

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΣΕ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΗ ΟΔΟ

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΔΡΑΓΟΜΑΝΟΒΙΤΣ¹, Πολιτικός Μηχανικός - Ερευνητής ΕΜΠ
ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΛΑΪΟΥ, Πολιτικός Μηχανικός MSc - Ερευνήτρια ΕΜΠ
ΣΟΦΙΑ ΒΑΡΔΑΚΗ, Δρ. Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός - Ερευνήτρια ΕΜΠ
ΓΙΩΡΓΟΣ ΓΙΑΝΝΗΣ, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΝΕΛΛΑΪΔΗΣ, Καθηγητής ΕΜΠ

¹Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 5, 15773, Ζωγράφου, Αθήνα,
e-mail: dragoman@central.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της εργασίας είναι η παρουσίαση της δοκιμαστικής εφαρμογής της μεθόδου που αναπτύχθηκε από τον Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του ΕΜΠ, για τον προσδιορισμό επικίνδυνων θέσεων στο υπεραστικό οδικό δίκτυο καθώς και των κατάλληλων επεμβάσεων. Η δοκιμαστική εφαρμογή πραγματοποιήθηκε στην Εθνική Οδό Άργος - Ναύπλιο - Λυγουριό - Παλαιά Επίδαυρος. Αρχικά εντοπίστηκαν οι επικίνδυνες θέσεις του τμήματος με χρήση της στατιστικής μεθόδου κατανομής Poisson. Στη συνέχεια, για κάθε θέση πραγματοποιήθηκε ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης και εξετάστηκαν οι βασικότεροι παράγοντες αυξημένης επικινδυνότητας, με βάση τόσο τα στοιχεία των ατυχημάτων όσο και φωτογραφίες, σκαριφήματα, αεροφωτογραφίες, διαπιστώσεις και συμπεράσματα από την επιτόπου επίσκεψη στις εντοπισθείσες θέσεις. Αξιοποιήθηκαν επίσης πληροφορίες που συνελέγησαν από τα αρμόδια αστυνομικά τμήματα Τροχαίας. Για κάθε θέση διατυπώθηκε πρόταση κατάλληλων βελτιωτικών επεμβάσεων, που συνίστανται σε επεμβάσεις σε γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού και του οδικού περιβάλλοντος, κυκλοφοριακές επεμβάσεις και επεμβάσεις για την αποτελεσματικότερη πληροφόρηση των χρηστών της οδού. Με τη δοκιμαστική εφαρμογή επιβεβαιώθηκε η καταλληλότητα της προταθείσας μεθόδου για τον εντοπισμό επικίνδυνων θέσεων και την επιλογή κατάλληλων επεμβάσεων στο υπεραστικό οδικό δίκτυο της Ελλάδας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: επικίνδυνες θέσεις, επιλογή επεμβάσεων, οδική ασφάλεια.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο πλαίσιο της προσέγγισης του ασφαλούς συστήματος, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται τα τελευταία χρόνια και στην ολοκληρωμένη διαχείριση της ασφάλειας των οδικών υποδομών. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει υιοθετήσει ειδική Οδηγία για τη διαχείριση της ασφάλειας των οδικών υποδομών (2008/96/EC) που αφορά στο διευρωπαϊκό οδικό δίκτυο και η οποία ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο της Ελλάδας με το Π.Δ.104 (2011). Η ολοκληρωμένη διαχείριση της ασφάλειας των οδικών υποδομών αφορά στις υποχρεώσεις των υπευθύνων για τις οδικές υποδομές και την κυκλοφορία σχετικά με:

- τη διενέργεια ελέγχων οδικής ασφάλειας (στη φάση της μελέτης) (RSA - Road Safety Audit)
- τη διενέργεια επιθεωρήσεων οδικής ασφάλειας (στη φάση της λειτουργίας) (RSI - Road Safety Inspection/Review)
- τη διαχείριση των επικίνδυνων θέσεων (IRS - Identification of Hazardous Locations/High Risk Sites) και
- τη διενέργεια μελετών αξιολόγησης των επιπτώσεων οδικής ασφάλειας (RSIA - Road Safety Impact Assessment)

που αποτελούν τις τέσσερις βασικές μεθόδους για τον προσδιορισμό των προβλημάτων οδικής ασφάλειας και των μέτρων αντιμετώπισής τους σε όλες τις φάσεις μελέτης, κατασκευής και λειτουργίας της υποδομής, τόσο προληπτικά όσο και διορθωτικά (Κανελλαΐδης, 2009).

Στις τρεις πρώτες μεθόδους, αρχικά προσδιορίζονται οι θέσεις και οι παράγοντες αύξησης της επικινδυνότητας των ατυχημάτων, είτε άμεσα (RSA, RSI), είτε δευτερογενώς με εξέταση μετά τον στατιστικό προσδιορισμό (IRS) και στη συνέχεια επιλέγονται οι αναγκαίες βελτιωτικές επεμβάσεις, τίθενται προτεραιότητες και εφαρμόζονται οι ανταποδοτικότερες από αυτές. Επισημαίνεται ότι στα σύγχρονα σχετικά εγχειρίδια, η Επιθεώρηση Οδικής Ασφάλειας εντάσσεται στον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας (Austroads, 2009).

Σήμερα αναγνωρίζεται διεθνώς ότι μια ολοκληρωμένη πολιτική οδικής ασφάλειας πρέπει να περιλαμβάνει ανάπτυξη και εφαρμογή τόσο διορθωτικών μεθόδων μείωσης των ατυχημάτων όσο και μέτρων πρόληψής τους.

2. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΕΘΟΔΟΥ

Στο πλαίσιο ερευνητικού έργου του Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του ΕΜΠ αναπτύχθηκε σύγχρονη, προσαρμοσμένη στην ελληνική πραγματικότητα, μέθοδος για τον προσδιορισμό επικίνδυνων θέσεων και την επιλογή κατάλληλων βελτιωτικών επεμβάσεων στο υπεραστικό οδικό δίκτυο της Ελλάδας.

Πραγματοποιήθηκε επισκόπηση των μεθόδων που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα και διεθνώς για τον προσδιορισμό των επικίνδυνων θέσεων στο υπεραστικό οδικό δίκτυο και δόθηκε έμφαση στις σχετικές στατιστικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται. Εξετάστηκαν μελέτες προσδιορισμού επικίνδυνων θέσεων που έχουν εκπονηθεί στην Ελλάδα, καθώς και σχετικές διεθνείς οδηγίες και προδιαγραφές. Οι εξετασθείσες μέθοδοι αποτιμήθηκαν ως προς την ακρίβεια και την αξιοπιστία τους, με βάση τα αποτελέσματα της διεθνούς έρευνας, και εξετάστηκε η δυνατότητα εφαρμογής τους στην Ελλάδα.

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε επισκόπηση της συσχέτισης των γεωμετρικών και λοιπών οδικών χαρακτηριστικών με τα ατυχήματα με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία, καθώς και

επισκόπηση των ενδεδειγμένων βελτιωτικών επεμβάσεων οδικής ασφάλειας, με βάση την ελληνική εμπειρία από την εκπόνηση σχετικών μελετών και τα αποτελέσματα της διεθνούς έρευνας. Επιπλέον, έγινε προσπάθεια κατάταξης των επεμβάσεων αυτών ανάλογα με το μέγεθος της δαπάνης που απαιτείται για την εφαρμογή τους καθώς και την αποτελεσματικότητά τους.

Λαμβάνοντας υπόψη τα πλεονεκτήματα και τις αδυναμίες των μεθόδων προσδιορισμού επικίνδυνων θέσεων που εφαρμόζονται διεθνώς, αλλά και τη διαθεσιμότητα και αξιοπιστία των στοιχείων ατυχημάτων, κυκλοφορίας, γεωμετρικών χαρακτηριστικών του οδικού δικτύου κ.λπ., στην προταθείσα μέθοδο χρησιμοποιείται η μέθοδος Κατανομής Poisson για τον προσδιορισμό των επικίνδυνων θέσεων στο υπεραστικό οδικό δίκτυο της Ελλάδας. Ως μέγεθος για τη σύγκριση των θέσεων χρησιμοποιείται τόσο ο αριθμός ατυχημάτων όσο και ο αριθμός των νεκρών. Γίνεται εφαρμογή της μεθόδου, αφενός με βάση τον αριθμό ατυχημάτων και αφετέρου με βάση τον αριθμό των νεκρών, και ως επικίνδυνες θέσεις χαρακτηρίζονται τελικά εκείνες που προκύπτουν είτε από την πρώτη είτε από τη δεύτερη εφαρμογή.

Για να εξασφαλιστεί ότι οι εξεταζόμενες κάθε φορά θέσεις ή οδικά τμήματα εμφανίζουν όμοια βασικά γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά, το υπεραστικό οδικό δίκτυο της χώρας διαχωρίζεται σε κατηγορίες με βάση τα χαρακτηριστικά αυτά. Η κατηγοριοποίηση του οδικού δικτύου αποτελεί τη βάση για την εφαρμογή της μεθόδου Κατανομής Poisson, δηλαδή για κάθε κατηγορία οδού και περιοχή γεωγραφικής υποδιαίρεσης της Ελλάδας (π.χ. για το επαρχιακό οδικό δίκτυο του νομού Ξάνθης κ.λπ.), θα πρέπει να υπολογιστεί ξεχωριστό κρίσιμο όριο με τη μέθοδο Κατανομής Poisson. Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι αυτοκινητόδρομοι εμφανίζουν σημαντικές ιδιαιτερότητες σε σύγκριση με το υπόλοιπο εθνικό οδικό δίκτυο, καθώς και ότι τα τμήματα του εθνικού οδικού δικτύου που ανήκουν στον άξονα Π.Α.Θ.Ε. (αλλά δεν έχουν ακόμη αναβαθμιστεί σε αυτοκινητόδρομο) χαρακτηρίζονται από κυκλοφοριακούς φόρτους σημαντικά υψηλότερους από το υπόλοιπο οδικό δίκτυο, διαμορφώθηκε η ακόλουθη κατηγοριοποίηση:

1. Αυτοκινητόδρομοι.
2. Οδικός άξονας Π.Α.Θ.Ε. πλην τμημάτων αυτοκινητοδρόμων.
3. Υπόλοιπο Εθνικό Οδικό Δίκτυο.
4. Επαρχιακό Οδικό Δίκτυο.

Με περαιτέρω εξέταση των παραπάνω κατηγοριών όμως, διαπιστώθηκε ότι απαιτείται επιπλέον διαχωρισμός για να εξασφαλιστεί ομοιογένεια στα βασικά γεωμετρικά και κυρίως κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, στην κατηγορία των αυτοκινητοδρόμων, ο αυτ/μος Αθηνών - Κορίνθου χαρακτηρίζεται από σημαντικά υψηλότερο κυκλοφοριακό φόρτο και έχει περισσότερες λωρίδες ανά κατεύθυνση από τον αυτ/μο Κορίνθου - Τριπόλεως, ή στην κατηγορία του επαρχιακού οδικού δικτύου, το δίκτυο του νομού Αττικής χαρακτηρίζεται από υψηλότερους φόρτους από το δίκτυο του νομού Ιωαννίνων. Με βάση τα παραπάνω προτάθηκε κατηγοριοποίηση του οδικού δικτύου (με βάση τη γεωγραφική υποδιαίρεση της Ελλάδας σε 13 Περιφέρειες και 54 Νομούς) ως εξής:

- Κάθε αυτοκινητόδρομος εξετάζεται ξεχωριστά (ως οδικός άξονας), ανεξάρτητα από τη γεωγραφική υποδιαίρεση.
- Ο οδικός άξονας ΠΑΘΕ, πλην τμημάτων αυτοκινητοδρόμων, εξετάζεται ξεχωριστά.
- Το υπόλοιπο Εθνικό Οδικό Δίκτυο εξετάζεται ανά Περιφέρεια της Ελλάδας.
- Το Επαρχιακό Οδικό Δίκτυο εξετάζεται ανά Νομό της Ελλάδας.

Τα κρίσιμα όρια αριθμού ατυχημάτων και αριθμού νεκρών προσδιορίζονται ανά κατηγορία οδού και γεωγραφική υποδιαίρεση.

Με βάση τα παραπάνω, η προτεινόμενη μέθοδος προσδιορισμού επικίνδυνων θέσεων στο

υπεραστικό οδικό δίκτυο της Ελλάδας περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

1. Συλλογή και επεξεργασία στοιχείων.
2. Υπολογισμός κρίσιμων ορίων με τη μέθοδο Κατανομής Poisson.
3. Προσδιορισμό των επικίνδυνων θέσεων.

Με εφαρμογή της παραπάνω προτεινόμενης μεθόδου είναι δυνατός ο προσδιορισμός, για κάθε κατηγορία οδού και γεωγραφική υποδιαίρεση, ενός αρχικού καταλόγου επικίνδυνων θέσεων, με βάση τον αριθμό των ατυχημάτων και των νεκρών. Οι θέσεις αυτές θα πρέπει στη συνέχεια να εξεταστούν περαιτέρω (με λεπτομερέστερη ανάλυση ατυχημάτων, επιτόπου έρευνες κ.λπ.) ώστε να επιλεγούν σε κάθε περίπτωση οι κατάλληλες βελτιωτικές επεμβάσεις οδικής ασφάλειας.

Στη συνέχεια, αναπτύχθηκε πλαίσιο για την επιλογή των κατάλληλων βελτιωτικών επεμβάσεων οδικής ασφάλειας με βάση την αναμενόμενη αποτελεσματικότητά τους, αξιοποιώντας τα αποτελέσματα της συσχέτισης οδικών χαρακτηριστικών - ατυχημάτων - βελτιωτικών επεμβάσεων. Στόχος είναι να αναγνωριστεί σε κάθε θέση το είδος του προβλήματος οδικής ασφάλειας, να αναζητηθούν οι παράγοντες που συμβάλλουν στο πρόβλημα και να προσδιοριστούν οι βελτιωτικές επεμβάσεις εκείνες, η εφαρμογή των οποίων θα οδηγήσει σε βελτίωση του επιπέδου οδικής ασφάλειας. Η προτεινόμενη διαδικασία βασίζεται κατά μεγάλο μέρος στο αντίστοιχο πλαίσιο επιλογής βελτιωτικών επεμβάσεων που προτείνεται από την PIARC (AIPCR/PIARC, 2003; 2007) αλλά και από την CEDR (Yannis et. al. 2008), λαμβάνοντας υπόψη και την υπόλοιπη διεθνή έρευνα και τις ακολουθούμενες πρακτικές, με σημαντικές όμως τροποποιήσεις για την προσαρμογή της μεθόδου στις ελληνικές συνθήκες και στη διαθεσιμότητα σχετικών στοιχείων στην Ελλάδα. Στο προτεινόμενο πλαίσιο επιλογής βελτιωτικών επεμβάσεων έχει ληφθεί υπόψη και η σχετική εμπειρία που αποκτήθηκε κατά τη δοκιμαστική εφαρμογή. Η προτεινόμενη διαδικασία επιλογής παρεμβάσεων μπορεί να διακριθεί στα παρακάτω στάδια:

1. Συλλογή στοιχείων για την επικίνδυνη θέση.
2. Ανάλυση ατυχημάτων.
3. Επί τόπου επίσκεψη.
4. Επιλογή βελτιωτικών επεμβάσεων.

Τα αποτελέσματα από κάθε ένα από τα παραπάνω στάδια κατά κανόνα συνδέονται στενά. Σε άλλες περιπτώσεις, κάποιο στάδιο της διαδικασίας μπορεί να εξαρτάται από τα προηγούμενα. Σε κάθε περίπτωση, για την αναγνώριση του προβλήματος προτείνεται να πραγματοποιούνται όλα τα στάδια της διαδικασίας, ακόμη και αν το πρόβλημα οδικής ασφάλειας φαίνεται να έχει ήδη εντοπιστεί από τα πρώτα στάδια της ανάλυσης.

Για τη επιλογή των κατάλληλων επεμβάσεων, στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου, καταγράφηκαν οι πιο συνηθισμένες επεμβάσεις οδικής ασφάλειας και παρατέθηκαν στοιχεία για τις περιπτώσεις στις οποίες ενδείκνυται η εφαρμογή τους, καθώς και για την αποτελεσματικότητά τους, με βάση τη σχετική διεθνή βιβλιογραφία. Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της οδού τα οποία τροποποιούνται, οι επεμβάσεις διακρίνονται σε: επεμβάσεις σε γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού και του οδικού περιβάλλοντος, κυκλοφοριακές παρεμβάσεις και επεμβάσεις για την αποτελεσματικότερη πληροφόρηση των χρηστών της οδού.

3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Για τον έλεγχο στην πράξη της προτεινόμενης μεθόδου προσδιορισμού επικίνδυνων θέσεων

και του πλαισίου επιλογής κατάλληλων βελτιωτικών επεμβάσεων, πραγματοποιήθηκε δοκιμαστική εφαρμογή σε επιλεγμένο οδικό άξονα του υπεραστικού οδικού δικτύου της Ελλάδας. Για τον σκοπό αυτό επιλέχθηκε η Εθνική Οδός Άργος - Ναύπλιο - Λυγουριό - Παλαιά Επίδαυρος (Ε.Ο.υπ'αριθμ.70), μήκους 37χλμ., η οποία αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα παλαιάς Εθνικής Οδού στην Ελλάδα και εξυπηρετεί αξιόλογο κυκλοφοριακό φόρτο, ειδικά στο τμήμα από την αρχή μέχρι περίπου 15χλμ. μετά το Ναύπλιο, και στην οποία δεν είχαν υλοποιηθεί σημαντικές βελτιωτικές επεμβάσεις από το 2001 (αρχή περιόδου εξέτασης ατυχημάτων) μέχρι τη διεξαγωγή της δοκιμαστικής εφαρμογής (Φεβρουάριος 2008).

Η αρχή του οδικού τμήματος (χλμ.0,0), σύμφωνα με το Μητρώο Εθνικών Οδών (ΕΣΥΕ, 1998), εντοπίζεται στο κέντρο του Άργους και το τέλος του (χλμ.37,0) στη διασταύρωση με την Εθνική Οδό Ίσθμια - Αρχαίο Θέατρο Επιδαύρου, κοντά στο Κέντρο Υγείας του οικισμού Λυγουριό. Από την ανάλυση εξαιρέθηκαν τα τμήματα από χλμ.0,0 έως και χλμ.2,0 (τμήμα εντός της αστικής περιοχής του Άργους) και από χλμ.9,8 έως και χλμ.14,9 (τμήμα εντός της αστικής και περιαστικής περιοχής του Ναυπλίου), επειδή τα τμήματα των εθνικών οδών μέσα σε πόλεις και οικισμούς έχουν σαφώς διαφορετικά κυκλοφοριακά και λειτουργικά χαρακτηριστικά και δεν είναι δυνατόν να ενταχθούν στη διαδικασία για τον προσδιορισμό επικίνδυνων θέσεων στο υπεραστικό οδικό δίκτυο.

Αναφορικά με τα γενικά χαρακτηριστικά του υπό εξέταση οδικού τμήματος, πρόκειται για οδό δύο κατευθύνσεων κυκλοφορίας χωρίς κεντρική διαχωριστική νησίδα, με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση (πλάτους 3,50m ως 3,75m περίπου) και ασφαλτοστρωμένο έρεισμα με πλάτος που κυμαίνεται κατά τμήματα από 0,50m ως 1,50m περίπου. Στο πρώτο ήμισυ περίπου της οδού, η χάραξη είναι πεδινή, ως επί το πλείστον τεταμένη και χαρακτηρίζεται από ευθυγραμμίες μεγάλου μήκους. Στο υπόλοιπο τμήμα, από τον οικισμό Πυργιώτικα μέχρι το τέλος, η χάραξη είναι ορεινή με αρκετές οριζοντιογραφικές καμπύλες μικρής ακτίνας και έντονες υψομετρικές διακυμάνσεις. Ειδικά στο πρώτο, πεδινό τμήμα της οδού, συμβάλλουν στην Ε.Ο. πλήθος καθέτων οδών, τόσο ασφαλτοστρωμένες συλλεκτήριες οδοί όσο και τοπικές αγροτικές οδοί, με ανεπαρκή ορατότητα στην πλειονότητα των περιπτώσεων. Το αναγραφόμενο όριο ταχύτητας στα τμήματα εκτός κατοικημένων περιοχών είναι 50χλμ/ώρα.

Οι χρήσεις γης εκατέρωθεν της οδού ποικίλλουν σημαντικά. Το πρώτο ήμισυ περίπου της χάραξης διέρχεται από περισσότερο αναπτυγμένες περιοχές και (στα προαναφερθέντα υπεραστικά τμήματα) συναντώνται εξίσου γεωργικές χρήσεις, εμπορικές χρήσεις αλλά και μεμονωμένες κατοικίες ή χέρσα τμήματα. Από τον οικισμό Πυργιώτικα μέχρι το τέλος του εξεταζόμενου οδικού τμήματος κυριαρχούν οι γεωργικές χρήσεις, καθώς και ορισμένες ανεκμετάλλευτες δασικές εκτάσεις.

4. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

4.1 Συλλογή Στοιχείων - Εντοπισμός Επικίνδυνων Θέσεων

Τα στοιχεία ατυχημάτων που σημειώθηκαν στη συγκεκριμένη εθνική οδό κατά την περίοδο 2001-2005 συλλέχθηκαν από τη βάση δεδομένων ατυχημάτων της ΕΛ.ΣΤΑΤ. Στους Πίνακες 1 και 2 παρουσιάζεται το σύνολο των νεκρών και των ατυχημάτων που καταγράφηκαν σε κάθε θέση του εξεταζόμενου τμήματος της οδού (χλμ.2,0 - 9,7 και 15,0 - 37,0) κατά την πενταετία 2001-2005.

Πίνακας 1: Σύνολο νεκρών στο εξεταζόμενο οδικό τμήμα (2001-2005)

Χ.Θ.	2,3	4,0	5,0	16,0	19,5
Πλήθος νεκρών	1	2	2	1	2

Πίνακας 2: Σύνολο ατυχημάτων στο εξεταζόμενο οδικό τμήμα (2001-2005)

Χ.Θ.	2,0	2,3	2,5	2,7	2,8	2,9	3,0	3,5	3,9	4,0	4,7	5,0	5,3	6,0	7,0	7,8
Ατυχ.	2	1	1	1	1	1	2	2	1	5	1	5	1	2	3	3
Χ.Θ.	8,0	8,3	8,5	9	9,1	9,5	15,0	15,5	16,0	16,1	16,9	17,9	18,0	18,2	18,5	19,2
Ατυχ.	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Χ.Θ.	19,3	19,5	22,0	25,0	25,8	28,5	28,8	29,5	30,5	32,0	33,1	34,5	35,0	36,0	36,5	37,0
Ατυχ.	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1

Με εφαρμογή της μεθόδου Poisson για επίπεδο εμπιστοσύνης 99%, στην Περιφέρεια Πελοποννήσου, το κρίσιμο όριο ατυχημάτων υπολογίστηκε ίσο με 3 ατυχήματα/χλμ και το κρίσιμο όριο νεκρών ίσο με 1 νεκρό/χλμ. Κατά τον εντοπισμό των επικίνδυνων θέσεων χρησιμοποιήθηκε ως ελάχιστη υποδιαίρεση του μήκους της οδού το ένα χιλιόμετρο όπως είχε χρησιμοποιηθεί και για τον υπολογισμό των κρίσιμων ορίων. Το εξεταζόμενο τμήμα της οδού χωρίστηκε σε επιμέρους τμήματα μήκους ενός χιλιομέτρου και διερευνήθηκε αν ο αριθμός των ατυχημάτων και των νεκρών που σημειώθηκαν σε καθένα από αυτά κατά την πενταετία 2001-2005, ξεπερνά το αντίστοιχο κρίσιμο όριο. Στόχος της διαδικασίας διαίρεσης της οδού σε τμήματα μήκους ενός χιλιομέτρου είναι ο αδρός προσδιορισμός των επικίνδυνων θέσεων. Ακριβέστερος προσδιορισμός γίνεται σε επόμενο στάδιο με την αξιοποίηση των στοιχείων που προκύπτουν κατά την επιτόπια έρευνα. Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται οι επικίνδυνες θέσεις που προέκυψαν με την εφαρμογή της προαναφερθείσας διαδικασίας.

Πίνακας 3: Επικίνδυνες θέσεις στο εξεταζόμενο οδικό τμήμα

Χ.Θ. (από - έως)	2,0-2,4	2,5-5,4	7,5-8,4	15,5-16,4	19,5-20,4	Σύνολο: 5 θέσεις
Πλήθος ατυχημάτων	3	21	7	4	1	36
Πλήθος νεκρών	1	4	-	1	2	7

Οι τέσσερις πρώτες θέσεις προκύπτουν με βάση το κριτήριο του αριθμού των ατυχημάτων και η πέμπτη με βάση το κριτήριο του αριθμού των νεκρών (στη δεύτερη θέση ικανοποιούνται και τα δύο κριτήρια). Επισημαίνεται ότι ως μήκος της πρώτης θέσης θεωρείται τμήμα μισού χιλιομέτρου, από χλμ.2,0 έως 2,4, λόγω της γειννίας με το αστικό τμήμα της οδού εντός του Άργους στο οποίο έχουν καταγραφεί τρία ατυχήματα (κατά την πενταετία 2001-2005) με έναν νεκρό. Επομένως, η θέση αυτή χαρακτηρίζεται ως επικίνδυνη, αφού συγκεντρώνει έξι ατυχήματα ανά χιλιόμετρο. Επιπλέον, προκύπτουν ως επικίνδυνες θέσεις τα τμήματα από χλμ.2,5 ως χλμ.3,4, από χλμ.3,5 ως χλμ.4,4 και από χλμ.4,5 ως χλμ.5,4, όπου έχουν καταγραφεί συνολικά 21 ατυχήματα κατά την πενταετία 2001 - 2005, με 4 νεκρούς. Επειδή όμως με βάση και τις πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν κατά την

επιτόπου επίσκεψη, από τα αρμόδια τμήματα Τροχαίας κ.λπ., δεν εντοπίζεται συγκεκριμένη επικίνδυνη θέση και τα εντοπισθέντα προβλήματα οδικής ασφάλειας εκτείνονται σε σημαντικό μήκος της οδού, τα παραπάνω τρία χιλιόμετρα αντιμετωπίστηκαν ως μια ενιαία επικίνδυνη θέση - τμήμα, στην οποία έχουν καταγραφεί επτά ατυχήματα ανά χιλιόμετρο κατά την πενταετία 2001 - 2005.

4.2 Ανάλυση Στοιχείων Ατυχημάτων στις Επικίνδυνες Θέσεις

Για τις παραπάνω θέσεις αναλύθηκαν τα στοιχεία που έχουν καταγραφεί στα αντίστοιχα ΔΟΤΑ και συγκεντρώθηκαν πληροφορίες που αφορούν:

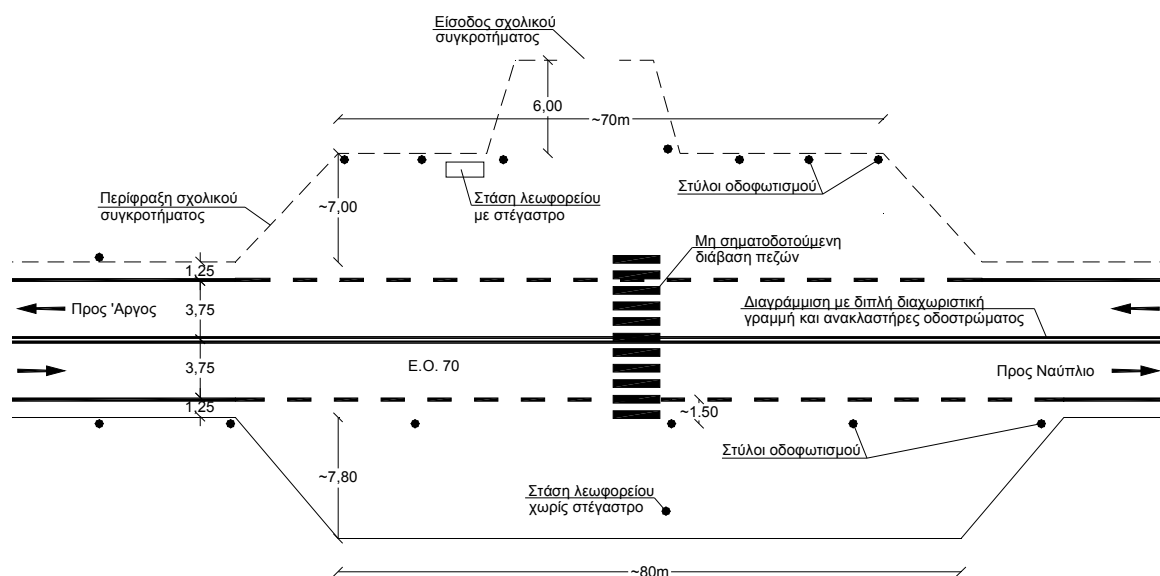
- στη σοβαρότητα του ατυχήματος
- στις συνθήκες φωτισμού υπό τις οποίες σημειώθηκε το ατύχημα
- στις καιρικές συνθήκες υπό τις οποίες σημειώθηκε το ατύχημα
- στην κατάσταση του οδοστρώματος
- στον τύπο του ατυχήματος
- στα χαρακτηριστικά των παθόντων (κατηγορία, φύλο, ηλικία)
- στον τύπο των εμπλεκόμενων οχημάτων σε κάθε ατύχημα.

Επισημαίνεται ότι στοιχεία που περιλαμβάνονται στο ΔΟΤΑ και αφορούν στη διατομή και στη γεωμετρία της οδού επιλέχθηκε να συλλεχθούν κατά την επιτόπια έρευνα καθώς έχει διαπιστωθεί ότι συχνά γίνεται εσφαλμένη καταχώρησή τους (π.χ. για την ίδια Χ.Θ. η οδός άλλοτε παρουσιάζεται να έχει κεντρική νησίδα και άλλοτε όχι, η εκτίμηση για το πλάτος οδοστρώματος διαφέρει σημαντικά κ.λπ.).

4.3 Παράγοντες Αυξημένης Επικινδυνότητας - Επιλογή Βελτιωτικών Επεμβάσεων

Για τον προσδιορισμό των παραγόντων στους οποίους εκτιμάται ότι οφείλεται η αυξημένη επικινδυνότητα κάθε θέσης αξιοποιήθηκαν τόσο τα στοιχεία των ατυχημάτων όσο και φωτογραφίες, σκαριφήματα, διαπιστώσεις και συμπεράσματα από την επιτόπου επίσκεψη στις εντοπισθείσες θέσεις. Αξιοποιήθηκαν επίσης οι πληροφορίες που συλλέχθηκαν από τα αρμόδια αστυνομικά τμήματα Τροχαίας (τμήματα Τροχαίας Άργους και Ναυπλίου) καθώς και οποιοδήποτε άλλο στοιχείο ήταν δυνατόν να συλλεχθεί για τις επικίνδυνες θέσεις (π.χ. αεροφωτογραφίες της περιοχής, διαγράμματα ατυχημάτων κ.λπ.).

4.3.1 Θέση 1η: Είσοδος χολικού συγκροτήματος (χλμ.2,3)



Σχήμα 1: Σκαρίφημα της περιοχής εισόδου του σχολικού συγκροτήματος



Σχήμα 2: Φωτογραφία της περιοχής εισόδου του σχολικού συγκροτήματος - κατεύθυνση φωτογράφισης προς Άργος



Σχήμα 3: Φωτογραφία της περιοχής εισόδου του σχολικού συγκροτήματος - κατεύθυνση φωτογράφισης προς Ναύπλιο

Παράγοντες αυξημένης επικινδυνότητας:

1. Η διαμόρφωση της οδού (κυρίως όσον αφορά στη διατομή) είναι ανεπαρκής για την εξυπηρέτηση του υψηλού κυκλοφοριακού φόρτου, ειδικά αν ληφθεί υπόψη και το μεγάλο ποσοστό βαρέων οχημάτων. Συχνά παρατηρούνται συγκεντρώσεις οχημάτων πίσω από βαρέα οχήματα και οι οδηγοί πραγματοποιούν ελιγμούς προσπέρασης παρά τη σχετική απαγόρευση. Επιπλέον, η μεγάλη μήκους ευθυγραμμία ευνοεί την ανάπτυξη υψηλών ταχυτήτων (σε ώρες χαμηλού κυκλοφοριακού φόρτου) παρά το όριο ταχύτητας των 50χλμ/ώρα.
2. Στο τμήμα αυτό, παρά τη συνεχή ύπαρξη εμποδίων, κυρίως στα δεξιά της οδού, δεν έχει τοποθετηθεί στηθαίο ασφαλείας, με αποτέλεσμα, σε περίπτωση εκτροπής από την οδό, οι πιθανότητες σοβαρού τραυματισμού ή θανάτου να είναι ιδιαίτερα σημαντικές.
3. Στην περιοχή της εισόδου του σχολικού συγκροτήματος (σύμφωνα και με τα στοιχεία που συνελέγησαν από το τμήμα Τροχαίας Άργους) παρατηρείται αυξημένος αριθμός αναστροφών και αριστερών στροφών.
4. Οι διαπλάτυνσεις που έχουν κατασκευαστεί για την εξυπηρέτηση της στάσης λεωφορείων εμφανίζουν προβλήματα. Συγκεκριμένα, η χρήση της δεξιά διαπλάτυνσης δυσχεραίνεται από την τοποθέτηση των στύλων οδο φωτισμού επί του οδοστρώματος και όχι στο έρεισμα, ενώ η αριστερή διαπλάτυνση χρησιμοποιείται και για στάθμευση οχημάτων.
5. Η ύπαρξη της (μη σηματοδοτούμενης) διάβασης πεζών δεν γίνεται εγκαίρως αντιληπτή από τους οδηγούς, οι οποίοι έχουν την εντύπωση ότι κινούνται σε υπεραστική οδό.

Επιλογή βελτιωτικών επεμβάσεων

Για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας εκτιμήθηκε ότι θα πρέπει οι λειτουργίες που είναι ασύμβατες με τον χαρακτήρα σύνδεσης (υπεραστικό - περιαστικό χαρακτήρα) της οδού, όπως π.χ. η στάση λεωφορείων και επιβίβαση - αποβίβαση επιβατών, η στάθμευση, οι αναστροφές κ.λπ., να πραγματοποιούνται εκτός οδού. Για τον λόγο αυτό προτάθηκε η κατασκευή τρισκελούς ισόπεδου κόμβου για την είσοδο στο σχολικό συγκρότημα, με πρόσθετη λωρίδα αναμονής για αριστερή στροφή, κρασπεδωμένες νησίδες, σύστημα επενεργούμενης φωτεινής σηματοδότησης (λόγω του αυξημένου κυκλοφοριακού φόρτου) και κατάλληλη διαμόρφωση χώρων για την οργανωμένη στάθμευση οχημάτων (π.χ. του διδακτικού προσωπικού).

Σε περίπτωση που η παραπάνω τελική λύση δεν είναι δυνατόν να υλοποιηθεί άμεσα, ως λύση άμεσης εφαρμογής προτάθηκε η εγκατάσταση συστήματος φωτεινής σηματοδότησης στη διάβαση πεζών καθώς και κατάλληλης σήμανσης (πινακίδες αναγγελίας κινδύνου K-15 και K-16), ενισχυόμενης με εγκάρσιες ζώνες από ανακλαστικές επιφάνειες κυκλοφορίας ή ταινίες ακουστικής προειδοποίησης, με στόχο να ειδοποιούνται εγκαίρως οι διερχόμενοι οδηγοί για την ύπαρξη της διάβασης πεζών και να μειώνουν ταχύτητα. Στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει επίσης να μετατοπιστούν οι στύλοι οδοφωτισμού που δυσχεραίνουν τη χρήση της διαπλάτυνσης για στάση λεωφορείου στη δεξιά πλευρά της οδού, και να εφαρμοστεί η απαγόρευση στάθμευσης και στην αριστερή διαπλάτυνση.

4.3.2 Θέση 2η: Ευθυγραμμία μεγάλου μήκους (χλμ.2,5 έως 5,4)



Σχήμα 4: Τυπική άποψη της ευθυγραμμίας (χλμ.3,5) - κατεύθυνση φωτογράφισης προς Άργος

Παράγοντες αυξημένης επικινδυνότητας:

1. Η διαμόρφωση της οδού (κυρίως όσον αφορά στη διατομή) είναι ανεπαρκής για την εξυπηρέτηση του υψηλού κυκλοφοριακού φόρτου, ειδικά αν ληφθεί υπόψη και το μεγάλο ποσοστό βαρέων οχημάτων. Συχνά παρατηρούνται συγκεντρώσεις οχημάτων πίσω από βαρέα οχήματα και οι οδηγοί πραγματοποιούν ελιγμούς προσπέρασης παρά τη σχετική απαγόρευση. Επιπλέον, η μεγάλη μήκους ευθυγραμμία ευνοεί την ανάπτυξη υψηλών ταχυτήτων (σε ώρες χαμηλού κυκλοφοριακού φόρτου) παρά το όριο ταχύτητας των 50χλμ/ώρα.
2. Στο τμήμα αυτό υπάρχουν συχνές ισόπεδες διασταυρώσεις με τοπικές οδούς, στις οποίες είτε δεν επιτρέπονται οι αριστερές στροφές (όμως η απαγόρευση παραβιάζεται συστηματικά) είτε, σε αυτές που επιτρέπονται, δεν υπάρχει πρόσθετη λωρίδα αναμονής. Επιπλέον, στην πλειοψηφία των εγκάρσιων αυτών οδών δεν διατίθεται το απαιτούμενο εύρος (τρίγωνο) ορατότητας.
3. Περαιτέρω υποβάθμιση της οδικής ασφάλειας προκαλούν οι συνδέσεις εμπορικών δραστηριοτήτων απ' ευθείας στην οδό, χωρίς κατάλληλη διαρρύθμιση της κυκλοφοριακής σύνδεσης. Από τους παρακείμενους χώρους στάθμευσης εισέρχονται και εξέρχονται οχήματα ανεξέλεγκτα, γεγονός που δεν είναι συμβατό με τον υπεραστικό χαρακτήρα της οδού.
4. Στο τμήμα αυτό, παρά τη συνεχή ύπαρξη εμποδίων, κυρίως στα δεξιά της οδού (σειρά

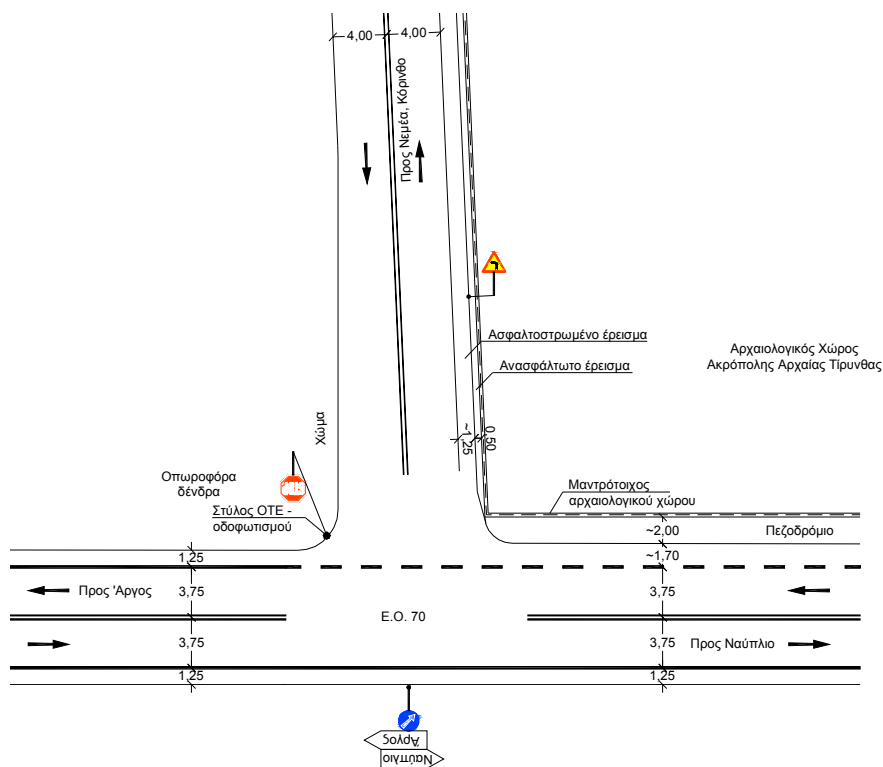
από μεγάλα δέντρα και πίσω από αυτά σιδηροδρομική γραμμή παράλληλα με την οδό), δεν έχει τοποθετηθεί στηθαίο ασφαλείας, με αποτέλεσμα, σε περίπτωση εκτροπής από την οδό, οι πιθανότητες σοβαρού τραυματισμού ή θανάτου να είναι ιδιαίτερα σημαντικές.

Επιλογή βελτιωτικών επεμβάσεων

Για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας στο υπόψη τμήμα θα πρέπει να εξασφαλιστεί ότι η μορφή της οδού είναι συμβατή με τα χαρακτηριστικά λειτουργίας της. Η υφιστάμενη δίχην διατομή με ενιαίο οδόστρωμα δεν επαρκεί για την εξυπηρέτηση του υψηλού κυκλοφοριακού φόρτου (ειδικά αν ληφθεί υπόψη το μεγάλο ποσοστό βαρέων οχημάτων). Επιπλέον, η οδός εξυπηρετεί τόσο ανάγκες σύνδεσης (υπεραστική σύνδεση σημαντικών πόλεων) όσο και πρόσβασης (στο δίκτυο τοπικών αγροτικών οδών και στους χώρους στάθμευσης σε επαφή με την οδό). Οι προτεινόμενες βελτιωτικές επεμβάσεις θα πρέπει να αναφέρονται σε συνολική βελτίωση της οδού σε όλο το τμήμα από Άργος μέχρι Ναύπλιο, επειδή ενδεχόμενη τοπική υλοποίησή τους θα οξύνει το πρόβλημα, τόσο εξαιτίας του φαινομένου μετανάστευσης των ατυχημάτων, όσο και εξαιτίας της αναμενόμενης εμπορικής ανάπτυξης και της υπόλοιπης περιοχής σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Για τον λόγο αυτό θεωρείται απαραίτητη η σύνταξη μελέτης για τη βελτίωση - διαπλάτυνση της οδού σε όλο το τμήμα από το Άργος μέχρι το Ναύπλιο, με διατομή με δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση (για την αποτελεσματική εξυπηρέτηση του υψηλού κυκλοφοριακού φόρτου) και κρασπεδωμένη κεντρική νησίδα (τόσο για τον διαχωρισμό των κατευθύνσεων κυκλοφορίας όσο και για την αποτροπή των αριστερών στροφών εκτός επιλεγμένων ισόπεδων κόμβων). Θα πρέπει να προβλεφθεί μικρός αριθμός ισόπεδων κόμβων με τις κυριότερες από τις εγκάρσιες οδούς (με πρόσθετη λωρίδα αναμονής για αριστερή στροφή), ενώ θα ήταν σκόπιμο (λαμβάνοντας υπόψη και την εκτιμώμενη μελλοντική ανάπτυξη της περιοχής) να κατασκευαστεί παράπλευρη οδός στην αριστερή πλευρά της Ε.Ο. για την εξυπηρέτηση των παρόδιων ιδιοκτησιών.

4.3.3 Θέση 3η: Ισόπεδος κόμβος προς Κόρινθο-Νεμέα (χλμ. 7,8)



Σχήμα 5: Σκαρίφημα της περιοχής του ισόπεδου κόμβου προς Κόρινθο – Νεμέα



Σχήμα 6: Φωτογραφία του κόμβου από την οδό προς Κόρινθο - Νεμέα, με εμφανή την προβληματική λειτουργία του



Σχήμα 7: Φωτογραφία του κόμβου από την Ε.Ο. 70 - κατεύθυνση φωτογράφισης προς Άργος

Παράγοντες αυξημένης επικινδυνότητας:

1. Η διαμόρφωση του ισόπεδου κόμβου είναι ανεπαρκής (βλ. και Σχήμα 5). Εξαιτίας της πλήρους έλλειψης νησίδων στην κύρια οδό και της έλλειψης αρκετών πληροφοριακών πινακίδων που προβλέπονται σε ισόπεδους κόμβους στο εθνικό οδικό δίκτυο, η ύπαρξη του κόμβου δεν γίνεται εύκολα αντιληπτή και οι οδηγοί που κινούνται επί της κύριας οδού συχνά αιφνιδιάζονται. Επιπλέον, δεν προβλέπεται πρόσθετη λωρίδα για αριστερή στροφή στην κύρια οδό και δεν υπάρχει λωρίδα επιβράδυνσης για δεξιά στροφή (ή taper στη δεξιά οριογραμμή εξόδου από την κύρια οδό), με αποτέλεσμα τα στρέφοντα οχήματα να επιβραδύνουν και (προκειμένου για την αριστερή στροφή) να αναμένουν πάνω στις λωρίδες διερχόμενης κυκλοφορίας. Αναφορικά με τη δευτερεύουσα οδό, η έλλειψη τριγωνικής νησίδας και νησίδας τύπου σταγόνας αποκλείει την αποτελεσματική καθοδήγηση των οχημάτων και επιτρέπει την άναρχη λειτουργία του κόμβου. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά δεν είναι συμβατά με τον αυξημένο κυκλοφοριακό φόρτο που εξυπηρετείται μέσω του συγκεκριμένου ισόπεδου κόμβου.
2. Σύμφωνα με τη μακροσκοπική εξέταση της περιοχής του ισόπεδου κόμβου κατά την επιτόπου επίσκεψη, η ύπαρξη αγρού με πυκνά οπωροφόρα δέντρα στα δεξιά και ο μαντρότοιχος σημαντικού ύψους καθώς και τα κυπαρίσσια που φύονται στο πεζοδρόμιο μπροστά από τον αρχαιολογικό χώρο, συνιστούν σημαντικά εμπόδια ορατότητας με αποτέλεσμα να μην διατίθενται τα απαιτούμενα τρίγωνα ορατότητας, όπως προβλέπονται στις σχετικές προδιαγραφές οδοποιίας.
3. Η πληροφοριακή σήμανση του ισόπεδου κόμβου είναι ελλιπής. Συγκεκριμένα, αρκετές από τις πληροφοριακές πινακίδες που απαιτούνται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία δεν έχουν τοποθετηθεί, τόσο στην κύρια οδό όσο και στη δευτερεύουσα οδό, με αποτέλεσμα να επιτείνεται η δυσκολία εντοπισμού της ύπαρξης του ισόπεδου κόμβου από τα οχήματα που κινούνται στην κύρια οδό.
4. Τα παραπάνω προβλήματα οξύνονται και από την ανεπαρκή αντιολισθηρότητα του

3. Η ύπαρξη της οριζοντιογραφικής καμπύλης δεν γίνεται εύκολα αντιληπτή από τους οδηγούς που κινούνται με κατεύθυνση προς Ναύπλιο, κι αυτό γιατί η δέντροστοιχία στα αριστερά της καμπύλης συγχέεται οπτικά με μεμονωμένα δέντρα στα δεξιά της οδού και δημιουργείται η εντύπωση ότι η οδός συνεχίζει ευθύγραμμη.
4. Τέλος, επισημαίνεται η ανεπάρκεια της σήμανσης και της ασφάλισης στην υπόψη θέση.

Επιλογή βελτιωτικών επεμβάσεων

Με βάση τα παραπάνω, και λαμβάνοντας υπόψη ότι η μετάθεση της κυκλοφοριακής σύνδεσης του εργοστασίου δεν θεωρείται εφικτή, προτάθηκε η αναδιαμόρφωση του κόμβου κυκλοφοριακής σύνδεσης του εργοστασίου και η συμπλήρωση της σήμανσης στην περιοχή της επικίνδυνης θέσης. Συγκεκριμένα, ο κόμβος σύνδεσης του εργοστασίου θα πρέπει να διαμορφωθεί σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές, εξασφαλίζοντας ότι διατίθενται τα απαιτούμενα τρίγωνα ορατότητας για την έξοδο των οχημάτων.

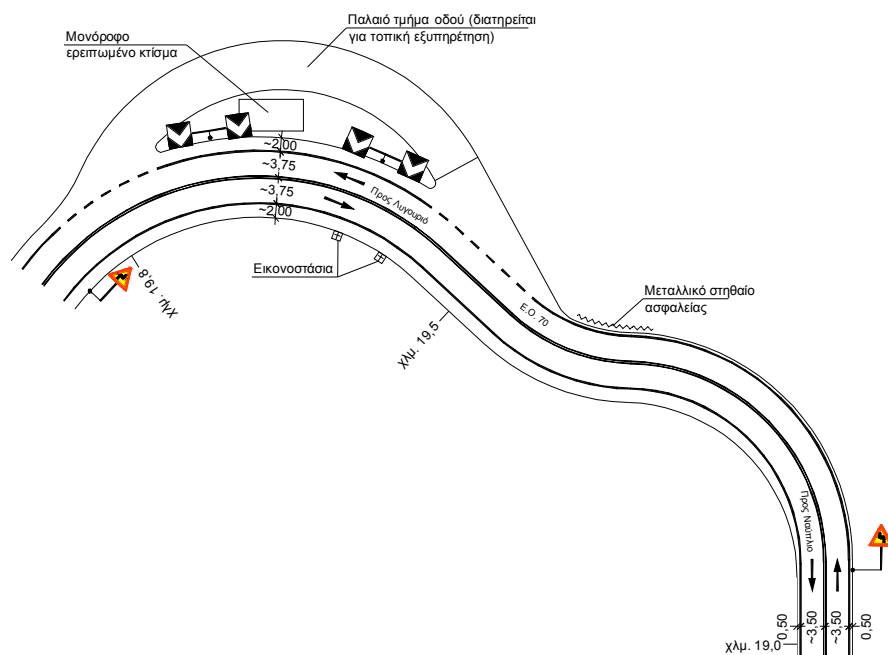
Αναφορικά με τις επεμβάσεις στη σήμανση, προτάθηκε η τοποθέτηση κατάλληλων πινακίδων για:

- την προειδοποίηση των οδηγών για την ύπαρξη και λειτουργία του πρατηρίου υγρών καυσίμων
- την προειδοποίηση των οδηγών για την ύπαρξη του κόμβου κυκλοφοριακής σύνδεσης του εργοστασίου
- την απαγόρευση των αριστερά στροφών προς / από το πρατήριο υγρών καυσίμων
- την κυκλοφοριακή σύνδεση του εργοστασίου και τις εγκάρσιες τοπικές οδούς στην περιοχή
- την αναγγελία κινδύνου για την ύπαρξη της οριζοντιογραφικής καμπύλης.

Αναγκαία θεωρείται επίσης η συντήρηση της οριζόντιας σήμανσης (διαγράμμιση) και η προστασία των χρηστών της οδού από μεμονωμένα πλευρικά εμπόδια (μαντρότοιχοι, δέντρα κ.λπ.), είτε με κοπή των δέντρων είτε με κατάλληλα τοποθετημένα στηθαία ασφαλείας.

Τέλος, θεωρείται απαραίτητη η συντήρηση του οδοστρώματος στην περιοχή, που αφορά τόσο στην επισκευή τοπικών βλαβών, όσο και στη διάστρωση νέας ασφαλτικής στρώσης κυκλοφορίας με επαρκή αντιολισθητικά χαρακτηριστικά.

4.3.5 Θέση 5η: χλμ.19,5 περίπου



Σχήμα 9: Σκαρίφημα της επικίνδυνης θέσης στο τμήμα από χλμ.19,5 έως 20,4



Σχήμα 10: Φωτογραφία προσέγγισης στην επικίνδυνη θέση (χλμ.19,0) - κατεύθυνση φωτογράφισης προς Λυγουριό



Σχήμα 11: Φωτογραφία στο χλμ.19,5 - κατεύθυνση φωτογράφισης προς Λυγουριό



Σχήμα 12: Λεπτομέρεια της καμπύλης στο χλμ.19,5 - κατεύθυνση φωτογράφισης προς Λυγουριό

Παράγοντες αυξημένης επικινδυνότητας:

1. Στη θέση αυτή εντοπίζεται συνδυασμός της οριζοντιογραφικής καμπύλης με κύρτωμα στη μηκοτομή (βλ. και Σχήμα 10), ο οποίος δυσχεραίνει την αναγνώριση της πορείας της χάραξης από τους οδηγούς καθώς και την εκτίμηση της οριζοντιογραφικής καμπυλότητας. Το πρόβλημα εκτιμάται ότι είναι εντονότερο κατά τη νύχτα, λαμβάνοντας υπόψη ότι η οδός δεν ηλεκτροφωτίζεται.
2. Η μεταβολή στις διαστάσεις της διατομής στο παραπάνω τμήμα με την έντονη οριζοντιογραφική καμπυλότητα επίσης εκτιμάται ότι επιδρά δυσμενώς στην οδική ασφάλεια, ειδικά για τα οχήματα που κινούνται στην κατεύθυνση προς Ναύπλιο (για τα οποία το πλάτος της διατομής ελαττώνεται). Επιπλέον, στο τμήμα από χλμ.19,3 μέχρι χλμ.19,6, οι οδηγοί, προερχόμενοι από τμήμα μεγάλου μήκους, χωρίς άλλη δυνατότητα προσπέρασης λόγω στενής διατομής, εκμεταλλεύονται το ιδιαίτερα μεγάλο πλάτος του ερείσματος για ελιγμούς προσπέρασης, παρά την οριζοντιογραφική καμπυλότητα.
3. Στη θέση αυτή, παλαιό τμήμα της οδού έχει διατηρηθεί και λειτουργεί ως οδός τοπικής εξυπηρέτησης. Λαμβάνοντας υπόψη και την ανεπάρκεια της σήμανσης, υπάρχει κίνδυνος

- παραπλάνησης των οδηγών αναφορικά με την πορεία της χάραξης, ειδικά στο χλμ.19,5, στην κατεύθυνση προς Λυγουριό (βλ. και Σχήμα 11).
4. Η σήμανση και η ασφάλιση στην υπό εξέταση θέση είναι ανεπαρκείς. Δεν υπάρχουν πινακίδες για την επισήμανση της πορείας της χάραξης στη θέση διαχωρισμού - συμβολής του παλαιού τμήματος της οδού, καθώς και ρυθμιστικές πινακίδες απαγόρευσης των αριστερών στροφών προς αυτό. Επίσης, δεν έχουν τοποθετηθεί στηθαία ασφαλείας σε όλα τα τμήματα όπου αυτά είναι απαραίτητα.
 5. Τέλος, υπάρχει κίνδυνος εισόδου υλικού από το πρηνές ορύγματος στο οδόστρωμα στο τμήμα από χλμ.19,5 μέχρι χλμ.19,6 (βλ. και Σχήμα 12). Λαμβάνοντας υπόψη και την οριζοντιογραφική καμπυλότητα, το γεγονός αυτό αποτελεί παράγοντα αύξησης της πιθανότητας ατυχημάτων. Στο τμήμα αυτό επισημαίνεται επίσης η έλλειψη συστήματος αποχέτευσης ομβρίων για τη συλλογή των υδάτων από το πρηνές και το οδόστρωμα, με αποτέλεσμα αυτά να ρέουν επιφανειακά στο οδόστρωμα.

Επιλογή βελτιωτικών επεμβάσεων

Στη θέση αυτή προτάθηκε ένα σύνολο βελτιωτικών επεμβάσεων, οι οποίες, λειτουργώντας συμπληρωματικά μεταξύ τους, εκτιμάται ότι θα βελτιώσουν το επίπεδο οδικής ασφάλειας στην επικίνδυνη θέση. Προτάθηκε να εξεταστεί συνολικά η διαμόρφωση της διατομής με στόχο να αυξηθεί το μεταβατικό τμήμα κατά την αλλαγή του πλάτους της διατομής (ώστε η μεταβολή να γίνεται βαθμιαία και να αποφεύγεται ο αιφνιδιασμός των οδηγών), να μειωθεί το πλάτος του ασφαλτοστρωμένου ερείσματος στο τμήμα από χλμ.19,3 και μετά (ώστε να αποτρέπεται η χρήση του ως πρόσθετη λωρίδα κυκλοφορίας) και να εξασφαλιστεί δυνατότητα κατασκευής βραχοπαγίδας επαρκούς πλάτους στο τμήμα από χλμ.19,5 μέχρι χλμ.19,6 (για την αντιμετώπιση του κινδύνου εισόδου υλικών του πρηνούς στο οδόστρωμα). Επιπλέον, στο ίδιο τμήμα να εξασφαλιστεί χώρος (με μείωση του ασφαλτοστρωμένου ερείσματος) για την κατασκευή τριγωνικού ρείθρου για τη συλλογή των ομβρίων υδάτων από το οδόστρωμα και το πρηνές.

Επίσης, προτάθηκε η μείωση του πλάτους του παλαιού τμήματος της οδού στις θέσεις σύνδεσής του με την Ε.Ο. και η κατάλληλη διαμόρφωση της σύνδεσης ώστε να αντιλαμβάνονται εύκολα οι οδηγοί ότι πρόκειται για τοπική οδό και να αναγνωρίζουν την πορεία της χάραξης. Προτάθηκε επίσης συμπλήρωση της κατακόρυφης σήμανσης με κατάλληλες πινακίδες, συντήρηση της οριζόντιας διαγράμμισης και εγκατάσταση στηθαίων ασφαλείας σε όλες τις θέσεις όπου αυτό απαιτείται (π.χ. μπροστά από το ερειπωμένο κτίσμα - βλ. και Σχήμα 12).

Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη ότι η αναγνωρισιμότητα της χάραξης είναι πιο δυσχερής κατά τη διάρκεια της νύχτας, προτάθηκε εγκατάσταση συστήματος ηλεκτροφωτισμού στο τμήμα από χλμ.19,0 μέχρι χλμ.20,0, ή εναλλακτικά η τοποθέτηση ανακλαστήρων επιφάνειας κυκλοφορίας ("μάτια γάτας"), σε μικρές αποστάσεις, στον άξονα της οδού, καθώς και πυκνών οριοδεικτών με ανακλαστικά στοιχεία (ή ανακλαστικά στοιχεία στα στηθαία ασφαλείας, όπου αυτά απαιτούνται), στις οριογραμμές της οδού.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με τη δοκιμαστική εφαρμογή που περιγράφηκε, διαπιστώθηκε η καταλληλότητα της μεθόδου για τον εντοπισμό επικίνδυνων θέσεων στο υπεραστικό οδικό δίκτυο της Ελλάδας, καθώς και του πλαισίου για την επιλογή επεμβάσεων οδικής ασφάλειας στις θέσεις που έχουν προσδιοριστεί ως επικίνδυνες. Εντοπίστηκαν αξιόπιστα οι επικίνδυνες θέσεις και επιβεβαιώθηκε ότι, σε κάθε θέση, το πρόβλημα της οδικής ασφάλειας δεν μπορεί συνήθως να

αποδοθεί σε έναν μόνο παράγοντα αλλά οφείλεται σε συνδυασμό οδικών και κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών, η ειδική μελέτη των οποίων μπορεί να οδηγήσει στην αντιμετώπιση των συγκεκριμένων προβλημάτων. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί η δυνατότητα άμεσης εφαρμογής της για τον εντοπισμό επικίνδυνων θέσεων, αξιοποιώντας τα στοιχεία που ήδη εδώ και αρκετά χρόνια συλλέγονται και κωδικοποιούνται από την ΕΛΣΤΑΤ, το Υπουργείο ΥΜΕΔΙ και άλλους σχετικούς με το οδικό δίκτυο και τα οδικά ατυχήματα φορείς και υπηρεσίες.

Προσδιορίστηκαν επίσης οι καταλληλότερες επεμβάσεις τόσο στη γενική χάραξη της οδού και στη διευθέτηση της ροής των οχημάτων στους διάφορους κλάδους των κόμβων όσο και στη βελτίωση του οδοστρώματος, της οριζόντιας και της κατακόρυφης σήμανσης, της ασφάλισης, του ηλεκτροφωτισμού κ.λπ., με βάση πλαίσιο επιλογής επεμβάσεων που βασίζεται σε διαδικασίες και μέτρα με αποδεδειγμένη αποτελεσματικότητα διεθνώς, λαμβάνοντας επιπλέον υπόψη τις Ελληνικές ανάγκες και ιδιαιτερότητες. Το πλαίσιο αυτό είναι δυνατόν να εφαρμοστεί σε θέσεις που έχουν προκύψει είτε με εφαρμογή Μεθόδων Προσδιορισμού Επικίνδυνων Θέσεων - IRS (διορθωτικές μέθοδοι), είτε μετά τη διενέργεια Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας - RSA σε υφιστάμενη οδό (Επιθεώρηση Οδικής Ασφάλειας – RSI) (προληπτικές μέθοδοι).

Όπως διατυπώνεται και στη σχετική Οδηγία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (European Commission, 2008), για τη βελτίωση της ασφάλειας των οδικών υποδομών απαιτείται ολοκληρωμένη προσπάθεια που θα στηρίζεται στον Προσδιορισμό Επικίνδυνων Θέσεων (IRS) όπου οι προσπάθειες αλλά και η διάθεση των περιορισμένων πόρων επικεντρώνονται στα σημεία με διαπιστωμένα προβλήματα οδικής ασφάλειας. Επίσης, πρέπει να εφαρμόζεται ολοκληρωμένο πρόγραμμα Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας στις μελέτες των οδικών έργων (νέων έργων και βελτιώσεων υφιστάμενων) καθώς και σε υφιστάμενες οδούς (Επιθεώρηση Οδικής Ασφάλειας) του Διερωπαϊκού Δικτύου.

Επισημαίνεται τέλος, ότι για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επεμβάσεων οδικής ασφάλειας σε επικίνδυνες θέσεις, αλλά και όλων των μέτρων οδικής ασφάλειας γενικά, είναι απαραίτητη η εκπόνηση ειδικών ερευνών και μελετών υψηλής στάθμης, με βάση διεθνώς παραδεκτές μεθόδους, η εφαρμογή των οποίων θα επιτρέψει τον προσδιορισμό της επιρροής ενός μέτρου ή μιας ομάδας μέτρων στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας μιας οδού ή μιας περιοχής. Είναι προφανές ότι η απομόνωση της επιρροής κάθε μέτρου ξεχωριστά στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας είναι μια εξαιρετικά δύσκολη διαδικασία. Μόνο η χρήση κατάλληλων επιστημονικών μεθόδων σε συνδυασμό με την επιλογή και αξιοποίηση κατάλληλων χρονοσειρών στοιχείων είναι δυνατόν να οδηγήσει σε αξιόπιστα συμπεράσματα.

6. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Ε.Μ.Π. (2008), *Εφαρμογή Μεθόδων Προσδιορισμού Επικίνδυνων Θέσεων Καθώς και των Αναγκαίων Παρεμβάσεων στο Υπεραστικό Οδικό Δίκτυο*, Τεχνική Έκθεση, Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Αθήνα.
2. Ε.Σ.Υ.Ε. (1998), *Μητρώο Εθνικών Οδών της Ελλάδος*, Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος, Αθήνα.
3. Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας (2011), *Προεδρικό Διάταγμα Υπ' Αριθμ. 104: Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην Οδηγία 2008/96/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19ης Νοεμβρίου 2008 για τη διαχείριση της ασφάλειας των οδικών υποδομών*, Τεύχος Πρώτο, Αρ.Φύλ. 237, 7 Νοεμβρίου 2011.
4. Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας (2006), *Προεδρικό Διάταγμα Υπ' Αριθμ. 118: Τροποποίηση του β.δ.465/1970 «Περί όρων και προϋποθέσεων*

εγκαταστάσεως και λειτουργίας αντλιών καυσίμων προ πρατηρίων κειμένων εκτός των εγκεκριμένων σχεδίων πόλεων και κωμών ή εκτός κατοικημένων εν γένει περιοχών και περί κυκλοφοριακής συνδέσεως εγκαταστάσεων μετά των οδών» (Α150) και του π.δ.1224/1981 «Περί όρων και προϋποθέσεων ιδρύσεως και λειτουργίας πρατηρίων υγρών καυσίμων κειμένων εντός εγκεκριμένων σχεδίων πόλεων ή κωμών ή εγκεκριμένων οικισμών ή εν γένει κατοικημένων περιοχών» (Α'303) όπως τροποποιήθηκαν με το π.δ.509/1984 (Α181), το π.δ.143/1989 «Τροποποίηση διατάξεων σχετικών με όρους και προϋποθέσεις εγκαταστάσεως και λειτουργίας αντλιών καυσίμων και κυκλοφοριακής σύνδεσης εγκαταστάσεων μετά των οδών» (Α'69), το π.δ.401/1993 (Α'170) και το π.δ.125/1992 (Α'56) «τροποποίηση και συμπλήρωση του π.δ.143/89 (Α'69)» και κατάργηση διατάξεων του π.δ.327/1992 (Α'163), Τεύχος Πρώτο, Αρ.Φύλ. 119, 16 Ιουνίου 2006.

5. Κανελλαΐδης Γ. (2009), *Σύγχρονες εξελίξεις στην πολιτική οδικής ασφάλειας διεθνώς και η εφαρμογή τους στην Ελλάδα*, Κεντρική ομιλία, 4^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οδικής Ασφάλειας, Αθήνα (Δημοσίευση στο ενημ. δελτίο του ΣΕΣ Νο.170).
6. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (2006), *Οδηγός Χιλιομετρικών Αποστάσεων Οδικού Δικτύου της Χώρας*, ΥΠΕΧΩΔΕ/ΓΓΔΕ/Δνση Οργάνωσης και Απλούστευσης Διαδικασιών/Τμήμα Απλούστευσης Διαδικασιών και Παραγωγικότητας, Αθήνα.
7. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (2001), *Οδηγίες Μελετών Έργων Οδοποιίας (ΟΜΟΕ)*, Τεύχος 3: *Χαράξεις (ΟΜΟΕ-Χ)*, ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟ, Αθήνα.
8. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (1995), *Κατάταξη Εθνικών Οδών Περιφερειών Αττικής, Στερεάς Ελλάδας, Θεσσαλίας, Ηπείρου, Μακεδονίας και Θράκης σε Βασικό (Πρωτεύον), Δευτερεύον και Τριτεύον Εθνικό Οδικό Δίκτυο*, Απόφαση υπ' αριθμ. ΔΜΕΟ/ε/ο/1308/15.12.1995, Αθήνα.
9. AUSTRROADS (2009), *Guide to Road Safety Part 6: Road Safety Audit*, Austroads Publication No. AGRS06/09, Australia.
10. AIPCR/PIARC (2003), *Road Safety Manual, Recommendations from the World Road Association (PIARC)*, R2ute market, France.
11. AIPCR/PIARC (2007), *Road Accident Investigation Guidelines for Road Engineers*, World Road Association PIARC Technical Committee.
12. European Commission (2008), *Directive on road infrastructure safety management*, Directive 2008/96/EC, European Commission, Brussels.
13. Yannis G., Evgenikos P., Papadimitriou E. (2008), *Best Practice for Cost-Effective Road Safety Infrastructure Investments*, Conference of European Road Directors, Paris.