούθηση όχι μόνο για να βελτιωθεί το επίπεδο οδικής ασφάλειας όπου αυτό απαιτείται, αλλά και για να παραμείνει σε ένα σταθερά υψηλό επίπεδο.

Τα παραπάνω θετικά αποτελέσματα, κάθε άλλο παρά εφησυχάζουν την Ολυμπία Οδό. Αντιθέτως, καθιστούν την ανάγκη της καθημερινής επιτήρησης του δρόμου και την παροχή οδικής ασφάλειας και βοήθειας στους χρήστες της οδού ως κύρια προτεραιότητα, έως ότου ολοκληρωθεί ο νέος αυτοκινητόδρομος.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Δημητρόπουλος, Ι., Βεγήρη, Β. και Καζάκος, Δ. (2009), «Χρονική κατανομή τροχαίων ατυχημάτων στον αυτοκινητόδρομο «Κόρινθος-Τρίπολη». Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Οδικής Ασφάλειας, σελ.265-271.
- Εγνατία Οδός Α.Ε. (2010), «Δελτίο Αποτελεσμάτων Δείκτη TRA08: Οδική Ασφάλεια», Ελλάδα.
- Κοπελιάς, Π., Παπαδημητρίου, Φ. και Σκαμπαρδώνης, Α. (2009), «Δείκτες Αποτελεσματικής Διαχείρισης Ατυχημάτων

- και Συμβάντων». Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Οδικής Ασφάλειας, σελ.272-283.
- Φραντζεσκάκης, Ι.Μ. και Γιαννόπουλος, Γ.Α. (1986), «Σχεδιασμός των Μεταφορών και Κυκλοφοριακή Τεχνική». Παρατηρητής, Αθήνα, Γ' Έκδοση, σελ. 401.
- Φραντζεσκάκης, Ι.Μ. και Γκόλιας, Ι.Κ. (1994), «Οδική Ασφάλεια». Παπασωτηρίου, Αθήνα, Ελλάδα, 2^η Έκδοση, σελ.186-187.
- Φραντζεσκάκης, Ι., Χανδάνος, Ι. Και Γωνιάδης Γ., (1997), «Αξιοποίηση Στοιχείων Οδικών Τροχαίων Ατυχημάτων από Ασφαλιστικές Εταιρείες». Επιστημονική Έκδοση Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος.