

Ανάπτυξη μεθοδολογίας για την αξιολόγηση των επιπτώσεων στην οδική ασφάλεια των έργων υποδομής στην Ελλάδα

Development of a methodology for road safety impact assessment of infrastructure projects in Greece

ΓΙΩΡΓΟΣ ΓΙΑΝΝΗΣ, Αναπληρωτής Καθηγητής, ΕΜΠ
ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΠΑΝΑΓΟΛΙΑ, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, M.Sc.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ : Η αξιολόγηση των επιπτώσεων στην οδική ασφάλεια των έργων υποδομής (road safety impact assessment - ΑΕΟΑ) αναδεικνύει καταρχήν σε στρατηγικό επίπεδο τις συνέπειες που έχουν για την οδική ασφάλεια, οι διαφορετικές λύσεις σχεδιασμού ενός έργου, πριν από την επιλογή της βέλτιστης λύσης. Η ΑΕΟΑ πραγματοποιείται σε πρώιμη φάση του σχεδιασμού, για να μπορούν τα αποτελέσματα της αξιολόγησης αυτής να ληφθούν υπόψη στην περαιτέρω διαδικασία σχεδιασμού και μελέτης αλλά και σε όλες τις επεμβάσεις στα συγκοινωνιακά συστήματα που έχουν ενδεχομένως επιρροή στην οδική ασφάλεια. Στόχος της παρούσας εργασίας, αποτελεί η καταγραφή και ανάλυση της διεθνούς εμπειρίας και η ανάπτυξη πρότυπης μεθοδολογίας για την εφαρμογή της αξιολόγησης των επιπτώσεων στην οδική ασφάλεια των έργων υποδομής στην Ελλάδα.

ABSTRACT : The road safety impact assessment of infrastructure projects (RSIA) highlights at strategic level the consequences on road safety of different design solutions in a project before selecting the optimum solution. RSIA takes place at an early planning stage allowing the results of this assessment to be taken into account at the further planning and design process and at all interventions on the transportation systems that may have an impact on road safety. The objective of this work is the gathering and analysis of international experience and the development of a standard methodology for the implementation of road safety impact assessment for infrastructure projects in Greece.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα οδικά ατυχήματα, αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα σύγχρονα κοινωνικά προβλήματα παγκοσμίως. Παρά το γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια ο αριθμός των θυμάτων στα οδικά ατυχήματα μειώνεται σταθερά στα Ευρωπαϊκά κράτη, ο αριθμός αυτός παραμένει σε απαράδεκτα υψηλά επίπεδα και επιβάλλεται να καταβληθούν ακόμη μεγαλύτερες προσπάθειες για τη μείωση των ατυχημάτων και των θυμάτων σε αυτά (WHO, 2009).

Η αντιμετώπιση του προβλήματος των οδικών ατυχημάτων προϋποθέτει την πολύ καλή γνώση των παραγόντων που υπεισέρχονται στην πρόκλησή τους και την

ανάλυσή τους με στόχο τον προσδιορισμό των καταλληλότερων μέτρων για τη μείωση των ατυχημάτων και των θυμάτων σε αυτά. Οι βασικοί παράγοντες των οδικών ατυχημάτων, κατά σειρά μειούμενης σπουδαιότητας είναι: ο χρήστης της οδού, η οδός και το οδικό περιβάλλον και το όχημα (Department for Transport, 2008). Η οδός και το οδικό περιβάλλον, παρά το γεγονός ότι είναι ο δεύτερος σημαντικότερος παράγοντας πρόκλησης των ατυχημάτων, επιδέχεται ευκολότερα επεμβάσεις από ότι τουλάχιστον ο παράγοντας άνθρωπος. Η έγκαιρη επέμβαση στη φάση του σχεδιασμού ενός οδικού έργου αποτελεί μία δράση υψηλής ανταποδοτικότητας αφού επιδιώκει την

αντιμετώπιση των προβλημάτων οδικής ασφάλειας πριν αυτά εμφανιστούν.

Τόσο στην Ελλάδα όσο και στην Ευρώπη, η έγκριση των διαδικασιών νέων οδών ή οι εργασίες αποκατάστασης των υφιστάμενων οδικών δικτύων λαμβάνουν υπόψη τα οικονομικά δεδομένα, τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τις επιπτώσεις της κυκλοφορίας, αλλά πολύ σπάνια εξετάζουν ευθέως τις επιπτώσεις στην οδική ασφάλεια (Yannis et al., 2008). Η αξιολόγηση των επιπτώσεων στην οδική ασφάλεια των έργων υποδομής (Road Safety Impact Assessment - ΑΕΟΑ) πρωτοεμφανίστηκε στα μέσα της δεκαετίας του 1990 και αναδεικνύει καταρχήν σε στρατηγικό επίπεδο τις συνέπειες που έχουν για την οδική ασφάλεια οι διαφορετικές λύσεις σχεδιασμού ενός έργου πριν από την επιλογή της βέλτιστης λύσης. Κατά συνέπεια, η ΑΕΟΑ πραγματοποιείται σε πρώιμη φάση του σχεδιασμού για να μπορούν τα αποτελέσματα της αξιολόγησης αυτής να ληφθούν υπόψη στην περαιτέρω διαδικασία σχεδιασμού, όπως δηλαδή συμβαίνει στην περίπτωση της εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Επιπλέον, θα πρέπει να πραγματοποιείται σε όλες τις επεμβάσεις στα συγκοινωνιακά συστήματα που έχουν ενδεχομένως επιρροή στην οδική ασφάλεια.

Η έννοια της ΑΕΟΑ θεσμοθετήθηκε για πρώτη φορά σε Ευρωπαϊκό επίπεδο για το διευρωπαϊκό δίκτυο με την Οδηγία 96/2008/ΕΚ, μετά από περίπου δεκαετίες διαβουλεύσεις. Στην εν λόγω Οδηγία, ως ΑΕΟΑ, νοείται η στρατηγική συγκριτική ανάλυση των επιπτώσεων που έχει ένα νέο έργο οδικής υποδομής ή η ουσιαστική τροποποίηση του υφιστάμενου δικτύου στις επιδόσεις οδικής ασφάλειας του δικτύου. Στην Ελλάδα, η ΑΕΟΑ θεσμοθετήθηκε στις 7 Νοεμβρίου 2011 (ΦΕΚ 237/2011), παρόλα αυτά τα τελευταία χρόνια οι επιπτώσεις ενός έργου στην οδική ασφάλεια έχουν αρχίσει να λαμβάνονται δευτερευόντως υπόψη στη φάση της αξιολόγησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, χωρίς όμως να χρησιμοποιείται κάποια προτυποποιημένη διαδικασία.

Με βάση τα παραπάνω, στόχος της εργασίας αποτελεί η καταγραφή και ανάλυση της διεθνούς εμπειρίας και η ανάπτυξη πρότυπης μεθοδολογίας για την αξιολόγηση των επιπτώσεων στην οδική ασφάλεια των έργων υποδομής στην Ελλάδα. Ο καθορισμός της πρότυπης αυτής μεθοδολογίας θα επιτρέψει να ποσοτικοποιηθεί σταδιακά τόσο η επιρροή των κρίσιμων παραμέτρων για την

πρόκληση των οδικών ατυχημάτων όσο και η επιρροή των βελτιωτικών επεμβάσεων στη φάση του σχεδιασμού και της μελέτης με αποτέλεσμα σε βάθος μίας πενταετίας να μπορεί να εφαρμόζεται πλέον με ενιαίο και αποτελεσματικό τρόπο σε όλα τα νέα έργα και επεμβάσεις στην οδική υποδομή της χώρας.

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΕΟΑ ΔΙΕΘΝΩΣ

Η αξιολόγηση των επιπτώσεων (Impact Assessment) βοηθά στη δομή της διαδικασίας χάραξης πολιτικής και αποτελεί βοηθητικό εργαλείο για τη λήψη πολιτικών αποφάσεων, το οποίο βασίζεται στην ορθή ανάλυση των ορθότερων διαθέσιμων στοιχείων. Εντοπίζει και αξιολογεί τα προβλήματα που διακυβεύονται και τους επιδιωκόμενους στόχους. Προσδιορίζει τις βασικές επιλογές για την επίτευξη των στόχων και αναλύει τον πιθανό αντίκτυπό τους. Περιγράφει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε επιλογής, καθώς και των συνεργειών και των αλληλεπιδράσεων (European Commission, 2005).

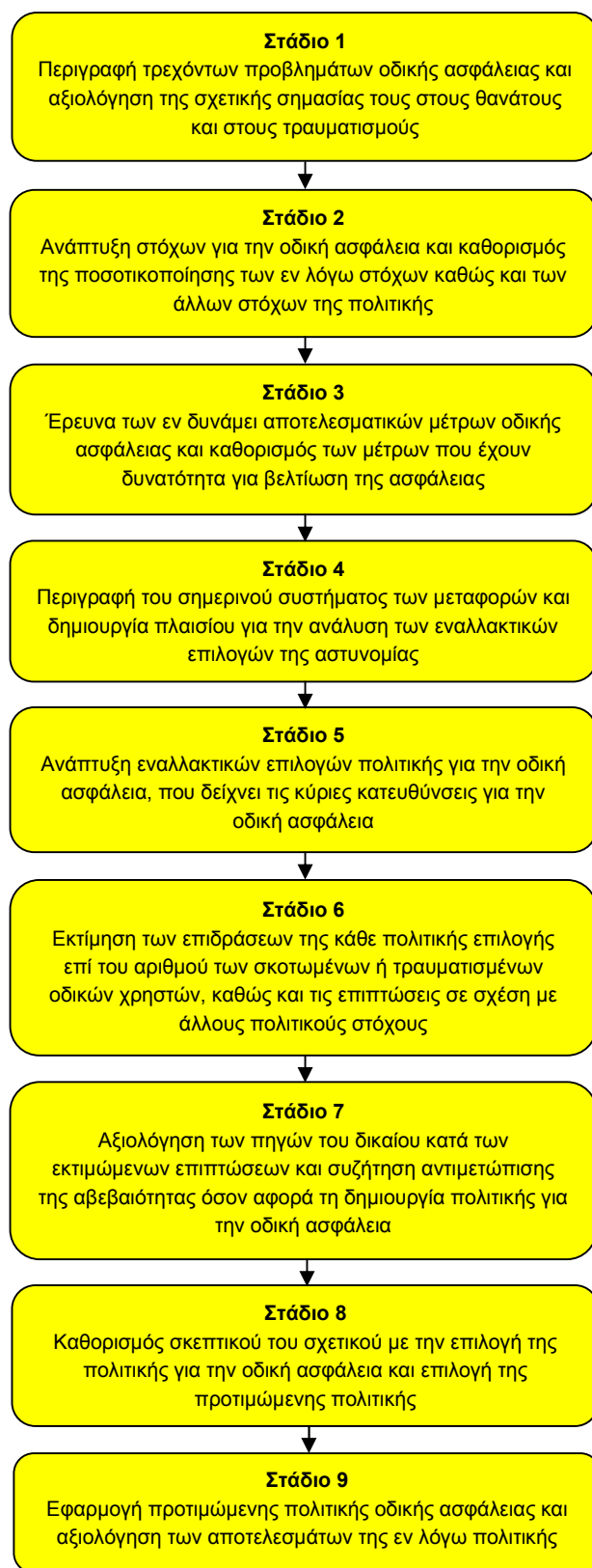
Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2002, 2004) προσδιόρισε μια διαδικασία δύο σταδίων που περιλαμβάνει την προκαταρκτική εκτίμηση, στην οποία πραγματοποιείται ο προσδιορισμός των προβλημάτων, καθορίζεται ο στόχος της πρότασης και οι πολιτικές επιλογές, προσδιορίζονται οι θετικές και αρνητικές επιπτώσεις και παρακολουθούνται και αξιολογούνται αναλυτικά οι επιπτώσεις. Στην αξιολόγηση των επιπτώσεων τίθενται ερωτήματα σχετικά με: ποιο θέμα/πρόβλημα αναμένεται να επιλύσει η πολιτική/πρόταση, ποιο κύριο στόχο επιδιώκει η πολιτική/πρόταση, ποιες είναι οι κύριες διαθέσιμες επιλογές πολιτικής για την επίτευξη του στόχου, ποιες είναι οι αναμενόμενες θετικές και αρνητικές επιπτώσεις από τις διάφορες επιλογές που έχουν προσδιοριστεί, πως θα πραγματοποιηθεί η παρακολούθηση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και των επιπτώσεων της πρότασης μετά την εφαρμογή, τη διαβούλευση με τους ενδιαφερόμενους, με βάση το σχέδιο πρότασης και την αιτιολόγηση. Ο αναθεωρημένος κατάλογος επιπτώσεων που λαμβάνεται υπόψη στην αξιολόγηση των επιπτώσεων, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2004) περιλαμβάνει τις οικονομικές επιπτώσεις, τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τις κοινωνικές επιπτώσεις.

Ως ΑΕΟΑ, βάσει της Οδηγίας 96/2008/EK (European Commission, 2008), νοείται η στρατηγική συγκριτική ανάλυση των επιπτώσεων που έχει ένας νέος δρόμος ή η ουσιαστική τροποποίηση του υπάρχοντος δικτύου στις επιδόσεις ασφάλειας του οδικού δικτύου. Επίσης, σύμφωνα με τους Avenoso και Beckmann (2005) η ΑΕΟΑ, είναι μια τυπική διαδικασία για την ανεξάρτητη αξιολόγηση των πιθανών επιπτώσεων των προτεινόμενων οδικών ή κυκλοφοριακών συστημάτων, μετά από περιστατικό ατυχήματος, δεν είναι μόνο για τη προτεινόμενη οδό ή το σύστημα κυκλοφορίας, αλλά για ολόκληρο το οδικό δίκτυο που επηρεάζεται από τις συγκεκριμένες επεμβάσεις στην οδική υποδομή.

Η ΑΕΟΑ προσδιορίζει τα θέματα οδικής ασφάλειας που συμβάλουν στην επιλογή της προτεινόμενης λύσης. Παρέχει επίσης όλες τις σχετικές πληροφορίες που είναι αναγκαίες για την ανάλυση κόστους-οφέλους των διαφόρων εναλλακτικών λύσεων που εξετάστηκαν.

Η ΑΕΟΑ είναι μέρος της διαδικασίας δημιουργίας πολιτικής για την οδική ασφάλεια. Ένα αναλυτικό κανονιστικό πρότυπο αυτής της διαδικασίας, δίδεται από τους Elvik και Veisten (2005), το οποίο απεικονίζεται στο Σχήμα 1. Βασική προϋπόθεση για την επιτυχία αυτής της διαδικασίας είναι να έχει πραγματοποιηθεί επαρκώς η ανάλυση των προβλημάτων οδικής ασφάλειας και να έχουν προσδιοριστεί τα πιο σημαντικά προβλήματα. Επιπλέον, πρέπει να διατυπωθεί ένας μακροπρόθεσμος στόχος οδικής ασφάλειας και μέσω της ΑΕΟΑ να προσδιοριστούν τα μέτρα οδικής ασφαλείας που πρέπει να εφαρμοστούν προκειμένου να πραγματοποιηθεί αυτός ο στόχος. Η ΑΕΟΑ ξεκινά στο στάδιο 3, με το στάδιο 5 να είναι προαιρετικό (Σχήμα 1, Elvik R., 2007).

Οι ΑΕΟΑ αποδεικνύουν, σε στρατηγικό επίπεδο, τις συνέπειες για την οδική ασφάλεια και στα παρακείμενα οδικά δίκτυα, καθώς και τις διαφορετικές λύσεις σχεδιασμού ενός έργου πριν από την έγκρισή του. Σύμφωνα με την Οδηγία 96/2008/EK (European Commission, 2008), τα κράτη μέλη οφείλουν να εξασφαλίζουν ότι η ΑΕΟΑ πραγματοποιείται για όλα τα έργα υποδομής και κατά το στάδιο του αρχικού σχεδιασμού πριν να εγκριθεί το έργο υποδομής. Ως εκ τούτου, η ΑΕΟΑ λαμβάνει χώρα σε πρώιμη φάση του σχεδιασμού για να μπορούν τα αποτελέσματα της αξιολόγησης να επηρεάσουν την περαιτέρω διαδικασία σχεδιασμού, όπως στην περίπτωση της εκτίμησης των περιβαλλοντι-



Σχήμα 1. Αναλυτικό μοντέλο δημιουργίας πολιτικής για την οδική ασφάλεια (Elvik και Veisten, 2005).

Figure 1. An analytical model of road safety policy making (Elvik and Veisten, 2005).

κών επιπτώσεων (Yannis et al., 2008). Επιπλέον, πρέπει να πραγματοποιείται όχι μόνο στα νέα έργα αλλά και σε όλες τις επεμβάσεις στα συγκοινωνιακά συστήματα που έχουν επίδραση στην οδική ασφάλεια (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2006).

Οι Wegman et al. (1994) διακρίνουν δύο φάσεις στην ΑΕΟΑ. Στην πρώτη φάση, χρησιμοποιώντας τεχνικές σχεδιασμού οδικών δικτύων για διαφορετικά σενάρια, επιδιώκουν τη βελτιστοποίηση του σχεδιασμού με την αξιολόγηση των επιπτώσεων ασφάλειας που οφείλονται σε αλλαγές στην οδική υποδομή και τελικά στην ανακατανομή της κυκλοφορίας στο δίκτυο. Στη δεύτερη φάση, επιδιώκεται η βελτιστοποίηση του σχεδιασμού της οδού με τη χρήση τεχνικών ελέγχου οδικής ασφάλειας, όπως εκείνες που εφαρμόζονται στη φάση του ελέγχου οδικής ασφάλειας (road safety audits).

Με βάση το περιεχόμενο και τις εμπειρίες από την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις της ΑΕΟΑ οι ακόλουθες κατευθυντήριες γραμμές για μια τυποποιημένη διαδικασία, η οποία θα περιλαμβάνει: εισαγωγή, ρύθμιση του προβλήματος και στόχος, αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν και αποφάσεις που έχουν ήδη ληφθεί, προτεινόμενη δραστηριότητα και εναλλακτικές λύσεις, καταγραφή υφιστάμενης κατάστασης, αυτόνομη ανάπτυξη και αποτελέσματα, σύγκριση των εναλλακτικών λύσεων, ελλείψεις σε τεχνογνωσία, αναδρομική αξιολόγηση, σχεδιασμός και παρουσίαση, σύνοψη.

Οι Jan van der Sluis και Theo Janssen (2000), περιέγραψαν τη Γερμανική στρατηγική ή μέθοδο για την ΑΕΟΑ των αλλαγών του οδικού δικτύου όσο και της χρήσης του σε εθνική ή σε περιφερειακή κλίμακα. Η στρατηγική στηρίζεται στις διάφορες σχέσεις μεταξύ του κυκλοφοριακού φόρτου και του αριθμού των οδικών ατυχημάτων για τους διάφορους τύπους οδών. Η μέθοδος μπορεί να περιγραφεί με τρία βήματα ως εξής: α) προετοιμασία του υλικού αναφοράς με κατηγοριοποίηση ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος του εθνικού οδικού δικτύου, ανάπτυξη δεικτών ατυχημάτων ανά κατηγορία οδού, καθορισμός σχέσεων μεταξύ των δεικτών ατυχημάτων και του κυκλοφοριακού φόρτου, κατανομή των δεικτών ατυχημάτων, ανάπτυξη εθνικών δεικτών ατυχημάτων και της μεταβολής τους στο χρόνο, β) εγκατάσταση του λειτουργικού ορίου μιας περιφέρειας κατατάσσοντας σε κατηγορίες τις οδούς, τους κυκλοφοριακούς φόρτους, τα ατυχήματα και

τους δείκτες ατυχημάτων, γ) εκτίμηση του οδικού δικτύου και του κυκλοφοριακού φόρτου του για το έτος πρόγνωσης, στην ίδια περιοχή που χρησιμοποιείται στο προηγούμενο βήμα ανά κατηγορία οδού, και εκτίμηση των αντίστοιχων δεικτών ατυχημάτων, εκτίμηση των αποτελεσμάτων στην οδική ασφάλεια και αξιολόγηση των επιπτώσεων οδικής ασφάλειας.

Οι Eenink et al. (2005), επισήμαναν δύο τύπους ΑΕΟΑ. Ο πρώτος τύπος ΑΕΟΑ χρησιμοποιείται για τα (κύρια) οδικά έργα, μια νέα γέφυρα, σήραγγα, κλπ. σε πολλές χώρες και με πολλούς τρόπους. Οπότε, για την αξιολόγηση των επιπτώσεων μπορούν να προσδιοριστούν οι ακόλουθοι τέσσερις τρόποι: οι γνώμες των ειδικών, τα εγχειρίδια, το συμπεριλαμβανόμενο οδικό (τοπικό) δίκτυο και η ανάλυση κόστους-οφέλους. Ο δεύτερος τύπος ΑΕΟΑ χρησιμοποιείται σε ένα δίκτυο ή σε επίπεδο περιοχής και απαντάται πιο συχνά στην επιστημονική βιβλιογραφία. Σε αυτό τον τύπο ΑΕΟΑ περιλαμβάνονται πέντε βήματα: η αρχική κατάσταση, η μελλοντική κατάσταση αν δεν ληφθούν μέτρα, η εφαρμογή των μέτρων οδικής ασφάλειας, η ανάλυση κόστους-οφέλους και η βελτιστοποίηση της λύσης.

Μια παρόμοια προσέγγιση (European Commission, 2008; Yannis et al., 2008) περιλαμβάνει ως βασικά στοιχεία της ΑΕΟΑ που πρέπει να εξετάζονται: τον προσδιορισμό του προβλήματος, την ισχύουσα κατάσταση και την υποθετική περίπτωση χωρίς επεμβάσεις (do nothing scenario), τους στόχους οδικής ασφάλειας, την ανάλυση των επιπτώσεων των προτεινόμενων εναλλακτικών λύσεων στην οδική ασφάλεια, τη σύγκριση των εναλλακτικών λύσεων καθώς και την ανάλυση κόστους-οφέλους και την παρουσίαση του φάσματος των πιθανών λύσεων.

Τα στοιχεία της ΑΕΟΑ που λαμβάνονται υπόψη είναι: ατυχήματα και αριθμός νεκρών σε αυτά, στόχοι μείωσης έναντι της υποθετικής περίπτωσης χωρίς επεμβάσεις, επιλογή διαδρομής και μοντέλα κυκλοφορίας, πιθανές επιπτώσεις στα υπάρχοντα δίκτυα (π.χ. έξοδοι, ισόπεδοι κόμβοι, ισόπεδες διαβάσεις), χρήστες των οδών συμπεριλαμβανομένων των ευάλωτων χρηστών (π.χ. πεζοί, ποδηλάτες, μοτοσικλετιστές), κυκλοφορία (π.χ. κυκλοφοριακός φόρτος, κατηγοριοποίηση κυκλοφορίας ανά τύπο), εποχή του έτους και κλιματικές συνθήκες, ύπαρξη επαρκούς αριθμού ασφαλών χώρων στάθμευσης και σεισμική δραστηριότητα (European Commission, 2008).

Μια πρόχειρη εκτίμηση του κόστους, βάσει της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (2006) για την παραγωγή των ΑΕΟΑ μπορεί να γίνει με βάση το κόστος ανάλογων εκτιμήσεων περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Σε γενικές γραμμές, το κόστος των εκτιμήσεων των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ανέρχεται σε λιγότερο από 0,5% του συνολικού κόστους κεφαλαίου της κατασκευής ενός έργου. Το κόστος άνω του 1% είναι η εξαίρεση. Για τα έργα με κόστος κεφαλαίου άνω των 100 εκατομμυρίων ευρώ, το κόστος των εκτιμήσεων περιβαλλοντικών επιπτώσεων δεν ξεπερνά το 0,2%.

Όσον αφορά στην εφαρμογή της ΑΕΟΑ στα διάφορα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης αναφέρεται ότι το Ηνωμένο Βασίλειο, η Νορβηγία και η Ιταλία, βρίσκονται σε αρχικό στάδιο εφαρμογής. Ομοίως, στη Γερμανία και τη Σουηδία, η ανεξάρτητη ΑΕΟΑ λαμβάνεται υπόψη κατά τον έλεγχο της οδικής ασφάλειας, αν και δεν είναι υποχρεωτική. Η διαδικασία αυτή είναι υποχρεωτική στη Δανία για όλα τα μεγάλα νέα έργα και προγράμματα. Επίσης, από τα 27 κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης η Γερμανία, η Δανία, η Φιλανδία, η Λιθουανία, η Ολλανδία, η Πορτογαλία, η Σλοβενία και η Σλοβακία αναφέρουν ότι χρησιμοποιούν την αξιολόγηση των επιπτώσεων οδικής ασφάλειας.

3. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΤΥΠΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΑΕΟΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Με βάση την ανάλυση της διεθνούς εμπειρίας και την αποτίμηση των υφιστάμενων σχετικών διαδικασιών στην Ελλάδα, αναπτύχθηκε πρότυπη μεθοδολογία για την εφαρμογή της αξιολόγησης των επιπτώσεων στην οδική ασφάλεια των έργων υποδομής στη χώρα μας.

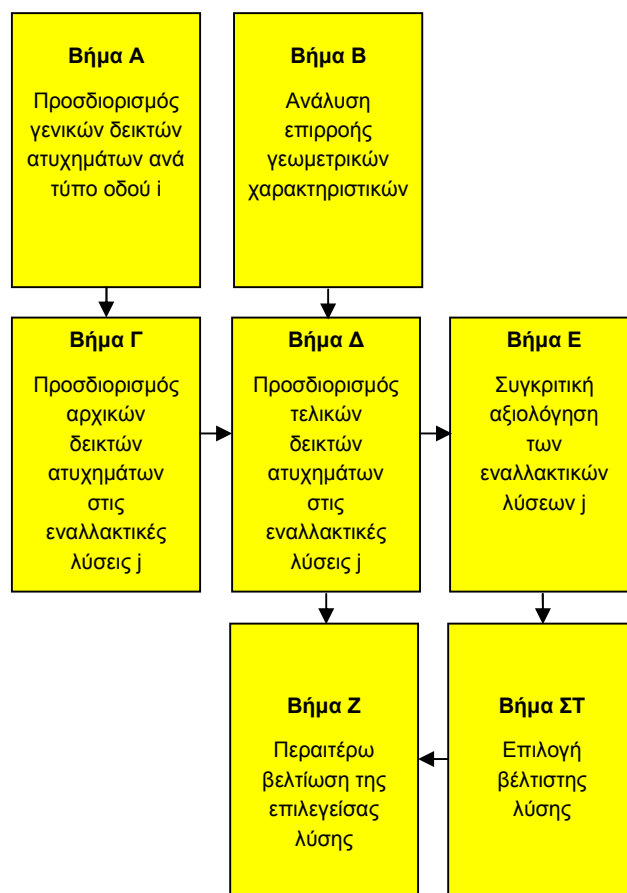
Σύμφωνα με την μεθοδολογία αυτή η εφαρμογή της ΑΕΟΑ στην Ελλάδα διακρίνεται σε δύο βασικά στάδια:

1. στον προσδιορισμό των επιπτώσεων του έργου, το οποίο εξετάζεται αφενός ως προς τα επιμέρους οδικά έργα και αφετέρου σε επίπεδο οδικού δικτύου (Βήματα Α - ΣΤ) και
2. στην αντιμετώπιση των επιπτώσεων του σχεδιασμού, της μελέτης, της κατασκευής και της λειτουργίας (συντήρησης) του έργου (Βήμα Ζ).

Η εφαρμογή της ΑΕΟΑ αφορά σε επίπεδο εθνικό, περιφερειακό και τοπικό, όπως συμβαίνει και με τις Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Οι οδικοί άξονες στους οποίους

πρέπει να εφαρμόζεται η ΑΕΟΑ πρέπει να καθοριστούν με σχετικές αποφάσεις της ΓΓΔΕ. Σε μία πρώτη φάση θα μπορούσαν να είναι όλοι εκείνοι στους οποίους απαιτούνται σήμερα οι Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται ακολούθως τα βασικά βήματα της προτεινόμενης πρότυπης μεθοδολογίας εφαρμογής της ΑΕΟΑ, τα οποία απεικονίζονται συνοπτικά στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2. Βασικά βήματα της μεθοδολογίας εφαρμογής της ΑΕΟΑ, στην Ελλάδα.

Figure 2. Basic steps of the implementation methodology of RSIA, in Greece.

Βήμα Α. Προσδιορισμός γενικών δεικτών ατυχημάτων ανά τύπο οδού i

Στο πρώτο βήμα, πραγματοποιείται προσδιορισμός των γενικών δεικτών ατυχημάτων ανάλογα με τον τύπο της οδού. Για τον προσδιορισμό των γενικών αυτών δεικτών ατυχημάτων μπορεί καταρχήν να χρησιμοποιηθούν τα υφιστάμενα στοιχεία οδικών ατυχημάτων που καταγράφονται από

την Τροχαία στο ΔΟΤΑ και κωδικοποιούνται από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ.). Για τον πιο λεπτομερή προσδιορισμό των γενικών αυτών δεικτών είναι απαραίτητες ειδικές έρευνες και μελέτες στους διάφορους τύπους οδών με χρήση και όσο το δυνατόν πιο αναλυτικών στοιχείων κυκλοφοριακών φόρτων. Μέχρι να είναι διαθέσιμα αυτά τα στοιχεία κυκλοφοριακών φόρτων, είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται γενικευμένοι δείκτες ατυχημάτων ανά τύπους οδών από τη διεθνή βιβλιογραφία.

Επισημαίνεται ότι δεν είναι απαραίτητο να οριστεί μεγάλος αριθμός διαφορετικών τύπων οδών, αφού μικρο-διαφοροποιήσεις στους δείκτες αυτούς δεν αναμένεται να οδηγούν σε πολύ σημαντικές αποκλίσεις στα επόμενα στάδια της προτεινόμενης πρότυπης μεθοδολογίας.

Το βήμα Α περιλαμβάνει τα εξής επιμέρους βήματα:

- A1. προσδιορισμός τυπικού αριθμού ατυχημάτων ανά τύπο οδού i
- A2. προσδιορισμός τυπικών κυκλοφοριακών φόρτων ανά τύπο οδού i
- A3. προσδιορισμός δεικτών ατυχημάτων ($=A1/A2$).

Βήμα Β. Ανάλυση επιρροής γεωμετρικών χαρακτηριστικών

Στο δεύτερο βήμα, πραγματοποιείται ανάλυση της επιρροής των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της οδού στον αριθμό των ατυχημάτων και των νεκρών σε αυτά. Σε μία πρώτη φάση μπορούν να χρησιμοποιηθούν στοιχεία από τη διεθνή βιβλιογραφία και στη συνέχεια πρέπει να εκτελεστούν ειδικές έρευνες στην Ελλάδα για τον προσδιορισμό της επιρροής των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της οδού στον αριθμό των ατυχημάτων στο οδικό δίκτυο της Ελλάδας με βάση τα ειδικά χαρακτηριστικά κυκλοφορίας και συμπεριφοράς των οδηγών στο συγκεκριμένο οδικό δίκτυο. Επισημαίνεται ότι πρέπει σταδιακά η ανάλυση της επιρροής των γεωμετρικών χαρακτηριστικών να εμπλουτίζεται με στοιχεία από νέες έρευνες ώστε να επιτευχθεί ο απαραίτητος βαθμός λεπτομέρειας στον προσδιορισμό της επιρροής αυτής.

Βήμα Γ. Προσδιορισμός αρχικών δεικτών ατυχημάτων στις εναλλακτικές λύσεις j

Στο τρίτο βήμα, λαμβάνει χώρα ο προσδιορισμός των αρχικών δεικτών ατυχημάτων για τις διάφορες εναλλακτικές λύσεις j . Για τον προσδιορισμό αυτών των αρχικών δεικτών ατυχημάτων θα χρησιμοποιηθούν οι γενικοί δείκτες ατυχημάτων ανά τύπο οδού i που υπολογίστηκαν στο βήμα Α. Δηλαδή, θα αντιστοιχηθούν τα επιμέρους οδικά τμήματα κάθε εναλλακτικής λύσης j με τους διάφορους τύπους οδών i και θα χρησιμοποιηθούν οι σχετικοί δείκτες από το βήμα Α με βάση και τους προβλεπόμενους κυκλοφοριακούς φόρτους κάθε επιμέρους τμήματος.

Πιο συγκεκριμένα, τα επιμέρους βήματα για τον προσδιορισμό των αρχικών δεικτών ατυχημάτων στις εναλλακτικές λύσεις j έχουν ως εξής:

- G1. προσδιορισμός αριθμού ατυχημάτων ανά τύπο οδού i για κάθε εναλλακτική λύση j ($B1_{ij} = A1$)
- G2. προσδιορισμός κυκλοφοριακών φόρτων για κάθε οδικό τμήμα κάθε εναλλακτικής λύσης ($B2_{ij}$)
- G3. προσδιορισμός δεικτών ατυχημάτων για κάθε οδικό τμήμα κάθε εναλλακτικής λύσης ($B3_{ij} = B1_{ij} / B2_{ij}$).

Βήμα Δ. Προσδιορισμός τελικών δεικτών ατυχημάτων στις εναλλακτικές λύσεις j

Στο τέταρτο βήμα, προσδιορίζονται οι τελικοί δείκτες ατυχημάτων για τις διάφορες εναλλακτικές λύσεις j , λαμβάνοντας υπόψη τα συγκεκριμένα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού για κάθε οδικό τμήμα κάθε εναλλακτικής λύσης j . Για τον προσδιορισμό αυτών των τελικών δεικτών ατυχημάτων θα χρησιμοποιηθούν συνδυαστικά αφενός οι αρχικοί δείκτες ατυχημάτων από το βήμα Γ και αφετέρου η επιρροή των γεωμετρικών χαρακτηριστικών στα ατυχήματα όπως αυτή προσδιορίστηκε στο βήμα Β, με βάση τα συγκεκριμένα γεωμετρικά χαρακτηριστικά κάθε οδικού τμήματος σε κάθε εναλλακτική λύση j .

Με βάση αυτούς τους τελικούς δείκτες ατυχημάτων είναι δυνατή η κατάταξη των εναλλακτικών λύσεων j με βάση την επικινδυνότητά της, όπως αυτή προκύπτει από τη σύνθεση της επικινδυνότητας κάθε

επιμέρους οδικού τμήματος κάθε εναλλακτικής λύσης j.

Πιο συγκεκριμένα, τα επιμέρους βήματα για τον προσδιορισμό των τελικών δεικτών ατυχημάτων στις εναλλακτικές λύσεις j έχουν ως εξής:

- Γ1. προσδιορισμός τελικού δείκτη ατυχημάτων για κάθε οδικό τμήμα κάθε εναλλακτικής λύσης ($\Gamma_{1ij} = R_{ij} = B_{3ij} * F$, όπου F η συνάρτηση προσαρμογής των γεωμετρικών χαρακτηριστικών)
- Γ2. κατάταξη επικινδυνότητας εναλλακτικών λύσεων j ($\Gamma_{2j} = R_j = \alpha_{ij} * R_{ij} + \beta_{ij} * R_{ij}$, όπου α, β οι συντελεστές βαρύτητας στην οδική ασφάλεια κάθε τμήματος)

Βήμα Ε. Συγκριτική αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων j

Στο πέμπτο βήμα, πραγματοποιείται συγκριτική αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων j, με βάση την κατάταξη της επικινδυνότητας των εναλλακτικών λύσεων j που πραγματοποιήθηκε στο προηγούμενο βήμα Δ. Με βάση τη συγκριτική αξιολόγηση αυτή μπορεί να αναδειχθεί η βέλτιστη λύση.

Επισημαίνεται ότι εφόσον ακολουθήθηκαν σωστά όλα τα προηγούμενα βήματα, στη συγκριτική αξιολόγηση έχουν ληφθεί υπόψη τόσο τα κυκλοφοριακά όσο και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά κάθε επιμέρους τμήματος κάθε εναλλακτικής λύσης j ώστε το αποτέλεσμα της αξιολόγησης να στηρίζεται σε αναλυτικά στοιχεία και να αντικατοπτρίζει επαρκώς το επίπεδο οδικής ασφάλειας για κάθε εναλλακτική λύση j.

Βήμα ΣΤ. Επιλογή βέλτιστης λύσης

Στο έκτο βήμα, επιλέγεται η βέλτιστη λύση, όπως αυτή προέκυψε από τη συγκριτική αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων j που πραγματοποιήθηκε στο προηγούμενο βήμα. Επιπλέον, η παραπάνω αναλυτική συγκριτική αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων επιτρέπει την ποσοτικοποίηση της διαφοράς (υπεροχή ή μειονέκτημα) από άποψη οδικής ασφάλειας κάθε εναλλακτικής λύσης j έναντι των υπολοίπων, ώστε αυτή η ποσοτικοποιημένη διαφορά να είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί κατά τη συνολική συγκριτική αξιολόγηση, στην οποία θα συναξιολογηθούν και οι υπόλοιπες παράμετροι του έργου, όπως το κόστος υλοποίησης και

λειτουργίας, οι περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις, κλπ.

Βήμα Ζ. Περαιτέρω βελτίωση της επιλεγείσας λύσης

Στο έβδομο βήμα, πρέπει να μελετηθεί και να εφαρμοστεί η περαιτέρω βελτίωση της επιλεγείσας λύσης. Οι σχετικές μελέτες για τις βελτιώσεις στην οδική ασφάλεια της επιλεγείσας λύσης πρέπει να εκπονούνται και να εφαρμόζονται σε όλες τις φάσεις του τελικού σχεδιασμού (προκαταρκτική μελέτη), της προμελέτης, της οριστικής μελέτης, κατά τη φάση εκτέλεσης του έργου αλλά και στη φάση της λειτουργίας με βάση τα νέα δεδομένα που θα προκύψουν από τη χρήση της οδού.

Πιο συγκεκριμένα, τα επιμέρους βήματα για την περαιτέρω βελτίωση της επιλεγείσας λύσης έχουν ως εξής:

- Z1. μελέτη και εφαρμογή επεμβάσεων στη γεωμετρία της οδού
- Z2. μελέτη και εφαρμογή επεμβάσεων στη διαχείριση της κυκλοφορίας της οδού
- Z3. μελέτη και εφαρμογή επεμβάσεων στις παρόδιες χρήσεις της οδού
- Z4. μελέτη και εφαρμογή επεμβάσεων στο ευρύτερο οδικό δίκτυο

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τόσο στην Ελλάδα όσο και στην Ευρώπη είναι απαραίτητη η εισαγωγή της αξιολόγησης των επιπτώσεων στην οδική ασφάλεια των έργων υποδομής έτσι ώστε τα ενδεχόμενα προβλήματα οδικής ασφάλειας να προλαμβάνονται εγκαίρως από τη φάση του σχεδιασμού του νέου οδικού έργου ή της νέας επέμβασης στην οδό. Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 96/2008 καθόρισε την υποχρέωση των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης να εκτελούν μελέτες ΑΕΟΑ για όλα τα έργα και επεμβάσεις που αφορούν στο διευρωπαϊκό οδικό δίκτυο, αφήνοντας τη δυνατότητα στα κράτη να καθορίσουν τον τρόπο εφαρμογής της ΑΕΟΑ.

Στην εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε καταγραφή και ανάλυση της διεθνούς εμπειρίας και αναπτύχθηκε πρότυπη μεθοδολογία για την εφαρμογή της αξιολόγησης των επιπτώσεων στην οδική ασφάλεια των έργων υποδομής στην Ελλάδα. Η μεθοδολογία αυτή μπορεί να εφαρμοστεί τόσο στο διευρωπαϊκό οδικό δίκτυο της χώρας, όσο και στο υπόλοιπο υπεραστικό οδικό δίκτυο των 40.000 χλμ.

Για την εφαρμογή της προτεινόμενης πρότυπης μεθοδολογίας εφαρμογής της ΑΕΟΑ στην Ελλάδα δεν χρειάζονται καταρχήν όλα τα στοιχεία που αναφέρονται στην μεθοδολογία αυτή, αφού μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι σχετικοί δείκτες ατυχημάτων ανά τύπο οδού και οι συσχετίσεις των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της οδού με τα ατυχήματα από τη διεθνή βιβλιογραφία. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να ξεκινήσει σχετικά άμεσα η εφαρμογή της ΑΕΟΑ στην Ελλάδα. Στη συνέχεια βέβαια, για να επιτευχθεί ο απαραίτητος βαθμός λεπτομέρειας στις σχετικές αξιολογήσεις είναι απαραίτητο να εκπονηθούν οι σχετικές μελέτες στην Ελλάδα, τόσο για τον προσδιορισμό των απαραίτητων κυκλοφοριακών φόρτων που υπεισέρχονται στην μεθοδολογία αυτή όσο και για τον υπολογισμό της επιρροής των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της οδού στα ατυχήματα στις ειδικές συνθήκες του υπεραστικού οδικού δικτύου και της συμπεριφοράς των οδηγών.

Επισημαίνεται ότι για τη σωστή εφαρμογή της αξιολόγησης των επιπτώσεων στην οδική ασφάλεια των έργων υποδομής στην Ελλάδα είναι απαραίτητο να εκπονηθούν και να θεσπιστούν αναλυτικές προδιαγραφές με συγκεκριμένες διαδικασίες, τις οποίες να μπορούν να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν οι μελετητές των έργων και των επεμβάσεων. Επιπλέον, απαιτείται κατάλληλη εκπαίδευση τόσο των μελετητών όσο και των εκπροσώπων του Κυρίου του Έργου στη διαδικασία της ΑΕΟΑ. Για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητο να θεσπιστεί σώμα εκπαιδευτών ΑΕΟΑ που θα αναλάβει να καθοδηγεί όλους τους εμπλεκόμενους στη διαδικασία της ΑΕΟΑ. Τέλος, είναι απαραίτητο η διαδικασία της ΑΕΟΑ να ενταχθεί σωστά στο συνολικό σύστημα παραγωγής Δημόσιων Έργων στην Ελλάδα, με τις όποιες απαραίτητες προσαρμογές τόσο της ΑΕΟΑ, όσο και του συστήματος παραγωγής Δημόσιων Έργων.

Το όφελος από την εφαρμογή της αξιολόγησης των επιπτώσεων στην οδική ασφάλεια των έργων υποδομής μπορεί σταδιακά να είναι σημαντικό για την αντιμετώπιση του πολύ μεγάλου κοινωνικού προβλήματος των οδικών ατυχημάτων. Η εμπειρία από την εφαρμογή των μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά την τελευταία εικοσαετία έδειξε ότι μπορεί να δημιουργείται μία επιπλέον καθυστέρηση στο κύκλο ζωής της κατασκευής ενός έργου, αλλά το μεσο-μακροπρόθεσμο όφελος για την κοινωνία από τις βελτιώσεις που

επιτυγχάνονται μπορεί να είναι σημαντικό. Η προτυποποιημένες διαδικασίες εφαρμογής της ΑΕΟΑ και η καλή εφαρμογή τους από τους μελετητές και τους εκπροσώπους του Κυρίου του Έργου μπορεί να βοηθήσουν στην μείωση της όποιας καθυστέρησης στην προετοιμασία του έργου.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Avenoso, A. and Beckmann, J. (2005), "The Safety of Vulnerable Road Users in the Southern, Eastern and Central European Countries (The "SEC Belt")", European Transport Safety Council, Brussels.
- Department for Transport (2008), "Reported road casualties", Great Britain 2008: Annual Report, London.
- Eenink, R., Reurings, M. (SWOV), Elvik, R. (TØI), Cardoso, J., Wichert, S. (LNEC) and Stefan, C. (2005), "Accident Prediction Models and Road Safety Impact Assessment: recommendations for using these tools", RIPCORDER-ISEREST.
- Elvik, R. (2007), "Prospects for improving road safety in Norway. A road safety impact assessment", Report 897, Oslo, Institute of Transport Economics.
- European Commission (2002), "Communication from the commission on impact assessment", COM (2002) 276 final.
- European Commission (2004), Commission Staff Working Paper, "Impact Assessment: Next Steps", SEC (2004) 1377, Brussels.
- European Commission (2006), Commission staff working document, "Accompanying document to the Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on road infrastructure safety management, Impact Assessment", SEC (2006) 1231.
- European Commission (2005), "Impact Assessment Guidelines", SEC (2005) 791.
- European Commission (2008), "Directive 2008/96/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on road infrastructure safety management", 9p.
- European Transport Safety Council (ETSC) (1997), "Road Safety Audit and Safety Impact Assessment".
- Jan van der Sluis and Theo Janssen, A. (2000), "Method to assess road safety of planned infrastructure, Case study of Maastricht in the framework of the European research project DUMAS", Workpackage 9, Leidschendam.

Wegman, F.C.M., Roszbach, R., Mulder, J.A.G., Schoon, C.C. and Poppe, F. (1994), "Road Safety Impact Assessment: RIA", European Commission DG VII, Leidschendam.

WHO (2009). "Global status report on road safety 2009". WHO, Geneva. Available online at: http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563840_eng.pdf

Yannis, G., Evgenikos, P. and Papadimitriou, E. (2008), "Best Practise for Cost-Effective Road Safety Infrastructure Investments", Conference of European Directors of Roads (CEDR), Full Report.

Φύλλο Εφημερίδας της Κυβέρνησης (2011), "Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην Οδηγία 2008/96/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19ης Νοεμβρίου 2008 για τη διαχείριση της ασφάλειας των οδικών υποδομών", Εθνικό Τυπογραφείο, ΦΕΚ 237/2011.