



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ  
ΥΠΟΔΟΜΗΣ

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ανασκόπηση των προδιαγραφών  
για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας (ΕΟΑ) διεθνώς  
και στάσεις των Μελετητών Οδοποιίας για τον ΕΟΑ

**Καραντάνος Μιχαήλ**

Επιβλέπων: Κανελλαΐδης Γεώργιος, Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Ιούλιος 2012

## Περιεχόμενα

<b>Ευχαριστίες.....</b>	<b>vi</b>
<b>Περίληψη.....</b>	<b>vii</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>viii</b>
<b>1. Εισαγωγή.....</b>	<b>1</b>
ΜΕΡΟΣ Α: Ανασκόπηση των προδιαγραφών του Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας διεθνώς .....	5
<b>2. Ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας στο Ηνωμένο Βασίλειο .....</b>	<b>7</b>
2.1 Γενικά .....	7
2.2 “Η πρόληψη είναι καλύτερη από τη θεραπεία” .....	9
2.3 Τα στάδια της εφαρμογής του EOA και η εξέλιξη τους .....	10
2.4 Η εξέλιξη των καταλόγων ελέγχου (checklists).....	11
2.5 Οι ανάγκες όλων των κατηγοριών των χρηστών της οδού.....	16
2.6 Η εξέλιξη των Κανονισμών για τον EOA (Departmental Standards) και η επιρροή τους στα εγχειρίδια του IHT .....	17
2.7 Αντιδράσεις, απόψεις, στάσεις αρμόδιων (Τοπικών Υπηρεσιών και Μελετητών) .....	19
2.8 Η σχέση των οδηγιών για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας με τις προδιαγραφές γεωμετρικού σχεδιασμού .....	21
2.9 Κατάρτιση-εκπαίδευση των Ελεγκτών Οδικής Ασφάλειας .....	25
<b>3. Ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας στην Αυστραλία .....</b>	<b>29</b>
3.1 Η προσέγγιση του “Ασφαλούς Συστήματος” .....	30
3.2 Οι κατάλογοι ελέγχου (checklists) .....	32
3.3 Η σχέση των οδηγιών για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας με τις προδιαγραφές γεωμετρικού σχεδιασμού .....	33
3.4 Βοηθητικά μέσα για τον EOA .....	33
<b>4. Ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής ...</b>	<b>37</b>
4.1 Γενικά .....	37
4.2 Το εγχειρίδιο της FHWA .....	38
4.3 Τα βοηθητικά μέσα για τον EOA .....	41
<b>5. Συγκριτική ανασκόπηση των Προδιαγραφών για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας.....</b>	<b>43</b>

5.1 Συγκριτική ανασκόπηση των Προδιαγραφών για τον ΕΟΑ .....	43
5.1.1 Γενικά .....	43
5.1.2 Τα βασικά στοιχεία για τον ΕΟΑ όπως διατυπώνονται στα εγχειρίδια που εξετάστηκαν.....	44
5.1.3 Η προσέγγιση του Ασφαλούς Συστήματος και οι ευάλωτοι χρήστες της οδού .....	46
5.1.4 Οι συστάσεις των εγχειρίδιων για τον ΕΟΑ ως προς τις προδιαγραφές γεωμετρικού σχεδιασμού των οδών .....	48
5.1.5 Η διαχείριση των κινδύνων και η συγκριτική αξιολόγηση των συστάσεων του ΕΟΑ (Risk Management / Risk Assessment) .....	49
5.1.6 Οι κατάλογοι ελέγχου.....	55
5.1.7 Μεταβίβαση εμπειρίας από τη διενέργεια ΕΟΑ και τα οφέλη για τους μελετητές από τον ΕΟΑ.....	56
5.1.8 Τα προσόντα που πρέπει να έχει ένας καλός ελεγκτής οδικής ασφάλειας και η απαραίτητη εκπαίδευση .....	59
5.1.9 Τα βοηθητικά μέσα για τον ΕΟΑ.....	61
5.2 Συμπεράσματα από την ανασκόπηση των προδιαγραφών για τον ΕΟΑ .....	62
ΜΕΡΟΣ Β: Διερεύνηση των απόψεων των μελετητών Οδοποιίας στην Ελλάδα για την ασφάλεια του σχεδιασμού και τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας.....	64
<b>6. Διεξαγωγή της έρευνας .....</b>	<b>66</b>
6.1 Γενικά .....	66
6.2 Ανάπτυξη ερωτηματολογίου διερεύνησης των απόψεων των μελετητών .....	70
6.2.1 Εισαγωγικό σημείωμα.....	71
6.2.2 Γενικές ερωτήσεις .....	72
6.2.3 Η οδική ασφάλεια κατά το σχεδιασμό και την κατασκευή της οδού .....	74
6.2.4 Ευαισθητοποίηση ως προς την οδική ασφάλεια – Ενασχόληση με τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας .....	76
6.2.5 Χαρακτηριστικά των μελετητών .....	79
<b>7. Ανάλυση των αποτελεσμάτων .....</b>	<b>80</b>
7.1 Γενικά για τη διαδικασία της ανάλυσης των απαντήσεων.....	80
7.2 Παρουσίαση γενικών στατιστικών στοιχείων .....	80
7.2.1 Εμπειρία στην εκπόνηση μελετών οδοποιίας .....	80

7.2.2 Ο σχεδιασμός της οδού και ο παράγοντας “οδική ασφάλεια” κατά τον σχεδιασμό .....	82
7.2.3 Ερωτήσεις που αφορούν στις απόψεις τους και στην επαφή τους με την οδική ασφάλεια και συγκεκριμένα με τον ΕΟΑ .....	86
7.3 Συσχετίσεις μεταβλητών ερωτηματολογίου .....	91
7.3.1 Θεωρητικό υπόβαθρο .....	92
7.3.2 Αποτελέσματα από τις στατιστικές συσχετίσεις και ερμηνεία των αποτελεσμάτων .....	95
<b>8. Συμπεράσματα και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα .....</b>	<b>99</b>
<b>9. Βιβλιογραφικές Αναφορές .....</b>	<b>102</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α .....</b>	<b>107</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β .....</b>	<b>117</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ .....</b>	<b>120</b>

### Κατάλογος σχημάτων

<b>Σχήμα A.1</b>	Ο ΕΟΑ ως προς τον κύκλο ζωής του έργου.....	6
<b>Σχήμα 3.1</b>	Το πλαίσιο του Ασφαλούς Συστήματος.....	31
<b>Σχήμα 7.1</b>	Η εμπειρία των ερωτώμενων στην εκπόνηση μελετών οδοποιίας και η αντίστοιχη τάξη του πτυχίου τους.....	81
<b>Σχήμα 7.2</b>	Κατανομή των χρησιμοποιούμενων τεχνικών οδηγιών–Προδιαγραφών.....	82
<b>Σχήμα 7.3</b>	Η συχνότητα με την οποία οι μελετητές αποκλίνουν από τις συστάσεις των τεχνικών Οδηγιών - Προδιαγραφών.....	83
<b>Σχήμα 7.4</b>	Οι έλεγχοι ασφαλείας που εφαρμόζουν οι μελετητές στο στάδιο υποβολής και ελέγχου της μελέτης.....	84
<b>Σχήμα 7.5</b>	Η άποψη των μελετητών σχετικά με την οδική ασφάλεια και τις τεχνικές προδιαγραφές σχεδιασμού.....	85
<b>Σχήμα 7.6</b>	Η άποψη των μελετητών για την αποτελεσματικότητα του ΕΟΑ στη μελέτη.....	86
<b>Σχήμα 7.7</b>	Η άποψη των μελετητών για την επίδραση του ΕΟΑ στην Ελλάδα.....	86
<b>Σχήμα 7.8</b>	Κατανομή των μελετητών ανάλογα με το αν έχουν συμμετάσχει ή όχι ως μέλη ομάδας ΕΟΑ.....	87
<b>Σχήμα 7.9</b>	Ποσοστά ομάδων μελετητών, ανάλογα με το αν στις μελέτες τους έχει γίνει ΕΟΑ.....	88

<b>Σχήμα 7.10</b>	Η άποψη των μελετητών για τις υποδείξεις της έκθεσης του ΕΟΑ στη μελέτη τους.....	88
<b>Σχήμα 7.11</b>	Η άποψη των μελετητών σχετικά με τη δική τους συμβολή στην οδική ασφάλεια.....	89
<b>Σχήμα 7.12</b>	Η άποψη των μελετητών για την ένταξη εννοιών οδικής ασφάλειας στις τεχνικές Προδιαγραφές.....	90

### Κατάλογος εικόνων

<b>Εικόνα 2.1</b>	Οι κατάλογοι ελέγχου που περιλαμβάνονταν στο πρώτο Βρετανικό εγχειρίδιο (έκδοση 1990) .....	14
<b>Εικόνα 2.2</b>	Οι κατάλογοι ελέγχου που περιλαμβάνονταν στο δεύτερο Βρετανικό εγχειρίδιο (έκδοση 1996) .....	15
<b>Εικόνα 2.3</b>	Οι διαδραστικοί κατάλογοι ελέγχου.....	16
<b>Εικόνα 2.4</b>	Ο κλάδος του κυκλικού κόμβου.....	22
<b>Εικόνα 2.5</b>	Ο ίδιος κλάδος κατά τις νυχτερινές ώρες.....	23
<b>Εικόνα 2.6</b>	Τα ίχνη των τροχών ενός οχήματος που δεν κινήθηκε στην καμπύλη πτορεία του προς την πρόσβαση του κυκλικού κόμβου.....	24
<b>Εικόνα 2.7</b>	Η εικόνα της πρόσβασης του κυκλικού κόμβου μετά από την εφαρμογή του ΕΟΑ.....	24
<b>Εικόνα 3.1</b>	Το λογισμικό “Βασικά βιοηθήματα για τη διενέργεια ΕΟΑ - RSA Toolkit”.....	35
<b>Εικόνα 3.2</b>	Το λογισμικό “Βασικά βιοηθήματα για τον Μηχανικό οδικής ασφάλειας – Road Safety Engineering Toolkit”.....	36
<b>Εικόνα 3.3</b>	Το λογισμικό υποστήριξης αποφάσεων Road Safety Risk Manager.....	36
<b>Εικόνα 4.1</b>	Το λογισμικό της FHWA για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας “FHWA Road Safety Audit software”.....	42

### Κατάλογος πινάκων

<b>Πίνακας 2.1</b>	Οι απαιτήσεις για τους Ελεγκτές Οδικής Ασφάλειας και τις αντίστοιχες Ομάδες Ελέγχου, σύμφωνα με το Βρετανικό Εγχειρίδιο για τον ΕΟΑ.....	27
--------------------	--	----

<b>Πίνακας 5.1</b>	Ο πίνακας επικινδυνότητας που προτείνεται στο Βρετανικό Εγχειρίδιο.....	52
<b>Πίνακας 5.2(i)</b>	Ο πίνακας επικινδυνότητας που προτείνεται στο Αυστραλιανό Εγχειρίδιο.....	52
<b>Πίνακας 5.2(ii)</b>	Επεξήγηση των όρων που περιγράφουν τη συχνότητα στον πίνακα 5.2(i).....	52
<b>Πίνακας 5.2 (iii)</b>	Επεξήγηση των όρων που περιγράφουν τη σοβαρότητα στον πίνακα 5.2(i).....	53
<b>Πίνακας 5.2(iv)</b>	Η προσέγγιση για τις βελτιωτικές επεμβάσεις.....	53
<b>Πίνακας 5.3(i)</b>	Ο πίνακας κατάταξης επικινδυνότητας που εφαρμόζεται από την FHWA.....	53
<b>Πίνακας 5.3(ii)</b>	Επεξήγηση των όρων που περιγράφουν τη συχνότητα στον πίνακα 5.3(i).....	54
<b>Πίνακας 5.3(iii)</b>	Επεξήγηση των όρων που περιγράφουν τη σοβαρότητα στον πίνακα 5.3(i).....	54
<b>Πίνακας 7.1</b>	Οι μεταβλητές της ανάλυσης.....	91
<b>Πίνακας 7.2</b>	Στατιστικά εξαρτημένες μεταβλητές σε επίπεδο σημαντικότητας 10%.....	96

## **Ευχαριστίες**

Εκφράζω ευχαριστίες στον Καθηγητή ΕΜΠ κ. Γ. Κανελλαΐδη και στην Δρ. κ. Βαρδάκη Σοφία που επέβλεψαν τη Διπλωματική μου Εργασία, κατ' αρχήν για τη δυνατότητα που μου έδωσαν να υλοποιήσω τη συγκεκριμένη έρευνα, αλλά και για την πολύτιμη βιόθεια και καθοδήγηση που μου προσέφεραν κατά τη διάρκεια της εκπόνσης της. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον κ. Φ. Μερτζάνη, τον κ. Α. Δραγομάνοβιτς, την κ. Α. Λαϊού και την κ. Μ. Κουάκη για τη βιόθεια τους κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της παρούσας εργασίας. Ευχαριστώ επίσης τον κ. Μ. Καρλαύτη, Αναπληρωτή Καθηγητή ΕΜΠ και τον κ. Κ. Κεπαπτσόγλου για τις συμβουλές τους.

Ευχαριστώ επίσης τους γονείς μου, Δημήτρη και Τέρψα και την αδελφή μου Κωνσταντίνα για την αδιάκοπη υποστήριξη, ηθική και υλική, που μου παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στους Μελετητές Οδοποιίας, χωρίς τη συμμετοχή των οποίων δεν θα ήταν δυνατή η πραγματοποίηση της παρούσας έρευνας.

## Περίληψη

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη.

Στο πρώτο μέρος, γίνεται μια ανασκόπηση των Προδιαγραφών για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας (ΕΟΑ) που εκδόθηκαν στη Μεγάλη Βρετανία, στην Αυστραλία και στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής. Αρχικά έγινε μια βιβλιογραφική έρευνα για την εξέλιξη των εγχειριδίων και του ίδιου του ΕΟΑ σε κάθε χώρα από τις εξεταζόμενες. Στη συνέχεια, γίνεται μια σύγκριση μεταξύ των τριών προσεγγίσεων για τον ΕΟΑ που βρίσκονται επί του παρόντος σε ισχύ, σε κάθε μια από τις προαναφερθείσες χώρες, θεωρώντας κάποια βασικά χαρακτηριστικά για χάρη αυτής της σύγκρισης. Αφορμή για την έρευνα που αναπτύσσεται στο δεύτερο μέρος και που περιγράφεται στη συνέχεια, αποτέλεσε ο προβληματισμός γύρω από την αξία που έχει ο ΕΟΑ ως διαδικασία για τον μελετητή.

Στο δεύτερο μέρος αναπτύσσεται η έρευνα που διεξήχθη με σκοπό τη διερεύνηση των απόψεων των μελετητών οδοποιίας σχετικά με την ασφάλεια του σχεδιασμού της οδού και τον ΕΟΑ. Ο ΕΟΑ, ως ένα μέτρο που θεσμοθετήθηκε στο τέλος του 2011 από την Ελληνική Πολιτεία, αποτελεί μια ευκαιρία για τους Μελετητές στην Ελλάδα, ώστε να αναπτυχθεί μια παιδεία ασφαλούς σχεδιασμού. Η διερεύνηση των στάσεων των Μελετητών απέναντι σε κάτι που αναμένεται να αλλάξει τη δουλειά τους θεωρήθηκε σημαντική αλλά και ενδιαφέρουσα. Γι' αυτό τον λόγο, διεξήχθηκαν 23 συνεντεύξεις με σύμβουλους-μελετητές οδοποιίας. Οι συνεντεύξεις έγιναν με τη βοήθεια ερωτηματολογίου που αναπτύχθηκε ειδικά για αυτό τον σκοπό. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η πλειοψηφία των μελετητών έχουν θετική στάση προς τον ΕΟΑ, παρόλο που η έλλειψη ενημέρωσης για την οδική ασφάλεια, όπως αποτυπώνεται μέσα από τις απόψεις των μελετητών, είναι εμφανής σε αρκετό ποσοστό του δείγματος. Στα αποτελέσματα της έρευνας περιλαμβάνονται επίσης και κάποιες συσχετίσεις απόψεων και χαρακτηριστικών των ερωτώμενων, οι οποίες ήταν στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο σημαντικότητας 5% και οι οποίες κυρίως αφορούν στις απόψεις των μελετητών για την αποτελεσματικότητα του ΕΟΑ στη μελέτη, για την επίδραση του ΕΟΑ στο

ελληνικό οδικό δίκτυο, για τον ρόλο της ασφάλειας στον σχεδιασμό, για το αν ο μελετητής έχει συμμετάσχει σε EOA κ.ά.

Τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της έρευνας μπορεί κατ' αρχήν να συντελέσουν στην αναβάθμιση των ισχουσών Προδιαγραφών για τον EOA, καθώς επίσης και στην ανάπτυξη εγχειριδίων για τον EOA σε χώρες όπως η Ελλάδα, όπου ο έλεγχος βρίσκεται ακόμη σε πρώιμα στάδια.

## **Abstract**

The present diploma thesis is divided in two parts.

In the first part, a critical review of the Road Safety Audit (RSA) Guidelines published in the United Kingdom, Australia and the United States of America is conducted. Initially, the evolution of each RSA guideline and the RSA process itself in each country is presented. Consecutively, a comparison is done between the three RSA guidelines that are currently in use in each country of those abovementioned, considering some key elements, for the sake of this comparison. The value of the RSA process to the designer was the motive for carrying out the research described in the second part of the thesis, as described below.

In the second part of the present thesis, the research that was carried out to examine the views of Greek highway designers regarding road safety and the RSA process is presented. RSA is a measure that was legislated in Greece at the end of 2011 by the Greek state, following a European Directive issued in 2008. As a new measure in Greece, RSA could be seen as an opportunity to develop a road safety culture among designers. Twenty three (23) interviews with highway designers in Greece were conducted. A questionnaire was designed especially to assist the interview process. The results of the research suggest that the majority of highway engineers have a positive attitude towards the RSA process, even though significant lack of information for road safety issues can be observed through their responses. The results of this research also include some correlations between certain views and personal

characteristics of the designers; these correlations were significant at a significance level of 5%.

The conclusions of this thesis may contribute to the enhancement of the existing guidelines, as well as to the development of relevant guidelines in countries like Greece, where the RSA process is to be introduced.

## 1. Εισαγωγή

Η οδική ασφάλεια είναι ένας τομέας που απασχολεί έντονα τις πολιτισμένες κοινωνίες. Είναι γενικά αποδεκτό ότι το επίπεδο του προβλήματος των ατυχημάτων, τόσο σε συχνότητα εμφάνισης όσο και σε σοβαρότητα, είναι πολύ μεγαλύτερο από αυτό που μπορούν να ανεχθούν οι κοινωνίες (Kanellaidis G., 1999). Χαρακτηριστικά, στην Ευρωπαϊκή Ένωση του 2011, 30100 πολίτες έχασαν τη ζωή τους σε ατυχήματα που συνέβηκαν στο ευρωπαϊκό οδικό δίκτυο (ETSC, 2012). Ο αριθμός αυτός ισοδυναμεί με κατά μέσο όρο 82 θανάτους ανά ημέρα. Οι συνέπειες ενός οδικού ατυχήματος, εκτός από το ψυχικό τραύμα που προκαλούν, εμπεριέχουν ένα μεγάλο κοινωνικό και οικονομικό κόστος. Το 2003, εκτιμήθηκε ότι το οικονομικό κόστος των οδικών ατυχημάτων που συμβαίνουν ετησίως στα κράτη – μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης των 15, ανέρχεται περίπου σε 160 δισεκατομμύρια Ευρώ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2003).

Σύμφωνα με την πιο πρόσφατη προσέγγιση για την αντιμετώπιση του προβλήματος των οδικών ατυχημάτων, απαιτείται μια προσπάθεια από όλους τους αρμόδιους φορείς, η οποία θα στηρίζεται σε ολοκληρωμένο στρατηγικό σχεδιασμό οδικής ασφάλειας (Κανελλαΐδης Γ. και άλλοι, 2010). Ο στρατηγικός σχεδιασμός κατ’ αρχήν προσεγγίζει την οδική ασφάλεια συστημικά, δηλαδή ως ένα σύστημα αποτελούμενο από τον χρήστη της οδού, το οδικό περιβάλλον και το όχημα, εντός του οποίου οι τρεις αυτοί παράγοντες αλληλεπιδρούν. Απορρίπτονται πεπαλαιωμένες απόψεις όπως ότι “*ο ανθρώπινος παράγοντας ευθύνεται εξ’ ολοκλήρου για την πρόκληση των ατυχημάτων, άρα το μόνο που πρέπει να γίνει είναι να ληφθούν μέτρα ώστε συμμορφωθούν οι χρήστες της οδού*” και αναγνωρίζεται η από κοινού ευθύνη που έχουν όσοι είναι αρμόδιοι για τον σχεδιασμό, τη λειτουργία και τη χρήση του οδικού δικτύου, όσον αφορά στην πρόκληση των ατυχημάτων.

Επομένως, το σύστημα της οδικής ασφάλειας πρέπει να εξετάζεται συνολικά, δηλαδή κάθε προσπάθεια για την ελαχιστοποίηση του αριθμού των οδικών ατυχημάτων πρέπει να αντιμετωπίζει τα θέματα που αφορούν στους τρεις βασικούς παράγοντες των ατυχημάτων (χρήστης οδού, οδός και οδικό περιβάλλον και όχημα) μέσα στο συνολικό κοινωνικό, θεσμικό και οικονομικό

περιβάλλον και τον έλεγχο του συστήματος (Γ. Κανελλαΐδης και άλλοι, 2010). Για παράδειγμα, πρέπει το οδικό περιβάλλον να είναι συγχωρητικό και να αποτρέπει ή να μετριάζει τις συνέπειες των (ακούσιων) λαθών που κάνουν οι χρήστες, έτσι ώστε αυτά να μην οδηγούν σε απώλεια ζωής ή σε σοβαρό τραυματισμό. Ωστόσο, τα εκούσια λάθη που κάνουν οι χρήστες, όπως η μη συμμόρφωση με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας και γενικότερα η επικίνδυνη και ανασφαλής συμπεριφορά (υπέρβαση ορίων ταχύτητας και λοιπές τροχαίες παραβάσεις) πρέπει να αντιμετωπιστούν μέσα από την κατάλληλη κυκλοφοριακή παιδεία, αλλά και τη σωστή επιτήρηση από την Τροχαία.

Αυτό που πρέπει να απασχολήσει ιδιαίτερα τους μηχανικούς που είναι αρμόδιοι για τον σχεδιασμό και τη λειτουργία μιας οδού, ιδιαίτερα μετά από ένα ή περισσότερα ατυχήματα του ίδιου τύπου, είναι το θεμελιώδες ερώτημα: “*ποιο στοιχείο της οδού και του οδικού περιβάλλοντος συνδέεται με τις εσφαλμένες εκτιμήσεις των χρηστών, που οδήγησαν στο εν λόγω ατύχημα; Πώς μπορεί να απαλειφθεί αυτό το σφάλμα πριν κατασκευαστεί η οδός;*” (ΙΗΤ, 2008).

Η ερευνητική κοινότητα αλλά και η πολιτεία έχουν κάνει αρκετά βήματα για την αντιμετώπιση του παραπάνω προβλήματος: η πρώτη μέσα από την έρευνα σε θέματα οδικής ασφάλειας και η δεύτερη μέσα από τη θέσπιση της κατάλληλης νομοθεσίας. Συγκεκριμένα αναφέρεται η πρόταση Οδηγίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2008/96/EK, σύμφωνα με την οποία “*πρέπει να εφαρμόζονται διαδικασίες για την εκτίμηση των επιπτώσεων της οδικής ασφάλειας και συγκεκριμένα να διεξάγεται Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας υποχρεωτικά στο διευρωπαϊκό οδικό δίκτυο, από όλα τα κράτη – μέλη*” (European Commission, 2008).

Σήμερα, η διεθνής τάση είναι ότι ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας (ΕΟΑ) είναι το κυριότερο μέτρο για την πρόληψη των οδικών ατυχημάτων (Κανελλαΐδης Γ. και άλλοι, 2010). Σε σύγκριση με τη μέθοδο του εντοπισμού των επικίνδυνων θέσεων και τη βελτίωση τους αφού συμβεί το ατύχημα, ο ΕΟΑ παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι εντοπίζεται και διορθώνεται το πρόβλημα προτού κατασκευαστεί η οδός. Έχει αποδειχθεί από αναλύσεις κόστους-οφέλους (Austroads, 2002) (Macaulay & Mclerney, 2002) ότι η πρόληψη των ατυχημάτων μέσω του ΕΟΑ αποφέρει σημαντικά οφέλη, σε σύγκριση με το κόστος για τη διενέργεια ενός ΕΟΑ.

### Στόχοι της Διπλωματικής Εργασίας

Οι στόχοι της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας είναι οι εξής:

- Η καταγραφή της εξέλιξης του ΕΟΑ στο Ηνωμένο Βασίλειο, στην Αυστραλία και στις ΗΠΑ από την αρχή της εφαρμογής του μέχρι σήμερα.
- Η κριτική επισκόπηση και σύγκριση των εγχειρίδιων που εκδόθηκαν σ' αυτές τις χώρες για τον ΕΟΑ.
- Η διερεύνηση των απόψεων των μελετητών οδοποιίας για τον ΕΟΑ και η εξαγωγή συμπερασμάτων για την κατάσταση του ΕΟΑ στην Ελλάδα.

### Δομή της Διπλωματικής Εργασίας

Στην εισαγωγή γίνεται μια γενική αναφορά στο θέμα με το οποίο καταπιάνεται η Διπλωματική Εργασία, καταγράφονται οι στόχοι και επισημαίνεται η μεθοδολογία η οποία ακολουθήθηκε και η οποία θα αναλυθεί στη συνέχεια.

Η Διπλωματική Εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη. Στο Α' μέρος, που περιλαμβάνει τα κεφάλαια 1 έως 5 και στο Β' μέρος, που περιλαμβάνει τα κεφάλαια 6 έως 8.

Στο πρώτο μέρος παρουσιάζεται η ανασκόπηση των προδιαγραφών για τον ΕΟΑ διεθνώς. Έγινε η προσπάθεια να καταγραφεί η εξέλιξη του ΕΟΑ στο Ηνωμένο Βασίλειο, στην Αυστραλία και τις ΗΠΑ, όπως προέκυψε από την ανασκόπηση κυρίως μέσα από τα εγχειρίδια που εξέδωσαν επίσημοι φορείς σε αυτές τις χώρες, αλλά και μέσα από δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά που είχαν σχετική θεματολογία. Μετά την ανασκόπηση ακολούθησε μια συγκριτική αξιολόγηση μεταξύ των προδιαγραφών που μελετήθηκαν και η καταγραφή των αντίστοιχων συμπερασμάτων.

Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζεται η κατάσταση του ΕΟΑ στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα αναπτύσσεται η έρευνα που διεξήχθηκε στο πλαίσιο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, που είχε ως στόχο την καταγραφή των απόψεων των μελετητών Οδοποιίας στην Ελλάδα σε σχέση με την ασφάλεια στο σχεδιασμό των οδών γενικά και τον ΕΟΑ, συγκεκριμένα.

Αναλυτικά, το δεύτερο κεφάλαιο ασχολείται με τον ΕΟΑ στο Ηνωμένο Βασίλειο και την εξέλιξη του από το 1990 έως σήμερα. Δίνεται έμφαση στις

πρόσφατες οδηγίες-προδιαγραφές του Βρετανικού Ινστιτούτου Οδών και Μεταφορών (Institution of Highways and Transportation – IHT) που εκδόθηκαν 2008 [18], αλλά και στον εθνικό Κανονισμό HD 19/03 που εκδόθηκε το 2003 από το Βρετανικό Υπουργείο Μεταφορών (DfT, 2003).

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στον ΕΟΑ στην Αυστραλία (και τη Νέα Ζηλανδία), όπως καταγράφεται στα εγχειρίδια της Austroads, από το 1994 μέχρι το 2009 ([3], [4], [5]), αλλά και στα σχετικά άρθρα και δημοσιεύσεις ([28], [19]).

Το τέταρτο κεφάλαιο αναφέρεται στον ΕΟΑ στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, όπως καταγράφεται από τα εγχειρίδια της FHWA (FHWA, 2006, 2006a, 2007) αλλά και σε σχετικές επιστημονικές δημοσιεύσεις που έγιναν για παράδειγμα σε συνέδριο του TRB (Transport Research Board) το 2010 ([36], [14], [27], [33]).

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται μια συγκριτική αξιολόγηση των προδιαγραφών για τον ΕΟΑ, όπως προέκυψε από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση των εγχειριδίων και των λοιπών άρθρων και επιστημονικών δημοσιεύσεων στα προηγούμενα κεφάλαια.

Στο έκτο κεφάλαιο αναλύεται η έρευνα που διεξήχθηκε για τη διερεύνηση των απόψεων των μελετητών οδοποιίας στην Ελλάδα για την οδική ασφάλεια στο σχεδιασμό των οδών και τον ΕΟΑ. Παρουσιάζεται ο τύπος της έρευνας που επιλέχθηκε (προσωπικές συνεντεύξεις με ερωτηματολόγια), οι αρχές σύνταξης του ερωτηματολογίου που εφαρμόστηκαν, η διαδικασία σχεδιασμού και η δομή του ερωτηματολογίου, καθώς και η επιλογή του δείγματος της έρευνας.

Το έβδομο κεφάλαιο περιλαμβάνει την επεξεργασία των αποτελεσμάτων από την έρευνα μέσα από τη στατιστική ανάλυση που έγινε. Παρουσιάζονται τόσο αυτούσια στατιστικά στοιχεία, όσο και οι στατιστικά σημαντικότερες συσχετίσεις που παρατηρήθηκαν μεταξύ των ερωτήσεων που απαντήθηκαν από το δείγμα των μελετητών.

Στο όγδοο κεφάλαιο, αναλύονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την έρευνα που διεξήχθηκε για την προαναφερθείσα διερεύνηση των απόψεων των μελετητών οδοποιίας, καθώς και κάποιες προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Τέλος, στο ένατο κεφάλαιο φαίνονται οι βιβλιογραφικές αναφορές.

## **ΜΕΡΟΣ Α: Ανασκόπηση των προδιαγραφών του Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας διεθνώς**

Ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας - E.O.A. ("Road Safety Audit") αποτελεί διεθνώς το κυριότερο μέτρο πρόληψης των οδικών ατυχημάτων και συνίσταται στη συστηματική και ανεξάρτητη εξέταση και αξιολόγηση του επιπέδου οδικής ασφάλειας που παρέχει ένα υπό μελέτη ή μόλις κατασκευασθέν οδικό έργο – συμπεριλαμβανομένων και των έργων βελτίωσης στις υφιστάμενες οδούς – με σκοπό τον έγκαιρο εντοπισμό πιθανών αιτιών ατυχημάτων και την εξάλειψη τους, έτσι ώστε η οδός να παρέχει τη μεγαλύτερη δυνατή ασφάλεια στους χρήστες (Γ. Κανελλαΐδης και άλλοι, 2010).

Συγκεκριμένα, ο EOA (Austroads, 2009) (IHT, 2008) (FHWA, 2006):

- Αποτελεί μια επίσημη διαδικασία και δεν είναι ανεπίσημος έλεγχος.
- Πραγματοποιείται από ομάδα ανεξάρτητη από τους μελετητές.
- Πραγματοποιείται από ομάδα ειδικών, με ανάλογη εκπαίδευση και εμπειρία.
- Περιορίζεται αποκλειστικά σε θέματα οδικής ασφάλειας.
- Δεν αποτελεί έλεγχο της ποιότητας και της πληρότητας της μελέτης από τεχνική άποψη.
- Δεν έχει ως βασικό αντικείμενο την τήρηση των προδιαγραφών σχεδιασμού.
- Λαμβάνει υπ' όψιν όλους τους εν δυνάμει χρήστες της οδού χωρίς να δίνεται έμφαση μόνο στη μηχανοκίνητη κυκλοφορία, αλλά στις πιο ευάλωτες κατηγορίες.

Τα οφέλη ενός EOA σε σχέση με άλλες μεθόδους βελτίωσης του παρεχόμενου επιπέδου οδικής ασφάλειας (π.χ. εντοπισμός και βελτίωση των επικίνδυνων θέσεων μετά από στατιστική ανάλυση του ιστορικού των ατυχημάτων), σύμφωνα με μελέτες που έχουν γίνει (Macaulay & McLerney 2002), είναι κατά πολύ περισσότερα. Μάλιστα, όσο πιο νωρίς εισαχθεί ο EOA στον κύκλο ζωής του έργου, τόσο καλύτερο θα είναι το αποτέλεσμα της οδού

ως προς την ασφάλεια που παρέχει (βλ. σχήμα A.1 πιο κάτω) (Austroads, 2009) (IHT, 2008) (FHWA, 2006).



**Σχήμα Α.1:** Ο ΕΟΑ ως προς τον κύκλο ζωής του έργου.

Όσο πιο νωρίς εισαχθεί ο ΕΟΑ στον κύκλο ζωής του έργου, τόσο πιο αποτελεσματικός είναι και, επομένως, τόσο μεγαλύτερα θα είναι τα οφέλη για την οδική ασφάλεια (Πηγή: FHWA, 2006)

Αν και είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν οι παράμετροι που αντιπροσωπεύουν τα οφέλη από έναν ΕΟΑ λόγω της πολυπλοκότητας της επιρροής του, οι περισσότερες μελέτες που έχουν γίνει σε αυτό το θέμα συμφωνούν στο ότι τα οφέλη από έναν ΕΟΑ είναι μεγάλα. Συγκεκριμένα, έρευνα που έχει γίνει στο Surrey της Μεγάλης Βρετανίας και που αφορούσε 19 έργα στα οποία εφαρμόστηκε ο ΕΟΑ και 19 έργα στα οποία δεν εφαρμόστηκε, έδειξε ότι στην πρώτη περίπτωση τα ατυχήματα μειώθηκαν με πενταπλάσιο ρυθμό σε σχέση με τα έργα στα οποία δεν έγινε ο έλεγχος (FHWA, 2006), (IHT, 2008).

Το ποιοτικό όφελος από τη διεξαγωγή του ελέγχου είναι ότι προάγει τη λογική και τη νοοτροπία του “ασφαλούς σχεδιασμού” ή αλλιώς της “οδικής ασφάλειας μέσα από το σχεδιασμό”. Έχει αποδειχθεί (IHT, 2008) ότι όταν οι ελεγκτές οδικής ασφάλειας συνεργάζονται για αρκετό χρονικό διάστημα με την ίδια μελετητική ομάδα, ο μέσος όρος των προβλημάτων οδικής ασφάλειας (που εντοπίζεται από τους ΕΟΑ) μειώνεται με την πάροδο του χρόνου. Αυτό σημαίνει ότι οι μελετητές έχουν επωφεληθεί μέσα από τη διαδικασία του ΕΟΑ βελτιώνοντας τις μελέτες τους και αναπτύσσοντας ανησυχία ή και ενδιαφέρον για την ασφάλεια που παρέχουν τα έργα που σχεδιάζουν.

## **2. Ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας στο Ηνωμένο Βασίλειο**

### **2.1 Γενικά**

Το ξεκίνημα του Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας (EOA) ως διαδικασίας διεθνώς, εντοπίζεται στη δεκαετία του 1980 στο Ηνωμένο Βασίλειο. Εκείνη την περίοδο, είχε παρατηρηθεί στο Ηνωμένο Βασίλειο το φαινόμενο νέα οδικά έργα, που είχαν σχεδιαστεί και κατασκευαστεί σύμφωνα με τις τότε σύγχρονες προδιαγραφές και οδηγίες, να εμφανίζουν υψηλούς δείκτες ατυχημάτων (Bulpitt M., 1996). Οι μηχανικοί που εργάζονταν στις κρατικές Υπηρεσίες Οδοποιίας προσπαθούσαν να εφαρμόσουν βελτιωτικές επεμβάσεις σε έργα που είχαν μόλις κατασκευαστεί, έτσι ώστε να βελτιωθεί το παρεχόμενο επίπεδο οδικής ασφάλειας, μέθοδος που, όπως δεν άργησαν να αντιληφθούν, εκτός από δαπανηρή, δεν αντιμετώπιζε ριζικά το πραγματικό πρόβλημα (Bulpitt M., 1996).

Ο EOA ουσιαστικά ήταν προϊόν όχι μόνο της εξέλιξης των πρακτικών που εφαρμόζονταν τότε για τη διερεύνηση και την εξάλειψη των ατυχημάτων (Accident Investigation and Prevention-AIP) από τις αρμόδιες κρατικές Υπηρεσίες, αλλά και των συνεχών πιέσεων της νομοθεσίας προς τις Αρχές οδοποιίας και διαχείρισης των οδών (Highway Authorities) να υιοθετήσουν δράσεις, ώστε να μειωθεί η πιθανότητα ατυχημάτων.

Έτσι, οι ομάδες που ασχολούνταν μέχρι τότε με τη διαχείριση των ατυχημάτων σε επίπεδο τοπικής αυτοδιοίκησης (City Councils), αποφάσισαν, μετά από τη μεγάλη επιτυχία που εμφάνισε η διερεύνηση των ατυχημάτων σε υπάρχουσες οδούς, να στρέψουν την προσοχή τους στην εξάλειψη των ατυχημάτων σε νέα οδικά έργα (IHT, 2008). Η ιδέα σύντομα εξελίχτηκε σε επίσημες διαδικασίες και το 1990, το Βρετανικό Ινστιτούτο Οδών και Μεταφορών (Institution of Highways and Transportation - IHT) δημοσίευσε το πρώτο εγχειρίδιο που περιλάμβανε Οδηγίες για τον ΈΟΑ [16]. Οι Οδηγίες αυτές αναθεωρήθηκαν το 1996 [17] και το 2008 [18].

Στη συνέχεια γίνεται μια συγκριτική ανασκόπηση των προαναφερθέντων τριών εγχειριδίων που εξέδωσε το IHT, έτσι ώστε να αποτυπωθεί η εξέλιξη του θεσμού του ΕΟΑ.

Τα πρώτα δύο εγχειρίδια ([16],[17]) του ΙΗΤ παρουσιάζουν τον ΕΟΑ σαν μια μέθοδο, ανάμεσα σε πολλές άλλες, που έχει ως στόχο τη βελτίωση του επιπέδου της οδικής ασφάλειας και άρα τη μείωση των ατυχημάτων και της σοβαρότητάς τους. Η διενέργεια των Ελέγχων Οδικής Ασφάλειας καθαυτών δεν ήταν υποχρεωτική όταν είχε εκδοθεί το πρώτο εγχειρίδιο. Στη δεύτερη έκδοση του 1996 αναφέρεται ξεκάθαρα στο κεφάλαιο 3 ότι ο ΕΟΑ είναι υποχρεωτικός σχεδόν πάντα για υπεραστικές οδούς, συμπεριλαμβανομένων και των αυτοκινητοδρόμων, ενώ για τους υπόλοιπους τύπους οδών η απόφαση για τη διενέργεια ΕΟΑ εξαρτάται από τον προγραμματισμό και τις διαδικασίες που ακολουθούνται στην εκάστοτε Υπηρεσία Οδοποιίας, αλλά και από τον τύπο του έργου.

Ωστόσο γίνεται αναφορά σε νομοσχέδια του 1980 και του 1988 ([17],σελ. 44), σύμφωνα με τα οποία:

- “η εκάστοτε τοπική Αρχή θα πρέπει να ετοιμάζει και να εφαρμόζει πρόγραμμα που να περιλαμβάνει μέτρα τα οποία προάγουν την οδική ασφάλεια”
- “η εκάστοτε τοπική Αρχή πρέπει να ετοιμάζει και να εφαρμόζει μελέτες των ατυχημάτων που εμφανίστηκαν σε οδούς ή τμήματα οδών που περιέχονται στα διοικητικά τους όρια, εκτός εκείνων (των οδών) που υπάγονται στην ευθύνη της κεντρικής κυβέρνησης”
- “...στην κατασκευή νέων οδών πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα - σύμφωνα με την Αρχή- μέτρα για τη μείωση της πιθανότητας εμφάνισης τέτοιων ατυχημάτων, όταν τα έργα δοθούν στην κυκλοφορία”

Η νομοθεσία του '88 δηλαδή τονίζει ότι η εκάστοτε Αρχή-Υπηρεσία πρέπει να διενεργεί ελέγχους, να εκπονεί μελέτες και γενικότερα να λαμβάνει μέτρα για τη διατήρηση της οδικής ασφάλειας και της μείωσης των ατυχημάτων, αλλά δεν διευκρινίζει ξεκάθαρα με ποιόν τρόπο.

Τα εγχειρίδια [16] και [17] δηλώνουν ξεκάθαρα ότι αποτελούν οδηγίες (guidelines) οι οποίες, σύμφωνα με το εγχειρίδιο του '90, “έχουν σαν στόχο τη μείωση των ατυχημάτων, κάτι που απαιτεί την εποικοδομητική στάση όλων των συμμετεχόντων”, ενώ σύμφωνα με το εγχειρίδιο του '96, “αποτελούν κώδικα

καλής πρακτικής και δίνουν συστάσεις για τις διαδικασίες του ελέγχου ασφάλειας (*safety audit*)”.

Ο Κανονισμός (departmental standard) HD 19/03: “Road Safety Audit”, που τέθηκε σε ισχύ το 2003, ήδη από την εισαγωγή του (§1.5) αναφέρει ότι “*Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας είναι το μέσο με το οποίο η εμπειρία σε θέματα οδικής ασφάλειας εφαρμόζεται κατά τη διαδικασία σχεδιασμού και κατασκευής, έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο αριθμός και η σοβαρότητα των ατυχημάτων*”.

Έτσι, το πιο πρόσφατο εγχειρίδιο του IHT για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας στη Μεγάλη Βρετανία [18] αναφέρει ότι ο Κανονισμός HD 19/03 είναι το εθνικό πρότυπο (national standard) σύμφωνα με το οποίο πρέπει να εκπονούνται οι ΕΟΑ και ότι η εφαρμογή του προτύπου αυτού είναι υποχρεωτική για όλες τις υπεραστικές οδούς (trunk road scheme) αλλά και τους αυτοκινητόδρομους (motorway scheme).

Το εγχειρίδιο αυτό [18] αφιερώνει εξ' ολοκλήρου το 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο στα εθνικά πρότυπα που αφορούν τον ΕΟΑ στη Μεγάλη Βρετανία (Chapter 5: Road Safety Audit within National Standards and Advice), κάτι που δεν περιλάμβαναν οι δύο προηγούμενες εκδόσεις του '90 και του '96.

Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται και στο “Εγχειρίδιο για τη Διαχείριση των Οδών σε Αστικές Περιοχές” (“Manual for Streets” – MfS) που εκδόθηκε το 2007 από το IHT, το οποίο αναφέρεται περισσότερο στον ΕΟΑ σε αστικό περιβάλλον και στο οποίο γίνεται μια προσπάθεια να παρουσιαστεί ο ΕΟΑ σαν μια διαδικασία ελέγχου ποιότητας (quality audit process).

## 2.2 “Η πρόληψη είναι καλύτερη από τη θεραπεία”

Η αρχή ότι “η πρόληψη είναι καλύτερη από τη θεραπεία” μπορεί να χαρακτηριστεί ως η κεντρική ιδέα και των τριών εγχειριδίων. Η ιδέα αυτή φαίνεται ότι είχε γίνει αντιληπτή από πολύ νωρίς, ήδη από το 1986, όταν εκδόθηκαν οι Οδηγίες για τη μείωση και εξάλειψη των ατυχημάτων (*Guidelines for Accident Reduction and Prevention* – [15]), τέσσερα (4) έτη πριν από την έκδοση του πρώτου εγχειριδίου για τον ΕΟΑ [16].

Στην πρώτη έκδοση [16] του IHT, αναφέρεται χαρακτηριστικά ότι “οι συνεχείς προσπάθειες που γίνονται για τη μείωση των ατυχημάτων μέσω αυστηρών μέτρων που επιβάλλονται για τη συμμόρφωση των χρηστών της οδού

με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας δεν πρέπει να εξασθενήσουν. Ωστόσο πρέπει να αναγνωριστεί ότι αυτή η διαδικασία αποτελεί προσπάθεια επίλυσης των επιπτώσεων ενός προβλήματος και όχι του ίδιου του προβλήματος (“locking the stable door after the horse has bolted”). Επομένως ο στόχος για την μείωση των οδικών ατυχημάτων μπορεί να επιτευχθεί μέσω της πρόληψης, δηλαδή της διενέργειας του ΕΟΑ σε οδικά έργα.

Στη δεύτερη έκδοση [17], η παραπάνω ιδέα ενισχύεται και από μια άλλη βασική φράση: “Οδήγησε, ποδηλάτησε, περπάτησε με ασφάλεια” (“drive, ride, walk in safety”). Η φράση αυτή, που προφανώς είναι αρχή του ΕΟΑ, έχει στόχο να δοθεί έμφαση στις ανάγκες όλων των χρηστών μιας οδού, ιδιαίτερα των περισσότερο ευάλωτων.

### 2.3 Τα στάδια της εφαρμογής του ΕΟΑ και η εξέλιξη τους

Παρουσιάζονται στη συνέχεια τα στάδια στα οποία πρέπει να εφαρμόζεται ο ΕΟΑ, σύμφωνα με τα τρία εγχειρίδια του ΙΗΤ.

#### Έκδοση 1990 [16]:

Στάδιο 1: ΕΟΑ στη Μελέτη Σκοπιμότητας και στην Αναγνωριστική Μελέτη

Στάδιο 2: ΕΟΑ στην Προμελέτη

Στάδιο 3: ΕΟΑ στην Οριστική μελέτη

Στάδιο 4: ΕΟΑ κατά τη Λειτουργία της οδού (αμέσως πριν την παράδοση στην κυκλοφορία)\*

\*Σημ.: μετά την παράδοση της οδού στην κυκλοφορία, ο έλεγχος ονομάζεται “monitoring” και όχι audit.

#### Έκδοση 1996 [17]:

Στάδιο F: ΕΟΑ στη Μελέτη Σκοπιμότητας και στην Αναγνωριστική Μελέτη

Στάδιο 1: ΕΟΑ στην Προμελέτη

Στάδιο 2: ΕΟΑ στην Οριστική Μελέτη

Στάδιο 3: ΕΟΑ κατά τη Λειτουργία της οδού (αμέσως πριν την παράδοση στην κυκλοφορία)

Παρατήρηση: υπάρχει πίνακας (Fig.1,pg.15) που προτείνει, ανά περίπτωση έργου, σε ποια στάδια έχει νόημα ο ΕΟΑ.

**Έκδοση 2008 [18]:****A) Στάδια ΕΟΑ κατά τον σχεδιασμό:**

- ΕΟΑ στην Αναγνωριστική μελέτη (Στάδιο F)<sup>1</sup>
- ΕΟΑ στην Προμελέτη (Στάδιο 1)
- ΕΟΑ στην Οριστική Μελέτη (Στάδιο 2)
- ΕΟΑ στο Στάδιο 1/2 (συνδυασμός 1 και 2) για έργα μικρής εμβέλειας

**B) Στάδια ΕΟΑ μετά την κατασκευή (στάδιο 3):**

- ΕΟΑ πριν την εγκατάσταση της σήμανσης (στάδιο 3A)
- ΕΟΑ πριν την παράδοση της οδού στην κυκλοφορία
- ΕΟΑ αμέσως μετά την παράδοση της οδού στην κυκλοφορία

**Γ) Μεταγενέστερα Στάδια (στάδιο 4):**

ΕΟΑ - Παρακολούθηση (monitoring) 12 και 36 μήνες μετά την ολοκλήρωση του έργου.

Ουσιαστική διαφοροποίηση ή εξέλιξη των σταδίων παρουσιάζεται στο τρίτο εγχειρίδιο, όπου χαρακτηριστικό χρονικό σημείο αναφοράς φαίνεται να είναι η κατασκευή.

## 2.4 Η εξέλιξη των καταλόγων ελέγχου (checklists)

Οι κατάλογοι ελέγχου (checklists) αποτελούν σημαντικό τμήμα όλων των εγχειρίδιων που έχουν εκδοθεί για τον ΕΟΑ, διεθνώς. Είναι μια σημαντική βιόθεια που κατευθύνει τους Ελεγκτές Οδικής Ασφάλειας και τους υποδεικνύει σε ποιά στοιχεία της μελέτης να δώσουν έμφαση, κατηγοριοποιώντας τα ανά στάδιο της μελέτης, ανά στοιχείο της μελέτης κλπ. Ωστόσο, ιδιαίτερα στις αρχές της εφαρμογής του ΕΟΑ, κάποιοι ελεγκτές χρησιμοποιούσαν τους καταλόγους αυτούς μηχανικά και όχι κριτικά, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

Ήδη από την πρώτη έκδοση των οδηγιών από το IHT, τονίζεται ότι οι κατάλογοι ελέγχου που περιλαμβάνονται στα εγχειρίδια είναι περιορισμένοι και αποτελούν μια βάση για τους ελεγκτές, οι οποίοι καλούνται να εμπλουτίσουν

<sup>1</sup> Ο ΕΟΑ στο στάδιο F προτείνεται από το IHT αλλά δεν είναι υποχρεωτική η διεξαγωγή του, σύμφωνα με τον Κανονισμό HD 19/03 του Βρετανικού Υπουργείου Μεταφορών (DfT, 2003).

τους καταλόγους βάσει της εμπειρίας τους (IHT, 1990). Η πρώτη μορφή τους ωστόσο ήταν τέτοια που παρέπεμπε τους μελετητές-ελεγκτές να τις χρησιμοποιούν σαν ένα απλό φύλλο ελέγχου (“*tick list*”) και όχι με τον κατάλληλο τρόπο (βλ. εικόνα 2.1).

Ο M.Bulpitt, επικεφαλής της ομάδας των μηχανικών για την οδική ασφάλεια (safety engineering team leader) στην τοπική αρχή-Υπηρεσία Οδοποιίας (Highway Transportation Department) του Kent και μέλος της ομάδας συγγραφής του πρώτου εγχειριδίου [16] αναγνωρίζει σε δημοσίευση του το 1994 ότι “*μερικοί κατάλογοι ελέγχου υποβιβάζουν τη διαδικασία του ΕΟΑ σε μηχανική διαδικασία η οποία δεν προάγει τη γνήσια σκέψη που είναι απαραίτητη έτσι ώστε να έχουμε τα επιθυμητά αποτελέσματα από την εφαρμογή του ΕΟΑ στην πράξη*” ([6], σημείο 24).

Στην επόμενη έκδοση του IHT το 1996, το πρόβλημα αυτό εντοπίστηκε και γι' αυτό τον λόγο τονίζεται ότι οι κατάλογοι ελέγχου πρέπει να χρησιμοποιούνται ως “*βιοηθήματα μνήμης*” τα οποία εξασφαλίζουν ότι δεν έχουν παραλειφθεί από τους ελεγκτές κρίσιμα θέματα οδικής ασφάλειας. Αποθαρρύνεται δε η χρήση τους ως απλών φύλλων ελέγχου (“*tick sheets*”). Για να γίνει αυτό πιο αντιληπτό, η μορφή των καταλόγων ελέγχου έχει απλοποιηθεί: έχουν απομακρυνθεί οι στήλες που υπήρχαν το 1990, έτσι ώστε ο χρήστης-ελεγκτής οδικής ασφάλειας να τις χρησιμοποιεί ορθά, δηλαδή ως κατευθυντήριες γραμμές που πρέπει να εφαρμοστούν ανάλογα σε κάθε έργο (βλ. εικόνα 2.2).

Η ίδια λογική για τη μορφή των καταλόγων ελέγχου συνεχίστηκε και στο τεύχος του 2008 [18]. Το μόνο που έχει αλλάξει είναι η οργάνωση ανάλογα με τα στάδια του ΕΟΑ, τα οποία παρουσιάζουν κάποιες αλλαγές σε σχέση με τις προηγούμενες εκδόσεις (βλ. 2.3.3). Αξίζει να σημειωθεί, επίσης, ότι στην πρόσφατη έκδοση του 2008 οι κατάλογοι ελέγχου που βρίσκονται στο παράρτημα αναφέρονται ως “*Κατάλογοι ελέγχου ασφάλειας του 1996*” και οι συγγραφείς δεν κάνουν καν αναφορά στην ορθή χρήση τους από τους ελεγκτές. Απλά σχολιάζουν ότι οι πιο έμπειροι ελεγκτές τείνουν να χρησιμοποιούν τους καταλόγους αυτούς ως ένα βιοήθημα υπενθύμισης για να σιγουρευτούν ότι, κατά τον έλεγχο της μελέτης, δεν έχουν παραλείψει κάποιο σημαντικό θέμα ασφάλειας ή κάποια συγκεκριμένη κατηγορία χρηστών της οδού. Από την άλλη, σχολιάζουν ότι οι κατάλογοι ελέγχου βοηθούν τους λιγότερο έμπειρους ελεγκτές στο να εφαρμόσουν καλύτερα τη διαδικασία.

Το εγχειρίδιο αυτό αναφέρεται, επίσης, στην πιο πρόσφατη μορφή των καταλόγων ελέγχου, τους “διαδραστικούς” καταλόγους ελέγχου (interactive checklists, [18]-§3.4.3), οι οποίοι είναι διαθέσιμοι στο διαδίκτυο [25]. Στην ιστοσελίδα αυτή, εκτός από τους καταλόγους ελέγχου με τις κλασικές “προτροπές” ή αλλιώς “υπενθυμίσεις” για τα βασικά στοιχεία οδικής ασφάλειας, περιλαμβάνονται στοιχεία για τους πιο συχνούς τύπους ατυχημάτων που συμβαίνουν στο οδικό δίκτυο (οδικά τμήματα, κόμβοι κλπ) καθώς και τα απαραίτητα έγγραφα – σχέδια που απαιτούνται για να πραγματοποιηθεί ο ΕΟΑ σε κάθε στάδιο.

Προκειμένου να γίνουν αντιληπτές εποπτικά οι πιο πάνω διαπιστώσεις, στις εικόνες που ακολουθούν φαίνονται αποσπάσματα από τους καταλόγους ελέγχου που περιλαμβάνονταν στο πρώτο Βρετανικό εγχειρίδιο για τον ΕΟΑ (IHT, 1990), στο δεύτερο (IHT, 1996) και στο τρίτο (IHT, 2008), αλλά και οι διαδραστικοί κατάλογοι ελέγχου [25]. Όλοι οι κατάλογοι ελέγχου αναφέρονται σε ΕΟΑ στο στάδιο της προμελέτης οδού. Έτσι μπορεί να γίνει αντιληπτή η εξέλιξη των καταλόγων ελέγχου που χρησιμοποιούνται στη Μ.Βρετανία, από το 1990 έως σήμερα.

<b><u>SAFETY AUDIT</u></b>		<b><u>CHECKLIST 1 (b)</u></b>		
<b><u>MAJOR HIGHWAY SCHEMES - Preliminary Design</u></b>				
Scheme Name: _____				
Audit Carried Out By: _____ Date: _____				
<p>This checklist relates to designs which have been worked up to an exaggerated verticle scale and probably 1:500 horizontal scale. For the largest schemes, this stage will follow the selection of a preferred route but before orders are prepared since the question of land take should not be an over-riding constraint.</p> <p>The audit at this stage should not necessarily repeat any areas investigated as part of stage (a), other than those resulting from subsequent changes.</p>				
Item No.	Description	Satisfactory ( <input checked="" type="checkbox"/> )	Query ( <input type="checkbox"/> )	Comments
1	Horizontal/Verticle Alignments and Sightlines:  - will sight lines along the road and at junctions be blocked by abutments, parapets, fences, signs, soft landscaping, (new or when mature) central barriers, crests?  - are there elements of the design which may produce hazards, especially when these are combined?			
2	Junction Provision and layout (including slip roads, service roads, bus stops and laybys):  - will drivers perceive that they will be entering an area of conflict?  - are swept paths adequate?  - for roundabouts, does the layout avoid giving too much advantage to particular approaches, does it restrict approach speeds adequately, are islands properly aligned?  - are entry angles, exit radii and widths satisfactory?  - will the central island be conspicuous?  - is the crossfall likely to cause skidding or overturning for articulated vehicles?  - for other junction types, will there be a conflict between moving and parked vehicles?  - are pedestrian, cyclist and equestrian crossings adequate?  - are there sufficient laybys?			
3	At termination points of scheme where it runs into existing road (especially dual to single):  - is change in standard too great, or is it treated correctly with adequate forward visibility?  - are there sudden changes in alignment, ie bend, crest, dip?  - are drainage crossfalls satisfactory, especially at areas where vehicles change direction?  - is overtaking discouraged at critical sections?			
	<b>Other checks made at discretion of auditor or client</b>			
4				
5				

**Εικόνα 2.1:** Οι κατάλογοι ελέγχου που περιλαμβάνονταν στο πρώτο Βρετανικό εγχειρίδιο (Έκδοση 1990) – Στάδιο Προμελέτης Οδού (Πηγή: IHT, 1990)

# Road Safety Audit

## Checklist 1 – Preliminary Design

### General

Review any previous audit in order to allow for subsequent design changes

For major schemes, determine need for land take for safety requirements

### Alignments and Sightlines

Any elements of horizontal and vertical alignments which may produce hazards due to reduced sightlines, especially where these are combined and/or there are departures from standards

Sightlines obstructed by bridge abutments, parapets, landscaping, structures or street furniture

### Junctions

Minimising potential conflict points at junctions (including numbers of private accesses)

Conspicuity of junctions on approach, and sightlines from minor road approaches and private accesses

Control of approach speed, and layout of approach roads

Provision for turning traffic

Location and access of laybys

### Other

Impact of landscaping on visibility and road user perception

Concept of road marking/signing for road user perception

Provision for safety aids on steep hills

Facilities for pedestrians, cyclists and equestrians

Potential for flooding due to inadequate drainage

Compatibility with adjacent network at tie-ins

Servicing access and maintenance arrangements

**Εικόνα 2.2:** Οι κατάλογοι ελέγχου που περιλαμβάνονταν στο δεύτερο Βρετανικό εγχειρίδιο (έκδοση 1996) – Στάδιο Προμελέτης Οδού. Ακριβώς οι ίδιοι κατάλογοι περιλαμβάνονται και στο Βρετανικό εγχειρίδιο του 2008 (Πηγή: IHT, 1996 & 2008)

**Road Safety Audit Interactive Checklist**

**Checklist**

**Design Element**  
Select the Design Element \*

- Puffin
- ATS
- Toucan
- Mini-roundabout
- Roundabout
- Dual Roads
- Single Roads
- Cycle Facilities
- Zebra
- Traffic Calming
- Bus Priority

**Stage**  
Choose a Stage \*

- Stage 1
- Stage 1/2
- Stage 2
- Stage 3
- All Stages

**Data**  
Type of Data \*

- View Checklist
- View Collision Types
- View Document List

**View Data** | **Cancel**

eForms by AchieveForms



Top of page  
All content is © Copyright Lancashire County Council except where otherwise stated

**Εικόνα 2.3:** Οι διαδραστικοί κατάλογοι ελέγχου (Πηγή: Lancashire City Council, <http://www.lancspartners.org/safetychecklist/>)

## 2.5 Οι ανάγκες όλων των κατηγοριών των χρηστών της οδού

Αν και από το πρώτο εγχειρίδιο αναφέρεται ότι ένας από τους στόχους του ΕΟΑ είναι να ενισχυθεί η σημαντικότητα της οδικής ασφάλειας στο σχεδιασμό των οδών, από την πλευρά του χρήστη της οδού και όχι του οδηγού μόνο ([16], §1.5), ουσιαστικά η αρχή αυτή τονίζεται στη δεύτερη έκδοση. Εκεί, ξεκάθαρα εισάγεται η ανάγκη για τις ασφαλείς μετακινήσεις όλων των κατηγοριών των χρηστών της οδού μέσω της φράσης “drive, ride and walk in safety”, μετά από την κυρίαρχη ιδέα ότι η “πρόληψη είναι καλύτερη από τη θεραπεία” (“prevention is better than cure”) ([17], §2.2). Στην πιο πρόσφατη έκδοση του 2008, η έννοια “χρήστης της οδού” εισάγεται και αναφέρεται σχεδόν σε όλα τα κεφάλαια και υποκεφάλαια.

Οι κατάλογοι ελέγχου προφανώς περιλαμβάνουν αυτή την παράμετρο στα “ερωτήματα” που θέτουν στους χρήστες του εγχειριδίου-πιθανούς ελεγκτές οδικής ασφάλειας.

## 2.6 Η εξέλιξη των Κανονισμών για τον ΕΟΑ (Departmental Standards) και η επιρροή τους στα εγχειρίδια του IHT

Στο πρώτη έκδοση του εγχειρίδιου [16], οι συγγραφείς περιορίζονται στο να παροτρύνουν τον χρήστη να ανατρέξει στους Κανονισμούς HD 19/90 και ΗΑ 42/90, στην περίπτωση που πρέπει να διενεργηθεί ΕΟΑ σε έργα όπως αυτοκινητόδρομοι ή και υπεραστικές οδοί. Δεν γίνεται κάποια άλλη προσπάθεια για να βοηθηθεί ο χρήστης-ελεγκτής ως προς το πώς να εφαρμόσει τη (νεοσύστατη τότε) νομοθεσία του 1990. Γενικότερα το εγχειρίδιο αυτό έχει τη λογική του να κάνει αναφορές σε ισχύουσες προδιαγραφές και Κανονισμούς όπου θεωρείται κατάλληλο. Για παράδειγμα, στο κεφάλαιο 5 όπου αναπτύσσεται και αναλύεται η εφαρμογή των αρχών της ασφάλειας (safety principles) στον γεωμετρικό σχεδιασμό, στον σχεδιασμό των οδοστρωμάτων, της σήμανσης κ.λπ., γίνονται απλές αναφορές στα αντίστοιχα κεφάλαια των εθνικών προδιαγραφών (national standards).

Τέσσερα χρόνια αργότερα, οι νέοι Κανονισμοί ήταν ο HD 19/94 και ο ΗΑ 42/94, οι οποίοι αντικατέστησαν πλήρως τους προηγούμενους του 1990. Επομένως η δεύτερη έκδοση των εγχειρίδιων για τον ΕΟΑ από το IHT το 1996 σχετίζεται με αυτούς τους Κανονισμούς. Ωστόσο, και σ' αυτή την έκδοση οι συγγραφείς περιορίζονται στο να αναφέρουν στον πρόλογο ότι οι οδηγίες που παρουσιάζονται στο εγχειρίδιο “δεν αντικαθιστούν ούτε πρέπει να αντιτάσσονται με τους Κανονισμούς του 1994”. Οι συγγραφείς δηλώνουν μάλιστα ότι “οι Κανονισμοί αποτελούν κείμενα των αρμόδιων Κρατικών Αρχών, τα οποία χρησιμοποιούν όταν διενεργούν οι ίδιες ΕΟΑ σε υπεραστικές οδούς”. Έτσι, σύμφωνα με τους συγγραφείς, άλλες Υπηρεσίες (πέραν των Κρατικών) μπορούν να θέσουν τα δικά τους κείμενα-προδιαγραφές βάσει των γενικών κατευθύνσεων που δίνονται στο εγχειρίδιο [17] του IHT. Εν συντομίᾳ, οι συγγραφείς περιορίζονται και πάλι στις μεμονωμένες αναφορές και στο ότι δεν είναι στόχος τους να συγκρουστούν ή να συμπληρώσουν, μέσω των οδηγιών τους για τον ΕΟΑ, την ισχύουσα νομοθεσία, δηλαδή τους Κανονισμούς HD 19/94 και ΗΑ 42/94.

Ουσιαστική προσπάθεια προς την καθοδήγηση των ελεγκτών οδικής ασφάλειας γίνεται στο πιο πρόσφατο εγχειρίδιο του IHT το 2008, πέντε (5) έτη μετά την έκδοση του πιο πρόσφατου Κανονισμού HD 19/03 για τον ΕΟΑ, ο

οποίος είναι μέχρι σήμερα σε ισχύ και αντικαθιστά όλους τους προηγούμενους (HD 19/94 και HA 42/94). Στο εγχειρίδιο αυτό, το 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο αναφέρεται εξ' ολοκλήρου στο θέμα της ένταξης του ΕΟΑ μέσα στο πλαίσιο του Εθνικού Κανονισμού (national standard) και επιπλέον δίνονται συμβουλές και παραδείγματα εφαρμογής.

Επίσης, αξίζει να αναφερθεί χαρακτηριστικά ότι στο κεφάλαιο 7 του εγχειριδίου [18], για ένα συγκεκριμένο θέμα ή για διάφορα εύλογα ερωτήματα που μπορεί να προκύψουν στον ΕΟΑ (όπως για παράδειγμα “ποιοί πρέπει να αποτελούν την Ομάδα Ελέγχου”) δίνονται οι απαντήσεις. Οι απαντήσεις αυτές είναι σε μορφή πινάκων στους οποίους παρουσιάζονται οι διάφορες πλευρές. Δίνονται δηλαδή ξεχωριστές απαντήσεις στο κάθε ερώτημα ανάλογα με το κριτήριο που ενδιαφέρει. Κριτήρια αποτελούν: (i) η γενική αρχή του ΕΟΑ που πρέπει να ακολουθηθεί, (ii) τι προβλέπει η νομοθεσία (Κανονισμός HD 19/03), (iii) κατά πόσο μπορούν οι Τοπικές Υπηρεσίες Οδοποιίας να μην εφαρμόσουν την προβλεπόμενη διαδικασία και σε ποιο βαθμό, έτσι ώστε να είναι μεν ευέλικτες αλλά και να μην ξεφεύγουν από τα προβλεπόμενα και, τέλος, (iv) τι προτείνει το ΙΗΤ μέσω της συγγραφικής ομάδας του εγχειριδίου [18]. Αυτή η λογική αντιμετώπισης βασικών ζητημάτων που ανακύπτουν κατά τον ΕΟΑ είναι μια σημαντική βοήθεια προς τους ελεγκτές οδικής ασφάλειας που συμβουλεύονται το εγχειρίδιο αυτό, αφού σε πολλές περιπτώσεις πρέπει να γίνονται κάποιες διαφοροποιήσεις και συμβιβασμοί ως προς τη διαδικασία και την ποιότητα του ΕΟΑ, δεδομένου ότι στην πράξη υπάρχουν πολλοί περιορισμοί (έλλειψη πόρων, ανθρώπινου δυναμικού, εξειδικευμένων γνώσεων, εμπειρίας κλπ) – βλ. και παράγραφο 2.7 της Διπλωματικής Εργασίας. Με τη βοήθεια του εγχειριδίου, διασφαλίζεται ότι οι αποφάσεις αυτές λαμβάνονται έτσι ώστε να επηρεάζεται η διαδικασία στον μικρότερο δυνατό βαθμό. Για παράδειγμα, το γεγονός ότι η Ομάδα Ελέγχου πρέπει να είναι ανεξάρτητη από την ομάδα των μελετητών είναι μια απαίτηση η οποία δεν μπορεί να παραβιαστεί για κανένα λόγο. Αν δεν ικανοποιείται αυτή η απαίτηση, δεν μπορεί να διενεργηθεί ο ΕΟΑ. Αντιθέτως, στην ερώτηση “Τι εμπειρία πρέπει να έχουν οι Ελεγκτές Οδικής Ασφάλειας στη διενέργεια Ελέγχων”, μπορεί να γίνουν κάποιες διαφοροποιήσεις και υποχωρήσεις ως προς τις απαίτησεις του Κανονισμού HD 19/03 ώστε, όπως ενδεικτικά αναφέρεται, να μπορέσουν τα

νεότερα μέλη μιας κρατικής υπηρεσίας που ασχολούνται με τους ΕΟΑ να αποκτήσουν εμπειρία (π.χ. ως παρατηρητές).

## **2.7 Αντιδράσεις, απόψεις, στάσεις αρμόδιων (Τοπικών Υπηρεσιών και Μελετητών)**

Μεταξύ των ετών 1990 και 1996, δεν γίνεται καμία αναφορά για τις απόψεις των μελετητών για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας στα εγχειρίδια. Ουσιαστικά δεν είχε καταγραφεί αυτή η εμπειρία λόγω του ότι ο ΕΟΑ ήταν μια πρόσφατη διαδικασία.

Ωστόσο ο M.Bulpitt, μέλος της συγγραφικής ομάδας του πρώτου εγχειρίδιου του IHT για τον ΕΟΑ και επικεφαλής της ομάδας για την οδική ασφάλεια στην Υπηρεσία Μεταφορών και Οδοποιίας της επαρχίας του Kent, σχολιάζει σε δημοσίευση του το 1994 [6] ότι “*ο ΕΟΑ βοηθάει τους μελετητές να ξεφύγουν από τη λογική της άκριτης και μηχανικής εφαρμογής των προδιαγραφών στη χάραξη οδών. Αυτή η ικανότητα είναι πολύ σημαντική*”, συνεχίζει, “*αφού, σε μια εποχή εξειδίκευσης, ο ΕΟΑ ενθαρρύνει και προάγει την ευρύτητα των γνώσεων που πρέπει να έχει ένας μηχανικός που ασχολείται με την οδική ασφάλεια*”.

Στην έκδοση των οδηγιών του 2008, στο πλαίσιο της συγγραφής του εγχειρίδιου του IHT διεξήχθηκε μια έρευνα ερωτηματολογίου σχετικά με τις απόψεις των μηχανικών για τον ΕΟΑ. Το ερωτηματολόγιο απαντήθηκε τόσο από εργαζόμενους στις τοπικές Υπηρεσίες Οδοποιίας της M. Βρετανίας όσο και από σύμβουλους-μελετητές που διενεργούν ΕΟΑ σε τεχνικά γραφεία της χώρας.

Εξήντα (60) τοπικές Υπηρεσίες Οδοποιίας ανταποκρίθηκαν στην πρόσκληση του IHT για συμπλήρωση του ερωτηματολογίου ενώ συνολικά συλλέχθηκαν διακόσια σαράντα (240) ερωτηματολόγια συμπληρωμένα από μηχανικούς που είναι αρμόδιοι για τη διεξαγωγή ΕΟΑ (IHT, 2008). Μπορεί λοιπόν να ειπωθεί ότι, με εξαίρεση τις Υπηρεσίες που δεν ανταποκρίθηκαν στην πρόσκληση του IHT για συμπλήρωση του ερωτηματολογίου, κατά μέσο όρο σε κάθε Υπηρεσία Οδοποιίας της M. Βρετανίας απασχολούνται τέσσερις (4) μηχανικοί που είναι αρμόδιοι για τη διεξαγωγή ΕΟΑ. Από τα 240 άτομα που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο, μόνο οι 166 είναι “αναγνωρισμένοι” ελεγκτές,

βάσει του Κανονισμού HD 19/03, αριθμός που αντιστοιχεί στο 70% του δείγματος.

Τα αποτελέσματα από την εν λόγω έρευνα στις τοπικές Βρετανικές Υπηρεσίες Οδοποιίας δείχνουν περίπου ότι στο 60% των οδικών έργων γίνεται “εσωτερικός” ΕΟΑ (in-house audit), δηλαδή ΕΟΑ από εργαζόμενους μηχανικούς στην κάθε Υπηρεσία Οδοποιίας, ενώ η διεξαγωγή του ΕΟΑ στο υπόλοιπο 40% των έργων ανατίθεται σε εξωτερικούς συνεργάτες – ιδιώτες (τεχνικά γραφεία που εξειδικεύονται στην εφαρμογή ΕΟΑ). Σχετικά με τον τύπο του έργου το οποίο “ελέγχεται” εσωτερικά από την Υπηρεσία, ο πιο συχνός τύπος είναι οι δευτερεύουσες/μικρής έκτασης βελτιώσεις (minor improvements).

Διαπιστώθηκε ότι οι τοπικές Υπηρεσίες Οδοποιίας αντιμετωπίζουν διάφορα πρακτικά προβλήματα όπως η ανεπάρκεια πόρων για τη διενέργεια ΕΟΑ ή ακόμα και για την πραγματοποίηση επί τόπου νυχτερινών επισκέψεων στο πλαίσιο διεξαγωγής ενός ΕΟΑ (περίπου μια στις δύο Υπηρεσίες ανέφεραν τα ανωτέρω προβλήματα). Επίσης μια στις πέντε Υπηρεσίες συναντά δυσκολίες στην εφαρμογή του ΕΟΑ σε καινοτόμα έργα, ενώ το 47% των ερωτηθέντων ελεγκτών ανέφερε ότι δεν πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού HD 19/03 ως προς τα προσόντα των ελεγκτών. Τέλος, αρκετοί ερωτώμενοι (38% του δείγματος) ανέφεραν προβλήματα κατά τη διεξαγωγή του ΕΟΑ όπως η έλλειψη των κατάλληλων πληροφοριών-στοιχείων για τη μελέτη (π.χ. σχεδίων, τεχνικών εκθέσεων κ.λπ.), ούτως ώστε να είναι πιο αποτελεσματικός ο έλεγχος (IHT, 2008), (Proctor S., 2009).

Οι σύμβουλοι μηχανικοί-ελεγκτές εντόπισαν τα ίδια προβλήματα. Ωστόσο οι συχνότητες με τις οποίες συναντούν τα προαναφερθέντα προβλήματα διαφέρουν σημαντικά. Έτσι, το σημαντικότερο πρόβλημα κατά την εφαρμογή του ΕΟΑ, σύμφωνα με το 62% των ιδιωτών ελεγκτών, είναι η έλλειψη των κατάλληλων πληροφοριών και στοιχείων για τη μελέτη, ποσοστό περίπου διπλάσιο από το 38% που αναφέρθηκε πιο πάνω από τις κρατικές Υπηρεσίες. Αντίθετα, οι αναφορές σε προβλήματα ανεπάρκειας πόρων είτε κατ’ αρχήν για τη διεξαγωγή του ΕΟΑ είτε για την “ποιότητα” του ΕΟΑ (π.χ. πόροι που απαιτούνται για τις επί τόπου επισκέψεις κατά τις νυχτερινές ώρες) παρουσίασαν σημαντικά μειωμένη συχνότητα, αφού ουσιαστικά τα τεχνικά γραφεία πληρώνονται από τις κρατικές Υπηρεσίες (που είναι συνήθως ο Κύριος του Έργου) για να εκτελέσουν έναν ΕΟΑ.

## 2.8 Η σχέση των οδηγιών για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας με τις προδιαγραφές γεωμετρικού σχεδιασμού

Ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας δεν σχετίζεται με τον έλεγχο της τεχνικής πληρότητας της μελέτης για την έγκρισή της, ούτε με τον έλεγχο της ορθής κατασκευής του έργου βάσει της μελέτης (IHT, 2008). Οι μελετητές και οι κατασκευαστές των οδικών έργων πρέπει μεν να είναι καλοί γνώστες των σχετικών Προδιαγραφών για το σχεδιασμό και την κατασκευή των οδών, να τις εφαρμόζουν με το σωστό τρόπο και να αναγνωρίζουν τις περιπτώσεις στις οποίες δεν είναι εφαρμόσιμες, ωστόσο πρέπει να γνωρίζουν ότι η εφαρμογή των τεχνικών προδιαγραφών δεν εξασφαλίζει πάντα υψηλό επίπεδο ασφάλειας για το έργο (IHT, 2008). Η διαπίστωση ότι η εφαρμογή των τεχνικών προδιαγραφών είναι αναγκαία αλλά όχι ικανή συνθήκη για τη διατήρηση ενός υψηλού επιπέδου οδικής ασφάλειας (Hauer, 1999) είχε γίνει πρακτικώς αντιληπτή ανάμεσα στους μηχανικούς από τη δεκαετία του 1980 (βλ. παράγραφο 2.1) και ήταν άλλωστε η αιτία που οι Βρετανοί αποφάσισαν να εφαρμόσουν τον ΕΟΑ.

Οι κυριότεροι λόγοι για τους οποίους οι τεχνικές προδιαγραφές δεν εγγυώνται πάντοτε μια ασφαλή χάραξη αναλύονται εκτενώς στο εγχειρίδιο του IHT [18], αλλά και στο Αυστραλιανό εγχειρίδιο της Austroads [5] (βλ. κεφάλαιο 3 της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας). Η αναφορά των τριών εκδόσεων των Βρετανικών εγχειριδίων ([16] έως [18]) στη σχέση του ΕΟΑ με τις προδιαγραφές για το γεωμετρικό σχεδιασμό των οδών, αναλύεται στις παραγράφους που ακολουθούν.

Στην πρώτη έκδοση του εγχειριδίου του IHT για τον ΕΟΑ (Road Safety Audit guidelines) [16] δεν γίνεται καμία αναφορά στη σχέση που έχουν οι οδηγίες που περιλαμβάνονται στο εγχειρίδιο με τις προδιαγραφές γεωμετρικού σχεδιασμού (geometric design standards).

Στη δεύτερη έκδοση του εγχειριδίου του IHT το 1996 [17] ωστόσο, οι συγγραφείς ξεκαθαρίζουν ότι μια μελέτη που πληροί τις προδιαγραφές (γεωμετρικού) σχεδιασμού των οδών δεν εξασφαλίζει πάντα ασφαλείς οδούς. Γι' αυτό τον λόγο, σύμφωνα με τους συγγραφείς του Βρετανικού Εγχειριδίου (έκδοση 1996 [17]), η άποψη πολλών μελετητών ότι ο ΕΟΑ είναι ένας αχρείαστος και ανεπιθύμητος έλεγχος των (σχεδιαστικών) ικανοτήτων τους,

είναι ένα εμπόδιο που πρέπει να υπερβληθεί (IHT, 1996). Παρατηρείται λοιπόν ότι, στη δεύτερη έκδοση του εγχειριδίου για τον ΕΟΑ από το IHT, γίνεται μια νύξη στους χρήστες του εγχειριδίου για το συγκεκριμένο ζήτημα.

Το πιο πρόσφατο εγχειρίδιο του IHT για τον ΕΟΑ (έκδοση 2008 – [18]), θίγει και πάλι το πρόβλημα του ότι υπάρχει, μεταξύ των μελετητών, η λανθασμένη άποψη ότι αν οι οδοί έχουν κατασκευαστεί ή βελτιωθεί με βάση τις σύγχρονες προδιαγραφές σχεδιασμού (π.χ. του γεωμετρικού σχεδιασμού), τότε είναι ασφαλείς κι έτσι δεν υπάρχει ανάγκη για τη διεξαγωγή του ελέγχου. Οι συγγραφείς προσπαθούν να επιχειρηματολογήσουν γιατί η παραπάνω άποψη δεν ευσταθεί, δίνοντας κάποιους λόγους για τους οποίους παρουσιάστηκε πρόβλημα οδικής ασφάλειας σε οδούς που μελετήθηκαν και κατασκευάστηκαν τηρώντας όλες τις προδιαγραφές σχεδιασμού.

Στη συνέχεια παρατίθενται σχεδόν αυτούσια από το εγχειρίδιο [18], φωτογραφίες και σχόλια για μια πρόσβαση κλάδου σε κυκλικό κόμβο του οποίου η μελέτη τηρούσε μεν τις προδιαγραφές (standards), ωστόσο παρουσιάστηκαν σοβαρά προβλήματα ασφάλειας (IHT, 2008).



**Εικόνα 2.4:** Ο κλάδος του κυκλικού κόμβου (στο βάθος φαίνεται ο κυκλικός κόμβος και η υπό συζήτηση πρόσβαση σε αυτόν) (Πηγή: IHT, 2008 [18])

Η πρόσβαση του κλάδου του κυκλικού κόμβου που φαίνεται στην εικόνα 2.1, έχει σχεδιαστεί και κατασκευαστεί με στροφή προς τα δεξιά της αρχικής ευθύγραμμης χάραξης. Πιθανώς η αρχική χάραξη (πριν την κατασκευή του κυκλικού κόμβου) να ήταν ευθύγραμμη και ο κόμβος να ήταν ισόπεδος μορφής “Y” (“Y junction”), με αποτέλεσμα, μετά την αλλαγή της μορφής του κόμβου, η ευθυγραμμία αυτή να διακόπηκε από τον κυκλικό κόμβο (εξ' ου και η μετατόπιση του άξονα της εν λόγω πρόσβασης προς τα δεξιά). Στην περιοχή

του κόμβου παρέχεται επαρκής ηλεκτροφωτισμός και στους οδικούς κλάδους του κόμβου εφαρμόστηκε το αντίστοιχο εθνικό όριο ταχύτητας. Οι τιμές των ακτίνων οριζοντιογραφίας των κλάδων πρόσβασης, η τιμή της εκτροπής και οι γωνίες προσέγγισης στη γραμμή στάσης-παραχώρησης προτεραιότητας (give-way line) ήταν όλες σχεδιασμένες σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.



**Εικόνα 2.5:** Ο ίδιος κλάδος κατά τις νυχτερινές ώρες (Πηγή: ΙΗΤ, 2008 [18])

Η εικόνα 2.2 αποκαλύπτει πώς φαίνεται ο κόμβος κατά τη διάρκεια της νύχτας. Η “διαμπερής” (see-through) γραμμή όρασης που δημιουργείται από τους στύλους ηλεκτροφωτισμού αλλά και από τα φώτα των αντιθέτως κινούμενων οχημάτων στην απέναντι πρόσβαση του κυκλικού κόμβου στο βάθος, παραπλανούν τον οδηγό, αποκρύπτοντας του την παρουσία του κυκλικού κόμβου. Έτσι ο οδηγός είναι πολύ πιθανό να εκτελέσει λάθος χειρισμούς κατά την προσέγγιση του στον κυκλικό κόμβο, αφού αναμένει μια ευθύγραμμη χάραξη και αντί αυτού, κατά την προσέγγιση του στον κυκλικό κόμβο, πρέπει να ελαττώσει ταχύτητα και να εκτελέσει τους κατάλληλους ελιγμούς.



**Εικόνα 2.6:** Τα ίχνη των τροχών ενός οχήματος που δεν κινήθηκε στην καμπύλη πτορεία του προς την πρόσβαση του κυκλικού κόμβου (Πηγή: IHT, 2008 [18])

Πράγματι, το αποτέλεσμα μιας πρόσκρουσης ενός οχήματος, ο οδηγός του οποίου απέτυχε να εκτελέσει τους κατάλληλους ελιγμούς στην πρόσβαση του κυκλικού κόμβου, φαίνεται στην εικόνα 2.3. Το εν λόγω ατύχημα συνέβη, όπως αναμενόταν, κατά τις νυχτερινές ώρες, λόγω του προβλήματος που αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο. Το όχημα προσέκρουσε σε ένα στύλο ηλεκτροφωτισμού προσεγγίζοντας τη γραμμή παραχώρησης προτεραιότητας του κυκλικού κόμβου.



**Εικόνα 2.7:** Η εικόνα της πρόσβασης του κυκλικού κόμβου μετά από την εφαρμογή του ΕΟΑ (Πηγή: IHT, 2008 [18])

Για να είναι ευδιάκριτος ο κόμβος, η αριστερή οριογραμμή διαγραμμίστηκε με συνεχή λευκή γραμμή (βλ. εικόνα 2.4). Έτσι είναι καλύτερα ορατή η μετατόπιση του άξονα του κλάδου πρόσβασης στον κυκλικό κόμβο. Επίσης στην πρόσβαση του κυκλικού κόμβου τοποθετήθηκαν οριοδείκτες, οι οποίοι κατευθύνουν τον οδηγό ώστε να εκτελέσει τον ελιγμό της δεξιάς στροφής πριν

τον κυκλικό κόμβο (βλ. εικόνα 2.4). Μια εναλλακτική λύση είναι να τοποθετηθούν διαδοχικά βέλη κατεύθυνσης, τα οποία τοποθετούνται συνήθως στο εξωτερικό των καμπύλων οριζοντιογραφίας. Επιπρόσθετα, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι συγκρούσεις λόγω της “διαμπερούς” ορατότητας που αποκρύπτει την παρουσία του κόμβου, θα μπορούσε να διαμορφωθεί η περιοχή αριστερά της πρόσβασης (όπως βλέπουμε την εικόνα 2.4) με κατάλληλη δενδροφύτευση ή ακόμη και με την κατασκευή ενός αναχώματος που θα λειτουργεί ως οπτικό εμπόδιο.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι οι Βρετανοί έχουν καταφέρει να εντάξουν τον ΕΟΑ μέσα σε ένα κανονιστικό πλαίσιο με την έκδοση του κανονισμού (Departmental Standard) HD 19/03 που εντάσσεται στον πέμπτο τόμο του Εγχειριδίου για τον Σχεδιασμό Οδών και Γεφυρών. Ο πέμπτος τόμος αφορά στην ετοιμασία και την υλοποίηση οδικών έργων (Design Manual for Roads and Bridges – DMRB, Vol.5 – “Preparation and Implementation of Road Schemes”) (DfT, 2003). Με αυτό τον τρόπο, ο ΕΟΑ αντιμετωπίζεται όπως όλες οι υπόλοιπες προδιαγραφές για το σχεδιασμό των οδών, κάτι που ίσως αποτελεί τη βέλτιστη πρακτική για τα δεδομένα της Μ. Βρετανίας, δεδομένης και της νοοτροπίας “διασφάλισης ποιότητας μέσα από τις προδιαγραφές” που επικρατεί στη συγκεκριμένη χώρα, σχετικά με το σχεδιασμό και την κατασκευή έργων.

## 2.9 Κατάρτιση-εκπαίδευση των Ελεγκτών Οδικής Ασφάλειας

Αν και τα προσόντα που πρέπει να έχουν οι Ελεγκτές Οδικής Ασφάλειας επηρεάζουν σαφώς το παραγόμενο αποτέλεσμα του Ελέγχου, στην πρώτη έκδοση του εγχειριδίου από το IHT [16] υπάρχουν περιορισμένες αναφορές σ' αυτό το ζήτημα. Συγκεκριμένα απλά καταγράφονται κάποιες διαφορετικές “εναλλακτικές” για τη σύνθεση της Ομάδας ΕΟΑ (τυπικού ή άτυπου).

Η έκδοση του 1996 δίνει πιο σαφείς πληροφορίες για το ποιος πρέπει να εκτελεί Ελέγχους Οδικής Ασφάλειας, στην παράγραφο 3.3. Για υπεραστικές οδούς, το εγχειρίδιο αναφέρει ότι είναι υποχρεωτική η έγκριση της Ομάδας Ελέγχου (η οποία προτάθηκε από τους μελετητές) από τον Κύριο του Έργου (project manager). Για τις υπόλοιπες οδούς προτείνονται άλλες, λιγότερο επίσημες πρακτικές (π.χ. εξειδικευμένοι σύμβουλοι, επιλογή από μια βάση

δεδομένων που περιλαμβάνει άτομα τα οποία προέρχονται από διαφορετικές περιοχές εξειδίκευσης κ.λπ.).

Το συμπέρασμα-κεντρική ιδέα που προκύπτει είναι ότι ο ΕΟΑ πρέπει να εκτελείται από μια ομάδα ελέγχου (audit team) η οποία πρέπει να είναι ανεξάρτητη από την ομάδα των μελετητών (design team) του έργου. Επίσης, η Ομάδα Ελέγχου πρέπει να έχει εξειδικευμένη και ενημερωμένη τεχνογνωσία (up-to-date expertise) στον τομέα της τεχνολογίας οδικής ασφάλειας (road safety engineering) και της διερεύνησης και πρόληψης των ατυχημάτων (accident investigation and prevention), συνδυασμένη με κατανόηση θεμάτων διαχείρισης της κυκλοφορίας και σχεδιασμού των οδών. Επίσης, όπου κρίνεται απαραίτητο, τα μέλη της Ομάδας Ελέγχου πρέπει να έχουν γνώση σε τομείς όπως ο ανθρώπινος παράγοντας και πώς αυτός επηρεάζει την οδική συμπεριφορά των χρηστών, η συντήρηση καθώς και πρόσβαση σε τοπικά στοιχεία και συνθήκες. Τονίζεται επίσης ότι υπάρχουν οφέλη όταν τα μέλη μιας ομάδας ελέγχου προέρχονται από διαφορετικά γνωστικά υπόβαθρα (backgrounds) γιατί αυτό βοηθάει τη διάχυση ιδεών κατά τη συζήτηση. Επίσης, στην έκδοση του 1996 στην παράγραφο 4.2 (“Κώδικας καλής πρακτικής-επιλογή της Ομάδας Ελέγχου”) δίνονται συγκεκριμένες συμβουλές για τη σύνθεση της ομάδας ελέγχου ανά στάδιο (F,1,2,3), μέσα από παραδείγματα.

Στην έκδοση του εγχειριδίου για τον ΕΟΑ του 2008 [18], οι συγγραφείς παρουσιάζουν έξι απαιτήσεις (requirements) που συνεισφέρουν στο να είναι οι Ελεγκτές Οδικής Ασφάλειας και οι αντίστοιχες Ομάδες Ελέγχου πιο αποτελεσματικές. Οι απαιτήσεις που αναφέρουν μεταξύ άλλων καταγράφονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 2.1:** Οι απαιτήσεις για τους Ελεγκτές Οδικής Ασφάλειας και τις αντίστοιχες Ομάδες Ελέγχου, σύμφωνα με το Βρετανικό Εγχειρίδιο για τον ΕΟΑ (Πηγή: IHT, 2008 [18])

A/A	Απαίτηση	Περιγραφή
1	Εμπειρία	<p>Απαραίτητα γνώση και εμπειρία σε οδική ασφάλεια και συγκεκριμένα στην ανάλυση ατυχημάτων.</p> <p>Επιθυμητή θεωρείται η εμπειρία στην οδοποιία και στην κυκλοφοριακή ανάλυση</p> <p>Εμπειρία στη διενέργεια ΕΟΑ και συγκεκριμένα ανά τύπο έργου. Ο ΕΟΑ σε διαφορετικά έργα απαιτεί διαφορετικές γνώσεις και εμπειρία.</p> <p>Ιδιαίτερα σημαντικό προσόν για το Συντονιστή της Ομάδας Ελέγχου.</p>
2	Ομάδα Ελέγχου	Η Ομάδα Ελέγχου πρέπει να αποτελείται από τουλάχιστον 2 άτομα. Γενικότερα το να γίνεται ο ΕΟΑ από μια ομάδα έχει σαφή πλεονεκτήματα, καθώς έτσι εντοπίζονται τα σημαντικότερα προβλήματα και μάλιστα αποφεύγονται οι άστοχες παρατηρήσεις-συστάσεις από μέρους των ελεγκτών.
3	Ανεξαρτησία	Ανεξαρτησία του ελεγκτή οδικής ασφάλειας από τον μελετητή του έργου: πρακτικά η αρχή του ΕΟΑ αναφέρει ότι κάποιος δεν πρέπει να ελέγχει το ίδιο του το έργο.
4	Απαραίτητα προσόντα	Όπως ορίζονται στην προδιαγραφή HD 19/03
5	Πιστοποίηση σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2008/96/EK	Οι Ελεγκτές πρέπει να πιστοποιούν τη γνώση και την εμπειρία τους βάσει της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2008/96/EK για έργα που εντάσσονται στο διευρωπαϊκό οδικό δίκτυο.

Πίνακας 2.1 (συνέχεια)

(Α/Α)	(Απαίτηση)	(Περιγραφή)
6	Εγγραφή στην Εταιρεία Ελεγκτών Οδικής Ασφάλειας (Society of Road Safety Auditors- SoRSA) του IHT	Οι Ελεγκτές Οδικής Ασφάλειας μπορούν να εγγραφούν σ' αυτήν την Εταιρεία και κατατάσσονται βάσει της εμπειρίας τους. Η Εταιρεία διατηρεί μια βάση δεδομένων που περιλαμβάνει τα στοιχεία των Ελεγκτών Οδικής Ασφάλειας και τα προσόντα τους. Έτσι οι πιθανοί “πελάτες” μπορούν να ανατρέξουν σε αυτή τη βάση δεδομένων για να αναθέσουν τον ΕΟΑ σε όποια μέλη θεωρούν πιο κατάλληλα.

### **3. Ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας στην Αυστραλία**

Η έννοια του Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας εισήχθη στην Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία το 1990, ύστερα από ανταλλαγές και συναντήσεις που έγιναν μεταξύ των Αυστραλών και Νεοζηλανδών μηχανικών οδικής ασφάλειας, κυρίως με συναδέλφους τους στη Μεγάλη Βρετανία (Morgan, 2005). Μέσα από αυτή τη διαδικασία, οι Αυστραλοί και οι Νεοζηλανδοί επωφελήθηκαν από τη δεκαετή εμπειρία που είχαν ήδη αποκτήσει οι Βρετανοί μηχανικοί στην εφαρμογή Ελέγχων Οδικής Ασφάλειας.

Έτσι, το 1994 εκδόθηκε το πρώτο εγχειρίδιο για τον ΕΟΑ με τίτλο “Road Safety Audit” από την Austroads, τη Σύμπραξη των Αρχών που είναι υπεύθυνες για τις οδικές μεταφορές και την κυκλοφορία την Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία (Austroads - Association of Australian and New Zealand road transport and traffic authorities) (Austroads, 1994). Ακολούθησε η δεύτερη έκδοση του εγχειρίδιου με τίτλο “Road Safety Audit: Second Edition” το 2002 (Austroads, 2002) και η τρίτη με τίτλο “Guide to Road Safety-Part 6: Road Safety Audit”, το 2009 (Austroads, 2009).

Γενικά, και τα τρία εγχειρίδια ακολουθούν πανομοιότυπη μορφή και δομή. Με μια πρώτη ματιά, δίνεται η εντύπωση ότι η δεύτερη έκδοση αποτελεί εμπλουτισμό της πρώτης και η τρίτη έκδοση της δεύτερης. Αυτή η τακτική είναι πάρα πολύ χρήσιμη για τον χρήστη του εγχειρίδιου, ο οποίος ενδεχομένως να έχει ήδη διαβάσει και εφαρμόσει αυτά που περιλαμβάνει για παράδειγμα η δεύτερη έκδοση και να προτίθεται να εφαρμόσει την πιο ανανεωμένη (τρίτη) έκδοση. Η σύγκριση ως προς το ποιές αρχές ή διαδικασίες έχουν ανανεωθεί είναι άμεση, αφού μπορεί να γίνει εύκολα αντιληπτό πώς η ίδια περίπτωση αντιμετωπίζόταν βάσει του παλιού εγχειρίδιου και πώς βάσει του πιο ανανεωμένου.

Οι αρχές-ιδέες του ΕΟΑ όπως για παράδειγμα ότι “η πρόληψη είναι καλύτερη από τη θεραπεία” ή “σχεδιάζουμε για όλους τους χρήστες της οδού” είναι ευρέως διαδεδομένες ήδη από την πρώτη έκδοση [3], όπου μάλιστα στο περιθώριο των σελίδων, δίπλα από το κυρίως κείμενο, εισάγονται διάφορες

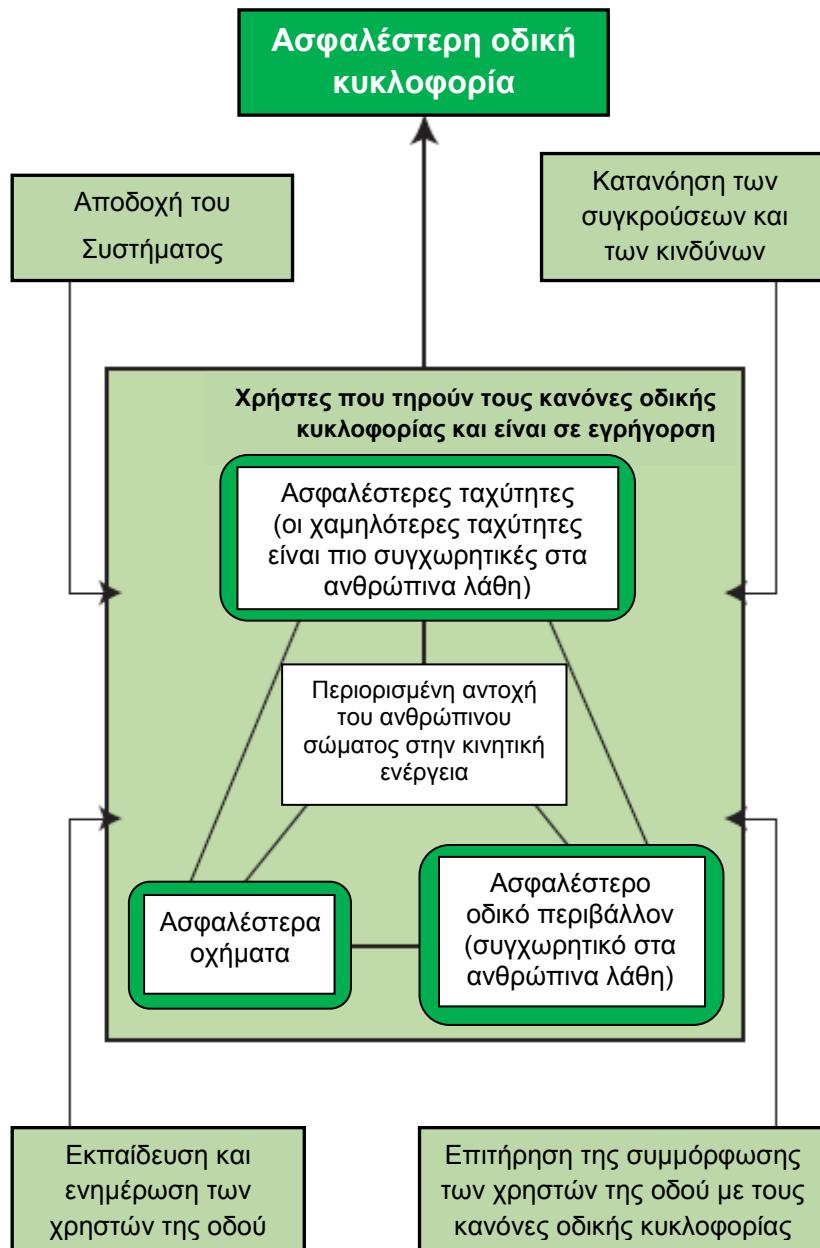
φράσεις-κλειδιά που εισάγουν τους -τότε νέους και μη έμπειρους- χρήστες του εγχειρίδιου και εν δυνάμει ελεγκτές στη λογική του ελέγχου. Παρακάτω αναφέρονται ορισμένες ενδεικτικά:

- “Ο ελεγκτής οδικής ασφάλειας πρέπει να είναι ανεξάρτητος από το μελετητή, έτσι ώστε να έχει μια νέα θεώρηση της μελέτης”
- “Ο έλεγχος πρέπει να περιορίζεται στα θέματα οδικής ασφαλείας”
- “Σκοπός της έκθεσης ΕΟΑ δεν είναι να αξιολογήσει τη μελέτη, αλλά να προτείνει λύσεις για τα όποια προβλήματα μπορεί να υπάρχουν σχετικά με την οδική ασφάλεια”
- “Είναι ευκολότερο, γρηγορότερο και λιγότερο δαπανηρό να αλλάξει μια γραμμή πάνω σε ένα σχέδιο, σε σύγκριση με το να πρέπει να μετακινηθεί σκυρόδεμα και άσφαλτος, αφού το έργο έχει κατασκευαστεί”
- “Είναι δυνατόν το κόστος των ατυχημάτων να αποτελέσει μια σημαντική συνιστώσα του συνολικού κόστους της οδού, καθ' όλη τη διάρκεια της οικονομικής ζωής ενός οδικού έργου, εάν ο σχεδιασμός του έργου εμπεριέχει κάποιο σημαντικό πρόβλημα ασφάλειας”

### 3.1 Η προσέγγιση του “Ασφαλούς Συστήματος”

Μια σημαντική προσθήκη που έγινε στο τρίτο εγχειρίδιο είναι η αναφορά στην προσέγγιση του “ασφαλούς συστήματος”. Η προσέγγιση του ασφαλούς συστήματος στην αντιμετώπιση του προβλήματος των οδικών ατυχημάτων έχει υιοθετηθεί στις προηγμένες στην οδική ασφάλεια χώρες όπως η Σουηδία (“Οραμα Μηδέν - Vision Zero”) (SNRA, 2006), η Ολλανδία (“Αειφόρος Ασφάλεια - Sustainable Safety”) (SWOV, 2006), αλλά και το Ασφαλές Σύστημα στην Αυστραλία (Turner et al, 2009) (Κανελλαϊδης Γ. & Βαρδάκη Σ., 2010). Αυτοί οι φιλόδοξοι στόχοι είναι γενικά σύμφωνοι με τις προσδοκίες ασφάλειας σε άλλα είδη μεταφορών (αεροπορικές, σιδηροδρομικές, θαλάσσιες) και γίνονται όλο και περισσότερο αποδεκτοί διεθνώς (Kanellaidis G. & Vardaki S., 2011).

Η προσέγγιση του ασφαλούς συστήματος από το Αυστραλιανό εγχειρίδιο για τον ΕΟΑ [5] περιγράφεται σχηματικά στο διάγραμμα που ακολουθεί (σχήμα 3.1) (Austroads, 2009)



**Σχήμα 3.1:** Το πλαίσιο του Ασφαλούς Συστήματος (πηγή: [5] – Austroads, 2009)

Βασική συνιστώσα της προσέγγισης του “ασφαλούς συστήματος” στην οδική κυκλοφορία είναι ο εντοπισμός και η απομάκρυνση ή οι βελτιώσεις των στοιχείων της οδού που συμβάλλουν σε ατυχήματα ή στην αυξημένη σοβαρότητά τους (Austroads, 2009). Ένα “ασφαλές σύστημα” αναγνωρίζει ότι το ανθρώπινο λάθος είναι ένας αναπόφευκτος παράγοντας μέσα στο σύστημα της οδικής κυκλοφορίας και ότι, όταν συμβαίνει, το σύστημα πρέπει να είναι συγχωρητικό στα λάθη των χρηστών του, έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες θανάτου ή σοβαρού τραυματισμού τους (Austroads, 2009). Επομένως, οι οδοί και τα οχήματα πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε να

συμβάλουν στη μείωση τόσο του αριθμού των ατυχημάτων, όσο και στη σοβαρότητα τους, όταν -αναπόφευκτα- αυτά συμβαίνουν (Austroads, 2009).

Τα τέσσερα βασικά στοιχεία τα οποία απαρτίζουν το ασφαλές σύστημα είναι τα εξής: πιο ασφαλής συμπεριφορά του χρήστη της οδού, πιο ασφαλείς ταχύτητες, πιο ασφαλείς οδοί, και πιο ασφαλή οχήματα (Austroads, 2009).

Σχετικά με την ταχύτητα, αναφέρονται τα ακόλουθα (Australian Transport Council, 2006) (Austroads, 2009):

- Ταχύτητα που υπερβαίνει τα 5km/h από το μέσο όρο στις αστικές περιοχές και τα 10km/h στις υπεραστικές, διπλασιάζει την πιθανότητα ατυχήματος με τραυματίες.
- Μείωση της τάξης του 1 έως 2% στις μέσες ταχύτητες έχουν ως αποτέλεσμα μεγαλύτερες μειώσεις στον αριθμό των νεκρών και των σοβαρών τραυματισμών.
- Οι πιθανότητες επιβίωσης μετά από μια σύγκρουση μειώνονται σημαντικά όταν οι ταχύτητες υπερβαίνουν τα παρακάτω όρια, ανάλογα με τον τύπο της σύγκρουσης:
  - Σύγκρουση οχήματος με πεζό → 20-30 km/h
  - Σύγκρουση οχήματος με μοτοσικλετιστή → 20-30 km/h  
(ή ανατροπή του μοτοσικλετιστή)
  - Πλευρική σύγκρουση οχήματος με στύλο ή δέντρο → 30-40 km/h
  - Πλευρική σύγκρουση μεταξύ οχημάτων → 50 km/h
  - Μετωπική σύγκρουση μεταξύ οχημάτων → 70 km/h  
(ίδιας μάζας)

### 3.2 Οι κατάλογοι ελέγχου (checklists)

Οι κατάλογοι ελέγχου του Αυστραλιανού εγχειριδίου (Austroads 2009 - τρίτη έκδοση - [5]) χωρίζονται στους γενικούς καταλόγους ελέγχου (master checklists) και στους πιο λεπτομερείς (detailed checklists). Μπορεί να ειπωθεί ότι οι λεπτομερείς κατάλογοι είναι η περιγραφή των γενικών ή, αντίστροφα, οι γενικοί κατάλογοι ελέγχου αποτελούν τους τίτλους των λεπτομερών.

Οι συγγραφείς του εγχειριδίου [5] ξεκαθαρίζουν ότι ο σκοπός των καταλόγων δεν είναι να αποτελέσουν φύλλα ελέγχου (είτε σε έντυπη μορφή είτε σε ηλεκτρονική μορφή μέσω ενός “έμπειρου συστήματος H/Y”) και ότι οι

κατάλογοι δεν είναι σκοπός, αλλά ένα μέσο με το οποίο επιτυγχάνεται ο σκοπός, που είναι η συγγραφή της έκθεσης του EOA (Austroads, 2009).

Έμφαση δίνεται επίσης στον τρόπο με τον οποίο καθοδηγούνται οι ελεγκτές στη χρήση των καταλόγων ελέγχου, μέσα από το εγχειρίδιο: ενθαρρύνεται η χρήση των γενικών καταλόγων ελέγχου στην αρχή του EOA, έτσι ώστε να γίνει ένας αρχικός προβληματισμός για το έργο, από τον οποίο θα προκύψουν ενδεχομένως προβλήματα και ερωτήματα που δεν περιλαμβάνονται στους λεπτομερείς καταλόγους.

### **3.3 Η σχέση των οδηγιών για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας με τις προδιαγραφές γεωμετρικού σχεδιασμού**

Στις Αυστραλιανές οδηγίες για τον EOA θίγεται εξ' αρχής το ζήτημα της σύγχυσης του τεχνικού ελέγχου στη μελέτη με τον EOA. Υπογραμμίζοντας ότι οι προδιαγραφές αποτελούν μια σημαντική αφετηρία για τον σχεδιασμό ενός οδικού έργου και ότι οι μελετητές και οι κατασκευαστές πρέπει να είναι καλοί γνώστες των σχετικών Προδιαγραφών, να τις εφαρμόζουν με ορθό τρόπο και να γνωρίζουν σε ποιες περιπτώσεις δεν είναι εφαρμόσιμες, οι συγγραφείς του Αυστραλιανού εγχειρίδιου υποστηρίζουν με επιχειρήματα ότι η εφαρμογή των Προδιαγραφών δεν εξασφαλίζει πάντα υψηλό επίπεδο ασφάλειας για το έργο (Austroads, 2009).

Επομένως κατά τον EOA δεν εξετάζεται η συμβατότητα του σχεδιασμού και της κατασκευής της οδού με τις Προδιαγραφές σχεδιασμού, αλλά το πώς το έργο ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις ασφάλειας για τους τελικούς χρήστες. Για τον λόγο αυτό, είναι σημαντικό οι ελεγκτές οδικής ασφάλειας να κατανοήσουν την προσέγγιση του ασφαλούς συστήματος και να επιδιώκουν την ενσωμάτωσή του στη διαδικασία του EOA (Austroads, 2009).

### **3.4 Βοηθητικά μέσα για τον EOA**

Για την υποβοήθηση του έργου των ελεγκτών οδικής ασφάλειας, η Austroads έχει αναπτύξει ορισμένα μέσα και συστήματα, όπως τα ακόλουθα:

- Βασικά βοηθήματα για τη διενέργεια του EOA (Road Safety Audit Toolkit).

- Βασικά βιοηθήματα για τον Μηχανικό οδικής ασφάλειας (Road Safety Engineering Toolkit).
- Λογισμικό Διαχείρισης Επικινδυνότητας (Road Safety Risk Manager).

Τα “Βασικά βιοηθήματα για τη διενέργεια του ΕΟΑ” (Road Safety Audit Toolkit) είναι ένα λογισμικό για την υποβοήθηση των ελεγκτών οδικής ασφάλειας στη διενέργεια ΕΟΑ. Στο σύστημα είναι ενσωματωμένοι οι κατάλογοι ελέγχου για κάθε στάδιο ή τύπο ΕΟΑ, σύμφωνα με τις οδηγίες της Austroads και οι χρήστες καθοδηγούνται στην εισαγωγή των απαντήσεων στις ερωτήσεις των καταλόγων ελέγχου. Το λογισμικό αυτό, εκτός από μια εναλλακτική (ηλεκτρονική) μορφή των έντυπων καταλόγων ελέγχου, καθοδηγεί τον χρήστη στο να καταγράψει τα ευρήματα ενός ΕΟΑ με ένα δομημένο τρόπο. Επίσης παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα πρόσβασης σε βάση δεδομένων που αφορά θέματα αρμοδιοτήτων σε ζητήματα οδικής ασφάλειας στην Αυστραλία. Τέλος, υπάρχει και η δυνατότητα να εξαχθεί αυτοματοποιημένα η έκθεση του ΕΟΑ, με βάση τα δεδομένα που θα έχει εισάγει ο χρήστης.

Τα “Βασικά βιοηθήματα για τον Μηχανικό οδικής ασφάλειας” (Road Safety Engineering Toolkit) είναι ένα λογισμικό για την υποβοήθηση των μηχανικών οδικής ασφάλειας στην επιλογή κατάλληλων βελτιωτικών επεμβάσεων στα προβλήματα οδικής ασφάλειας που εντοπίστηκαν από τον ΕΟΑ. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί φυσικά και από τους ελεγκτές οδικής ασφάλειας, οι οποίοι μπορούν να βοηθηθούν κατά τη διάρκεια σύνταξης της έκθεσης του ΕΟΑ. Οι χρήστες του λογισμικού έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις κατά τη χρήση του συστήματος:

- i) Βάσει του τύπου του ατυχήματος (π.χ. μετωπική σύγκρουση, είσοδος από κυκλοφοριακή σύνδεση, ατυχήματα με μοτοσυκλέτα κ.λπ.)
- ii) Βάσει του προβλήματος οδικής ασφάλειας (π.χ. οριζοντιογραφική καμπύλη μικρής ακτίνας, γέφυρα μικρού πλάτους, ανεπαρκής ορατότητα κ.λπ.)
- iii) Βάσει της κατηγορίας των χρηστών της οδού (π.χ. μοτοσυκλετιστές, παιδιά, οδηγοί βαρέων οχημάτων κ.λπ.)

Τέλος, ένα άλλο βιοηθητικό μέσο που αναφέρεται στις Αυστραλιανές οδηγίες για τον ΕΟΑ είναι ένα λογισμικό υποστήριξης αποφάσεων, το “Road

Safety Risk Manager" (Austroads, 2009). Το λογισμικό αυτό σχετίζεται περισσότερο με την ιεράρχηση των στοιχείων της οδού που, σύμφωνα με τον ΕΟΑ, απαιτούν βελτιωτικές επεμβάσεις, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται το βέλτιστο: οι διορθώσεις αυτές να επιφέρουν σημαντική μείωση της πιθανότητας των ατυχημάτων αλλά και να μπορούν να υλοποιηθούν με τους περιορισμένους διαθέσιμους οικονομικούς πόρους (Austroads, 2009).

**Εικόνα 3.1:** Το λογισμικό “Βασικά βιοηθήματα για τη διενέργεια ΕΟΑ - RSA Toolkit” – Κατάλογος ελέγχου για στάδιο 2: ΕΟΑ σε προμελέτη οδού (Πηγή: Austroads & ARRB, <http://www.rsatoolkit.com.au> )

The screenshot shows the Austroads Road Safety Engineering Toolkit interface. At the top, there's a collage of road safety images. Below it, the title "Austroads Road Safety Engineering Toolkit" is displayed, along with a "Print" button.

**Crash type: Entering from adjacent directions**

**Description**

This group includes a range of crash types occurring between vehicles entering an intersection from the adjacent approaches. They include collisions between two or more through vehicles, between a right turning and a through vehicle, a left turning and a through vehicle, or two turning vehicles.

For a typical cross intersection or T intersection, the angle of impact is usually close to 90 degrees. This is likely to result in high relative speeds of the colliding vehicles. The severity of these crashes can be high for this reason. When the angle of impact is reduced by the intersection design (e.g. a roundabout), or some of the approach speeds are reduced (e.g. a T intersection), then the resulting energy of impact and thus the severity are also reduced.

As with most vehicle crashes, the immediate causes are often traceable to the drivers' inability to cope with the actions of others and/or with the immediate road environment, e.g. running a red light, speeding, not seeing a sign, confusion, momentary distraction or risk taking. However, there may be some underlying contributing factors related to the road, as listed in the **Related safety deficiencies** section. Other factors may include inadequate visibility (e.g. night, rain or fog) or lack of intersection conspicuity.

Detailed analysis of the site and of the crash data is required to establish the specific reasons for the crash pattern.

**Treatment types**

Suitable engineering countermeasures include:

- All-red time extension
- Give Way/Stop signs
- Linemarking improvements
- Sight distance improvements – intersections
- Traffic signals operation review
- Warning signs
- Remove vegetation
- Signal display visibility improvements
- Skid resistance improvements
- Median break closure
- Splitter Islands
- Street lighting

**Pictures**

Image 1 of 9

**Related safety deficiencies**

- Curve – concealed hazards
- Cyclists – facilities inadequate
- Delineation – inadequate
- Driver access – interference with traffic
- Grade – steep slopes
- Intersection – traffic control type inadequate
- Pavement – poor skid resistance
- Road lighting – inadequate
- Roundabout – inadequate design
- Signalled intersection – inadequate layout
- Signalled intersection – inadequate phasing, timing or linking
- Signalled intersection – insufficient sight distance
- Signalled intersection – see through effect
- Unsigned intersection – inadequate layout
- Unsigned intersection – insufficient sight distance
- Unsigned intersection – unclear priority
- Unsigned intersection – Y junction issue
- Vegetation – interference with driving task
- Visual clutter – driver distraction

**Εικόνα 3.2:** Το λογισμικό “Βασικά βιοηθήματα για τον Μηχανικό οδικής ασφάλειας – Road Safety Engineering Toolkit” – αποτελέσματα αναζήτησης για τον τύπο ατυχήματος: “είσοδος από παρακείμενες προσβάσεις” (Πηγή: Austroads & Arrb - <http://www.engtoolkit.com.au>)

The screenshot shows the Road Safety Risk Manager software interface. The menu bar includes File, Investigation, Report, and Help. The main window has three main sections: Assistance (User manual), Investigation (New investigation, Review or add to an existing investigation), and Reporting (Report options, Import and export). The right side features a large image of a road scene with a truck and a "NO LEFT TURN" sign, with the text "Your road safety risk decision making tool".

**Road Safety Risk Manager**

**Assistance**

User manual

**Investigation**

New investigation

Review or add to an existing investigation

**Reporting**

Report options

Import and export

**arrb Transport Research**

**AUSTROADS**

**Εικόνα 3.3:** Το λογισμικό υποστήριξης αποφάσεων Road Safety Risk Manager (Πηγή: Austroads, 2009)

## **4. Ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής**

### **4.1 Γενικά**

Οι πρώτοι Έλεγχοι Οδικής Ασφάλειας διεξήχθηκαν στις ΗΠΑ στα τέλη περίπου της δεκαετίας του '90. Το ξεκίνημα του EOA έγινε ουσιαστικά το 1996, όταν η Ομοσπονδιακή Αρχή Οδών (Federal Highway Administration – FHWA) αποφάσισε να χρηματοδοτήσει μια επαγγελματική επίσκεψη ("scanning tour") στην Αυστραλία και στη Νέα Ζηλανδία (FHWA, 2006). Στόχος ήταν να ενημερωθούν οι μηχανικοί της FHWA για τα προγράμματα οδικής ασφάλειας που ίσχυαν εκεί και για τις στρατηγικές που θα τους επέτρεπαν να εφαρμόσουν τον EOA και στις ΗΠΑ. Μετά την επαγγελματική επίσκεψη στην Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία, ακολούθησε μια συνάντηση εργασίας (workshop) για τον EOA στο St.Louis των ΗΠΑ, όπου αποφασίστηκε να εφαρμοστεί ο EOA πιλοτικά αρχικά σε 13 Πολιτείες (Heaslip et al 2010) (FHWA 2006).

Συγκεκριμένα, το 2000, η Pennsylvania ήταν η πρώτη Πολιτεία που υιοθέτησε επισήμως τον EOA και τον ενσωμάτωσε στις τυπικές της διαδικασίες (Mahgoub et al, 2010), ενώ κι άλλες Πολιτείες, όπως αυτή της Νέας Υόρκης, δεν άργησαν να ακολουθήσουν το παράδειγμά της (Heaslip et al, 2010).

Το 2004, το TRB (Transport Research Board-Συμβούλιο για την Έρευνα στις Μεταφορές) δημοσίευσε μια σύνθεση εργασιών του ερενητικού προγράμματος NCHRP (National Cooperative Highway Research Program) [36], η οποία ουσιαστικά αποτελούσε μια ανασκόπηση των πρακτικών για τον EOA που χρησιμοποιούνται στις ΗΠΑ και σε άλλες χώρες, ενώ περιείχε πρότυπα δείγματα εκθέσεων EOA (RSA reports), καταλόγων ελέγχου (checklists) και άλλων λεπτομερειών για τη διαδικασία του EOA (Heaslip et al, 2010).

Το πρώτο επίσημο εγχειρίδιο οδηγιών για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας εκδόθηκε το 2006 στις ΗΠΑ [9], από την FHWA (Federal Highway Administration), την Ομοσπονδιακή Αρχή για τους αυτοκινητοδρόμους που

υπάγεται στο Υπουργείο Μεταφορών των ΗΠΑ (U.S. Department of Transportation). Αυτό το εγχειρίδιο συνεχίζει να είναι σε ισχύ μέχρι σήμερα.

## 4.2 Το εγχειρίδιο της FHWA

Διαβάζοντας το εγχειρίδιο της FHWA για τον ΕΟΑ, κανείς αντιλαμβάνεται ότι πρόκειται για ένα πρακτικό αλλά ταυτόχρονα και λακωνικό εγχειρίδιο που περιγράφει, χωρίς μακρηγορίες, τις βασικές αρχές και τις διαδικασίες του ΕΟΑ. Δίνεται περισσότερη έμφαση στη διαδικασία του ΕΟΑ, σε σύγκριση με λεπτομέρειες που αφορούν τη θεωρία και τις αρχές του. Επομένως, μπορεί να ειπωθεί ότι το εγχειρίδιο αυτό απευθύνεται κυρίως στις Κρατικές Υπηρεσίες Οδοποιίας παρά στους Ελεγκτές Οδικής Ασφάλειας γενικότερα. Επίσης, από τη μορφή που είναι γραμμένο το εγχειρίδιο, είναι εύκολα αντιληπτή η επιρροή που είχαν οι συγγραφείς από τα εγχειρίδια της Austroads. Χαρακτηριστικό παράδειγμα οι “φράσεις – κλειδιά”, που βρίσκονταν στην πρώτη αυστραλιανή έκδοση των οδηγιών για τον ΕΟΑ, στα περιθώρια, συναντώνται και στο εν λόγω εγχειρίδιο της FHWA.

Ήδη από το πρώτο μέρος του εγχειριδίου, περιγράφεται λεπτομερώς πώς εφαρμόζεται, πώς εισάγεται και πώς ενσωματώνεται ο ΕΟΑ στις ήδη υπάρχουσες διαδικασίες και διεργασίες μιας Υπηρεσίας Οδοποιίας (Highways Agency). Δίνονται αρκετά παραδείγματα για το πώς κάποιες Υπηρεσίες έχουν ενσωματώσει τον Έλεγχο στην πολιτική τους και στις εσωτερικές τους διαδικασίες. Προτρέπονται, επίσης, οι Υπηρεσίες Οδοποιίας να εντάξουν ελεύθερα τον ΕΟΑ στο πρόγραμμά τους με όποιο τρόπο κρίνουν ότι αποτελεί καλύτερη πρακτική. Έτσι ο έλεγχος ενσωματώνεται ομαλά και με την κατάλληλη ευελιξία στο πρόγραμμα εργασιών μιας Υπηρεσίας.

Οι συγγραφείς, γνωρίζοντας ότι ο ΕΟΑ ως διαδικασία είναι μια καινούρια έννοια για τους μηχανικούς στις ΗΠΑ, προσπαθούν αφενός να τους ‘πείσουν’ κατά κάποιο τρόπο για την αποτελεσματικότητα του και αφ’ ετέρου να τους βοηθήσουν να αντιληφθούν ότι ο ΕΟΑ διαφοροποιείται από παρόμοιες μελέτες που σχετίζονται με την οδική ασφάλεια και που εκπονούνταν στο παρελθόν.

Όσον αφορά την αποτελεσματικότητα του ΕΟΑ, γίνεται αναφορά σε κόστη και οφέλη (Costs and Benefits, §2.4) μέσα από πέντε καταγεγραμμένες περιπτώσεις στις ΗΠΑ και σε άλλες χώρες, όπου ο Έλεγχος οδήγησε σε

σημαντική μείωση των ατυχημάτων (ή δεικτών ατυχημάτων), σε σύγκριση με το οικονομικό κόστος διενέργειας ενός ΕΟΑ. Μάλιστα, αναφέρεται ότι το μέσο κόστος για τη διενέργεια ενός ΕΟΑ κυμαίνεται μεταξύ \$2000-\$5000 σύμφωνα με μελέτη του Pennsylvania Department of Transportation. Αξίζει να σχολιαστεί σε αυτό το σημείο ότι το αντίστοιχο Βρετανικό εγχειρίδιο (IHT, 2008) δεν αναφέρει απόλυτα μεγέθη για το κόστος διενέργειας ενός ΕΟΑ, παρά μόνο περιορίζεται στην έκφραση του ως ποσοστό του κόστους σχεδιασμού της μελέτης ή της κατασκευής (πολύ χαμηλότερο του 1% του κόστους κατασκευής). Από την άλλη πλευρά, το Αυστραλιανό εγχειρίδιο (Austroads, 2009) εκτιμά ότι το κόστος διενέργειας ενός ΕΟΑ “μεταβάλλεται από μερικές χιλιάδες μέχρι δέκα χιλιάδες δολάρια ανά στάδιο” ή, ισοδύναμα, σε κάτι μικρότερο από το 4% του κόστους μελέτης, κάτι που συμφωνεί με την εκτίμηση της FHWA.

Επίσης εκτενής αναφορά γίνεται και στα νομικά θέματα που προκύπτουν μέσα από τα ατυχήματα. Οι συγγραφείς εξηγούν πώς οι πολίτες που εμπλέκονται σε ατύχημα μπορεί να έχουν αξιώσεις από το αρμόδιο τμήμα που είναι υπεύθυνο για τον σχεδιασμό και λειτουργία μιας οδού, εφόσον αποδειχθεί ότι το ατύχημα έχει ως αιτία κάποια αμέλεια κατά το σχεδιασμό, την κατασκευή ή την συντήρηση. Μέσα από τα παραδείγματα που αναφέρονται γίνεται μια προσπάθεια να πειστούν οι αρμόδιοι ότι, σε κάθε περίπτωση, ο ΕΟΑ είναι η ‘ασπίδα’ που θα μπορεί να τους προστατεύσει στο δικαστήριο, αφού έτσι αποδεικνύεται ότι δεν επέδειξαν οποιουδήποτε είδους ‘αμέλεια’ κατά τον σχεδιασμό και την κατασκευή.

Σχετικά με την καθοδήγηση των χρηστών του εγχειρίδιου της FHWA στο να αντιληφθούν τη διαφοροποίηση του ΕΟΑ από παρόμοιες μελέτες που εκπονούνταν στο παρελθόν και που σχετίζονταν κατά κάποιο τρόπο με την οδική ασφάλεια, οι συγγραφείς περιγράφουν με λεπτομέρεια τους στόχους των μελετών αυτών και τη διαφοροποίηση τους ως προς τους στόχους ενός ΕΟΑ. Ενδεικτικά παραδείγματα ανάμεσα σε αυτά που αναφέρονται στο εγχειρίδιο είναι τα εξής: οι παραδοσιακές επιθεωρήσεις ασφάλειας (Safety Reviews), οι μελέτες μελετών κυκλοφοριακών επιπτώσεων (Traffic Impact Studies), οι τεχνικές επιθεωρήσεις και οι αντίστοιχοι κατάλογοι υπενθύμισης (Design Review and Prompt Lists) και οι έλεγχοι συμβατότητας με τις προδιαγραφές (Standards Compliance Reviews). (βλ. [9], §3.2).

Όσον αφορά στις προδιαγραφές γεωμετρικού σχεδιασμού των οδών, οι συγγραφείς του εγχειρίδιου εκφράζουν, ήδη από την εισαγωγή, την –ευρέως αποδεκτή και τεκμηριωμένη μέσα από την έρευνα (Hauer, 1999) (Professional Engineers Ontario, 1997)– άποψη ότι η τήρηση των προδιαγραφών αυτών, αν και σημαντική, δεν οδηγεί απαραίτητα στη βέλτιστη λύση από άποψη ασφάλειας. Η άποψη αυτή εκφράζεται και αντίστροφα. Ωστόσο, στην παράγραφο όπου καταγράφονται τα απαραίτητα στοιχεία που απαρτίζουν ένα ΕΟΑ, αναφέρεται ότι “*ο ΕΟΑ δεν πρέπει να εστιάζει σε θέματα όπως η τήρηση των (τεχνικών) προδιαγραφών, εκτός αν η μη τήρηση των προδιαγραφών καθ' αυτή αποτελεί πρόβλημα οδικής ασφάλειας*” (FHWA, 2006). Επίσης, στην παράγραφο όπου περιγράφεται η διαδικασία της προετοιμασίας της εναρκτήριας σύσκεψης ΕΟΑ, οι συγγραφείς αναφέρουν συγκεκριμένα, μεταξύ άλλων, ότι “*η ομάδα των μελετητών πρέπει να ενημερώσει την ομάδα ΕΟΑ για τα κριτήρια σχεδιασμού, τους περιορισμούς, τις (τεχνικές) προδιαγραφές που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη μελέτη, τα αποτελέσματα προηγούμενων ΕΟΑ ...*”. Επομένως, το συμπέρασμα είναι ότι αν και ο ΕΟΑ δεν πρέπει να περιορίζεται σε τεχνικούς ελέγχους της μελέτης, εν τούτοις αυτό δε σημαίνει ότι οι τεχνικοί έλεγχοι δεν μπορούν να αποτελέσουν μέρος των στοιχείων που εξετάζονται κατά τον ΕΟΑ, αφού υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες η μη τήρηση των προδιαγραφών οδηγεί σε προβλήματα οδικής ασφάλειας.

Ενδιαφέρουσα είναι μια σύσταση που περιλαμβάνεται στο Αμερικανικό εγχειρίδιο και η οποία αφορά στον τρόπο με τον οποίο πρέπει να λαμβάνονται οι αποφάσεις ως προς το ποια έργα μπορούν να επωφεληθούν περισσότερο από τον ΕΟΑ. Εισάγεται η έννοια της ονομαστικής ασφάλειας (*nominal safety*) και της ουσιαστικής ασφάλειας (*substantive safety*). Η ονομαστική ασφάλεια σχετίζεται με την τήρηση των προδιαγραφών, ενώ η ουσιαστική ασφάλεια με την “*επίδοση*” της οδού ως προς την εμφάνιση ατυχημάτων (*crash performance*). Οδικά έργα που παρουσιάζουν προβλήματα τόσο ονομαστικής όσο και ουσιαστικής ασφάλειας (π.χ. οδοί με “*υποσχεδιασμένα*” τεχνικά χαρακτηριστικά αλλά και σημαντική εμφάνιση ατυχημάτων) πρέπει να υπόκεινται σε ΕΟΑ κατά προτεραιότητα, καθώς το δυναμικό τους για βελτίωση του επιπέδου ασφάλειας μέσα από τον ΕΟΑ είναι υψηλό. Ακολουθούν σε κατάταξη τα οδικά έργα που δεν παρουσιάζουν προβλήματα ονομαστικής αλλά μόνο ουσιαστικής ασφάλειας (π.χ. τηρούνται οι προδιαγραφές αλλά η “*επίδοση*”

τους ως προς την ασφάλεια είναι χαμηλή), τα οποία μπορούν να επωφεληθούν σημαντικά από έναν ΕΟΑ. Τέλος, τα έργα που δεν παρουσιάζουν ούτε σημαντικά προβλήματα ονοματικής ούτε ουσιαστικής ασφάλειας πρέπει να έχουν τη χαμηλότερη προτεραιότητα σε σχέση με τα προαναφερθέντα ως προς τον ΕΟΑ, καθώς αναμένεται η βελτίωση του επιπέδου ασφαλείας –ως αποτέλεσμα του ΕΟΑ– να είναι χαμηλή έως μέτρια.

Οι κατάλογοι ελέγχου είναι ένα ακόμη ενδιαφέρον στοιχείο του αμερικανικού εγχειρίδιου. Αναφέρονται στο τελευταίο μέρος του εγχειρίδιου, ενώ η ορθότερη απόδοση τους στα ελληνικά είναι “κατάλογοι υπενθύμισης” (prompt lists), παρά “κατάλογοι ελέγχου” (checklists), όρος ο οποίος χρησιμοποιείται από τους Αυστραλούς και τους Βρετανούς.

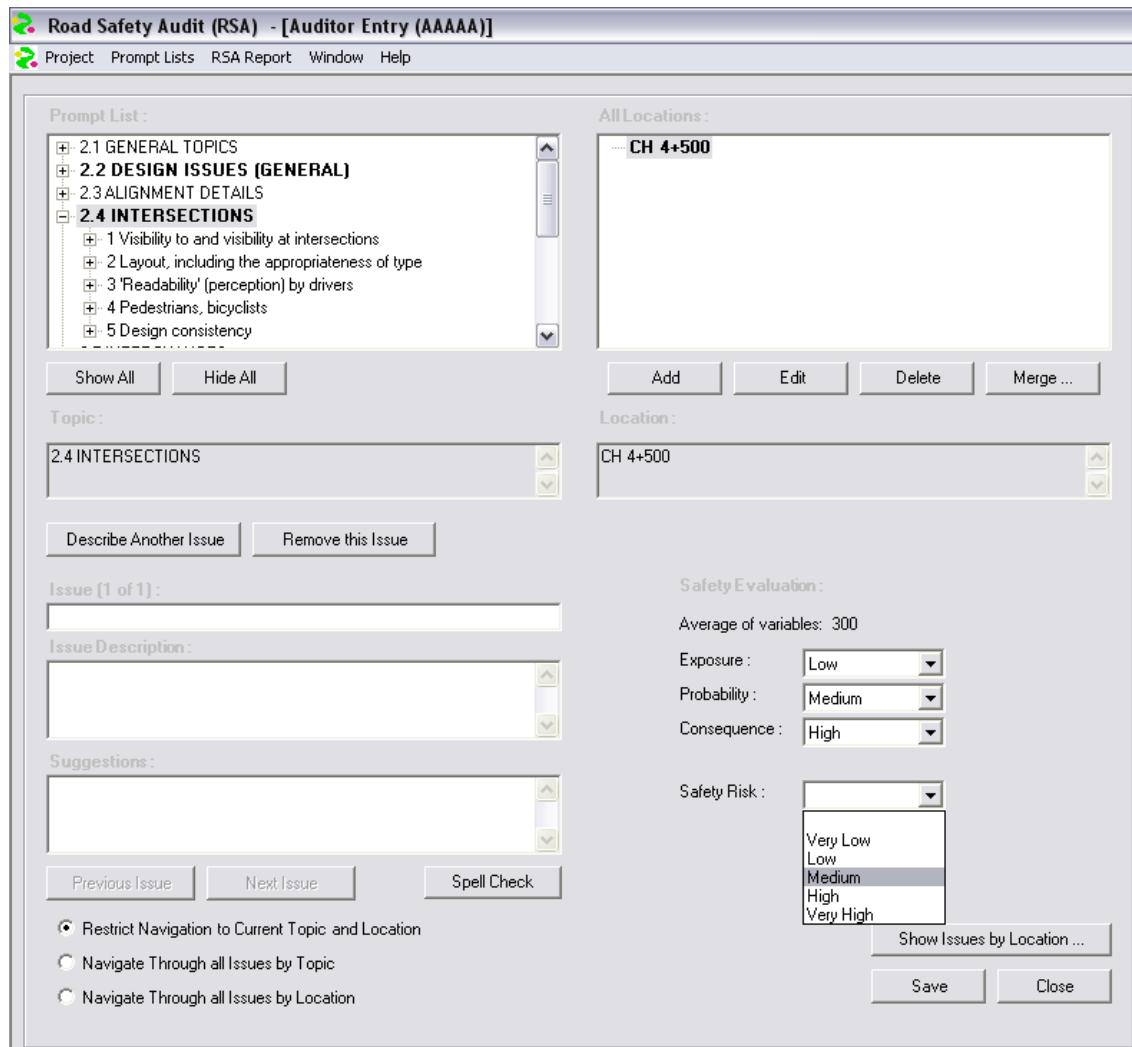
Οι εφαρμογές (case studies) που παρατίθενται στο παράρτημα του εγχειρίδιου, περιορίζονται σε απλή λεκτική περιγραφή της κάθε περίπτωσης. Ωστόσο δεν περιλαμβάνουν επιπλέον υλικό, όπως φωτογραφίες και σχέδια. Παρατηρείται και πάλι, λοιπόν, η έμφαση που δίνει το εγχειρίδιο της FHWA στο διαδικαστικό του ΕΟΑ και όχι στην ουσία και στις αρχές του. Παρόλα αυτά, η FHWA έχει εκδώσει εφαρμογές του ΕΟΑ (RSA case studies) σε οδούς των ΗΠΑ (FHWA, 2006a), όπου καλύπτεται το κενό που παρουσιάζει το εγχειρίδιο των οδηγιών για τον ΕΟΑ [9].

Πρέπει επίσης να αναφερθεί ότι η FHWA έχει εκδώσει το 2007 ξεχωριστό εγχειρίδιο για τον ΕΟΑ για τους πεζούς, με τίτλο “Pedestrian Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists” (Οδηγίες και κατάλογοι υπενθύμισης για τον ΕΟΑ για πεζούς) και τον Μάιο του 2012 το εγχειρίδιο για τον ΕΟΑ για δικυκλιστές με τίτλο “Bicycle Road Safety Guidelines and Prompt Lists” (Οδηγίες και κατάλογοι υπενθύμισης για τον ΕΟΑ για τα δίκυκλα) [12].

#### **4.3 Τα βοηθητικά μέσα για τον ΕΟΑ**

Τέλος, σχετικά με τα βοηθήματα για τον ΕΟΑ που προσφέρονται, η FHWA έχει αναπτύξει ένα λογισμικό, το “Road Safety Audit Software”, όπου ουσιαστικά έχουν ενσωματωθεί οι λεμπτομερείς κατάλογοι υπενθύμισης. Επίσης, κατά την κρίση του χρήστη του λογισμικού, είναι δυνατόν να ενσωματωθούν και οι κατάλογοι υπενθύμισης για πεζούς, ενώ υπάρχει και η δυνατότητα να εξαχθεί μια αυτοματοποιημένη μορφή της έκθεσης ΕΟΑ. Στην

εικόνα που ακολουθεί φαίνεται ένα στιγμιότυπο από το περιβάλλον του λογισμικού, όπου ο χρήστης καταγράφει τα προβλήματα οδικής ασφάλειας που υπάρχουν. Η ομοιότητα με το “RSA Toolkit” της Austroads είναι εμφανής.



**Εικόνα 4.1:** Το λογισμικό της FHWA για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας “FHWA Road Safety Audit software” – Λεπτομερής κατάλογος ελέγχου για στάδιο 2: ΕΟΑ σε Προμελέτη Οδού  
(Πηγή: <http://safety.dot.gov/rsa/software/>)

## **5. Συγκριτική ανασκόπηση των Προδιαγραφών για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας**

Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει τα τη συγκριτική ανασκόπηση των προδιαγραφών για τον ΕΟΑ και τα αντίστοιχα συμπεράσματα. Η εξαγωγή των συμπερασμάτων γίνεται μέσα από μια σύγκριση βασικών χαρακτηριστικών που διαφοροποιούν (περισσότερο ή λιγότερο) τα εξεταζόμενα εγχειρίδια και αναφέρονται ξεχωριστά σε κάθε παράγραφο από τις εννέα που ακολουθούν.

### **5.1 Συγκριτική ανασκόπηση των Προδιαγραφών για τον ΕΟΑ**

#### **5.1.1 Γενικά**

Ο Malcolm Bulpitt, αναφέρει σε άρθρο του [6] για το πρώτο εγχειρίδιο οδηγιών για τον ΕΟΑ από την Austroads [3] ότι “*το βιβλίο αυτό αποτελεί το θεμελιώδες εγχειρίδιο για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας, αφού τα μηνύματα που περιέχει και οι προτεινόμενες διαδικασίες ξεπερνούν τα σύνορα της Αυστραλίας και είναι εφαρμόσιμα παντού στον ανεπτυγμένο κόσμο*”. Το σημαντικότερο από τα γραφόμενα του δεν είναι τόσο ότι ξεχωρίζει το Αυστραλιανό εγχειρίδιο ανάμεσα στα υπόλοιπα, όσο ότι ο ίδιος ο Bulpitt υπήρξε μέλος της συγγραφικής ομάδας του πρώτου διεθνώς (Βρετανικού) εγχειριδίου για τον ΕΟΑ [16].

Πράγματι, μπορεί να πει κανείς ότι το εγχειρίδιο της Austroads [3] δίνει πολλά ερεθίσματα, είναι μια πλούσια πηγή πληροφοριών όπου ο χρήστης του δεν ενημερώνεται μόνο για την τυπική διαδικασία του ΕΟΑ, αλλά μαθαίνει έννοιες που προέρχονται από την έρευνα και την εμπειρία σε θέματα οδικής ασφάλειας. Εξάλλου, η τρίτη έκδοση είναι η πιο ενημερωμένη και η πιο πρόσφατη (εκδόθηκε το 2009), σε σύγκριση τόσο με το Βρετανικό εγχειρίδιο του IHT που εκδόθηκε το 2008 όσο και με το Αμερικανικό της FHWA που εκδόθηκε το 2006.

Η λογική συγγραφής του Αμερικανικού εγχειριδίου της FHWA παρουσιάζει αρκετές διαφορές τόσο από το Βρετανικό, όσο και από το Αυστραλιανό, καθώς

το φωτογραφικό υλικό, τα σκαριφήματα, τα σχέδια και γενικότερα οι εφαρμογές (case studies) του ΕΟΑ είναι πολύ περιορισμένα. Αντίθετα, στα εγχειρίδια της Μεγάλης Βρετανίας και της Αυστραλίας, οι φωτογραφίες και τα σχέδια είναι βασικό μέσο με το οποίο ο χρήστης αντιλαμβάνεται καλύτερα τις έννοιες του ΕΟΑ. Έτσι επιβεβαιώνεται η παρατήρηση που σημειώθηκε και στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, ότι το Αμερικανικό εγχειρίδιο για τον ΕΟΑ δίνει περισσότερη έμφαση στη διαδικασία του ΕΟΑ και λιγότερη στις αρχές του. Με άλλα λόγια, απευθύνεται περισσότερο στο στελέχη μιας Υπηρεσίας Οδοποιίας που πρέπει να εντάξουν τον ΕΟΑ στο πρόγραμμα εργασιών της Υπηρεσίας τους, παρά στους ελεγκτές οδικής ασφάλειας, οι οποίοι -εκτός από τα διαδικαστικά- πρέπει να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους στα σχετικά με τον ΕΟΑ ζητήματα. Βέβαια, το τεύχος με τις εφαρμογές του ΕΟΑ – “RSA: case studies” (FHWA, 2006a) δίνει κάποιες πληροφορίες προς αυτή την κατεύθυνση. Σε κάθε περίπτωση όμως, το Αυστραλιανό εγχειρίδιο για τον ΕΟΑ περιλαμβάνει σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό τις πρόσφατες εξελίξεις της έρευνας στην τεχνολογία της οδικής ασφάλειας (π.χ. εισαγωγή ασφαλούς συστήματος, καταγραφή συγκεκριμένων αναγκών και περιορισμών των ευάλωτων κατηγοριών χρηστών της οδού κ.λπ.).

### **5.1.2 Τα βασικά στοιχεία για τον ΕΟΑ όπως διατυπώνονται στα εγχειρίδια που εξετάστηκαν**

#### *Η Βρετανική προσέγγιση*

Στο Βρετανικό εγχειρίδιο για τον ΕΟΑ, κατ' αρχήν αναγνωρίζεται η συμβολή της οδού και του οδικού περιβάλλοντος στο ανθρώπινο σφάλμα, το οποίο ενδεχομένως να οδηγήσει σε ένα ατύχημα. Σύμφωνα δε με τους συγγραφείς, προκειμένου να γίνει κατανοητή η συμβολή της οδού στο ατύχημα, πρέπει κανείς να μπορεί να δώσει απάντηση στην εξής βασική ερώτηση: “Γιατί ο συγκεκριμένος χρήστης της οδού απέτυχε να προσαρμοστεί στο οδικό περιβάλλον;”

Κατά τη διεξαγωγή του ελέγχου, σύμφωνα με τις Βρετανικές οδηγίες, οι ελεγκτές οδικής ασφάλειας πρέπει να θέσουν επιπλέον δύο σημαντικές ερωτήσεις (IHT, 2008):

1. “Ποιος είναι πιθανό να τραυματιστεί σε μια σύγκρουση στο συγκεκριμένο τμήμα της οδού, και κάτω από ποιες συνθήκες θα μπορούσε αυτή η σύγκρουση να συμβεί;” και
2. “Τι μπορεί να γίνει ώστε να μειωθεί η πιθανότητα να συμβεί η συγκεκριμένη σύγκρουση ή, τουλάχιστον, να περιοριστούν οι συνέπειες της;”

Οι παραπάνω ερωτήσεις, σε συνδυασμό με τη χαρακτηριστική φράση “η πρόληψη είναι καλύτερη από τη θεραπεία” εκφράζουν την προσέγγιση του Βρετανικού εγχειριδίου για τον ΕΟΑ.

### *Η προσέγγιση των ΗΠΑ*

Στην εισαγωγή του Αμερικανικού εγχειριδίου παρατίθεται η άποψη ενός διευθυντικού στελέχους οδικής ασφάλειας μιας υπηρεσίας οδοποιίας στις ΗΠΑ: “Αντιμετωπίζουμε τον ΕΟΑ ως μια προληπτική, χαμηλού κόστους προσέγγιση, η οποία βελτιώνει την οδική ασφάλεια. Οι ΕΟΑ βοήθησαν την ομάδα των μηχανικών μας να αναπτύξουν πολλές λύσεις, ενσωματώνοντας έτσι στις μελέτες διάφορα μέτρα (ασφάλειας) που δεν περιλαμβάνονταν αρχικά στον σχεδιασμό των έργων. Μάλιστα, ο πρώτος ΕΟΑ που διενεργήθηκε εντόπισε και διόρθωσε ένα σημαντικό πρόβλημα οδικής ασφάλειας, εξοικονομώντας έτσι χιλιάδες δολάρια στην Υπηρεσία μας”.

Το Αμερικανικό εγχειρίδιο για τον ΕΟΑ [9], όπως αναφέρεται στην εισαγωγή του, αποτελεί θεμέλιο πάνω στο οποίο οι υπηρεσίες οδοποιίας της χώρας μπορούν να βασιστούν, αφ' ενός για να αναπτύξουν τις σχετικές με τον ΕΟΑ πολιτικές και διαδικασίες και αφ' ετέρου για να διενεργούν τον ΕΟΑ. Η κύρια προσέγγιση του Αμερικανικού εγχειριδίου είναι η ύπαρξη ευελιξίας, ώστε να ενταχθεί ο ΕΟΑ ομαλά στις διαδικασίες της κάθε δημόσιας υπηρεσίας οδοποιίας. Χαρακτηριστικά αναφέρεται η φράση-σύσταση που περιγράφει την πιο πάνω προσέγγιση: “Κάντε τον ΕΟΑ να ανταποκριθεί στις ανάγκες σας – make the RSA work for you” (FHWA, 2006). Παρόλο που η ευελιξία στην εφαρμογή του ελέγχου θεωρείται σημαντική, η διαδικασία του ΕΟΑ πρέπει να περιλαμβάνει κάποια βασικά χαρακτηριστικά (key elements), τα οποία πρέπει να τηρούνται σε όλες τις εφαρμογές του ΕΟΑ (FHWA, 2006):

1. Η ομάδα ελέγχου πρέπει να είναι ανεξάρτητη από τους μελετητές ή την εξεταζόμενη μελέτη,

2. Τα μέλη της ομάδας ελέγχου πρέπει να έχουν τέτοιο γνωστικό υπόβαθρο ώστε η ομάδα σαν σύνολο να χαρακτηρίζεται από διεπιστημονικότητα και, τέλος,
3. Πρέπει να ετοιμάζεται γραπτή απάντηση στην έκθεση του ΕΟΑ.

### *Η Αυστραλιανή προσέγγιση*

Η προσέγγιση του Αυστραλιανού εγχειριδίου για τον ΕΟΑ διαφοροποιείται από τα υπόλοιπα που εξετάστηκαν πιο πάνω, αφού βασίζεται κατά κύριο λόγο στην προσέγγιση του ασφαλούς συστήματος, έννοια η οποία αποτελεί νέα προσθήκη στο εγχειρίδιο του 2009 [5], σε σχέση με την προηγούμενη έκδοση του 2002 [4]. Βέβαια, περιλαμβάνονται στοιχεία που αποδεικνύουν ότι ο ΕΟΑ είναι μια αποδοτική μέθοδος για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας, διαπίστωση η οποία περιλαμβάνεται και στο Αμερικανικό εγχειρίδιο.

Η χαρακτηριστική φράση που μπορεί να περιγράψει τη γενικότερη προσέγγιση του εγχειριδίου, όπως αναφέρεται σε εισαγωγικό κεφάλαιο, όπου συγκρίνεται ο ΕΟΑ με τον Έλεγχο Ποιότητας, είναι η εξής: “Η σωστή δουλειά πρέπει να γίνεται εξ’ αρχής – Getting it right the first time” (Austroads, 2009). Αυτό σημαίνει ότι, για παράδειγμα κατά τη διάρκεια μιας μελέτης οδικού έργου, στόχος είναι να γίνονται τα λιγότερα (και κατά προτίμηση καθόλου) λάθη, ώστε να ολοκληρώνεται η μελέτη χωρίς να χάνεται πολύτιμος χρόνος ή πόροι. Η προσέγγιση αυτή μπορεί να εφαρμοστεί και για τους χρήστες της οδού: στόχος είναι να γίνονται τα λιγότερα λάθη από τους χρήστες, έτσι ώστε να μην χάνονται ανθρώπινες ζωές σε ατυχήματα.

#### 5.1.3 Η προσέγγιση του Ασφαλούς Συστήματος και οι ευάλωτοι χρήστες της οδού

Χαρακτηριστικά αξίζει να υπογραμμιστεί ότι κανένα εγχειρίδιο πλην του Αυστραλιανού δεν αναφέρεται στην προσέγγιση του ασφαλούς συστήματος (safe system approach) ή των ασφαλών ταχυτήτων, που είναι σήμερα έννοιες πρωτεύουσας σημασίας για την οδική ασφάλεια διεθνώς.

Επίσης, μόνο οι οδηγίες της Austroads κάνουν εκτενή αναφορά στις κατηγορίες των ευάλωτων χρηστών της οδού. Στις οδηγίες αυτές, στο κεφάλαιο οκτώ (8) αναφέρονται όλες οι αρχές της ασφάλειας που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την κάθε κατηγορία χρήστη. Αρχικά εισάγεται η αρχή ότι

“σχεδιάζουμε για τους χρήστες της οδού” η οποία περιλαμβάνεται και στο Βρετανικό εγχειρίδιο, ενώ στη συνέχεια αναφέρονται άλλες, πιο εξειδικευμένες αρχές όπως “σχεδιάζουμε για ασφαλείς ταχύτητες, για ηλικιωμένους χρήστες, για πεζούς και για μοτοσυκλετιστές”. Σε αυτά τα υπόκεφάλαια [5]-§8.2-8.5 περιγράφονται οι ανάγκες και οι περιορισμοί των κατηγοριών των ευάλωτων χρηστών της οδού. Αυτή η συγκεντρωμένη πληροφορία που παρέχεται σε μερικές παραγράφους είναι ένα χρήσιμο και ουσιαστικό εργαλείο γνώσης για έναν ελεγκτή οδικής ασφάλειας, ο οποίος πρέπει να καταφέρει να ελέγχει τη μελέτη “μέσα από τα μάτια όλων των χρηστών της οδού”. Τα υπόλοιπα εγχειρίδια από τα εξεταζόμενα (Βρετανικό-[18] και Αμερικανικό-[9]) περιορίζονται σε αποσπασματικές αναφορές της λέξης “ευάλωτος χρήστης” (“vulnerable user”), αλλά δεν περιλαμβάνουν περαιτέρω λεπτομέρειες για τις ανάγκες και τους περιορισμούς τους. Ωστόσο, όπως έχει ήδη αναφερθεί, η FHWA έχει εκδώσει ανεξάρτητο εγχειρίδιο ΕΟΑ για πεζούς (FHWA, 2007) αλλά και εγχειρίδιο ΕΟΑ για δικυκλιστές (FHWA, 2012). Επίσης στις Η.Π.Α. έχουν εκδοθεί διάφορες οδηγίες-κατευθύνσεις για τον ανθρώπινο παράγοντα κατά το σχεδιασμό των οδών, από ερευνητικούς φορείς όπως το TRB (Transportation Research Board) [33]. Θεωρείται ότι η εξέταση αυτών των εγχειριδίων-δημοσιεύσεων ξεφεύγει από τους στόχους της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, γι' αυτό και δεν αναλύονται.

Οι Αυστραλιανές Οδηγίες για τον ΕΟΑ, όπως αναφέρθηκε και στο τρίτο κεφάλαιο, είναι δομημένες με τη λογική της εξέλιξης και του εμπλουτισμού της προηγούμενης έκδοσης. Για παράδειγμα, η τρίτη έκδοση περιλαμβάνει σε μεγάλο ποσοστό τα ίδια παραδείγματα (case studies) και τις ίδιες φωτογραφίες από έργα με την πρώτη και τη δεύτερη, αλλά τα σχόλια και οι παρατηρήσεις που γίνονται είναι προσαρμοσμένα στις πρόσφατες εξελίξεις της έρευνας στον τομέα της τεχνολογίας της οδικής ασφάλειας, από το 1994 [3] (ή το 2002 για τη δεύτερη έκδοση [4]) μέχρι το 2009 [5]. Αξίζει να σημειωθεί ότι αυτή η λογική της ίδιας μορφής των εγχειριδίων δεν συναντάται στα Βρετανικά εγχειρίδια του IHT, όπου τα πρώτα δύο εγχειρίδια του 1990 και του 1996 διαφέρουν πάρα πολύ από το ισχύον του 2008, τόσο στη δομή των κεφαλαίων, όσο και στα παραδείγματα (case studies) και στις φωτογραφίες που περιλαμβάνουν.

#### 5.1.4 Οι συστάσεις των εγχειριδίων για τον ΕΟΑ ως προς τις προδιαγραφές γεωμετρικού σχεδιασμού των οδών

Σε όλα τα σύγχρονα εγχειρίδια από τα εξεταζόμενα θίγεται το θέμα της σχέσης των τεχνικών Προδιαγραφών σχεδιασμού των οδών με τον ΕΟΑ. Όπως έχει διατυπωθεί στα προηγούμενα κεφάλαια, κοινή θέση και των τριών εγχειριδίων είναι ότι η τήρηση των τεχνικών Προδιαγραφών σχεδιασμού σε μια μελέτη οδικού έργου δεν εξασφαλίζει πάντα υψηλό επίπεδο οδικής ασφάλειας.

Οι Αυστραλοί και οι Αμερικανοί συγγραφείς των εγχειριδίων για τον ΕΟΑ δηλώνουν ξεκάθαρα αφ' ενός ότι η τήρηση των Προδιαγραφών πρέπει να αποτελεί το θεμέλιο για τον ασφαλή σχεδιασμό ενός οδικού έργου (Austroads, 2009) και αφ' ετέρου ότι πρέπει να εξετάζονται οι περιπτώσεις εκείνες στις οποίες η μη συμβατότητα του σχεδιασμού οδηγεί σε προβλήματα οδικής ασφάλειας (FHWA, 2006). Αν κανείς επιχειρήσει να επαναδιατυπώσει τις πιο πάνω θέσεις, μπορεί να εκφράσει την άποψη ότι ο τεχνικός έλεγχος μιας μελέτης πρέπει να περιλαμβάνεται σε έναν ΕΟΑ, ώστόσο η έκθεση του ΕΟΑ πρέπει να αναφέρεται μόνο σε εκείνες τις περιπτώσεις στις οποίες η μη συμβατότητα με τις Προδιαγραφές αποτελεί πρόβλημα οδικής ασφάλειας. Οι συγγραφείς του Βρετανικού εγχειριδίου εξηγούν πώς πρέπει να αντιμετωπίζεται από τους μηχανικούς το παραπάνω ζήτημα με τις τεχνικές Προδιαγραφές και τον ΕΟΑ και μάλιστα με τον πιο παραστατικό τρόπο από όλα τα εγχειρίδια που εξετάστηκαν (παρατίθενται παραδείγματα έργων με φωτογραφίες και σχόλια).

Ωστόσο, στη Μ. Βρετανία, ο Κανονισμός HD 19/03 που αναφέρεται στον ΕΟΑ είναι μέρος των Κανονισμών και των Προδιαγραφών του Εγχειριδίου για τον Σχεδιασμό Οδών και Γεφυρών (DMRB) (DfT, 2003) και η εφαρμογή του είναι υποχρεωτική. Με αυτό τον τρόπο, ο ΕΟΑ έχει περιληφθεί μέσα στο πλαίσιο των Κανονισμών και των Προδιαγραφών και αντιμετωπίζεται όπως οι υπόλοιπες (τεχνικές) προδιαγραφές (βλ. και παράγραφο 2.8 της παρούσας εργασίας). Βέβαια, η καλύτερη πρακτική ώστε οι μελετητές να ενημερωθούν και να εξοικειωθούν με τις πρόσφατες εξελίξεις στον τομέα της οδικής ασφάλειας, θα ήταν η αποτελεσματική ενσωμάτωση πληροφοριών όπως οι αρχές της προσέγγισης του ασφαλούς συστήματος, οι αρχές του σχεδιασμού με βάση τον χρήστη (user-centred design) και οι αρχές του ΕΟΑ, στις προδιαγραφές για τον γεωμετρικό σχεδιασμό των οδών (Kanellaidis G. & Vardaki S., 2011). Η

ενσωμάτωση αυτή μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη της παιδείας οδικής ασφάλειας μεταξύ των υπεύθυνων μηχανικών για τον σχεδιασμό των οδών και την επίτευξη ασφαλέστερων λύσεων σχεδιασμού για τα οδικά έργα (safety by design), καθώς και να κατανοήσουν ότι η τεχνική πληρότητα μιας μελέτης δεν ισοδυναμεί πάντοτε με την παροχή ενός υψηλού επιπέδου οδικής ασφάλειας (Hauer E., 1999) (Professional Engineers Ontario, 1997).

#### **5.1.5 Η διαχείριση των κινδύνων και η συγκριτική αξιολόγηση των συστάσεων του ΕΟΑ (Risk Management / Risk Assessment)**

Ένας άλλος παράγοντας που αξίζει να σχολιαστεί για σκοπούς σύγκρισης μεταξύ των εγχειρίδιων, είναι η διαχείριση των βελτιωτικών επεμβάσεων (treatments) που προτείνονται στο κάθε εγχειρίδιο. Το Αυστραλιανό εγχειρίδιο παρέχει πληροφόρηση για υποστηρικτικά μέσα όπως το Road Safety Risk Manager (Austroads & Arrb, 2009), το οποίο είναι ένα λογισμικό που υποστηρίζει τις αποφάσεις που πρέπει να λάβει μια ομάδα ΕΟΑ, προκειμένου να προτείνει εκείνες τις λύσεις-βελτιωτικές επεμβάσεις οι οποίες θα έχουν την καλύτερη δυνατή συμβολή στη μείωση των ατυχημάτων και θα είναι οι λιγότερο δαπανηρές (θα είναι δηλαδή οι πιο αποτελεσματικές).

Τόσο στο Αυστραλιανό όσο και στο Βρετανικό εγχειρίδιο προτείνεται μια παρόμοια εμπειρική μέθοδος “κατάταξης των κινδύνων – risk ranking” (Austroads, 2009) ή “αξιολόγησης των κινδύνων – risk assessment” (IHT, 2008) με τους πίνακες επικινδυνότητας (risk matrices) ή αλλιώς πίνακες συχνότητας-σοβαρότητας (frequency-severity matrices) (IHT, 2008) (Austroads, 2009). Στο Βρετανικό εγχειρίδιο, αυτή η μέθοδος αξιολόγησης των κινδύνων (risk assessment methodology) περιλαμβάνεται στο κεφάλαιο των ΕΟΑ σε τοπικές οδούς (σε αστικό περιβάλλον). Επιπλέον οι συγγραφείς σχολιάζουν συγκεκριμένα τι προβλέπει ο Κανονισμός HD 19/03 ως προς αυτό το θέμα: αν και αρχικά στον Κανονισμό HD 19/03 θα περιλαμβανόταν μια ενότητα που θα αφορούσε στην αξιολόγηση των κινδύνων, εν τούτοις αυτή η ιδέα τελικά εγκαταλείφθηκε (IHT, 2008). Ο Βρετανικός Κανονισμός για τον ΕΟΑ ενθαρρύνει τους ελεγκτές να περιλαμβάνουν στις εκθέσεις τους συστάσεις που να είναι “βιώσιμες” και “ανάλογες” των κινδύνων που καλούνται να απαλείψουν ή να μετριάσουν (DfT, 2003), ωστόσο δεν αναφέρεται με ποιό τρόπο πρέπει να γίνει

αυτό. Αντίθετα, ο αντίστοιχος Κανονισμός που στην Ιρλανδία (Irish Advice Note) αναφέρει ότι οι ελεγκτές οδικής ασφάλειας πρέπει να ετοιμάζουν μια “ανεπίσημη αξιολόγηση των κινδύνων” (“informal risk assessment”) για κάθε πρόβλημα που εντοπίζεται στον ΕΟΑ, αξιολογώντας τόσο τη συχνότητα εμφάνισης του ατυχήματος όσο και τη σοβαρότητά του (πριν και μετά την προτεινόμενη βελτίωση) (IHT, 2008).

Στο Αμερικανικό εγχειρίδιο για τον ΕΟΑ (FHWA, 2006) αναφέρεται ότι “η ομάδα ΕΟΑ είναι δυνατόν, στο πλαίσιο καταγραφής των συστάσεων στην έκθεση του ΕΟΑ, να ενημερώσει τη μελετητική ομάδα ή τον Κύριο του Έργου (ΚτΕ) για το επίπεδο της επικινδυνότητας (*risk*) που συνδέεται με τα διάφορα θέματα ασφάλειας που προέκυψαν κατά τον έλεγχο (π.χ. υψηλή, μέτρια, χαμηλή επικινδυνότητα)”. Επίσης, σύμφωνα με την FHWA, τα μέλη της ομάδας ΕΟΑ μπορούν να καθιερώσουν, όπως επιθυμούν, τον τρόπο με τον οποίο αξιολογούν την επικινδυνότητα ενός προβλήματος ή με τον οποίο θέτουν τις προτεραιότητες για τη βελτίωση των διαφόρων προβλημάτων. Για παράδειγμα, οι οδηγίες της FHWA προτείνουν κατά τη συγγραφή της έκθεσης του ΕΟΑ για μικρότερα οδικά έργα, η ομάδα ελέγχου να αναφερθεί αρχικά στις επισημάνσεις (προβλήματα) υψηλής επικινδυνότητας (high risk safety issues), αφήνοντας τα προβλήματα μικρότερης επικινδυνότητας (χαμηλότερης προτεραιότητας) στο τέλος της έκθεσης (FHWA, 2006). Επομένως, οι ελεγκτές είναι ελεύθεροι να ενημερώσουν (ή όχι) τον ΚτΕ και τη μελετητική ομάδα για την επικινδυνότητα των διαφόρων θεμάτων οδικής ασφάλειας που προέκυψαν κατά τον ΕΟΑ και επίσης μπορούν να αξιολογήσουν όπως επιθυμούν τις διάφορες λύσεις, ούτως ώστε να δημιουργήσουν μια “σειρά προτεραιότητας” της σοβαρότητας των θεμάτων ασφάλειας που προέκυψαν κατά τον ΕΟΑ. Ωστόσο, επισημαίνεται ότι στις εφαρμογές του ΕΟΑ που εξέδωσε η FHWA το 2006 [10], χρησιμοποιείται ένας παρόμοιος τρόπος στάθμισης-τήρησης της προτεραιότητας για τα προβλήματα ασφάλειας που προέκυψαν από τον ΕΟΑ, με τις μεθόδους που αναπτύχθηκαν στο Βρετανικό και στο Αυστραλιανό εγχειρίδιο (πίνακας 5.3).

Στη συνέχεια παρατίθενται οι πίνακες επικινδυνότητας που προτείνονται σε κάθε εγχειρίδιο. Παρατηρείται ότι, σε αντίθεση με το Βρετανικό εγχειρίδιο, στο Αυστραλιανό και στο Αμερικανικό εγχειρίδιο περιλαμβάνονται πιο συγκεκριμένες προτάσεις για τους πίνακες επικινδυνότητας, αφού οι έννοιες “σοβαρότητα” και “συχνότητα” συνοδεύονται από λεπτομερείς περιγραφές και

παραδείγματα. Ωστόσο το αποτέλεσμα, που είναι ο προσδιορισμός των πινάκων επικινδυνότητας (βλ. πίνακες 5.1, 5.2(i), 5.3(i)), φαίνεται να είναι παρόμοιο και στις τρεις περιπτώσεις.

Μικροδιαφορές αποτελούν για παράδειγμα η κατάταξη της επικινδυνότητας (π.χ. παρουσιάζονται τέσσερα επίπεδα επικινδυνότητας στο εγχειρίδιο του IHT και της Austroads, ενώ στο εγχειρίδιο της FHWA έξι επίπεδα), η ονομασία των όρων επικινδυνότητας (π.χ. η “πολύ υψηλή” επικινδυνότητα στο Βρετανικό εγχειρίδιο ισοδυναμεί με την “απαράδεκτη” επικινδυνότητα στο Αυστραλιανό και την επικινδυνότητα επιπέδου “F” στο Αμερικανικό εγχειρίδιο, που είναι το υψηλότερο επίπεδο επικινδυνότητας). Μια άλλη διαφορά που σχετίζεται και με την περιγραφή των όρων της συχνότητας είναι ότι, αυτό που οι Αυστραλοί ονομάζουν “συχνή συχνότητα” ουσιαστικά είναι μια ή περισσότερες συγρούσεις ανά εβδομάδα (πιν. 5.2-ii) (κάτι που ισοδυναμεί με 52 ή περισσότερες συγκρούσεις ανά έτος) ισοδυναμεί με τη μία σύκρουση ανά έτος που αναφέρουν οι Βρετανοί (πιν. 5.1).

**Πίνακας 5.1:** Ο πίνακας επικινδυνότητας που προτείνεται στο Βρετανικό Εγχειρίδιο  
(Πηγή: IHT, 2008)

		Συχνότητα σύγκρουσης			
		Μεγαλύτερη από μία σύγκρουση ανά έτος	Μία σύγκρουση κάθε 1 έως 4 έτη	Μία σύγκρουση κάθε 5 έως 10 έτη	Μεγαλύτερη από μία σύγκρουση κάθε 10 έτη
Σοβαρότητα	Θανατηφόρο ατύχημα	Πολύ υψηλή	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια
	Μεγάλη	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια	Μέτρια
	Μικρή	Υψηλή	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή
	Υλικές ζημιές μόνο	Μέτρια	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή

**Πίνακας 5.2 (i):** Ο πίνακας επικινδυνότητας που προτείνεται στο Αυστραλιανό Εγχειρίδιο  
(Πηγή: Austroads, 2009)

Συχνότητα Σοβαρότητα	Συχνή	Πιθανή	Περιστασιακή	Απίθανη
Καταστροφική	Απαράδεκτη	Απαράδεκτη	Απαράδεκτη	Υψηλή
Μεγάλη	Απαράδεκτη	Απαράδεκτη	Υψηλή	Μέτρια
Μικρή	Απαράδεκτη	Υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή
Περιορισμένη	Υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Χαμηλή

**Πίνακας 5.2 (ii):** Επεξήγηση των όρων που περιγράφουν τη συχνότητα στον πίνακα 5.2(i)  
(Πηγή: Austroads, 2009)

Συχνότητα σύγκρουσης	Περιγραφή
Συχνή	Μία ή περισσότερες συγκρούσεις ανά εβδομάδα
Πιθανή	Μία ή περισσότερες συγκρούσεις ανά έτος (αλλά μικρότερη συχνότητα από μία σύγκρουση ανά εβδομάδα)
Περιστασιακή	Μία σύγκρουση κάθε 5 ή 10 έτη
Απίθανη	Μικρότερη συχνότητα από μία σύγκρουση ανά 10 έτη.

**Πίνακας 5.2 (iii):** Επεξήγηση των όρων που περιγράφουν τη σοβαρότητα στον πίνακα 5.2(i) (Πηγή: Austroads, 2009)

Σοβαρότητα	Περιγραφή	Παραδείγματα
Καταστροφική	Πιθανώς πολλαπλοί θάνατοι	Σύγκρουση μεταξύ πολλών οχημάτων που κινούνται με υψηλές ταχύτητες σε έναν αυτοκινητόδρομο. Πρόσκρουση αυτοκινήτου σε πολυσύχναστη στάση λεωφορείου. Σύγκρουση λεωφορείου με πετρελαιοφόρο όχημα. Κατάρρευση γέφυρας ή σήραγγας.
Μεγάλη	Πιθανώς θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός	Σύγκρουση μεταξύ οχημάτων που κινούνται με μέτρια ή υψηλή ταχύτητα. Πρόσκρουση οχήματος που κινείται με μέτρια ή υψηλή ταχύτητα με σταθερό αντικείμενο που βρίσκεται στην άκρη της οδού (π.χ. στύλος ηλεκτροφωτισμού, κορμός δέντρου κ.λπ.). Πεζός ή ποδηλάτης παρασύρονται από όχημα.
Μικρή	Πιθανώς ασήμαντος τραυματισμός	Κάποιοι τύποι συγκρούσεων μεταξύ οχημάτων που κινούνται με χαμηλές ταχύτητες. Ποδηλάτης κινούμενος με χαμηλή ταχύτητα πέφτει από το ποδήλατο. Νωτομετωπική σύγκρουση σε λωρίδα αποκλειστικής αριστερής στροφής (slip lane)
Περιορισμένη	Πιθανώς ασήμαντος τραυματισμός ή μόνο υλικές ζημιές	Κάποιοι τύποι συγκρούσεων μεταξύ οχημάτων που κινούνται με χαμηλές ταχύτητες. Πεζός προσκρούει σε σταθερό αντικείμενο της οδού (δεν τραυματίζεται στο κεφάλι). Όχημα κινούμενο με την όπισθεν προσκρούει σε στύλο.

**Πίνακας 5.2 (iv):** Η προσέγγιση για τις βελτιωτικές επεμβάσεις (Πηγή: Austroads, 2009)

Επικινδυνότητα	Προτεινόμενη προσέγγιση για βελτιωτική επέμβαση
Απαράδεκτη	Πρέπει οπωσδήποτε να εφαρμοστεί η βελτιωτική επέμβαση.
Υψηλή	Πρέπει να εφαρμοστεί η βελτιωτική επέμβαση ή να μειωθεί σημαντικά η επικινδυνότητα, έστω κι αν το κόστος επέμβασης είναι υψηλό.
Μέτρια	Πρέπει να εφαρμοστεί η βελτιωτική επέμβαση ή να μειωθεί σημαντικά η επικινδυνότητα, εάν το κόστος επέμβασης είναι μέτριο, αλλά όχι υψηλό.
Χαμηλή	Πρέπει να εφαρμοστεί η βελτιωτική επέμβαση ή να μειωθεί σημαντικά η επικινδυνότητα, εάν το κόστος επέμβασης είναι χαμηλό.

**Πίνακας 5.3 (i):** Ο πίνακας κατάταξης επικινδυνότητας που εφαρμόζεται από την FHWA (Πηγή: FHWA, 2006a)

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ	ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ			
	Χαμηλή	Μέτρια	Υψηλή	Ακραία
Συχνή	C	D	E	F
Περιστασιακή	B	C	D	E
Σποραδική	A	B	C	D
Σπάνια	A	A	B	C

Κατάταξη επιπέδων επικινδυνότητας: A: χαμηλότερο επίπεδο, B: χαμηλό επίπεδο, C: μέτριο-χαμηλό επίπεδο, D: μέτριο-υψηλό επίπεδο, E: υψηλό επίπεδο, F: υψηλότατο επίπεδο

**Πίνακας 5.3 (ii):** Επεξήγηση των όρων που περιγράφουν τη συχνότητα στον πίνακα 5.3(i)  
(Πηγή: FHWA, 2006a)

<b>ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ</b>		<b>ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗΣ</b> (για κάθε πρόβλημα που εντοπίστηκε στον ΕΟΑ)	<b>ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ</b>
<b>ΕΚΘΕΣΗ</b> (Πόσοι χρήστες της οδού είναι πιθανό να εκτεθούν στο συγκεκριμένο πρόβλημα που εντοπίστηκε από τον ΕΟΑ;)	<b>ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ</b> (Πόσο πιθανό είναι μια σύγκρουση να προκληθεί από το συγκεκριμένο πρόβλημα που εντοπίστηκε από τον ΕΟΑ;)		
Υψηλή	Υψηλή	10 ή περισσότερες συγκρούσεις ανά έτος	Συχνή
Μέτρια	Υψηλή		
Υψηλή	Μέτρια	1 έως 9 συγκρούσεις ανά έτος	Περιστασιακή
Μέτρια	Μέτρια		
Χαμηλή	Υψηλή		
Υψηλή	Χαμηλή	Μικρότερη από 1 σύγκρουση ανά έτος, αλλά μεγαλύτερη από 1 σύγκρουση ανά 5 έτη	Σποραδική
Χαμηλή	Μέτρια		
Μέτρια	Χαμηλή	Μικρότερη από 1 σύγκρουση ανά 5 έτη	Σπάνια
Χαμηλή	Χαμηλή		

**Πίνακας 5.3 (iii):** Επεξήγηση των όρων που περιγράφουν τη σοβαρότητα στον πίνακα 5.3(i)  
(Πηγή: FHWA, 2006a)

<b>ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΟΙ ΤΥΠΟΙ ΣΥΓΚΡΟΥΣΕΩΝ</b> (για κάθε πρόβλημα που εντοπίστηκε στον ΕΟΑ)	<b>ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗΣ</b>	<b>ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ</b>
Συγκρούσεις όπου συμμετέχουν οχήματα που κινούνται με υψηλές ταχύτητες ή συγκρούσεις όπου συμμετέχουν βαρέα οχήματα, πεζοί ή δικυκλιστές	Πιθανός θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός (που προκαλεί σωματική ανικανότητα)	Ακραία
Συγκρούσεις όπου συμμετέχουν οχήματα που κινούνται με μέτριες έως υψηλές ταχύτητες (π.χ. μετωπικές συγκρούσεις)	Τραυματισμός μέτριας έως υψηλής σοβαρότητας	Υψηλή
Συγκρούσεις όπου συμμετέχουν οχήματα που κινούνται με μέτριες έως χαμηλές ταχύτητες (π.χ. συγκρούσεις αριστερής και δεξιάς στροφής)	Περιορισμένης έως μέτριας σοβαρότητας τραυματισμός	Μέτρια
Συγκρούσεις όπου συμμετέχουν οχήματα που κινούνται με χαμηλές έως μέτριες ταχύτητες (π.χ. νωτομετωπικές)	Υλικές ζημιές ή περιορισμένης σοβαρότητας τραυματισμός	Χαμηλή

### 5.1.6 Οι κατάλογοι ελέγχου

Μεταξύ των τριών εγχειριδίων που περιλαμβάνουν τις οδηγίες για τον ΕΟΑ στη Μ.Βρετανία [18], στην Αυστραλία-Νέα Ζηλανδία [5] και στις ΗΠΑ [9], υπάρχουν αρκετές διαφορές στη μορφή των καταλόγων ελέγχου, αλλά και στην προσέγγιση και στην ονομασία τους.

Όσον αφορά στην ονομασία, η Αμερικανική εκδοχή στην ονομασία των καταλόγων ελέγχου (“κατάλογοι υπενθύμισης-prompt lists”) φαίνεται να είναι η πιο πετυχημένη, αφού υποδεικνύει έμμεσα ότι ο κατάλογος αυτός είναι μόνο μια υπενθύμιση, μια προτροπή, ένα βοήθημα μνήμης ώστε να μην παραλειφθεί κάποια βασική παράμετρος (π.χ. κάποια κατηγορία χρήστη της οδού κ.ο.κ) στη διαδικασία του ΕΟΑ. Οι κατάλογοι ελέγχου της Austroads είναι πολύ πιο εκτενείς και λεπτομερείς σε σχέση με τους καταλόγους των Βρετανών κι αυτό είναι εμφανές ήδη από τις πρώτες εκδόσεις, τόσο της Austroads όσο και του IHT.

Σε αντίθεση με τις αυστραλιανές οδηγίες, όπου οι γενικοί κατάλογοι (master checklists) αναλύονται σε λεπτομερείς (detailed checklists), οι συγγραφείς του αμερικανικού εγχειριδίου δεν παραθέτουν λεπτομερείς καταλόγους υπενθύμισης (detailed prompt lists). Αντ’ αυτού προτείνουν κάποιους κατάλογους υπενθύμισης οι οποίοι παρουσιάζουν ομοιότητες με τους γενικούς καταλόγους ελέγχου (master checklists) του εγχειριδίου της Austroads. Για να υποδείξουν στους χρήστες ότι πρέπει οι ίδιοι να δημιουργήσουν τους δικούς τους λεπτομερείς καταλόγους υπενθύμισης, παραθέτουν ένα δείγμα ενός τέτοιου καταλόγου που εντάσσεται στο στάδιο της αναγνωριστικής μελέτης ενός έργου. Έτσι αποφεύγεται μεν ο κίνδυνος να χρησιμοποιούνται οι κατάλογοι ελέγχου μηχανικά, ως απλά φύλλα ελέγχου από τους ελεγκτές, δεν παρέχεται όμως η λεπτομερής πληροφορία που συναντάται στο αυστραλιανό εγχειρίδιο.

Έχοντας υπ’ όψιν ότι οι Αμερικανοί ελεγκτές οδικής ασφάλειας είναι οι λιγότερο έμπειροι στη διεξαγωγή του ΕΟΑ (σε σύγκριση με τους Βρετανούς ή τους Αυστραλούς-Νεοζηλανδούς συναδέλφους τους), η μη παράθεση λεπτομερών καταλόγων ελέγχου τους “αναγκάζει” να προβληματιστούν και να δημιουργήσουν κατάλογους ελέγχου προσαρμοσμένους σε κάθε έργο. Ωστόσο είναι ευρέως αποδεκτό (IHT, 2008) (Austroads, 2009) ότι οι λεπτομερείς κατάλογοι ελέγχου αποτελούν ένα βοήθημα στους νέους-μη έμπειρους ελεγκτές

οδικής ασφάλειας, μέχρι να αποκτήσουν τη σχετική εμπειρία στη διεξαγωγή ελέγχων.

Οι κατάλογοι ελέγχου δεν απευθύνονται μόνο στους ελεγκτές οδικής ασφάλειας, αλλά πιθανοί χρήστες τους μπορεί να είναι και οι μελετητές. Μάλιστα, σχετική σύσταση γίνεται στο εγχειρίδιο της Austroads και της FHWA, όπου παροτρύνονται οι μελετητές οδικών έργων να χρησιμοποιούν τους καταλόγους ελέγχου, για τον εκ των προτέρων εντοπισμό και αντιμετώπιση προβλημάτων οδικής ασφάλειας, πριν η μελέτη υποβληθεί σε ΕΟΑ (Austroads, 2009) (FHWA, 2006). Αξίζει να σημειωθεί ότι στο Βρετανικό εγχειρίδιο για τον ΕΟΑ (IHT, 2008) δεν σχολιάζεται η αξία που έχουν οι κατάλογοι ελέγχου σε άλλους αποδέκτες πλην των ελεγκτών, όπως για παράδειγμα οι μελετητές.

#### **5.1.7 Μεταβίβαση εμπειρίας από τη διενέργεια ΕΟΑ και τα οφέλη για τους μελετητές από τον ΕΟΑ**

Οι Έλεγχοι Οδικής Ασφάλειας μπορεί να αποτελέσουν καταλύτες στη βελτίωση του σχεδιασμού των οδών, ώστε η εμπειρία σε θέματα τεχνολογίας οδικής ασφάλειας, όπως εφαρμόζεται σε μια μελέτη (στην οποία διενεργείται ο ΕΟΑ), να ωφελήσει μελλοντικές μελέτες. Με αυτό τον τρόπο αναπτύσσεται η παιδεία οδικής ασφάλειας μεταξύ των μελετητών (Kanellaidis G. & Vardaki S., 2011) (Austroads, 2009). Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, πρέπει η εμπειρία που αποκτάται από τους ΕΟΑ να επανατροφοδοτεί τη διαδικασία σχεδιασμού, δηλαδή να μεταβιβάζεται στους μελετητές.

Η μεταβίβαση / ανατροφοδότηση της εμπειρίας από τη διεξαγωγή ΕΟΑ (“feeding back the knowledge gained from RSAs”), ιδιαίτερα προς τους μηχανικούς και τις αρμόδιες υπηρεσίες θεωρείται αναγκαία για να αποφεύγεται η διαρκής επανάληψη των ίδιων εσφαλμένων πρακτικών (Austroads, 2009). Αποτελεί, σύμφωνα με το αμερικανικό εγχειρίδιο, το τελευταίο –χρονικά– στάδιο διενέργειας ενός ελέγχου (FHWA, 2006). Αντίθετα, η αξία του είναι πρωταρχικής σημασίας, τόσο για τους παραλήπτες του ΕΟΑ (σύμβουλοι μελετητές ή Υπηρεσία Οδοποιίας), οι οποίοι κερδίζουν γνώσεις και εμπειρία σε θέματα τεχνολογίας οδικής ασφάλειας, όσο και για τους ίδιους τους ελεγκτές και τον Κύριο του Έργου, οι οποίοι θα μπορέσουν μελλοντικά να εφαρμόσουν τη διαδικασία με βελτιωμένο τρόπο (FHWA, 2006).

Στο πλαίσιο της κριτικής ανασκόπησης των θέσεων και των συστάσεων των τριών εξεταζόμενων εγχειριδίων ως προς το προαναφερθέν ζήτημα, αναφέρονται τα εξής:

- Οι Αμερικανικές οδηγίες (FHWA, 2006) παρουσιάζουν τη μεταβίβαση της εμπειρίας από τον ΕΟΑ ως το τελευταίο από τα οκτώ (8) βήματα που πρέπει να ακολουθούνται σε έναν τυπικό ΕΟΑ. Σκοπός του βήματος αυτού είναι κατ' αρχήν να αντιμετωπιστεί ο ΕΟΑ ως μια ευκαιρία που προάγει τη διεύρυνση των γνώσεων του μελετητή και του Κυρίου του Έργου, στην κατεύθυνση της καλύτερης κατανόησης των αρχών της οδικής ασφάλειας. Η μεταβίβαση της εμπειρίας από τον ΕΟΑ δεν αφορά μόνο όσους είναι αρμόδιοι για τον σχεδιασμό του έργου, αλλά και όσους είναι αρμόδιοι για τη διεξαγωγή του ΕΟΑ (τον ΚτΕ και την ίδια την ομάδα ΕΟΑ). Με άλλα λόγια, το να ανατροφοδοτείται η εμπειρία από προηγούμενους ΕΟΑ βελτιώνει και τη διαδικασία των μελλοντικών ΕΟΑ (FHWA, 2006). Ο χρήστης του εγχειριδίου καθοδηγείται κατάλληλα ώστε να διασφαλιστεί η βελτίωση της ποιότητας των μελλοντικών ΕΟΑ, μέσα από την παράθεση υποβοηθητικών ερωτήσεων-κλειδιών (key questions), όπως για παράδειγμα: “Ο ΕΟΑ διενεργήθηκε στο κατάλληλο στάδιο;” ή “Η ομάδα ελέγχου είχε στη διάθεση της όλα τα απαραίτητα στοιχεία;” κ.ο.κ.
- Οι Αυστραλιανές οδηγίες (Austroads, 2009) δεν αναφέρονται στο ζήτημα της ανατροφοδότησης της εμπειρίας από τον ΕΟΑ ως ένα από τα οκτώ βήματα της διαδικασίας ενός ΕΟΑ (τακτική που ακολουθείται στις αντίστοιχες Αμερικανικές οδηγίες). Ωστόσο, μετά από την παράθεση και την επεξήγηση των οκτώ βημάτων της διαδικασίας του ΕΟΑ, στην παράγραφο 4.9 του εγχειριδίου περιγράφεται λεπτομερώς η διαδικασία της ανατροφοδότησης της εμπειρίας από τον ΕΟΑ. Οι συγγραφείς εξηγούν πώς είναι δυνατόν η εμπειρία αυτή να μεταβιβαστεί. Έτσι η μεταβίβαση αυτή είναι δυνατόν να γίνει (Austroads, 2009):
  - στο συγκεκριμένο οδικό έργο,
  - σε οδικά έργα εντός της ίδιας Υπηρεσίας/φορέα,
  - σε όσους ασχολούνται με την οδική ασφάλεια γενικά,
  - στις επιστημονικές επιτροπές για τις οδηγίες σχεδιασμού των οδών και, τέλος,
  - στους ελεγκτές οδικής ασφάλειας.

Παρατηρείται ότι, ενώ δίνεται έμφαση στην ανατροφοδότηση της εμπειρίας από τον ΕΟΑ προς τους αρμόδιους για τον σχεδιασμό της οδού (δηλαδή τους μελετητές), εν τούτοις αναγνωρίζεται και η αξία που έχει η ίδια ανατροφοδότηση στη βελτίωση της διεξαγωγής των ΕΟΑ στο μέλλον

– Οι Βρετανικές οδηγίες του IHT για τον ΕΟΑ (IHT, 2008) δεν αναφέρονται επί λέξει στους όρους “μεταβίβαση” ή “επανατροφοδότηση” (“feedback”) της εμπειρίας από τον ΕΟΑ. Ωστόσο, στο κεφάλαιο περιγραφής των σταδίων ενός ΕΟΑ, αναφέρεται ότι τα έγγραφα που σχετίζονται με τον ΕΟΑ (όπως η έκθεση ΕΟΑ, η γραπτή απάντηση στην έκθεση ΕΟΑ κ.λπ.) πρέπει να είναι διαθέσιμα στο κοινό για μελλοντική χρήση. Επομένως, αν και η μεταβίβαση της εμπειρίας από τον ΕΟΑ δεν συμπεριλαμβάνεται ως ένα βήμα της διαδικασίας, ενδεχομένως να αποτελεί συνήθη πρακτική των εκάστοτε Υπηρεσιών Οδοποιίας και των διάφορων ελεγκτών οδικής ασφάλειας η αναφορά σε παλιούς ελέγχους. Σε κάθε περίπτωση, αναγνωρίζεται η ανάγκη της πρόσβασης σε αρχείο που να περιλαμβάνει ΕΟΑ που είχαν γίνει στο παρελθόν. Η αξία του ΕΟΑ για τον μελετητή έχει διαπιστωθεί, όπως αναφέρεται, από ελεγκτές οδικής ασφάλειας στη Μ.Βρετανία, σύμφωνα με τους οποίους “*ο μέσος όρος των προβλημάτων οδικής ασφάλειας που εντοπίζονται ανά ΕΟΑ σε μελέτες οδοποιίας του ίδιου σύμβουλου μελετητή, μειώνεται με την πάροδο του χρόνου*” (IHT, 2008). Αυτή η διαπίστωση οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι μελετητές στη Μ.Βρετανία μαθαίνουν από τη διαδικασία του ΕΟΑ, έστω κι αν δεν υπάρχει η επίσημη ανατροφοδότηση εμπειρίας από τον ΕΟΑ που συναντάται στην Αυστραλία και στις ΗΠΑ.

Αξίζει να αναφερθεί ότι, εκτός από τη μεταβίβαση της εμπειρίας από τον ΕΟΑ, σημαντική αξία για τον μελετητή έχει, όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 5.5 της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, η χρήση των καταλόγων ελέγχου όχι μόνο από τους ελεγκτές, αλλά και από τους ίδιους τους μελετητές. Αυτές οι πρακτικές οδηγούν στην επιθυμητή καλλιέργεια της νοοτροπίας ασφαλούς σχεδιασμού μεταξύ των μελετητών, η οποία βελτιώνει σημαντικά τόσο τον σχεδιασμό, όσο και –μακροπρόθεσμα– το παρεχόμενο επίπεδο οδικής ασφάλειας. Αυτές οι διαπιστώσεις και οι συστάσεις περιλαμβάνονται στο Αυστραλιανό (Austroads, 2009) και στο Αμερικανικό εγχειρίδιο (FHWA, 2006).

Στο Βρετανικό εγχειρίδιο δεν υπάρχει αναφορά για τα οφέλη στους μελετητές συγκεκριμένα από τους καταλόγους ελέγχου. Ωστόσο γίνεται λόγος για τα γενικότερα οφέλη στους μελετητές από τη διενέργεια του ελέγχου αφού, όπως υποστηρίζεται, ο ΕΟΑ καθοδηγεί τους μελετητές στο να προλαμβάνουν τα προβλήματα οδικής ασφάλειας από την αρχή και, γενικότερα, συμβάλλει στην καλλιέργεια της παιδείας οδικής ασφάλειας μεταξύ των μελετητών (*“safety by design”*) (IHT, 2008).

#### **5.1.8 Τα προσόντα που πρέπει να έχει ένας καλός ελεγκτής οδικής ασφάλειας και η απαραίτητη εκπαίδευση**

Γενικά, παρατηρείται μια σύγκλιση των τριών εγχειριδίων ως προς τα απαιτούμενα προσόντα που πρέπει να έχει ένας ελεγκτής οδικής ασφάλειας, αλλά και ως προς τη σύνθεση της ομάδας ελέγχου, η οποία πρέπει να αποτελείται από άτομα που κατέχουν γνώσεις και εμπειρία από διαφορετικά υπόβαθρα.

Σχετικά με τα ατομικά προσόντα των ελεγκτών, βασική προϋπόθεση είναι η ύπαρξη εμπειρίας και γνώσης στην τεχνολογία οδικής ασφάλειας (road safety engineering), η οποία συνδέεται με την κατανόηση θεμάτων σχετικών με τον σχεδιασμό και την κατασκευή των οδών (road design and construction), την τεχνολογία και τη διαχείριση της κυκλοφορίας (traffic engineering and management) και τη συμπεριφορά των χρηστών της οδού (road user behaviour) (Austroads, 2009) (IHT, 2008) (FHWA, 2006). Στόχος είναι, σε κάθε περίπτωση, οι συστάσεις του ΕΟΑ να είναι βιώσιμες, πρακτικά εφαρμόσιμες και να είναι αποδεκτές βάσει των προδιαγραφών και των κανονισμών που ισχύουν (IHT, 2008).

Σύμφωνα με τις Αμερικανικές οδηγίες, η ομάδα του ΕΟΑ πρέπει να διαθέτει εμπειρία και γνώσεις στην οδική ασφάλεια, σε θέματα διαχείρισης της κυκλοφορίας και στον σχεδιασμό των οδών, ενώ και η γνώση των θεμάτων του ανθρώπινου παράγοντα και της θετικής καθοδήγησης (positive guidance) είναι απαραίτητη (FHWA, 2006).

Οι Βρετανικές οδηγίες θέτουν έξι (6) απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν οι ελεγκτές (βλ. παράγραφο 2.9 της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας), δίνοντας έμφαση στην απαίτηση της γνώσης και της εμπειρίας του ελεγκτή στους

ακόλουθους τρεις τομείς: (α) στον τομέα της τεχνολογίας της οδικής ασφάλειας, (β) στον τομέα του σχεδιασμού των οδών και της διαχείρισης της κυκλοφορίας και (γ) στον τομέα της διεξαγωγής ΕΟΑ (IHT, 2008).

Οι Αυστραλιανές οδηγίες προσεγγίζουν το ζήτημα με παρόμοιο τρόπο με τις αντίστοιχες βρετανικές, θέτοντας δύο απαιτήσεις για τα προσόντα των ελεγκτών: (α) ικανότητες των ελεγκτών (γνωστικό υπόβαθρο) και (β) εμπειρία των ελεγκτών (στη διενέργεια ΕΟΑ και στη μελέτη οδικών έργων) (Austroads, 2009).

Ένα άλλο ζήτημα που αξίζει να σχολιαστεί για σκοπούς σύγκρισης μεταξύ των εγχειριδίων είναι η εκπαίδευση των ελεγκτών. Οι επιτυχημένοι ελεγκτές οδικής ασφάλειας, εκτός από το γενικό γνωστικό τους υπόβαθρο και την εμπειρία τους στη διενέργεια ΕΟΑ, πρέπει να έχουν αποκτήσει και την κατάλληλη εκπαίδευση. Τα επίσημα εκπαιδευτικά προγράμματα συμβάλλουν σημαντικά στην ανάπτυξη των απαιτούμενων ικανοτήτων των ελεγκτών αλλά και στη συνεχή ενημέρωση τους σχετικά με τις τελευταίες εξελίξεις στον τομέα της οδικής ασφάλειας. Ένας ελεγκτής οδικής ασφάλειας χρειάζεται κατάλληλη εκπαίδευση τόσο για να ενισχύσει την εμπειρία του σε θέματα ασφάλειας αλλά και για τον ίδιο τον ΕΟΑ. Είναι επίσης σημαντικό, η εκπαίδευση να επαναλαμβάνεται τακτικά ώστε οι ελεγκτές να παραμένουν ενήμεροι για τις σύγχρονες πρακτικές σε θέματα όπως η ανάλυση ατυχημάτων και για τις πρόσφατες έρευνες σε θέματα τεχνολογίας οδικής ασφάλειας (IHT, 2008).

Στις Αυστραλιανές οδηγίες, η μόνη αναφορά που γίνεται στην εκπαίδευση των ελεγκτών είναι ότι ένας έμπειρος ελεγκτής πρέπει να έχει παρακολουθήσει επιτυχώς ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης για τον ΕΟΑ, διάρκειας τουλάχιστον δύο ημερών (Austroads, 2009).

Στη Μ. Βρετανία δεν υπάρχει επίσημο πρόγραμμα εκπαίδευσης ελεγκτών οδικής ασφάλειας, όμως διάφοροι φορείς οργανώνουν εκπαιδευτικά προγράμματα τόσο για θέματα τεχνολογίας οδικής ασφάλειας όσο και για τον ΕΟΑ. Τα προγράμματα αυτά διαρκούν μια (1) έως τρεις (3) μέρες και απευθύνονται σε αρχάριους ή πεπειραμένους μηχανικούς. Άλλα προγράμματα είναι σχεδιασμένα ώστε να παρέχουν στους συμμετέχοντες ενημέρωση για τις τελευταίες εξελίξεις στον ΕΟΑ (IHT, 2008).

Στις ΗΠΑ, το Εθνικό Ινστιτούτο Οδών (National Highway Institute), βασιζόμενο στην εμπειρία που έχει αποκτηθεί στη διενέργεια ΕΟΑ από

διάφορους φορείς, ανέπτυξε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα για τον ΕΟΑ το οποίο είναι διαθέσιμο σε κάθε ενδιαφερόμενο. Επίσης, η Ομοσπονδιακή Αρχή Οδών (FHWA) έχει αναπτύξει ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα σχετικά με τον ΕΟΑ που απευθύνεται στις τοπικές Αρχές. Ωστόσο, σύμφωνα με το εγχειρίδιο, είναι προτιμότερη η εκπαίδευση στην πράξη, όπου αντιμετωπίζονται πραγματικές καταστάσεις και προβλήματα. Για παράδειγμα, στην Πολιτεία του Kentucky οι νέοι υποψήφιοι ελεγκτές, προκειμένου να εκπαίδευτούν, τοποθετούνται στην ίδια ομάδα με τους ήδη υπάρχοντες πεπειραμένους ελεγκτές. Στην Πολιτεία της Iowa, η τοπική υπηρεσία οδοποιίας αποφάσισε, για την ανάπτυξη του ΕΟΑ, να συνεργαστεί με το αρμόδιο για τις μεταφορές Ερευνητικό Κέντρο του Πανεπιστημίου της Πολιτείας (FHWA, 2006). Γενικά, η ευελιξία που χαρακτηρίζει τον ΕΟΑ στις ΗΠΑ εφαρμόζεται και στην περίπτωση της εκπαίδευσης των ελεγκτών.

#### 5.1.9 Τα βοηθητικά μέσα για τον ΕΟΑ

To RSA Toolkit, το Road Safety Engineering Toolkit της Austroads αλλά και το FHWA RSA Software, παρουσιάζουν ομοιότητες και με τους διαδραστικούς καταλόγους ελέγχου (interactive checklists) που αναφέρονται στο Βρετανικό εγχειρίδιο του IHT ([18], [25]). Η ιστοσελίδα των διαδραστικών καταλόγων ελέγχου (Lancashire City Council, TMS Consultancy, CIHT, DfT, 2008), εκτός από τους καταλόγους ελέγχου, παρουσιάζει τους τύπους συγκρούσεων που μπορεί να συμβούν και τα απαραίτητα έγγραφα-σχέδια που πρέπει να παραλάβει η ομάδα ΕΟΑ σε κάθε στάδιο. Τα αυστραλιανά βοηθητικά μέσα (RSA Toolkit και Road Safety Engineering Toolkit) και το Αμερικανικό (FHWA RSA Software), εκτός απ' τους καταλόγους ελέγχου που παρέχουν στον χρήστη, παρέχουν την επιλογή, εφόσον το επιθυμεί, να εξάγει μια αυτοματοποιημένη μορφή της έκθεσης του ΕΟΑ, όπου τα προβλήματα του ΕΟΑ (που εισήχθηκαν πιο πριν από το χρήστη) κατατάσσονται βάσει κριτηρίων που καθορίζει ο χρήστης (π.χ. με βάση τη σοβαρότητα, με βάση τη χιλιομετρική θέση ή με βάση την κατηγορία του προβλήματος). Επίσης, τα αυστραλιανά βοηθητικά μέσα που προαναφέρθηκαν, προτείνουν μια σειρά από βελτιωτικές επεμβάσεις, οι οποίες κατατάσσονται ανάλογα με το κόστος υιοθέτησης (μελέτης και κατασκευής) τους.

## 5.2 Συμπεράσματα από την ανασκόπηση των προδιαγραφών για τον ΕΟΑ

Στόχος της ανασκόπησης των προδιαγραφών για τον ΕΟΑ ήταν η σύγκριση μεταξύ των εγχειρίδιων, μέσα από τη θεώρηση μερικών βασικών παραμέτρων που καθορίζουν τη διαδικασία του ΕΟΑ. Η διαπίστωση των ομοιοτήτων και των διαφορών μεταξύ των τριών διαφορετικών προσεγγίσεων των εγχειρίδιων που εξετάστηκαν οδηγεί στα εξής συμπεράσματα:

1. Τα εγχειρίδια έχουν αρκετές διαφοροποιήσεις ως προς την προσέγγισή τους, αλλά παρατηρείται επίσης σύγκλιση, μερικές φορές και ταύτιση, σε βασικά στοιχεία που συνθέτουν έναν ΕΟΑ. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η σύνθεση της ομάδας ελέγχου, η ανεξαρτησία της από τους μελετητές, η θεώρηση όλων των εν δυνάμει χρηστών της οδού, η απαραίτητη διενέργεια επί τόπου επισκέψεων (ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της νύχτας) και η ορθή χρήση των καταλόγων ελέγχου ως μνημονικών βιοηθημάτων.
2. Υπάρχει ανάγκη, πέρα από τις γενικές αρχές που χαρακτηρίζουν τον ΕΟΑ, η διαδικασία του ελέγχου να εντάσσεται ομαλά στις ήδη υπάρχουσες διαδικασίες. Η ευελιξία είναι ένας σημαντικός παράγοντας και, όπως τονίζεται μέσα από το αμερικανικό εγχειρίδιο, οι Υπηρεσίες Οδοποιίας πρέπει να κάνουν τον ΕΟΑ να ανταποκρίνεται στις ανάγκες τους.
3. Προκειμένου να υπάρχει ομαλή προσαρμογή και ευελιξία, οι προδιαγραφές-οδηγίες για τον ΕΟΑ πρέπει να ανταποκρίνονται στις τοπικές συνθήκες (οδικό δίκτυο, συμπεριφορά χρηστών της οδού, διαδικασίες και πρακτικές των κρατικών Υπηρεσιών Οδοποιίας), οι οποίες μεταβάλλονται από χώρα σε χώρα, ακόμα και από περιφέρεια σε περιφέρεια της ίδιας χώρας. Στην περίπτωση της Ελλάδας για παράδειγμα, οι μηχανικοί θα επωφελούνταν αρκετά από ένα ελληνικό εγχειρίδιο για τον ΕΟΑ το οποίο πρέπει να έχει ως πρότυπο τα εξεταζόμενα διεθνή εγχειρίδια, αλλά με τις κατάλληλες προσαρμογές στις ελληνικές συνθήκες. Η ανάγκη για αυτό το εγχειρίδιο εντοπίστηκε και από

μερικούς μελετητές, όπως αναφέρεται στο Β' Μέρος της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας.

**4.** Εκτός από την τυπική διαδικασία, είναι σημαντικό το εγχειρίδιο να περιέχει τις αρχές που διέπουν έναν ΕΟΑ, όπως αυτές προκύπτουν από την έρευνα και την εμπειρία σε θέματα τεχνολογίας οδικής ασφάλειας. Η σημασία της πληροφόρησης των χρηστών του εγχειριδίου για θέματα οδικής ασφάλειας αναγνωρίζεται περισσότερο στο Αυστραλιανό εγχειρίδιο, το οποίο αναφέρεται στην έννοια του Ασφαλούς συστήματος της οδικής κυκλοφορίας.

**5.** Ο ΕΟΑ παρουσιάζει οφέλη για τον μελετητή, αφού είναι μια διαδικασία όπου ο μελετητής λαμβάνει γραπτώς παρατηρήσεις για τα προβλήματα ασφάλειας της μελέτης του. Όπως είναι αναμενόμενο, όσες περισσότερες μελέτες του υπάγονται σε έναν ΕΟΑ, τόσο περισσότερο τα προβλήματα οδικής ασφάλειας της μελέτης θα αποφεύγονται στο μέλλον, από τον ίδιο τον μελετητή. Προς αυτή την κατεύθυνση, χρήστες ενός εγχειριδίου για τον ΕΟΑ μπορεί να είναι και οι μελετητές. Η αξία ενός εγχειριδίου για τον ΕΟΑ στα χέρια ενός μελετητή έγκειται γενικά στις αρχές/έννοιες οδικής ασφάλειας που περιέχονται στο εγχειρίδιο, και ειδικότερα στη χρήση των καταλόγων ελέγχου από τον μελετητή, κατά την εκπόνηση της μελέτης. Στο Αυστραλιανό και στο Αμερικανικό εγχειρίδιο, απαραίτητο βήμα της διαδικασίας του ΕΟΑ είναι η ανατροφοδότηση της εμπειρίας του ΕΟΑ, μεταξύ άλλων και στους μελετητές, ενώ τονίζεται η αξία των καταλόγων ελέγχου για τους μελετητές.

## **ΜΕΡΟΣ Β: Διερεύνηση των απόψεων των μελετητών Οδοποιίας στην Ελλάδα για την ασφάλεια του σχεδιασμού και τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας**

Η ενσωμάτωση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2008/96/EΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19<sup>ης</sup> Νοεμβρίου 2008, για τη διαχείριση της ασφάλειας των οδικών υποδομών, στο εθνικό ελληνικό δίκαιο, έγινε με το Προεδρικό Διάταγμα Υπ' Αριθμ. 104 / 7 Νοεμβρίου 2011, όπως δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ-Α-237-2011 (Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, 2011). Η θεσμοθέτηση αυτή θεωρείται πολύ σημαντική, αφού ο ΕΟΑ είναι πλέον υποχρεωτικός, τουλάχιστον για τις οδούς που εντάσσονται στο διευρωπαϊκό δίκτυο.

Στο πρώτο μέρος της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, μέσα από την ανασκόπηση των προδιαγραφών για τον ΕΟΑ, δόθηκε έμφαση συγκεκριμένα στην αξία που έχει ο ΕΟΑ και για τον ίδιο τον μελετητή. Ο ΕΟΑ μπορεί να αποτελέσει μια αφορμή για την ευαισθητοποίηση των μελετητών σε θέματα οδικής ασφάλειας, ακόμη και μέσα από πολύ απλές διαδικασίες κατά τον σχεδιασμό, όπως η χρήση των καταλόγων ελέγχου οδικής ασφάλειας (safety checklists) που προτείνονται στα εγχειρίδια για τον ΕΟΑ.

Στόχος της έρευνας που διεξήχθηκε και που αναλύεται στο Β' μέρος είναι η διερεύνηση των απόψεων των μελετητών οδοποιίας στην Ελλάδα, σχετικά με την ασφάλεια του σχεδιασμού της οδού και τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας. Όπως αναφέρθηκε και στο πρώτο μέρος, η ανασκόπηση της διεθνούς πρακτικής για τον ΕΟΑ έδειξε ότι βασικό στοιχείο που καθορίζει την επιτυχία του ίδιου του ελέγχου είναι η κατάλληλη συνεργασία της ομάδας ελέγχου με την ομάδα μελέτης. Μέσα από αυτή την έρευνα επιχειρείται, επιπλέον, να διαπιστωθεί κατά πόσο οι μελετητές πιστεύουν στην αποτελεσματικότητα του συγκεκριμένου μέτρου, αλλά επίσης και να αποτυπωθεί η ενδεχόμενη ετοιμότητα τους για την εφαρμογή του.

Προκειμένου οι συνεντεύξεις να έχουν μια κοινή βάση αναφοράς, ετοιμάστηκε ερωτηματολόγιο, το οποίο λειτουργούσε επιβοηθητικά κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων. Στόχος δεν ήταν ο ερωτώμενος να συμπληρώσει

απλώς ένα ερωτηματολόγιο, αλλά η συζήτηση που γινόταν στο πλαίσιο της συνέντευξης να έχει μια κοινή δομή για όλο το δείγμα, έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η σύγκριση μεταξύ των απόψεων των μελετητών και η εξαγωγή συμπερασμάτων. Γι' αυτό τον λόγο, όπως εύκολα μπορεί να διαπιστωθεί στα επόμενα κεφάλαια, οι περισσότερες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου περιλαμβαναν την επιλογή της ανοικτής απάντησης ή του προαιρετικού σχολιασμού.

Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από είκοσι τρεις (23) μηχανικούς οι οποίοι εργάζονται σε τεχνικά γραφεία στην Αττική και στη Θεσσαλονίκη και οι οποίοι ασχολούνται με την εκπόνηση μελετών οδοποιίας, αλλά επιπρόσθετα κι άλλων συγκοινωνιακών μελετών (π.χ. κυκλοφοριακές μελέτες).

Το ερωτηματολόγιο ετοιμάστηκε περίπου ένα μήνα πριν από την έναρξη της συμπλήρωσης του από τους μελετητές (δείγμα). Αξίζει να σημειωθεί ότι οι πρώτες τρεις συνεντεύξεις ήταν δοκιμαστικές (πιλοτικές), αφού ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να σχολιάσουν τη διατύπωση και τη δομή των ερωτήσεων που έγιναν κατά τη συνέντευξη, οι οποίες περιλαμβάνονταν στο ερωτηματολόγιο. Μετά από τις απαραίτητες προσαρμογές, το ερωτηματολόγιο πήρε την τελική του μορφή.

Στα επόμενα κεφάλαια αναλύεται η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την σύνταξη του ερωτηματολογίου και τη διεξαγωγή της έρευνας, της στατιστικής ανάλυσης και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της διερεύνησης.

## 6. Διεξαγωγή της έρευνας

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται περιγραφή της μεθοδολογίας που αναπτύχθηκε για τη συλλογή και επεξεργασία των στοιχείων της έρευνας.

### 6.1 Γενικά

Απαραίτητη προϋπόθεση για τη σωστή καταγραφή των απόψεων των μελετητών αποτελεί η κατάλληλη μορφή των ερωτήσεων που περιλαμβάνονται στο ερωτηματολόγιο και, επομένως, εκφράζονται κατά τη συνέντευξη. Οι ερωτήσεις πρέπει να είναι προσεκτικά διατυπωμένες, κατανοητές, σωστά δομημένες και να έχουν μια λογική αλληλουχία. Οι ερωτήσεις πρέπει επίσης να είναι σαφείς και συγκεκριμένες, έτσι ώστε να γίνονται αντιληπτές από τους ερωτώμενους, ώστε να εξαχθούν στη συνέχεια τα αποτελέσματα που θα οδηγήσουν σε έγκυρα συμπεράσματα.

Ωστόσο, αυτή η μέθοδος έχει αδυναμίες και περιορισμούς. Η πιο σημαντική αδυναμία που πρέπει κάποιος ερευνητής να έχει υπ' όψιν του είναι ότι το ερωτηματολόγιο αντανακλά αυτό που δηλώνει εκείνη τη στιγμή ο ερωτώμενος, κάτι που δεν ταυτίζεται απαραίτητα με αυτό που πραγματικά πιστεύει ή κάνει. Υπάρχει λοιπόν περίπτωση τα άτομα που απαντούν στις ερωτήσεις να μη δίνουν απαντήσεις που να αντανακλούν τις πραγματικές τους απόψεις, για διάφορους λόγους. Ενδεικτικά αναφέρονται μερικοί λόγοι που ισχύουν γενικά [39] [44]:

- Οι ερωτώμενοι δεν γνωρίζουν τίποτα σχετικό με το αντικείμενο της έρευνας, ή
- δε θυμούνται την πληροφορία που τους ζητείται, ή
- δεν απαντούν σε προσωπικές ερωτήσεις, ή
- δεν κατανοούν την ερώτηση επειδή σ' αυτήν περιέχονται άγνωστες λέξεις ή, τέλος,

- ο ερωτώμενος προσπαθεί να αποφύγει όσο το δυνατόν περισσότερες ερωτήσεις.

Πρέπει, επομένως, να γίνει προσεκτική επιλογή των λέξεων και των φράσεων κατά τη σύνταξη του ερωτηματολογίου, ώστε οι ερωτήσεις να γίνονται άμεσα κατανοητές από τους ερωτώμενους.

Συνοψίζονται στη συνέχεια κάποιες βασικές αρχές που εφαρμόστηκαν κατά τη σύνταξη του ερωτηματολογίου διερεύνησης των απόψεων των χρηστών (Κανελλαΐδης Γ., 1982, [39], [44]):

- 1)** Στο ερωτηματολόγιο πρέπει να τονίζεται με έμφαση ποιός κάνει την έρευνα και για ποιό σκοπό, ώστε να δημιουργηθεί το απαραίτητο -για τη σωστή συμπλήρωσή του- κλίμα στους χρήστες. Οι ερωτώμενοι πρέπει να πιστέψουν ότι από την έρευνα θα προκύψει κάποιο καλό αποτέλεσμα για το σύνολο και ότι στη διαμόρφωσή του θα ληφθούν υπόψη οι απόψεις τους.
- 2)** Οι ερωτήσεις πρέπει να είναι απλά διατυπωμένες για να μπορούν να γίνουν εύκολα κατανοητές από το μέσο χρήστη του ερωτηματολογίου και πρέπει να αναφέρονται σε συγκεκριμένα θέματα, ώστε να αποφεύγονται τυχόν παρανοήσεις.
- 3)** Το ερωτηματολόγιο πρέπει να μπορεί να συμπληρωθεί από τον ερωτώμενο σε εύλογο χρόνο, που δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 30 λεπτά.
- 4)** Οι ερωτήσεις προσωπικού τόνου που απευθύνονται σε πρώτο πρόσωπο, δίνουν γενικά αποτελέσματα που ανταποκρίνονται σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό στην πραγματικότητα.
- 5)** Το ερωτηματολόγιο πρέπει να είναι διαμορφωμένο έτσι ώστε να περιλαμβάνει ομογενείς ενότητες (που να αναφέρονται σε συγκεκριμένα εννοιολογικά θέματα), ώστε να μην αναγκάζεται ο ερωτώμενος να συγκεντρώνει την προσοχή του σε διαφορετικό κάθε φορά θέμα.
- 6)** Η διαδοχή των ερωτήσεων πρέπει να γίνεται από τις πιο απλές στις πιο σύνθετες.
- 7)** Οι ερωτήσεις δεν πρέπει να αιφνιδιάζουν τους ερωτώμενους ή να τους δίνουν την εντύπωση ότι εξετάζονται από τον ερευνητή, ώστε να εξασφαλιστεί η

συνεργασία τους και επιπλέον η συμπλήρωση των ερωτήσεων να είναι αυθόρυμητη.

**8)** Οι μονάδες που χρησιμοποιούνται για την ποσοτική έκφραση διαφόρων μεγεθών που περιλαμβάνονται στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου πρέπει να είναι γνωστές στους ερωτώμενους από προηγούμενες εμπειρίες τους.

**9)** Στο ερωτηματόλγιο πρέπει να περιέχονται ερωτήσεις στις οποίες ο ερωτώμενος να μην περιορίζεται σε εκλογή μιας από τις προτεινόμενες εναλλακτικές απαντήσεις, αλλά να μπορεί να διατυπώνει ελεύθερα και τη δική του άποψη για το θέμα που αναφέρει η ερώτηση.

**10)** Πρέπει να αποφεύγονται οι ερωτήσεις αρνητικού τύπου π.χ. “γιατί δε διαλέξατε την εναλλακτική λύση Α” γιατί οδηγούν τον ερωτώμενο σε αμυντική θέση. Αυτό μπορεί να οδηγήσει τον ερωτώμενο στο να δώσει μια απάντηση που να είναι μια ευρύτερα αποδεκτή δικαιολογία και όχι η πραγματική αιτία.

**11)** Οι προσωπικού χαρακτήρα ερωτήσεις που αναφέρονται σε πληροφορίες γύρω από το άτομο του ερωτώμενου, πρέπει να δίνουν τη βεβαιότητα σ' αυτόν ότι δεν μπορεί από τις απαντήσεις του να παραβιαστεί με οποιονδήποτε τρόπο η ανωνυμία του. Γι' αυτό το λόγο πρέπει να είναι συγκεντρωμένες στο τέλος του ερωτηματολογίου, όπου έχουν και τη μεγαλύτερη πιθανότητα σωστής συμπλήρωσης, αφού ήδη ο ερευνητής θα έχει κερδίσει την εμπιστοσύνη του ερωτώμενου.

#### *Tύποι ερωτήσεων*

Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν μπορεί να χωριστούν σε δύο κατηγορίες: αυτές στις οποίες δίνονται όλες οι πιθανές απαντήσεις (ερωτήσεις κλειστού τύπου) και αυτές στις οποίες η απάντηση δίνεται από τον ερωτώμενο, με δική του φρασεολογία (ερωτήσεις ανοικτού τύπου). Γενικά, οι ερωτήσεις ανοικτού τύπου χρησιμοποιούνται σε προκαταρκτικά στάδια, όπου οι ερευνητές αναζητούν κάποιες ποιοτικές πληροφορίες για το πώς σκέφτονται οι ερωτώμενοι, παρά ποσοτικά στοιχεία.

Οι ερωτήσεις κλειστού τύπου παρουσιάζουν το πλεονέκτημα ότι μπορούν να κωδικοποιηθούν εύκολα κατά τη διάρκεια της στατιστικής ανάλυσης, κι έτσι μπορούν να εξαχθούν ποσοτικά συμπεράσματα. Από την άλλη όμως, υπάρχουν ερωτήσεις στις οποίες δεν είναι εύκολα προβλέψιμες οι απαντήσεις κι έτσι ενδεχομένως μια προσπάθεια για εκ των προτέρων καθορισμό των

πιθανών απαντήσεων από μέρους του ερευνητή, να οδηγήσει σε στρέβλωση της απάντησης του ερωτώμενου, σε σχέση με αυτό που θα απαντούσε ελεύθερα. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι προτιμότερο η εν λόγω ερώτηση να έχει μορφή ανοικτού τύπου, ώστε ο ερωτώμενος να εκφράσει την άποψη του με δικά του λόγια. Η κατηγοριοποίηση κατά τη διάρκεια της στατιστικής επεξεργασίας των ερωτηματολογίων μπορεί να γίνει αφού ο ερευνητής έχει πια στη διάθεση του όλες τις (ανοικτές) απαντήσεις από τους ερωτώμενους. Στο ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα Διπλωματική Εργασία χρησιμοποιήθηκαν και οι δύο τύποι ερώτησεων, ώστε να συλλεχθούν τόσο πτοιοτικές όσο και ποσοτικές πληροφορίες. Ωστόσο, περισσότερο προτιμήθηκαν οι ερώτησεις ανοικτού τύπου ή ο συνδυασμός μιας ερώτησης κλειστού τύπου με μια επιλογή στο τέλος για επιπλέον σχολιασμό. Στόχος αυτής της απόφασης είναι η κατά το δυνατόν σε βάθος διερεύνηση των απόψεων των μελετητών οδοποιίας για τα θέματα της οδικής ασφάλειας. Πράγματι, η πληροφορία που συλλέχθηκε μέσα από τις ανοικτές ερώτησεις ήταν πολύτιμη, αφού φανερώθηκαν (τουλάχιστον πτοιοτικά) στις περισσότερες περιπτώσεις οι τάσεις που υπάρχουν.

### *Η επιλογή του δείγματος*

Κατά την επιλογή του δείγματος, πρέπει να τηρούνται κάποιες βασικές αρχές (Kotler, 1994):

- Το δείγμα πρέπει να επιλέγεται από τον κατάλληλο πληθυσμό. Για την περίπτωση της έρευνας για τις απόψεις των μελετητών για την οδική ασφάλεια πρέπει να επιλεχθούν αποκλειστικά μελετητές που ασχολούνται με μελέτες οδοποιίας.
- Όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος του δείγματος, τόσο πιο αξιόπιστα θα είναι τα αποτελέσματα.
- Το δείγμα πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού του. Για παράδειγμα, πρέπει να αντιπροσωπεύονται όλες οι ηλικιακές ομάδες των ερωτώμενων, οι ερωτώμενοι να έχουν διάφορα έτη ενασχόλησης με το αντικείμενο Κ.Ο.Κ.).

Στην παρούσα έρευνα, το δείγμα αποτελείται από μηχανικούς που ασχολούνται με μελέτες οδοποιίας. Αρχικά θεωρήθηκε ότι ένα δείγμα της τάξης

των 20 μελετητών είναι ικανοποιητικό για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Τελικά το μέγεθος του δείγματος έφτασε τους 23 μελετητές (συμπεριλαμβανομένων των τριών αρχικών δοκιμαστικών συνεντεύξεων).

Δεδομένου ότι τα περισσότερα γραφεία που ασχολούνται με μελέτες οδοποιίας στην Ελλάδα εδρεύουν κυρίως στην Αττική και στη Θεσσαλονίκη, επιλέχθηκαν μελετητές που εργάζονται σε αυτές τις δύο περιοχές. Οπότε το δείγμα μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού.

Αν και έγινε προσπάθεια το δείγμα να είναι αντιπροσωπευτικό ως προς την εμπειρία σε μελέτες οδοποιίας, αυτό δεν κατέστη πλήρως δυνατό. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι αρκετοί μελετητές που ερωτήθηκαν είχαν εμπειρία από 11-20 έτη, λιγότεροι μελετητές είχαν εμπειρία από 1-10 έτη και οι περισσότεροι μελετητές είχαν εμπειρία πάνω από 21 έτη (σχ. 7.1). Εν τούτοις οι περισσότεροι μελετητές που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο (περίπου ένα 75% του δείγματος) έχουν τάξη πτυχίου μελετητή Γ και η τάξη του γραφείου τους στην κατηγορία 10-“Μελέτες Συγκοινωνιακών Έργων” είναι Ε (σχ. 7.1). Επομένως πρέπει να υπογραμμιστεί ότι οι μελετητές που έχουν, τόσο οι ίδιοι όσο και τα γραφεία στα οποία εργάζονται, πολυετή εμπειρία αντιπροσωπεύονται περισσότερο σε σχέση με αυτούς που έχουν μέση ή μικρή εμπειρία στην εκπόνηση συγκοινωνιακών μελετών, σύμφωνα με την κατάταξη που ισχύει επίσημα στην Ελλάδα (ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ., 2012).

## 6.2 Ανάπτυξη ερωτηματολογίου διερεύνησης των απόψεων των μελετητών

Με τη χρήση του ερωτηματολογίου, επιβοηθητικά κατά τη διάρκεια των προσωπικών συνεντεύξεων, επιχειρήθηκε να διερευνηθούν οι απόψεις των μελετητών για τον σχεδιασμό της οδού, σε σχέση με τις απόψεις τους για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας.

Το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου (ερ.1-7) περιλαμβάνει ερωτήσεις οι οποίες αφορούν στη διαδικασία σχεδιασμού, με έμφαση στον παράγοντα της οδικής ασφάλειας.

Το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου (ερ.8-17) περιλαμβάνει ερωτήσεις που αφορούν στον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας (ΕΟΑ) συγκεκριμένα. Στόχος είναι να καταγραφεί η ευαισθητοποίηση που έχουν οι μελετητές ως προς την

οδική ασφάλεια των έργων που σχεδιάζουν. Η ευαισθητοποίηση αυτή μπορεί να περιγραφεί από τις κυριότερες ερωτήσεις που έγιναν κατά τις συνεντεύξεις όπως: η ενημέρωση που έχουν οι μελετητές για τον ΕΟΑ, η άποψη που έχουν σχηματίσει από την εμπειρία τους για τον ΕΟΑ, κατά πόσο οι ίδιοι είχαν εμπειρία με τη διεξαγωγή ενός τέτοιου ελέγχου (είτε ως ελεγκτές, είτε ως μελετητές των οποίων οι μελέτες έχουν υποβληθεί σε ΕΟΑ), κατά πόσο θεωρούν αυτό τον έλεγχο ως αποτελεσματικό μέτρο για τη βελτίωση του επιπέδου της οδικής ασφάλειας των μελετών, ποιά επίδραση πιστεύουν ότι θα έχει ο ΕΟΑ συγκεκριμένα στην Ελλάδα και, τέλος, το κατά πόσο θεωρούν ότι οι ίδιοι συμβάλλουν στην παροχή ενός υψηλού επιπέδου οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα, μέσα από τα έργα που σχεδιάζουν.

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, το ερωτηματολόγιο χωρίζεται σε δύο μέρη, το πρώτο (ερ.1-7) και το δεύτερο (8-17). Εννοιολογικά μπορεί να χωριστεί και σε τέσσερις ενότητες:

1. Γενικές ερωτήσεις σχετικά με τις προδιαγραφές σχεδιασμού μιας μελέτης (ερωτήσεις 1 έως 3).
2. Ο παράγοντας “οδική ασφάλεια” κατά τον σχεδιασμό και την κατασκευή της οδού (ερωτήσεις 4 έως 7).
3. Η ευαισθητοποίηση των μελετητών σχετικά με την οδική ασφάλεια και η διαδικασία του Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας (ερωτήσεις 8 έως 17).
4. Χαρακτηριστικά των μελετητών όπως η εμπειρία στη μελέτη οδικών έργων (ερωτήσεις 18 έως 21).

### 6.2.1 Εισαγωγικό σημείωμα

Στην πρώτη σελίδα του ερωτηματολογίου αναγράφονται τα στοιχεία του Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, το λογότυπο του Ε.Μ.Π. και ο τίτλος της εργασίας. Ακολουθεί ένα εισαγωγικό σημείωμα που απευθύνεται στο μελετητή, όπου περιγράφεται ο σκοπός της έρευνας και η χρησιμότητα των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν.

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**  
**ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ 5 - 157 73 ΖΩΓΡΑΦΟΥ**  
**ΤΗΛ. & VOICE MAIL: 210 772 1203, 772 1285, TELEFAX: 210 772 1327**



<http://www.civil.ntua.gr/transport.html>

**NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS**  
**SCHOOL OF CIVIL ENGINEERING**  
**DEPT. OF TRANSPORTATION PLANNING AND ENGINEERING**  
**5, IROON POLYTECHNIOU ST. GR-157 73 ZOGRAFOU, ATHENS**  
**TEL. & VOICE MAIL: +30210 772 1203, 772 1285, TELEFAX: +30210 772 1327**

### **Ερωτηματολόγιο διερεύνησης των απόψεων των μελετητών οδοποιίας για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας (Road Safety Audit) και τις προδιαγραφές γεωμετρικού σχεδιασμού χάραξης των οδών**

Το ερωτηματολόγιο που επισυνάπτεται αποτελεί τμήμα της έρευνας που διεξάγεται στο πλαίσιο της Διπλωματικής Εργασίας με σκοπό τη διερεύνηση των απόψεων των μελετητών οδοποιίας σε σχέση με τις τεχνικές προδιαγραφές γεωμετρικού σχεδιασμού των οδών (geometric design standards) και τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας (Road Safety Audit). Η Διπλωματική Εργασία εκπονείται στον Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου.

Τα αποτελέσματα της Διπλωματικής Εργασίας θα βασιστούν κατά κύριο λόγο σ' αυτά τα ερωτηματολόγια. Γι' αυτό τον λόγο οι γνώσεις και η εμπειρία σας είναι πολύτιμες όχι μόνο για την εκπόνηση της Διπλωματικής Εργασίας, αλλά και στο πλαίσιο της γενικότερης προσπάθειας που κάνει ο Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής για τη βελτίωση του επιπέδου Οδικής Ασφάλειας στη χώρα μας.

Σας ευχαριστώ θερμά εκ των προτέρων για το χρόνο που θα διαθέσετε για να συμπληρώσετε αυτό το ερωτηματολόγιο.

Σημείωση: Το ερωτηματολόγιο είναι ΑΝΩΝΥΜΟ.

#### **6.2.2 Γενικές ερωτήσεις**

Οι πρώτες δύο ερωτήσεις αφορούν στις προδιαγραφές γεωμετρικού σχεδιασμού που χρησιμοποιεί ο μελετητής: η πρώτη ερώτηση ζητάει από τον μελετητή να επιλέξει τις προδιαγραφές και η δεύτερη να δηλώσει τη συχνότητα με την οποία τις χρησιμοποιεί. Η τρίτη ερώτηση θεωρείται πάρα πολύ σημαντική, αφού ο ερωτώμενος καλείται να δηλώσει κατά πόσο συμφωνεί ή διαφωνεί με μια φράση η οποία αποτελεί επικρατούσα άποψη για αρκετούς μελετητές. Θεωρήθηκε επίσης σκόπιμο να δοθεί η ευκαιρία στο μελετητή να σχολιάσει συμπληρωματικά, εφ' όσον το επιθυμεί, έτσι ώστε να ξεκαθαρίσει την άποψη του, σε περίπτωση που δεν καλύπτεται από τη δοθείσα κλίμακα 1 έως

4. Όσα σχόλια ειπώθηκαν προφορικά από το μελετητή καταγράφηκαν κατά την επιτόπου συνέντευξη.

1) Ποιές οδηγίες χρησιμοποιείτε για τη μελέτη χάραξης οδών (geometric design standards);

(Σημειώστε με ένα X. Μπορείτε να σημειώσετε περισσότερες από μια επιλογές)

- AASHTO 2004
- RAS-L 1995
- RAA 2008
- O.M.O.E.
- O.Σ.Μ.Ε.Ο
- Άλλες (αναφέρατε) \_\_\_\_\_

2) Με ποια συχνότητα (%), κατά προσέγγιση, χρησιμοποιείτε τις ακόλουθες οδηγίες για τη μελέτη χάραξης οδών (geometric design standards);

AASHTO 2004

\_\_\_\_\_ %

RAS-L 1995

\_\_\_\_\_ %

RAA 2008

\_\_\_\_\_ %

O.M.O.E.

\_\_\_\_\_ %

O.Σ.Μ.Ε.Ο.

\_\_\_\_\_ %

Άλλες

\_\_\_\_\_ % (αναφέρατε ποιες) \_\_\_\_\_

3) Χρησιμοποιήστε την κλίμακα 1-4 για να χαρακτηρίσετε την ακόλουθη φράση

(1=Συμφωνώ, 2=Μάλλον συμφωνώ, 3=Μάλλον διαφωνώ, 4=Διαφωνώ):

(Σημειώστε με ένα X)	1	2	3	4
“Εφόσον πληρούνται οι προδιαγραφές, η μελέτη είναι τεχνικά πλήρης, οπότε η χάραξη είναι ασφαλής”				

Αν επιθυμείτε, σχολιάστε συμπληρωματικά:

---



---

### 6.2.3 Η οδική ασφάλεια κατά το σχεδιασμό και την κατασκευή της οδού

Στη συνέχεια, κρίθηκε σκόπιμο να γίνουν στο μελετητή κάποιες ερωτήσεις σχετικά με το πώς αντιμετωπίζει τον παράγοντα “ασφάλεια” κατά τη διαδικασία σχεδιασμού, πώς αντιμετωπίζεται η ασφάλεια κατά την υποβολή της μελέτης στις κρατικές υπηρεσίες και πώς κατά την κατασκευή της οδού.

- 4) i) Από την εμπειρία σας ως μελετητή, πόσο συχνά επιλέγετε κάποια παράμετρο σχεδιασμού που έχει τιμή εκτός των ορίων που θέτουν οι προδιαγραφές που χρησιμοποιείτε (λ.χ. μικρότερη από τις ελάχιστες ή μεγαλύτερη από τις μέγιστες τιμές των προδιαγραφών);

Συχνά                     Μερικές φορές                     Σπάνια                     Ποτέ

- ii) Παρακαλούμε προσδιορίστε συγκεκριμένα ποιές παραμέτρους:

- Ακτίνα καμπύλης οριζοντιογραφίας,  $R < R_{min}$   
 Ακτίνα κυρτής καμπύλης μηκοτομής,  $H_k < H_{k,min}$   
 Κατά μήκος κλίση,  $s > s_{max}$   
 Άλλες (προσδιορίστε ποιές) \_\_\_\_\_

- iii) Τι ήταν αυτό που σας οδήγησε στο να κάνετε αυτή την επιλογή;
- 

- 5) Στις μελέτες οδοποιίας που έχετε εκπονήσει, ποιους ελέγχους ασφάλειας έχετε εφαρμόσει, με δική σας πρωτοβουλία ή με υπόδειξη της Υπηρεσίας στο στάδιο της υποβολής και ελέγχου της μελέτης; (*Σημειώστε με X, όσες επιλογές επιθυμείτε*)

Έλεγχος		Υπόδειξη Υπηρεσίας	Δική σας πρωτοβουλία
1	Έλεγχος συνδυασμού μηκοτομής και οριζοντιογραφίας		
2	Έλεγχος ομοιογένειας ακτίνων διαδοχικών καμπύλων		
3	Έλεγχος ομοιογένειας ταχυτήτων		
4	Έλεγχος ελάχιστης ακτίνας οριζοντιογραφίας, μετά από μεγάλου μήκους ευθυγραμμία		
5	Προσομοίωση οδού σε τρισδιάστατο (3D) περιβάλλον		
6	Άλλοι έλεγχοι (αναφέρατε) _____		

6) Σύμφωνα με τη δική σας εμπειρία, οι μελέτες που εκπονήσατε σε ποιο βαθμό εφαρμόζονται στην κατασκευή του οδικού έργου; (Σημειώστε με ένα X)

- Σε μεγάλο βαθμό
- Αρκετά
- Σε μικρό βαθμό
- Δεν γνωρίζω

7) i) Υπήρξαν επιπτώσεις στην οδική ασφάλεια από τη μη πλήρη εφαρμογή των μελετών σας; (Σημειώστε με ένα X)

- ΝΑΙ
- ΟΧΙ
- Δεν γνωρίζω

ii) Αν ναι, τι επιπτώσεις υπήρξαν; (Σημειώστε με ένα X)

Θέσεις υψηλού κινδύνου-συγκέντρωσης ατυχημάτων	
--	--

Προβλήματα που διαπιστώσατε στη φάση της λειτουργίας ως χρήστης της οδού και τα οποία θα μπορούσαν να αποτελέσουν εν δυνάμει κίνδυνο για την οδική ασφάλεια (παρακαλώ προσδιορίστε): _____	
--	--

iii) Αν η απάντηση στην ερώτηση 7-(i) ήταν θετική, σε ποια στοιχεία της οδού (από τα παρακάτω αναφερόμενα) δεν έγινε πλήρης εφαρμογή της μελέτης, η οποία είχε επιπτώσεις στην οδική ασφάλεια; Επιλέξτε ένα ή περισσότερα στοιχεία. (Σημειώστε με X)

Στοιχεία οριζοντιογραφίας

- $R < R_{min}$
- Δυσμενής αλληλουχία ακτίνων καμπυλών
- Μείωση μήκους ευθυγράμμου τμήματος μεταξύ ομόρροπων καμπύλων
- Άλλο (προσδιορίστε) \_\_\_\_\_

Στοιχεία μηκοτομής

- Κατά μήκος κλίση
- Ακτίνα κυρτώματος  $H_k$
- Απόσταση ορατότητας για στάση/προσπέραση σε περιοχές κυρτωμάτων (“stopping/ passing sight distance”)
- Άλλο (προσδιορίστε) \_\_\_\_\_

Στοιχεία διατομής και εξοπλισμού της οδού

- Πλάτος λωρίδων
- Επίκλιση
- Κακοτεχνίες στην τοποθέτηση των στηθαίων ασφαλείας, των στύλων φωτισμού κ.λπ.
- Λανθασμένη σήμανση
- Άλλο (προσδιορίστε) \_\_\_\_\_

Στοιχεία συνδυασμού οριζοντιογραφίας και μηκοτομής

- Ύπαρξη κυρτώματος πριν από καμπύλη οριζοντιογραφίας
- Μη αντιστοίχιση των σημείων καμπής
- Άλλο (προσδιορίστε) \_\_\_\_\_

#### 6.2.4 Ευαισθητοποίηση ως προς την οδική ασφάλεια – Ενασχόληση με τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας

Η επόμενη ομάδα ερωτήσεων αφορά στην ευαισθητοποίηση που έχουν οι μελετητές ως προς την οδική ασφάλεια, κυρίως όπως φαίνεται μέσα από την ενημέρωση που έχουν και ενδεχομένως από την ενασχόλησή τους με τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας (ΕΟΑ). Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει γενικές και λεπτομερείς ερωτήσεις σχετικά με τον ΕΟΑ και οι περισσότερες αναφέρονται στην κατάσταση στην Ελλάδα.

8) Πόσο αποτελεσματικός θεωρείτε ότι είναι ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας (Ε.Ο.Α.), ως μέτρο για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας μιας μελέτης οδικού έργου; (*Σημειώστε με ένα X*)

Πολύ                    Αρκετά                    Λίγο

9) Τι επίδραση θεωρείτε ότι θα έχει η εφαρμογή του Ε.Ο.Α. στην Ελλάδα, στη βελτίωση του επιπέδου της οδικής ασφάλειας της χώρας; (*επιλέξτε σημειώνοντας με ένα X*)

Μεγάλη επίδραση            Αρκετή επίδραση            Μικρή επίδραση

10) Από τη συνεργασία σας με τις αρμόδιες Υπηρεσίες για τον έλεγχο των μελετών οδοποιίας, ποιά πιστεύετε ότι είναι η στάση τους για την αναγκαιότητα του Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας;

\_\_\_\_\_

11) Υπάρχουν μελέτες σας για οδικά έργα (στην Ελλάδα ή σε άλλες χώρες), στις οποίες έχει ήδη γίνει Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας (από ανεξάρτητη ομάδα Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας);

NAI       OXI

12) Αν η απάντηση στην προηγούμενη ερώτηση ήταν θετική:

i) Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι βελτιώθηκε η ασφάλεια της χάραξης της οδού;

Σε μεγάλο βαθμό       Αρκετά       Σε μικρό βαθμό

ii) Πιστεύετε ότι ο Ε.Ο.Α. ήταν αμερόληπτος, από την πλευρά της Ομάδας Ελέγχου;

NAI       OXI

iii) Βρήκατε τις παρατηρήσεις και τις υποδείξεις της έκθεσης του Ε.Ο.Α. εύστοχες και ξεκάθαρες;

NAI       ΜΑΛΛΩΝ NAI       ΜΑΛΛΩΝ OXI       OXI

iv) Θα αξιοποιούσατε (ή αξιοποιήσατε) την εμπειρία που αποκομίσατε, από αυτόν τον Ε.Ο.Α. της μελέτης σας, σε μελλοντικές μελέτες σας;

NAI       OXI

13) Έχετε συμμετάσχει ως μέλος ομάδας ελέγχου σε Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας;

NAI       OXI

14) Αν η απάντηση σας στην ερώτηση 13 ήταν θετική,

i) Σε ποιο τύπο έργου; (*επιλέξτε σημειώνοντας ένα ή περισσότερα X*)

- Αυτοκινητόδρομος
- Αστική αρτηρία
- Υπεραστική οδός 2 λωρίδων-2 κατευθύνσεων
- Άλλος τύπος (προσδιορίστε) \_\_\_\_\_

ii) Σε ποιο στάδιο της μελέτης/ έργου;

- Προκαταρκτική/ αναγνωριστική μελέτη
- Προμελέτη
- Οριστική μελέτη
- Αρχική φάση λειτουργίας της οδού
- Λειτουργία της οδού (ή αλλιώς “Επιθεώρηση Οδικής Ασφάλειας” / “Road Safety Inspection”)

iii) Θεωρείτε ότι αποκτήσατε αξιόλογη εμπειρία την οποία μπορείτε να αξιοποιήσετε μελλοντικά ως μελετητής οδοποιίας;

 NAI ΜΑΛΛΟΝ NAI ΜΑΛΛΟΝ OXI OXI

iv) Αν απαντήσατε “ναι” ή “μάλλον ναι” στην ερώτηση 14-(iii), παρακαλούμε αναφέρατε με ποιο τρόπο συγκεκριμένα θα αξιοποιούσατε την εμπειρία αυτή

---



---

15) Αν η απάντηση σας στην ερώτηση 13 ήταν θετική,

i) Έχετε χρησιμοποιήσει (ως μέλος της ομάδας E.O.A.) εγχειρίδια Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας (Road Safety Audit handbooks);

 NAI OXI

ii) Αν ναι, ποιο εγχειρίδιο από τα ακόλουθα έχετε χρησιμοποιήσει; (σημειώστε με X)

“Ελεγχος Οδικής Ασφάλειας”, Εγχειρίδιο ΥΠΕΧΩΔΕ, Μάρτιος 2000

“Guide to Road Safety -Part 6: Road Safety Audit”, Austroads

“Road Safety Audit”, The Institution of Highways and Transportation (U.K.)

“FHWA Road Safety Audit Guidelines”, FHWA (U.S.A.)

Άλλο (προσδιορίστε) \_\_\_\_\_

iii) Βρήκατε τους κατάλογους ελέγχου (“checklists”) των εγχειρίδιων αυτών βοηθητικούς;

 NAI ΜΑΛΛΟΝ NAI ΜΑΛΛΟΝ OXI OXI

iv) Τι θα θεωρούσατε αναγκαίο να προστεθεί ή να αναπτυχθεί εκτενέστερα σε αυτά τα εγχειρίδια, ώστε να σας διευκολύνει περισσότερο;

---



---

16) i) Θεωρείτε ότι οι οδηγίες για τη μελέτη χάραξης οδών (geometric design standards) πρέπει να περιλαμβάνουν μια επιπλέον ενότητα η οποία να αναφέρεται στην οδική ασφάλεια;       NAI       ΜΑΛΛΟΝ NAI       ΜΑΛΛΟΝ OXI       OXI

ii) Τι θα θεωρούσατε χρήσιμο ως περιεχόμενο αυτής της ενότητας;

- Βασικές έννοιες για τον ανθρώπινο παράγοντα (human factors)
- Βασικές έννοιες για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας
- Ανάγκες, ικανότητες και περιορισμοί των ευάλωτων χρηστών της οδού
- Άλλο (προσδιορίστε) \_\_\_\_\_

17) Θεωρείτε ότι η δουλειά σας ως μελετητή μπορεί να επηρεάσει τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας;

NAI       ΜΑΛΛΟΝ NAI       ΜΑΛΛΟΝ OXI       OXI

#### 6.2.5 Χαρακτηριστικά των μελετητών

Στη συνέχεια ακολουθούν κάποιες ερωτήσεις περισσότερο προσωπικές όπως η τάξη πτυχίου του μελετητή, τα έτη εμπειρίας του σε μελέτες οδοποιίας, κατά πόσο είναι ενήμερος για την Ευρωπαϊκή Οδηγία της 19<sup>ης</sup> Νοεμβρίου 2011 για τη διαχείριση της ασφάλειας των οδικών υποδομών κ.λπ. Αυτές οι ερωτήσεις κρίθηκε αναγκαίο να γίνουν στο τέλος της συνέντευξης, ώστε ο ερωτώμενος να μην αισθανθεί ότι “εξετάζονται” τα προσόντα ή οι γνώσεις του.

- 18) Η τάξη του πτυχίου σας (ως μελετητή) είναι:       A       B       Γ
- 19) Η τάξη πτυχίου του γραφείου σας (στην κατηγορία 10-Μελέτες Συγκοινωνιακών Έργων) είναι:       A       B       Γ       Δ       E
- 20) Περίπου πόσα χρόνια ασχολείστε με μελέτες οδοποιίας; \_\_\_\_\_
- 21) Έχετε υπ' όψιν σας την Οδηγία 2008/96/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19<sup>ης</sup> Νοεμβρίου 2011 για τη διαχείριση της ασφάλειας των οδικών υποδομών;       NAI       OXI

## 7. Ανάλυση των αποτελεσμάτων

### 7.1 Γενικά για τη διαδικασία της ανάλυσης των απαντήσεων

Μετά από την ολοκλήρωση των συνεντεύξεων για τη διερεύνηση των απόψεων των μελετητών, ακολούθησε η διαμόρφωση των μεταβλητών, κυρίως βάσει των ερωτήσεων που περιλαμβάνονταν στο ερωτηματολόγιο. Η πρώτη καταγραφή έγινε σε λογιστικά φύλλα στην εφαρμογή Microsoft Excel. Αρχικά γίνεται μια παρουσίαση των κυριοτέρων απαντήσεων ως ποσοστά επί τοις εκατό, ώστε να αποδοθεί μια εικόνα για το δείγμα και τις επικρατούσες τάσεις.

Επόμενος στόχος ήταν να διερευνηθεί αν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ απόψεων των μελετητών και χαρακτηριστικών τους. Προκειμένου να γίνει αυτό, δημιουργήθηκε ένας πίνακας όπου συγκεντρώθηκαν οι μεταβλητές οι οποίες θα περιλαμβάνονταν στην ανάλυση.

### 7.2 Παρουσίαση γενικών στατιστικών στοιχείων

#### 7.2.1 Εμπειρία στην εκπόνηση μελετών οδοποιίας

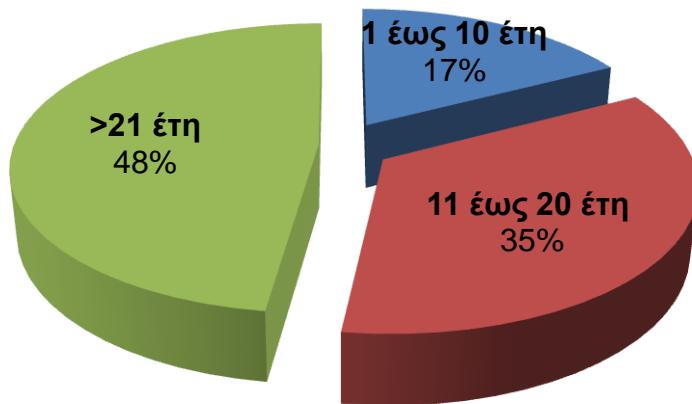
Το δείγμα των μελετητών, όπως έχει ήδη αναφερθεί, αποτελείται από 23 μελετητές, οι οποίοι κατατάσσονται με βάση τα έτη που ασχολούνται με την εκπόνηση μελετών οδοποιίας, ως εξής:

- Έως 10 έτη: τέσσερις (4) μελετητές
- Από 11 έως 20 έτη: οκτώ (8) μελετητές
- Περισσότερο από 21 έτη: έντεκα (11) μελετητές

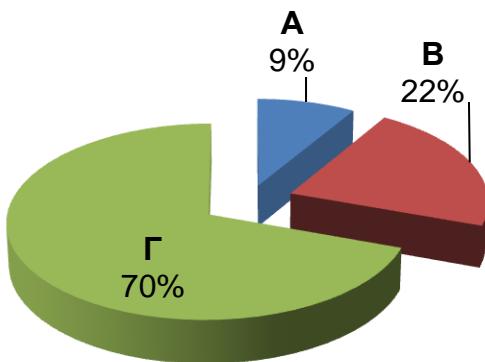
Επιπλέον, προκειμένου να γίνει μια πιο “επίσημη” κατάταξη της εμπειρίας των μελετητών αλλά και των τεχνικών γραφείων στα οποία εργάζονταν, ζητήθηκε να δηλωθεί η τάξη πτυχίου του μελετητή και η αντίστοιχη τάξη πτυχίου του γραφείου, στην κατηγορία “10-Μελέτες Συγκοινωνιακών Έργων”, σύμφωνα

με τις κατηγοριοποίηση των μελετών που προβλέπει το Προεδρικό Διάταγμα 541/1978 (ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ., 2012). Όπως ήταν άλλωστε αναμενόμενο, η πλειοψηφία των ερωτώμενων κατέχει τάξη πτυχίου Γ (ποσοστό 70%), ενώ η τάξη πτυχίου των περισσότερων γραφείων στα οποία εργάζονται είναι Ε (78%). Αξίζει να σημειωθεί ότι στο δείγμα δεν συμπεριλήφθηκαν καθόλου μελετητές που εργάζονται σε γραφεία με τάξη πτυχίου Α ή Β.

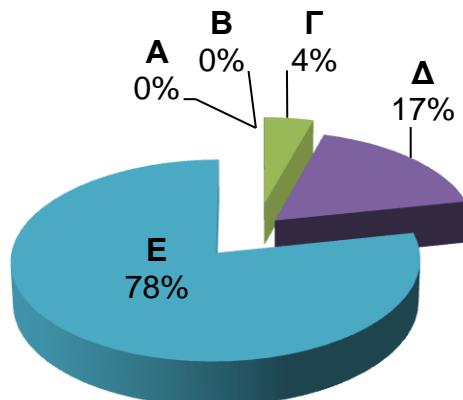
**Εμπειρία στην εκπόνηση μελετών οδοποιίας**



**Τάξη πτυχίου μελετητή**



**Τάξη πτυχίου του γραφείου**



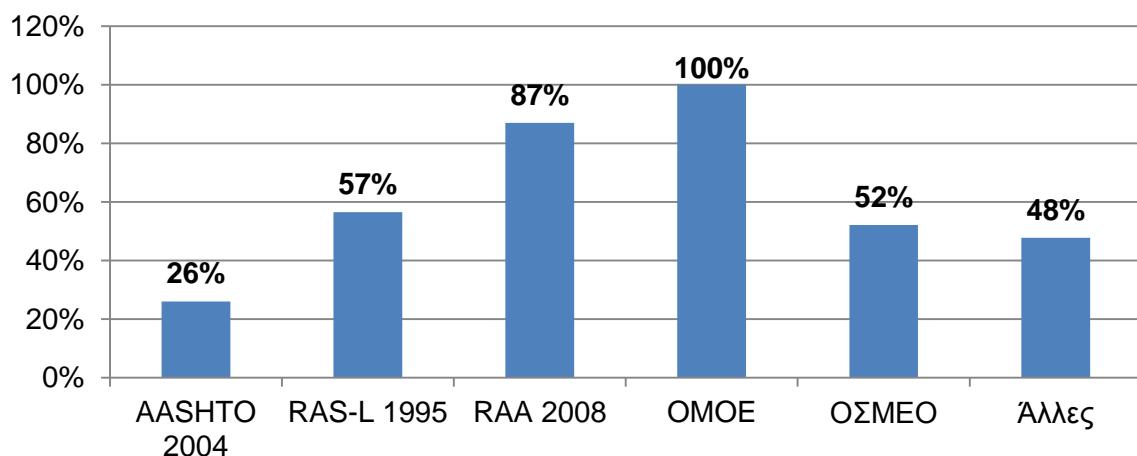
**Σχήμα 7.1:** Η εμπειρία των ερωτώμενων στην εκπόνηση μελετών οδοποιίας και η αντίστοιχη τάξη του πτυχίου τους σύμφωνα με την επίσημη κατάταξη που ισχύει στην Ελλάδα

## 7.2.2 Ο σχεδιασμός της οδού και ο παράγοντας “οδική ασφάλεια” κατά τον σχεδιασμό

### 7.2.2.1 Οι χρησιμοποιούμενες κατά τη μελέτη Τεχνικές Οδηγίες-Προδιαγραφές

Η πρώτη ερώτηση που έγινε στους μελετητές κατά τη συνέντευξη αφορά στις Οδηγίες που χρησιμοποιούν κατά το σχεδιασμό των οδών. Ο ερωτώμενος μπορούσε να επιλέξει περισσότερες από μια απαντήσεις. Όπως ήταν αναμενόμενο, οι ελληνικές Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ) χρησιμοποιούνται από όλους τους ερωτώμενους, ενώ, πέραν αυτών, πιο δημοφιλείς Οδηγίες είναι οι Γερμανικές (RAA 2008 και οι παλαιότερες RAS-L 1995).

**Οδηγίες που χρησιμοποιούνται κατά τη μελέτη**



**Σχήμα 7.2:** Κατανομή των χρησιμοποιούμενων τεχνικών Οδηγιών-Προδιαγραφών

### 7.2.2.2 Η απόκλιση από τις συστάσεις των Οδηγιών-Προδιαγραφών

Στη συνέχεια ο ερωτώμενος καλείται να δηλώσει τη συχνότητα με την οποία επιλέγει κάποια παράμετρο σχεδιασμού που έχει τιμή εκτός των ορίων που θέτουν οι προδιαγραφές. Κρίθηκε σκόπιμο να συμπεριληφθεί αυτή η ερώτηση στο ερωτηματολόγιο για να διαπιστωθεί η στάση των μελετητών ως προς τις Τεχνικές Προδιαγραφές για το σχεδιασμό των οδών (π.χ. ως προς τις ΟΜΟΕ που χρησιμοποιούν όλοι οι μελετητές).

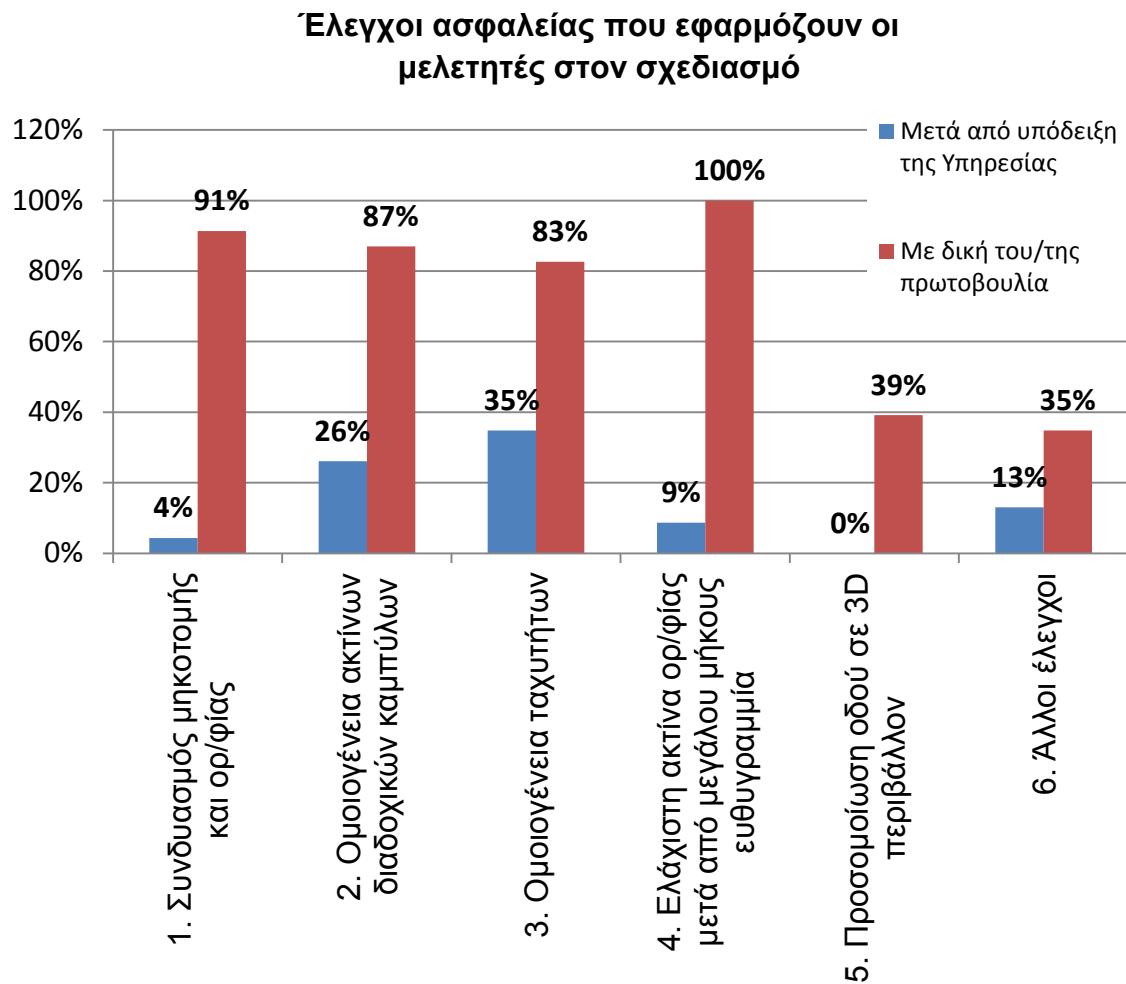


**Σχήμα 7.3:** – Η συχνότητα με την οποία οι μελετητές αποκλίνουν από τις συστάσεις των τεχνικών Οδηγιών-Προδιαγραφών

#### 7.2.2.3 Έλεγχοι ασφαλείας που εφαρμόζονται κατά τη μελέτη

Εκτός από τη συχνότητα με την οποία οι μελετητές αποκλίνουν από τις τεχνικές προδιαγραφές, αξίζει να γίνει μια αναφορά στις περιπτώσεις εκείνες στις οποίες ενδεχομένως να εφαρμόζουν κάποιους ελέγχους ασφαλείας οι οποίοι δεν περιλαμβάνονται (τουλάχιστον όχι όλοι) στις τεχνικές προδιαγραφές (βλ. σχήμα 7.4).

Οι έλεγχοι 2 και 3 περιλαμβάνονται αυτούσιοι στους ΟΜΟΕ (“Κριτήρια Ασφαλείας” I και II), οι υπόλοιποι έλεγχοι όμως δεν περιλαμβάνονται (σχ. 7.4). Τα ποσοστά των μελετητών που εφαρμόζουν τους αναφερόμενους ελέγχους μετά από δική τους πρωτοβουλία είναι σημαντικά (τιμές πάνω από 80% για τους ελέγχους 1 έως 4 και περίπου 40% για τον έλεγχο 5). Αξιοσημείωτη είναι η διαφορά των ποσοστών που αντιστοιχούν σε ελέγχους μετά από υπόδειξη της Υπηρεσίας, σε σχέση με εκείνα που αντιστοιχούν σε ελέγχους μετά από πρωτοβουλία του μελετητή. Προκύπτει ότι η συχνότητα με την οποία οι ερωτώμενοι εφαρμόζουν τους ελέγχους ασφαλείας με δική τους πρωτοβουλία, είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη συχνότητα με την οποία οι ίδιοι έλεγχοι γίνονται από τους μελετητές μετά από υπόδειξη της Υπηρεσίας.



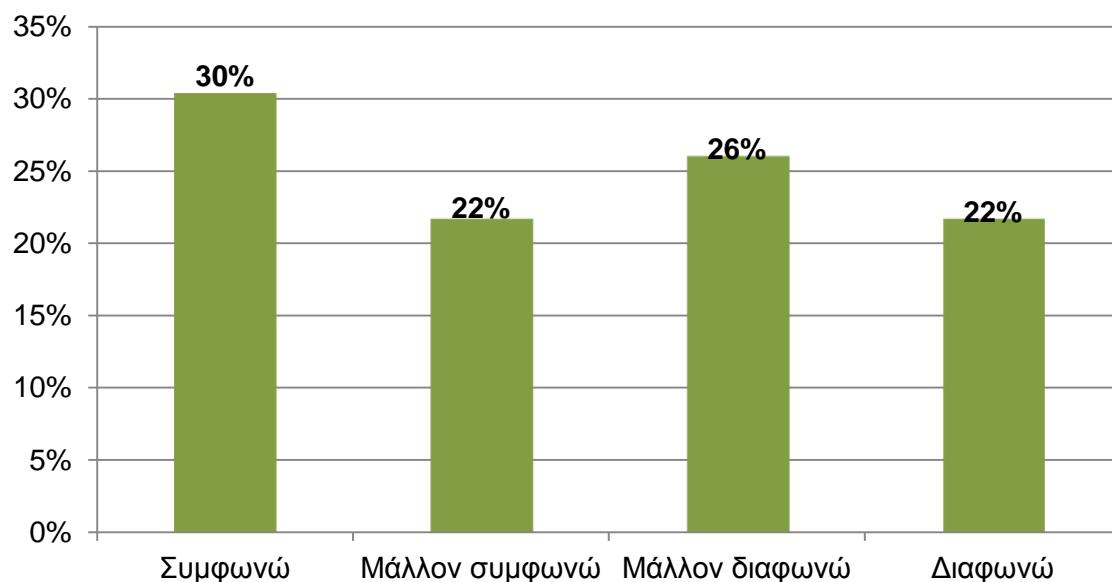
**Σχήμα 7.4:** Οι έλεγχοι ασφαλείας που εφαρμόζουν οι μελετητές στο στάδιο υποβολής και ελέγχου της μελέτης (i) μετά από υπόδειξη της Υπηρεσίας και (ii) με δική τους πρωτοβουλία

#### 7.2.2.4 Η επικρατούσα άποψη για την οδική ασφάλεια και τις Τεχνικές Προδιαγραφές σχεδιασμού

Στη συνέχεια, ο μελετητής καλείται να αξιολογήσει και να σχολιάσει μια φράση σχετικά με την ασφάλεια της χάραξης και τις τεχνικές προδιαγραφές σχεδιασμού. Η φράση αυτή περιγράφει μια επικρατούσα, μεταξύ πολλών μελετητών, άποψη και είναι η εξής: “Εφόσον πληρούνται οι προδιαγραφές, η μελέτη είναι τεχνικά πλήρης, οπότε η χάραξη ασφαλής” (σχ. 7.5). Η απάντηση που δίνεται στην υπό συζήτηση φράση, οδηγεί στην καταγραφή της στάσης του μελετητή ως προς την επικρατούσα άποψη και, επομένως, ως προς την ενημέρωση που έχει για την οδική ασφάλεια. Όπως είναι γνωστό (Hauer E., 1999), η τήρηση των τεχνικών προδιαγραφών δεν εγγυάται υψηλό επίπεδο οδικής ασφάλειας, αλλά επίσης ούτε σημαίνει ότι το αποτέλεσμα της μη

τήρησης των προδιαγραφών θα είναι μια “προβληματική” -από άποψη ασφάλειας- οδός. Οι απαντήσεις που καταγράφηκαν από τους 23 μελετητές, όπως αποτυπώθηκαν κυρίως από τη συζήτηση με τους μελετητές κατά τις συνεντεύξεις, παρατίθενται ως ποσοστά επί τοις εκατό στο σχήμα 7.5. Όπως φαίνεται από το σχήμα 7.5, το 52% των μελετητών δηλώνει “συμφωνώ” ή “μάλλον συμφωνώ”, ενώ το 48% δηλώνει “μάλλον διαφωνώ” ή “διαφωνώ”. Έτσι, πρακτικά δεν υπάρχει ξεκάθαρη τάση για τις απόψεις των μελετητών σχετικά με την υπό συζήτηση φράση. Η συγκεκριμένη ερώτηση είναι μια από τις σημαντικότερες του ερωτηματολογίου και, όπως αναλύεται σε επόμενη παράγραφο (§8.3), ήταν καθοριστική η συμβολή της στην εξαγωγή συμπερασμάτων.

**Σχολιάστε τη φράση: "Εφόσον πληρούνται οι προδιαγραφές, η μελέτη είναι τεχνικά πλήρης, οπότε η χάραξη είναι ασφαλής"**



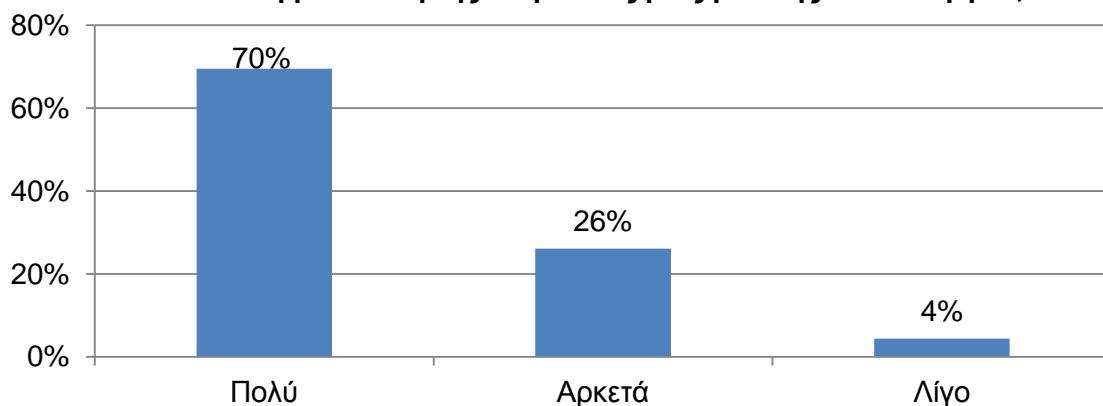
**Σχήμα 7.5:** Η άποψη των μελετητών σχετικά με την οδική ασφάλεια και τις Τεχνικές Προδιαγραφές σχεδιασμού

### 7.2.3 Ερωτήσεις που αφορούν στις απόψεις τους και στην επαφή τους με την οδική ασφάλεια και συγκεκριμένα με τον ΕΟΑ

#### 7.2.3.1 Άποψη για την αποτελεσματικότητα του ΕΟΑ στη μελέτη

Παρατηρήθηκε ότι το 70% των ερωτώμενων εκτιμά ότι η αποτελεσματικότητα του ΕΟΑ ως προς την ασφάλεια της μελέτης είναι μεγάλη, ενώ μόνο το 4% θεωρεί ότι θα είναι μικρή.

**Πόσο αποτελεσματικός θεωρείτε ότι είναι ο ΕΟΑ, ως μέτρο για τη βελτίωση της ασφάλειας μιας μελέτης οδικού έργου;**

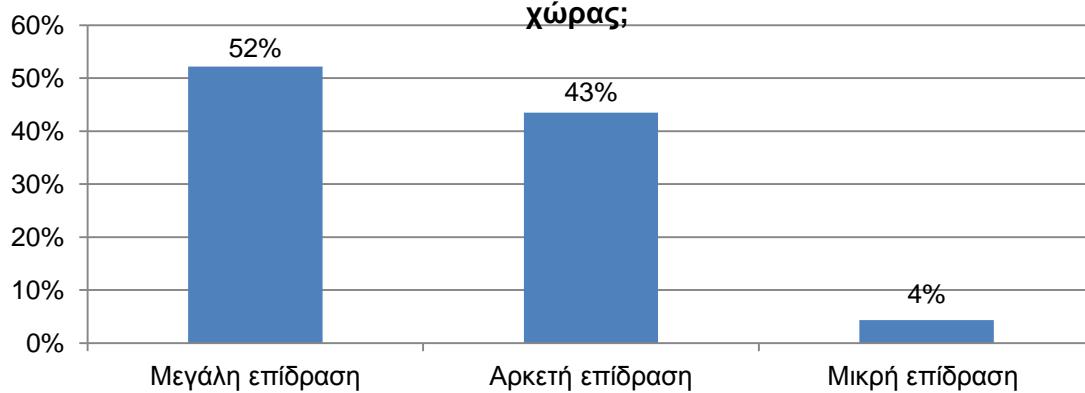


**Σχήμα 7.6:** Η άποψη των μελετητών για την αποτελεσματικότητα του ΕΟΑ στη μελέτη

#### 7.2.3.2 Άποψη για την επίδραση του ΕΟΑ στην Ελλάδα

Από το παρακάτω διάγραμμα φαίνεται ότι περίπου οι μισοί από τους μελετητές θεωρούν ότι η εφαρμογή του ΕΟΑ θα έχει μεγάλη επίδραση στη βελτίωση του επιπέδου οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα, ενώ το υπόλοιπο 43% εκτιμά ότι η επίδραση θα είναι αρκετή.

**Τι επίδραση θεωρείτε ότι θα έχει η εφαρμογή του ΕΟΑ στην Ελλάδα, στη βελτίωση του επιπέδου οδικής ασφάλειας της χώρας:**

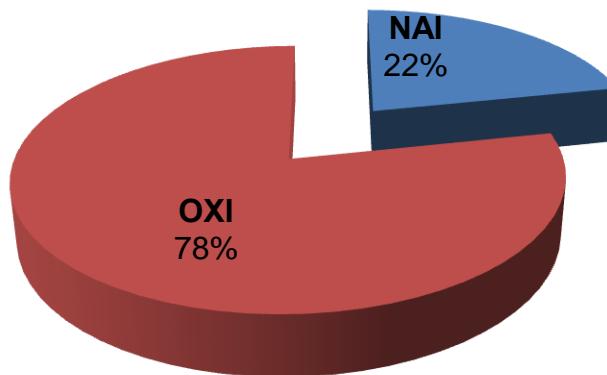


**Σχήμα 7.7:** Η άποψη των μελετητών για την επίδραση του ΕΟΑ στην Ελλάδα

### 7.2.3.3 Η συμμετοχή του ερωτώμενου ως μέλους ομάδας EOA

Στη συνέχεια, ένα άλλο σημαντικό στοιχείο θεωρήθηκε ότι αποτελεί το αν ο μελετητής έχει διενεργήσει στο παρελθόν EOA, ως μέλος μιας ομάδας ελέγχου. Από τους είκοσι τρείς (23) μελετητές που αποτέλεσαν το δείγμα της έρευνας, οι πέντε (5) έχουν συμμετάσχει σε ομάδα Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας, αριθμός που αντιστοιχεί περίπου στο ένα πέμπτο του δείγματος (βλ. σχήμα 7.8). Αξίζει να σημειωθεί ότι κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της έρευνας, δεν είχε ενσωματωθεί στην ελληνική νομοθεσία η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2008/96/EK, οπότε ο EOA δεν ήταν υποχρεωτικός στο τμήμα του ελληνικού οδικού δικτύου που εντάσσεται στο διευρωπαϊκό οδικό δίκτυο. Αυτό εξηγεί ενδεχομένως το μικρό ποσοστό των μελετητών που έχουν συμμετάσχει ως μέλη ομάδας ελέγχου σε EOA.

**Έχετε συμμετάσχει ως μέλος ομάδας ελέγχου σε EOA;**



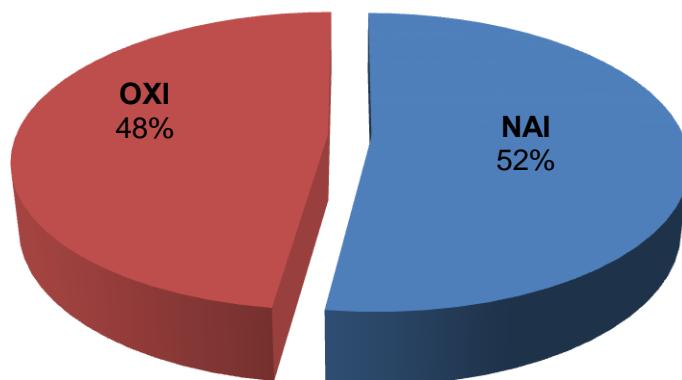
**Σχήμα 7.8:** Κατανομή των μελετητών ανάλογα με το αν έχουν συμμετάσχει ή όχι ως μέλη ομάδας EOA

### 7.2.3.4 Η υποβολή των μελετών του ερωτώμενου σε επίσημο EOA

Η επόμενη ερώτηση αφορά στο αν έχουν υποβληθεί μελέτες του ερωτώμενου σε EOA, από ανεξάρτητη ομάδα ελέγχου. Κρίθηκε σκόπιμο να γίνει η ερώτηση αυτή στους μελετητές, κυρίως για να διερευνηθεί το κατά πόσο ο EOA που γίνεται σε μια μελέτη και τα ευρήματα – συστάσεις του, επηρεάζουν το μελετητή ως προς τις απόψεις του και τις επιλογές του για την ασφάλεια στο σχεδιασμό. Σύμφωνα με τις απαντήσεις τους, σε ένα ποσοστό μόλις πάνω από 50% των μελετητών έχει ήδη γίνει EOA σε μελέτες τους (σχ. 7.9).

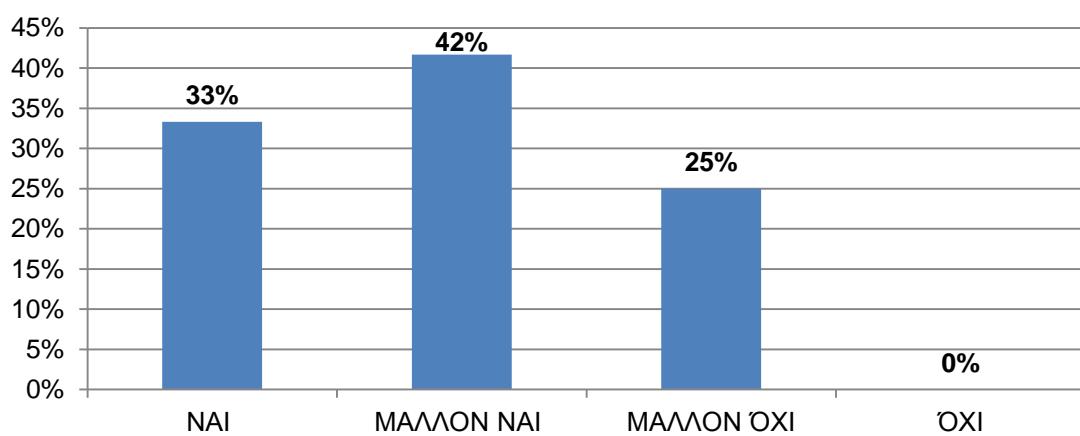
Στη συνέχεια ζητήθηκε από όσους απάντησαν θετικά στην προηγούμενη ερώτηση (για το αν έχει γίνει ΕΟΑ σε μελέτη τους) να δηλώσουν αν βρήκαν τις υποδείξεις του ΕΟΑ εύστοχες και ξεκάθαρες (σχ. 7.10). Έτσι αξιολογήθηκε από τους μελετητές η συμβολή του ΕΟΑ στο τελικό αποτέλεσμα της προτεινόμενης λύσης. Παρατηρήθηκε ότι στην ερώτηση αυτή κανένας από τους ερωτώμενους δεν δηλώνει κατηγορηματικά “όχι”. Οι περισσότερες απαντήσεις ήταν “μάλλον ναι” (ποσοστό 42%), ενώ το ένα τρίτο των μελετητών απάντησε κατηγορηματικά “ναι”. Τέλος, το 25% των μελετητών πιστεύει ότι οι υποδείξεις και οι παρατηρήσεις του ΕΟΑ ήταν μάλλον όχι εύστοχες και ξεκάθαρες.

**Υπάρχουν μελέτες σας για οδικά έργα (στην Ελλάδα ή σε άλλες χώρες) στις οποίες έχει ήδη γίνει ΕΟΑ (από ανεξάρτητη ομάδα ΕΟΑ);**



**Σχήμα 7.9:** Ποσοστά ομάδων μελετητών, ανάλογα με το αν στις μελέτες τους έχει γίνει ΕΟΑ

**Αν στην προηγούμενη ερώτηση απαντήσατε θετικά, βρήκατε τις παρατηρήσεις και τις υποδείξεις της έκθεσης του ΕΟΑ εύστοχες και ξεκάθαρες;**

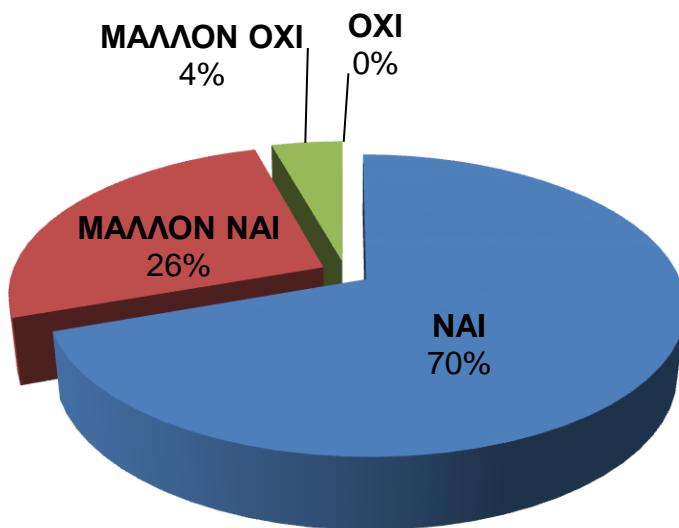


**Σχήμα 7.10:** Η άποψη των μελετητών για τις υποδείξεις της έκθεσης του ΕΟΑ στη μελέτη τους

### 7.2.3.5 Η άποψη του μελετητή για τη συμβολή του στο παρεχόμενο επίπεδο οδικής ασφάλειας

Η ερώτηση που ακολουθεί ήταν από τις τελευταίες που έγιναν στον μελετητή κατά τη διάρκεια της συνέντευξης και είχε ως σκοπό να διερευνήσει την άποψη του ερωτώμενου σχετικά με τη δική του συμβολή στην οδική ασφάλεια. Η προσέγγιση του ασφαλούς συστήματος, όπως περιγράφεται και στα εγχειρίδια για τον EOA (Austroads, 2009), αναγνωρίζει, μεταξύ άλλων, την ευθύνη που έχουν οι μηχανικοί που είναι αρμόδιοι για τον σχεδιασμό και τη λειτουργία των οδών. Επομένως, κρίθηκε σκόπιμο να διερευνηθεί κατά πόσο οι μελετητές στην Ελλάδα έχουν αναπτύξει αυτή την αντίληψη όταν σχεδιάζουν ένα οδικό έργο. Η συντριπτική πλειοψηφία των ερωτώμενων απάντησαν θετικά (70% απάντησαν “ναι” και 26% “μάλλον ναι”), αναγνωρίζοντας τη σημαντική συμβολή τους στο παρεχόμενο επίπεδο οδικής ασφάλειας.

**Θεωρείτε ότι η δουλειά σας ως μελετητή μπορεί να επηρεάσει τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας;**



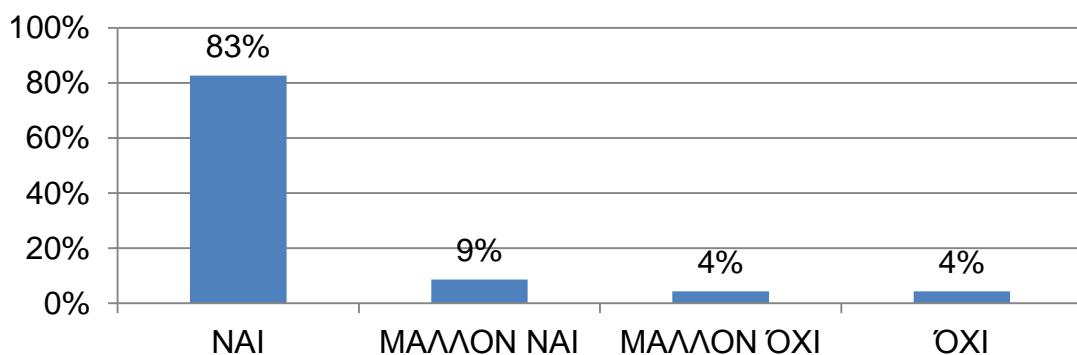
**Σχήμα 7.11:** Η άποψη των μελετητών σχετικά με τη δική τους συμβολή στην οδική ασφάλεια

### 7.2.3.6 Η άποψη για το αν οι Τεχνικές Προδιαγραφές για τον σχεδιασμό των οδών πρέπει να εμπλουτιστούν με έννοιες οδικής ασφάλειας

Μια άλλη παράμετρος της οποίας κρίθηκε ότι αξίζει η διερεύνηση, ήταν η στάση των μελετητών ως προς το αν πρέπει να εμπλουτιστούν οι τεχνικές Οδηγίες-Προδιαγραφές με πληροφορίες σχετικές με την οδική ασφάλεια (π.χ. οι

αρχές του ασφαλούς συστήματος, οι ευάλωτοι χρήστες της οδού κ.λπ.). Η ερώτηση αυτή αντανακλά εν μέρει τον βαθμό ευαισθητοποίησης τους σε θέματα οδικής ασφάλειας, αφού εκφράζει ουσιαστικά τη διάθεση που έχουν για να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους με καινούριες –για μερικούς– έννοιες, τις οποίες θα κληθούν να εφαρμόσουν. Η ερώτηση αυτή αφορά επίσης στο ζήτημα της “ανατροφοδότησης της εμπειρίας από τον ΕΟΑ”, όπως αναπτύχθηκε στο κεφάλαιο 5 της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, και στη διάθεση ή την ανάγκη που έχουν οι μελετητές από αυτή την ανατροφοδότηση. Προέκυψε ότι οι μελετητές θεωρούν ότι πρέπει να ενταχθεί μια τέτοια ενότητα στις τεχνικές οδηγίες για τη μελέτη χάραξης οδών, με 92% εξ' αυτών να δηλώνουν “ναι” ή “μάλλον ναι” στη συγκεκριμένη ερώτηση και μόνο 8% των μελετητών να δηλώνει “όχι” ή “μάλλον όχι” (σχ. 7.12).

**Θεωρείτε ότι οι οδηγίες για τη μελέτη χάραξης οδών (geometric design standards) πρέπει να περιλαμβάνουν μια επιπλέον ενότητα η οποία να αναφέρεται στην οδική ασφάλεια;**



**Σχήμα 7.12:** Η άποψη των μελετητών για την ένταξη εννοιών οδικής ασφάλειας στις Τεχνικές Προδιαγραφές

### 7.3 Συσχετίσεις μεταβλητών ερωτηματολογίου

Προκειμένου να γίνει η στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων που έδωσαν οι μελετητές, κωδικοποιήθηκαν οι αντίστοιχες ερωτήσεις που αποτελούν τις μεταβλητές της ανάλυσης και δημιουργήθηκε ο παρακάτω πίνακας.

Πίνακας 7.1: Οι μεταβλητές της ανάλυσης

A/A	Έτη εμπειρίας	Τάξη Πτυχίου		Είναι Ελεγκτής Οδικής Ασφάλειας;	Επικρατούσα άποψη	Άποψη για αποτελεσματικότητα ΕΟΑ στη μελέτη	Άποψη για επίδραση ΕΟΑ στην Ελλάδα	Πόσο συχνά υποσχεδιάζετε παραμέτρους στη μελέτη;	Θεωρείτε ότι η δουλειά σας ως μελετητή μπορεί να επηρεάσει τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας;	Θεωρείτε ότι προδιαγραφές γεωμετρικού σχεδιασμού πρέπει να περιλαμβάνουν ενότητα σχετική με την οδική ασφάλεια;
		Μελετητή	Γραφέιο							
-	Q20	Q18	Q19	Q13	Q3	Q8	Q9	Q4-i	Q17	Q16
Έτη	Έτη- GROUPS 1={1-10}, 2={11-21}, 3={>22}	[Α,Β,Γ]	[Α,Β,Γ,Δ,Ε]	1=ΝΑΙ, 2=ΟΧΙ	1=Συμφωνώ, 2=Μάλλον συμφωνώ, 3=Μάλλον διαφωνώ, 4=Διαφωνώ	1=Πολύ, 2=Αρκετά & Λίγο	1=Μεγάλη, 2=Αρκετή & Μικρή	1=Συχνά&Μερικές φορές, 2=Σπάνια&Ποτέ	1=Ναι, 2=Μάλλον ναι, 3=Μάλλον όχι, 4=Οχι	1=Ναι, 2=Μάλλον ναι, 3=Μάλλον όχι, 4=Οχι
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Στη συνέχεια ο πίνακας εισήχθηκε στο λογισμικό στατιστικής ανάλυσης SPSS (βλ. Παράρτημα Β για πλήρη μορφή)

### 7.3.1 Θεωρητικό υπόβαθρο

#### **Οι κατηγορικές μεταβλητές**

Κατηγορικές μεταβλητές είναι οι μεταβλητές οι οποίες δεν αντιστοιχούν σε μετρήσιμα μεγέθη, αλλά κατηγοριοποιούν τον πληθυσμό με βάση συγκεκριμένα κριτήρια κατηγοριοποίησης. Μπορούν να διακριθούν στις ονομαστικές (Nominal) και στις τακτικές (Ordinal) μεταβλητές.

Στις ονομαστικές μεταβλητές, κάθε μέτρηση αντιπροσωπεύει την κατηγορία στην οποία ανήκει το υποκείμενο μας (π.χ. ο ερωτώμενος). Ονομαστική μεταβλητή για παράδειγμα είναι η θρησκευτική πεποίθηση ενός ατόμου, π.χ. 1=“Χριστιανός”, 2=“Μουσουλμάνος”, 3=“Βουδιστής” κ.ο.κ. Οι αριθμοί 1,2,3,... που χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση των τιμών λειτουργούν σαν ετικέτες που περιγράφουν τις κατηγορίες (Πραμαγγιούλης Π, 2008). Οι αριθμητικές τιμές της ονομαστικής κλίμακας μέτρησης δεν δείχνουν κάποια ποσότητα ή σύνολο αλλά έχουν μόνο συμβολική σημασία χωρίς φυσική διάταξη (ΕΜΠ, 2002)

Τακτική μεταβλητή είναι η κατηγορική μεταβλητή στην οποία, σε αντίθεση με τις ονομαστικές, έχει σημασία η διάταξη της απάντησης. Κάθε μέτρηση δείχνει τη σειρά και τη διάταξη των ομάδων. Κάθε μεταβλητή εκφράζει μια φυσική διάταξη και απεικονίζει μια κατάσταση που χαρακτηρίζεται μονοσήμαντα από τη μεταβλητή και από συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Συνεπώς θεωρείται ότι είναι αδύνατη τυχούσα αλλαγή της σειράς των μεταβλητών διότι στην περίπτωση αυτή η προκύπτουσα διάταξη δεν θα έχει νόημα και φυσική σημασία (ΕΜΠ, 2002). Για παράδειγμα, το χαρακτηριστικό θερμοκρασία θα μπορούσε να έχει τέσσερις κατηγορίες: ‘πολύ ζεστό’, ‘ζεστό’, ‘κρύο’ και ‘πολύ κρύο’, οι οποίες θα μπορούσαν να αναπαρασταθούν από τους αριθμούς 1,2,3 και 4 αντίστοιχα. Ένα άλλο παράδειγμα τακτικής κλίμακας αποτελεί η διάταξη των διαφορετικών επιπέδων στάθμης κυκλοφορίας (A, B, C, D, E, F). Στην περίπτωση του ερωτηματολογίου, τακτική κλίμακα συναντάται στην απάντηση της ερώτησης 3, όπου ο ερωτώμενος πρέπει να αξιολογήσει μια φράση βάσει της κλίμακας 1 έως 4, όπου 1=“Συμφωνώ”, 2=“Μάλλον συμφωνώ”, 3=“Μάλλον διαφωνώ” και 4=“Διαφωνώ”.

### Ο έλεγχος για τη στατιστική ανεξαρτησία των μεταβλητών

Η διαδικασία που εφαρμόστηκε για να διαπιστωθεί αν ισχύει ή όχι η στατιστική ανεξαρτησία μεταξύ δύο κατηγορικών μεταβλητών είναι η μέθοδος ταξινομικής συσχέτισης του Kendall (Kendall's rank correlation).

### Η μέθοδος ταξινομικής συσχέτισης του Kendall

Η ταξινομική συσχέτιση του Kendall (Kendall's rank correlation) αποτελεί μη παραμετρική μέθοδο στατιστικού ελέγχου της συσχέτισης ζευγών μεταβλητών (Kendall, 1995). Πρόκειται για παρόμοια μέθοδο με τη μη παραμετρική μέθοδο ταξινομικής συσχέτισης του Spearman (Spearman's rank correlation), πλεονεκτεί δε διότι εξετάζει την ισχύ της συσχέτισης ανάμεσα σε δύο μεταβλητές αντί για τον απλό έλεγχο της ανεξαρτησίας των μεταβλητών. Η μέθοδος βασίζεται στη μέτρηση του βαθμού συσχέτισης των ταξινομήσεων των μεταβλητών των ζευγών. Η εφαρμογή της μεθόδου έχει ως εξής (Kendall, 1955):

Έστω δύο δείγματα παρατηρήσεων  $X=\{x_i\}$  και  $Y=\{y_i\}$ , μεγέθους  $N$ , τα οποία σχηματίζουν ζεύγη  $(x_i, y_i)$ . Το κάθε δείγμα ταξινομείται και σε κάθε στοιχείο του κάθε δείγματος αντιστοιχείται ένας αύξων αριθμός (έστω  $m_{x,i}$  για κάθε  $x_i$  και  $l_{y,i}$  για κάθε  $y_i$ ). Τελικά σε κάθε ζεύγος παρατηρήσεων  $(x_i, y_i)$  αντιστοιχεί ένα ζεύγος ταξινόμησης  $(m_{x,i}, l_{y,i})$ . Τα ζεύγη ταξινόμησης αξιοποιούνται για τον υπολογισμό του κριτηρίου συσχέτισης της μεθόδου, το οποίο είναι η παράμετρος  $\tau$  (Kendall's tau), η οποία έχει τις εξής ιδιότητες:

- Η συμφωνία ανάμεσα στις ταξινομήσεις είναι ολική και υπάρχει σαφής συσχέτιση όταν  $\tau = 1$ .
- Η ασυμφωνία ανάμεσα στις ταξινομήσεις είναι ολική και υπάρχει σαφής αρνητική συσχέτιση όταν  $\tau = -1$ .
- Στις υπόλοιπες περιπτώσεις,  $-1 < \tau < 1$ , με ενδείξεις συσχέτισης όταν η τιμή του  $\tau$  τείνει προς τις ακραίες τιμές.

Για τον υπολογισμό της μεθόδου, εξετάζονται όλοι οι συνδυασμοί ζευγών ανά δύο, το πλήθος των οποίων είναι:  $n = \binom{N}{2} = \frac{N \cdot (N-1)}{2}$ .

Ενδιαφέρει η καταμέτρηση των συνδυασμών ζευγών ανά δύο, τα οποία είναι σύμφωνα (concordant) ή ασύμφωνα (discordant). Δύο ζεύγη  $(x_i, y_i)$  και  $(x_j, y_j)$  χαρακτηρίζονται ως σύμφωνα αν για τα αντίστοιχα ζεύγη ταξινόμησης ισχύει ότι οι διαφορές  $m_{x,i} - m_{x,j}$  και  $|y_i - y_j|$  είναι ομόσημες. Αν οι διαφορές είναι ετερόσημες, τα ζεύγη ονομάζονται ασύμφωνα. Περιπτώσεις όπου στοιχεία ζευγών είναι ισόπαλα ( $m_{x,i} = m_{x,j}$  ή  $|y_i - y_j| = 0$ ) αγνοούνται, εκτός και αν είναι πολλές οι ισοπαλίες οπότε εφαρμόζεται εναλλακτικός συντελεστής  $\tau_b$  για τον οποίο εξακολουθούν να ισχύουν οι ίδιες ιδιότητες. Γενικά, για μικρό αριθμό ισοπαλιών, αν και ο συντελεστής  $\tau_b$  είναι ακριβέστερος, οι διαφορές είναι αμελητέες και προτιμάται ο συντελεστής  $\tau$ , ο οποίος υπολογίζεται ευκολότερα όπως θα φανεί και στη συνέχεια. Αν  $n_c$  το πλήθος των σύμφωνων ζευγών και  $n_d$  το πλήθος των ασύμφωνων ζευγών, ο συντελεστής  $\tau$  μπορεί να υπολογιστεί από την εξίσωση:

$$\tau = 2 \cdot \frac{n_c - n_d}{N \cdot (N - 1)}$$

Στην περίπτωση όπου υπάρχουν πολλές ισοπαλίες σε ζεύγη ταξινόμησης, αν  $n_i$  ο αριθμός των ισοπαλιών ως προς την ταξινόμηση του δείγματος X,  $n_u$  ο αριθμός των ισοπαλιών ως προς την ταξινόμηση του δείγματος Y,  $t_i$  οι ισοπαλίες που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένη θέση ταξινόμησης i κατά X και  $u_i$  οι ισοπαλίες που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένη θέση ταξινόμησης j κατά Y, υπολογίζεται ο συντελεστής  $\tau_b$  από την εξίσωση:

$$\tau_b = \frac{n_c - n_d}{\sqrt{\left[ \frac{N \cdot (N - 1)}{2} - \sum_{n_t} \left( \frac{t_i \cdot (t_i - 1)}{2} \right) \right] \cdot \left[ \frac{N \cdot (N - 1)}{2} - \sum_{n_u} \left( \frac{u_i \cdot (u_i - 1)}{2} \right) \right]}}$$

Ανάλογα με την τιμή του  $\tau$  (ή αντίστοιχα του  $\tau_b$ ), μπορεί να καθοριστεί ο βαθμός συσχέτισης των δειγμάτων X, Y. Αν οι τιμές τείνουν προς τα άκρα υπάρχει ένδειξη ισχυρής συσχέτισης των δύο μεταβλητών.

### *Η διαδικασία της συσχέτισης των μεταβλητών στο λογισμικό SPSS*

Ο υπολογισμός του συντελεστή  $\tau_b$  της μεθόδου ταξινομικής συσχέτισης του Kendall γίνεται από το λογισμικό SPSS με τη μέθοδο της διμεταβλητής συσχέτισης (Bivariate Correlation). Η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη για συσχετίσεις μεταξύ διατεταγμένων κατηγορικών μεταβλητών. Με τη χρήση του λογισμικού έγινε ο υπολογισμός των συντελεστών  $\tau_b$  οι οποίοι εμφανίστηκαν σε

ένα τετραγωνικό πίνακα, στον οποίο στήλες και γραμμές ήταν οι μεταβλητές που καθορίστηκαν με βάση το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε κατά τις συνεντεύξεις (βλ. πίνακα 7.1 και Παράρτημα-Γ). Το κάθε στοιχείο  $\text{ij}$  του πίνακα περιλαμβάνει την τιμή του συντελεστή  $\tau_b$  όπως υπολογίστηκε για το ζεύγος των αντίστοιχων μεταβλητών και την τιμή  $p$  ( $p$ -value) η οποία εκφράζει τη στατιστική σημαντικότητα για την εκτίμηση του συντελεστή  $\tau_b$ . Αν η εκτίμηση του συντελεστή  $\tau_b$  είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 5%, τότε δίπλα από την τιμή  $\tau_b$  αναγράφεται ένας αστερίσκος, ενώ αν το επίπεδο σημαντικότητας είναι 1% αναγράφονται δύο αστερίσκοι.

### 7.3.2 Αποτελέσματα από τις στατιστικές συσχετίσεις και ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι ισχυρότερες συσχετίσεις που παρατηρήθηκαν σε επίπεδο σημαντικότητας 10%, βάσει της μεθόδου ταξινομικής συσχέτισης του Kendall.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι έλεγχοι ανεξαρτησίας ήταν αμφίπλευροι (2-tailed), αφού ενδιέφερε να εξεταστεί αν υπήρχε οποιαδήποτε συσχέτιση, είτε θετική είτε αρνητική, μεταξύ των μεταβλητών. Ο πίνακας είναι συμμετρικός και τετραγωνικός, οπότε για εποπτικούς λόγους και για λόγους απλότητας εμφανίζονται μόνο τα στοιχεία κάτω από τη διαγώνιο, ενώ τα συμμετρικά τους έχουν διαγραμμιστεί χαρακτηριστικά.

Πίνακας 7.2: Στατιστικά εξαρτημένες μεταβλητές σε επίπεδο σημαντικότητας 10%

	A/A ερώτησης	Q3	Q4i	Q8	Q9	Q13	Q16i	Q17
	Περιγραφή ερώτησης  ↓	Επικρα- τούσα άποψη	Πόσο συχνά υποσχε- διάζετε;	Άποψη για αποτελε- σματικό- τητα ΕΟΑ στη μελέτη	Άποψη για επίδραση ΕΟΑ στην Ελλάδα	Είναι Ελεγκτής Οδικής Ασφάλειας;	Κεφάλαιο για οδ. ασφάλεια στις προδια- γραφές;	Άποψη για συμβολή μελετητή
Q3	Επικρατού- σα άποψη	$\tau_b=1$ $p=0.000$		$\tau_b=0.323$ $p=0.097$		$\tau_b= -0.345^*$ $p=0.036$		
Q4i	Πόσο συχνά υπο- σχεδιάζετε;		$\tau_b=1$ $p=0.000$				$\tau_b=0.390$ $p=0.060$	
Q8	Άποψη για αποτελε- σματικότη- τα ΕΟΑ στη μελέτη			$\tau_b=1$ $p=0.000$			$\tau_b=0.451^*$ $p=0.030$	
Q9	Άποψη για επίδραση ΕΟΑ στην Ελλάδα				$\tau_b=1$ $p=0.000$		$\tau_b=0.464^*$ $p=0.025$	$\tau_b=0.441^*$ $p=0.035$
Q13	Είναι Ελεγκτής Οδικής Ασφάλειας;	$\tau_b= -0.345^*$ $p=0.036$				$\tau_b=1$ $p=0.000$		
Q16i	Κεφάλαιο για οδ. ασφάλεια στις προδιαγρα- φές;			$\tau_b=0.390$ $p=0.060$	$\tau_b=0.451^*$ $p=0.030$	$\tau_b=0.464^*$ $p=0.025$	$\tau_b=1$ $p=0.000$	
Q17	Άποψη για συμβολή μελετητή				$\tau_b=0.441^*$ $p=0.035$			$\tau_b=1$ $p=0.000$

Ακολουθεί σχολιασμός των συσχετίσεων που έχουν προκύψει ότι είναι σημαντικές σε επίπεδο 5%, όπως φαίνονται στον πίνακα 7.2, αλλά και στο παράρτημα Γ.

Η πρώτη συσχέτιση αφορά στο αν ο μελετητής έχει συμμετάσχει ως μέλος ομάδας EOA, με τη θέση του ως προς την επικρατούσα άποψη<sup>2</sup>. Η συσχέτιση αυτή είναι αρνητική, αλλά και στατιστικά σημαντική σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Ο αρνητικός συντελεστής συσχέτισης ( $\tau_b = -0.345$ ) υποδεικνύει ότι υπάρχει η τάση οι μελετητές που είναι ελεγκτές οδικής ασφάλειας να μην συμφωνούν με την άποψη ότι, εφόσον πληρούνται οι προδιαγραφές, η χάραξη είναι ασφαλής. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι κανένας από τους συγκεκριμένους μελετητές-ελεγκτές δεν συμφώνησε με τη φράση αυτή. Αντίστοιχα, από τους μελετητές που συμφωνούσαν με την επικρατούσα άποψη-φράση κανένας δεν δήλωσε ότι έχει ασχοληθεί με τη διενέργεια ελέγχων οδικής ασφάλειας. Βέβαια, ένα ποσοστό περίπου 30% των μελετητών που δηλώνει ότι δεν έχει ασχοληθεί με τη διενέργεια EOA, διαφωνεί με την επικρατούσα άποψη (απαντάει “διαφωνώ” ή “μάλλον διαφωνώ”), κάτι που δείχνει ότι υπάρχουν αρκετοί μηχανικοί που ενώ δεν έχουν ασχοληθεί με τη διεξαγωγή ενός EOA, εν τούτοις γνωρίζουν ότι η άποψη αυτή δεν ισχύει.

Οι επόμενες δύο συσχετίσεις αφορούν στην άποψη των μελετητών για το αν θεωρούν ότι πρέπει να περιληφθεί στις προδιαγραφές σχεδιασμού μια επιπλέον ενότητα που θα περιλαμβάνει έννοιες οδικής ασφάλειας, με δύο άλλες απόψεις τους: (i) την άποψη τους για την αποτελεσματικότητα του EOA σε μια μελέτη, ως προς την παρεχόμενη ασφάλεια της οδού και (ii) με την άποψή τους για την επίδραση που εκτιμούν ότι θα έχει ο EOA στην Ελλάδα. Και οι δύο συσχετίσεις ήταν θετικές και μάλιστα σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Ο θετικός συντελεστής της συσχέτισης (i) ( $\tau_b = 0.451$ ) δείχνει ότι η άποψη των μηχανικών ότι ο EOA είναι πολύ αποτελεσματικός για τη βελτίωση της ασφάλειας μιας μελέτης, συνδέεται με τη θετική στάση απέναντι στην ένταξη έννοιών οδικής ασφάλειας, στις τεχνικές προδιαγραφές.

Συνεχίζοντας, ο θετικός συντελεστής συσχέτισης της συσχέτισης (ii) ( $\tau_b = 0.464$ ) δείχνει σύνδεση της θετικής άποψης των μελετητών για την ένταξη

<sup>2</sup> Η “επικρατούσα άποψη” για την ασφάλεια της οδού είναι η εξής: “Εφόσον πληρούνται οι προδιαγραφές, η μελέτη είναι τεχνικά πλήρης, οπότε η χάραξη είναι ασφαλής”. Η άποψη αυτή δεν ευσταθεί.

της ενότητας οδικής ασφάλειας στις τεχνικές προδιαγραφές, με την άποψη τους ότι η επίδραση που εκτιμούν ότι θα έχει ο ΕΟΑ στο παρεχόμενο επίπεδο οδικής ασφάλειας στην Ελλάδα θα είναι μεγάλη.

Τέλος, η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι στατιστικά σημαντική είναι η συσχέτιση της άποψης των μελετητών για την επίδραση που θα έχει ο ΕΟΑ στη βελτίωση του παρεχόμενου επιπέδου οδικής ασφάλειας στη χώρα, με τη θέση τους ως προς το αν θεωρούν ότι η δουλειά τους μπορεί να επηρεάσει τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας (ερώτηση 17 του ερωτηματολογίου-στον πίνακα 7.1 αναγράφεται για λόγους συντομίας ως “Άποψη για συμβολή μελετητή”). Συγκεκριμένα, ο θετικός συντελεστής συσχέτισης ( $T_b = 0.441$ ) δείχνει ότι η άποψη ότι η επίδραση του ΕΟΑ στη βελτίωση του επιπέδου της οδικής ασφάλειας της Ελλάδας θα είναι μεγάλη, συνδέεται με την αναγνώριση από μέρους των μελετητών της ίδιας της δουλειάς τους ως ικανής για να επηρεάσει τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας.

## **8. Συμπεράσματα και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα**

Γενικά, αντικείμενο της παρούσας έρευνας αποτέλεσε η διερεύνηση των απόψεων των μελετητών οδοποιίας ως προς την ασφάλεια της μελέτης, με έμφαση στη διαδικασία του ΕΟΑ. Στόχος ήταν, μέσα από τη διερεύνηση των απόψεων των μελετητών για τα ανωτέρω θέματα, να διαπιστωθεί η ενημέρωση των μελετητών για την οδική ασφάλεια, η ευαισθητοποίηση τους, αλλά και η ετοιμότητα τους για την εφαρμογή του ΕΟΑ ως ενός μέτρου που θα αλλάξει τη διαδικασία υποβολής και ελέγχου της μελέτης, έχοντας ως γνώμονα την ασφάλεια. Από τα αποτελέσματα της έρευνας διερεύνησης απόψεων που πραγματοποιήθηκε προέκυψαν τα ακόλουθα:

**1.** Η πλειοψηφία των μελετητών που πήραν μέρος στην έρευνα πιστεύει σε μεγάλο βαθμό στην αποτελεσματικότητα του ΕΟΑ για τη βελτίωση της ασφάλειας μιας μελέτης. Επίσης σχεδόν όλοι θεωρούν ότι το μέτρο αυτό θα έχει μεγάλη ή αρκετή επίδραση στη βελτίωση του επιπέδου οδικής ασφάλειας του ελληνικού οδικού δικτύου. Από αυτές τις απόψεις, κανείς μπορεί να συμπεράνει ότι υπάρχει ένα κλίμα ωριμότητας ως προς τον ΕΟΑ, αλλά και ετοιμότητας ως προς την εφαρμογή του. Αναμένεται δηλαδή, βάσει των απόψεων που έχουν αποτυπωθεί στο πλαίσιο αυτής της έρευνας, η εισαγωγή του ΕΟΑ στην καθημερινότητα των μελετητών να γίνει ομαλά, παρόλο που η ενασχόληση που ήδη υπάρχει με τον έλεγχο βρίσκεται ακόμη σε πολύ πρώιμα στάδια στην Ελλάδα.

**2.** Η τάση των μελετητών στο θέμα της επικρατούσας άποψης που υπάρχει μεταξύ των μελετητών ότι, εφόσον πληρούνται οι προδιαγραφές, η μελέτη είναι τεχνικά πλήρης, οπότε η χάραξη είναι ασφαλής, δεν είναι ξεκάθαρη, αφού το 52% του δείγματος πρακτικά συμφωνεί και το άλλο 48% διαφωνεί με την άποψη αυτή. Ως προς τις στάσεις των μελετητών σχετικά με την επικρατούσα άποψη, δεν υπάρχει ξεκάθαρη τάση. Αυτό

ενδεχομένως αναδεικνύει την ανάγκη για περαιτέρω ενημέρωση των μελετητών οδοποιίας για την οδική ασφάλεια. Η ανάγκη των μελετητών σχετικά με την ενημέρωση τους για την οδική ασφάλεια φαίνεται και από την κατά συντριπτική πλειοψηφία τους (92% του δείγματος) που συμφωνεί ότι οι Τεχνικές Προδιαγραφές πρέπει να εμπλουτιστούν με μια επιπλέον ενότητα σχετική με τις αρχές της οδικής ασφάλειας. Επίσης, από τις προφορικές συζητήσεις που έγιναν κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων, αρκετοί μελετητές επεσήμαναν ότι υπάρχει η ανάγκη ανάπτυξης ενός Ελληνικού εγχειρίδιου για τον ΕΟΑ, το οποίο θα είναι προσαρμοσμένο στις συνθήκες της Ελλάδας. Ένα τέτοιο εγχειρίδιο, σύμφωνα με αρκετούς μελετητές, θα ήταν πολύ χρήσιμο για τους ίδιους και θα το χρησιμοποιούσαν κατά τη μελέτη των οδών.

**3.** Οι μελετητές κατά πλειοψηφία αναγνωρίζουν τη δυνατότητα της συμβολής τους στη βελτίωση του παρεχόμενου επιπέδου οδικής ασφάλειας και αναγνωρίζουν το μερίδιο ευθύνης που τους αναλογεί μέσα στο σύστημα της οδικής ασφάλειας.

**4.** Η έρευνα έδειξε ότι όσοι μελετητές συμμετείχαν ως ελεγκτές σε ΕΟΑ, το επίπεδο της ενημέρωσης τους για έννοιες οδικής ασφάλειας στον σχεδιασμό ήταν υψηλότερο (δεν συμφωνούσαν με την επικρατούσα άποψη). Επομένως η εφαρμογή του ΕΟΑ ως νέου μέτρου στην Ελλάδα αναμένεται να ευαισθητοποιήσει τους μελετητές σε θέματα οδικής ασφάλειας.

Τέλος, αναπτύσσονται κάποιες σκέψεις – προτάσεις για περαιτέρω έρευνα, με βάση τη συγκεκριμένη εργασία:

- Ο βασικός περιορισμός αυτής της έρευνας που έγινε στο πλαίσιο της Διπλωματικής Εργασίας, ήταν ο σχετικά μικρός αριθμός των συμμετεχόντων σε συνδυασμό με το γεγονός ότι το ερωτηματολόγιο το οποίο ετοιμάστηκε για τις συνεντεύξεις ήταν πάρα πολύ αναλυτικό. Η συλλογή περισσότερων στοιχείων, δηλαδή η διεξαγωγή περισσότερων συνεντεύξεων, αναμένεται να αναδείξει περισσότερο αξιόπιστα συμπεράσματα.

- Η διερεύνηση που έγινε αφορούσε μόνο στις απόψεις των (ιδιωτών) σύμβουλων-μελετητών στην Ελλάδα. Παρουσιάζει ενδιαφέρον η διερεύνηση των απόψεων των Μηχανικών που εργάζονται στις Υπηρεσίες Οδοποιίας της χώρας, τόσο σε κεντρικό επίπεδο διοίκησης (Υπουργείο Μεταφορών), όσο και σε περιφερειακό επίπεδο (Περιφέρειες), για την οδική ασφάλεια και τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας, συγκεκριμένα. Τα αποτελέσματα της προαναφερθείσας διερεύνησης μπορεί να συγκριθούν και με αντίστοιχη διερεύνηση των απόψεων των ελεγκτών οδικής ασφάλειας (υπηρεσιακών αλλά και ιδιωτών-συμβούλων μηχανικών) που έχει γίνει στη Μεγάλη Βρετανία (βλ. και παράγραφο 2.7 της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας).
- Έχοντας υπ' όψιν ότι η έρευνα που αναπτύχθηκε είναι μια καταγραφή των απόψεων των μελετητών, τα αποτελέσματα της μπορεί να αποδειχθούν χρήσιμα στην ανάπτυξη του ελληνικού εγχειριδίου για τον ΕΟΑ, ή της υπό συζήτηση ενότητας που θα περιλαμβάνει έννοιες και αρχές οδικής ασφάλειας και η οποία προτάθηκε όπως αποτελεί μέρος των Τεχνικών Προδιαγραφών-Οδηγιών για τον σχεδιασμό των οδών.

## 9. Βιβλιογραφικές Αναφορές

- [1] **Agresti Alan (2007).** *An introduction to categorical data analysis*, Second Edition, Wiley Inter-science Publications, London.
- [2] **Australian Transport Council (2006).** *National road safety action plan 2007 and 2008*, Australian Transport Council, Canberra, ACT.
- [3] **Austroads (1994).** *Road Safety Audit*, Austroads, Sydney
- [4] **Austroads (2002).** *Road Safety Audit: Second Edition*, Austroads, Sydney.
- [5] **Austroads (2009).** *Guide to Road Safety-Part 6: Road Safety Audit*, Austroads Publication No. AGRS06/09, Sydney.
- [6] **Bulpitt M. (1996).** *Safety Audit-an overview*, Transportation Department, Kent City Council, Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Transport, v. 117, 1996, pp.211-215)
- [7] **DfT (2003).** *Design Manual for Roads and Bridges - Road Safety Audit*, Vol. 5, Section 2, HD 19/03, Department for Transport (DfT) – Highways Agency, London (*Η πρόσβαση στο κείμενο του Κανονισμού αυτού έγινε μέσω της ιστοσελίδας <http://www.dft.gov.uk/ha/standards/dmrb/> στις 24/04/2012*)
- [8] **ETSC (2012).** *Cyprus EU presidency must deliver on road safety*, Άρθρο από τον Antonio Avenoso, Εκτελεστικό Διευθυντή του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου για την Ασφάλεια στις Μεταφορές (European Transport Safety Council-ETSC), δημοσίευση στις 4 Μαΐου 2012 στην ιστοσελίδα του Συμβουλίου <http://www.etsc.eu/home.php> , (πρόσβαση στις 09/07/2012).
- [9] **FHWA (2006).** *FHWA Road Safety Audit Guidelines*, US Department of Transportation, Federal Highway Administration (FHWA), Publication No. FHWA-SA-06-06, Washington DC.

- [10] **FHWA (2006a).** *Road Safety Audits: Case Studies*, US Department of Transportation, Federal Highway Administration (FHWA), Publication No. FHWA-SA-06-17, Washington DC.
- [11] **FHWA (2007).** *Pedestrian Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists*, US Department of Transportation, Federal Highway Administration (FHWA), Publication No. FHWA-SA-07-007, Washington DC.
- [12] **FHWA (2012).** *Bicycle Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists*, US Department of Transportation, Federal Highway Administration (FHWA), Publication No. FHWA-SA-12-018, Washington DC.
- [13] **Hauer E. (1999).** *Safety in Geometric Design Standards*, Department of Civil Engineering, University of Toronto, Toronto, 1999.
- [14] **Heaslip K., Jones J., Harpst T., Bolling D. (2010).** *Implementation of Road Safety Audit Recommendations: A Case Study in Salt Lake City, Utah*, 89<sup>th</sup> Annual Meeting of the Transportation Research Board (TRB), Washington D.C.
- [15] **IHT (1986).** *Highway Safety: Guidelines for Accident Reduction and Prevention*, 2nd Edition. Institution of Highways and Transportation, London.
- [16] **IHT (1990).** *Guidelines for: The Safety Audit of Highways*, The Institution of Highways and Transportation (IHT), London.
- [17] **IHT (1996).** *Guidelines for: The Safety Audit of Highways*, The Institution of Highways and Transportation (IHT), London.
- [18] **IHT (2008).** *Road Safety Audit*, The Institution of Highways and Transportation (IHT), London.
- [19] **Jordan P. & Appleton I. (1994).** *Road Safety Audit; its progress in Australia and New Zealand*, Institute of Transport Engineers (ITE) Compendium of Technical Papers, Washington (DC).
- [20] **Kanellaidis G. & Vardaki S. (2011).** *Highway geometric design from the perspective of recent safety developments*, ASCE Journal of Transportation Engineering, Vol. 137, Is. 12, December, pp. 841-844, New York.
- [21] **Kanellaidis G. (1996).** *Human Factors in Highway Geometric Design*, ASCE Journal of Transportation Engineering, Vol. 122, No.1, pp. 59-66, New York.

- [22] **Kanellaidis G. (1999).** *Aspects of Road Safety*, ASCE Journal of Transportation Engineering, Vol. 125, No. 6, November/December, pp.481-486, New York.
- [23] **Kendall M.G. (1955).** *Rank correlation methods*, Hafner Publishing Co., New York.
- [24] **Kotler P. (1994).** *Marketing management: Analysis, planning, implementation, and control*, Prentice Hall publications, New Jersey.
- [25] **Lancashire City Council, TMS Consultancy, CIHT, DfT, (2008)** *Road Safety Audit Checklist website*, Lancashire City Council, TMS Consultancy, The Chartered Institution of Highways & Transportation, Department for Transport, (η πρόσβαση στους διαδραστικούς καταλόγους ελέγχου έγινε στις 18/04/2012 μέσω της ιστοσελίδας <http://www.lancspartners.org/safetychecklist/index.asp>)
- [26] **Macaulay J. & McInerney R. (2002).** *Evaluation of the proposed actions emanating from road safety audits*, AP-R209/02, Austroads, Sydney, NSW.
- [27] **Mahgoub H., Skorseth K., Marshall R., Selim A. (2010).** *Local Rural Road Safety Guidelines and Case Studies*, 89<sup>th</sup> Annual Meeting of the Transportation Research Board (TRB), Washington D.C.
- [28] **Morgan R. (2005).** *Road Safety Audits-Practice in Australia and New Zealand*, Institute of Transport Engineers (ITE), ITE Journal, Washington DC (η πρόσβαση στη δημοσίευση αυτή έγινε στις 23/05/2012 μέσω της ιστοσελίδας <http://www.ite.org/membersonly/itejournal/pdf/2005/JB05GA22.pdf> ).
- [29] **Proctor S., TMS Consultancy (2009).** *The new IHT guidelines on Road Safety Audit*, Ομιλία στο ετήσιο σεμινάριο του Chartered Institution of Highways and Transportation (CIHT) - Southern UK Branch Meeting, 2009. (Η πρόσβαση στο υλικό αυτό έγινε μέσω του αρχείου του CIHT-Southern UK Branch Meeting Archives, στην ιστοσελίδα [www.ciht.org.uk/en/branches/uk-branches/southern/meeting-archive.cfm](http://www.ciht.org.uk/en/branches/uk-branches/southern/meeting-archive.cfm) στις 05/05/2012)
- [30] **Professional Engineers Ontario (1997).** *Report of the Highway 407 Safety Review Committee*, Professional Engineers Ontario, Ontario, (η

πρόσβαση στην έκθεση έγινε στις 10/06/2012 μέσω της ιστοσελίδας <http://www.peo.on.ca/publications/407report/index407.htm> ).

- [31] **SNRA (2006).** *Safe Traffic, Vision Zero on the move*, Swedish National Road Administration.
- [32] **SWOV (2006).** *Advancing Sustainable Safety: National Road Safety Outlook for 2005-2020*, Wegman F., Aarts L., publ.no 976, Leidschendam, The Netherlands.
- [33] **TRB (2008).** *Report 600A: Human Factors Guidelines for Road Systems* Transportation Research Board (TRB) of the National Academies, National Cooperative Highway Research Program (NCHRP), Washington DC.
- [34] **Turner B., Tziotis M., Cairney P., Jurewicz C. (2009).** *Safe System Infrastructure National Roundtable Report. Research Report ARR 370*, ARRB Group Ltd.
- [35] **Wadsworth H. (1990).** *Handbook of statistical methods for engineers and scientists*, McGraw-Hill, New York.
- [36] **Wilson, M.E. & Lipinski, E.M. (2004).** *NCHRP Synthesis 336: A synthesis of Highway Practice*, TRB National Research Council, Washington D.C. (Η πρόσβαση στο κείμενο της δημοσίευσης αυτής έγινε στις 06/05/2012 μέσω της ιστοσελίδας του TRB <http://www.trb.org/Publications/Blurbs/155284.aspx>).
- [37] **Βαρδάκη Σ. (2008).** Διερεύνηση της συμπεριφοράς οδήγησης ηλικιωμένων οδηγών στον αυτοκινητόδρομο και των αντιλήψεων τους για θέματα οδικής ασφάλειας, Διδακτορική διατριβή, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.
- [38] **Βαρδάκη Σ., Παπαδημητρίου Φ., Κοπελιάς Π., Παναγάκης Α., Δραγομάνοβιτς Α., Λαϊου Α., Μερτζάνης Φ., Χαλκιάς Β., Κανελλαΐδης Γ. (2012).** Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας: Αρχές και Εφαρμογή στην Ελλάδα. Η περίπτωση της Αττικής Οδού, Πρακτικά 3<sup>ου</sup> Πανελλήνιου Συνεδρίου Οδοποιίας, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, Αθήνα, Φεβρουάριος 2012.
- [39] **Βαχαβιώλου Α. (2008).** Διερεύνηση των κριτηρίων μελέτης μιας οδού και ανάπτυξη λογισμικού για τη χάραξη οριζοντιογραφίας και μηκοτομής, Διπλωματική Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

- [40] **ΕΜΠ (2002).** *Εισαγωγή στις Στατιστικές Τεχνικές*, Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, Αθήνα.
- [41] **Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2003).** *Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Δράσης για την Οδική Ασφάλεια*. Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, Βρυξέλλες, Μάιος 2003.
- [42] **Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2008).** Οδηγία 2008/96/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19<sup>ης</sup> Νοεμβρίου για τη διαχείριση της ασφάλειας και των οδικών υποδομών, Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Σειρά L319/59, Λουξεμβούργο.
- [43] **Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας (2011).** Προεδρικό Διάταγμα Υπ' Αριθμ. 104: Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην Οδηγία 2008/96/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19<sup>ης</sup> Νοεμβρίου 2008 για τη διαχείριση της ασφάλειας των οδικών υποδομών, Τεύχος Πρώτο, Αρ. Φύλλου 237, 7 Νοεμβρίου 2011 (Ιστοσελίδα Ελληνικής Νομοθεσίας, <http://nomoi.info/> πρόσβαση στις 07/05/2012)
- [44] **Ζέρβας Α. (1995).** Διερεύνηση της αντίληψης των οδηγών για την επικινδυνότητα των γεωμετρικών χαρακτηριστικών υπεραστικών οδών δύο λωρίδων, Διπλωματική Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.
- [45] **Κανελλαΐδης Γ., Βαρδάκη Σ. (2010).** *Σημειώσεις Ειδικών Κεφαλαίων Οδοποιίας-Μέρος Γ: Ασφάλεια του Σχεδιασμού των Οδών*, Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.
- [46] **Κανελλαΐδης Γ., Γιαννής Γ., Βαρδάκη Σ. (2010).** *Σημειώσεις Ειδικών Θεμάτων Σχεδιασμού Οδών-Στρατηγικός Σχεδιασμός για τη Βελτίωση της Οδικής Ασφάλειας-Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας*, Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.
- [47] **Πραμαγγιούλης Παναγιώτης (2008).** Οδηγός Ανάλυσης Δεδομένων με τη χρήση SPSS, Τμήμα Στατιστικής Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα.
- [48] ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. (2012). *Μητρώο Μελετητών*, Ιστοσελίδα Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, [http://www.ypeh-mele.gr/eC\\_Home.asp?lg=GR](http://www.ypeh-mele.gr/eC_Home.asp?lg=GR), πρόσβαση στις 07/05/2012).

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α**

Ερωτηματολόγιο διερεύνησης απόψεων των μελετητών  
Οδοποιίας για την οδική ασφάλεια  
στον σχεδιασμό και τον ΕΟΑ



## Ερωτηματολόγιο διερεύνησης των απόψεων των μελετητών οδοποιίας για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας (Road Safety Audit) και τις προδιαγραφές γεωμετρικού σχεδιασμού χάραξης των οδών

Το ερωτηματολόγιο που επισυνάπτεται αποτελεί τμήμα της έρευνας που διεξάγεται στο πλαίσιο της Διπλωματικής Εργασίας με σκοπό τη διερεύνηση των απόψεων των μελετητών οδοποιίας σε σχέση με τις τεχνικές προδιαγραφές γεωμετρικού σχεδιασμού των οδών (geometric design standards) και τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας (Road Safety Audit). Η Διπλωματική Εργασία εκπονείται στον Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου.

Τα αποτελέσματα της Διπλωματικής Εργασίας θα βασιστούν κατά κύριο λόγο σ' αυτά τα ερωτηματολόγια. Γι' αυτό τον λόγο οι γνώσεις και η εμπειρία σας είναι πολύτιμες όχι μόνο για την εκπόνηση της Διπλωματικής Εργασίας, αλλά και στο πλαίσιο της γενικότερης προσπάθειας που κάνει ο Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής για τη βελτίωση του επιπέδου Οδικής Ασφάλειας στη χώρα μας.

Σας ευχαριστώ θερμά εκ των προτέρων για το χρόνο που θα διαθέσετε για να συμπληρώσετε αυτό το ερωτηματολόγιο.

**Σημείωση:** Το ερωτηματολόγιο είναι ΑΝΩΝΥΜΟ.

Καραντάνος Μιχάλης

**1)** Ποιές οδηγίες χρησιμοποιείτε για τη μελέτη χάραξης οδών (geometric design standards);

(Σημειώστε με ένα X. Μπορείτε να σημειώσετε περισσότερες από μια επιλογές)

- AASHTO 2004
- RAS-L 1995
- RAA 2008
- O.M.O.E.
- O.Σ.Μ.Ε.Ο
- Άλλες (αναφέρατε) .....

**2)** Με ποια συχνότητα (%), κατά προσέγγιση, χρησιμοποιείτε τις ακόλουθες οδηγίες για τη μελέτη χάραξης οδών (geometric design standards);

AASHTO 2004 .....%

RAS-L 1995 .....%

RAA 2008 .....%

O.M.O.E. .....%

O.Σ.Μ.Ε.Ο. .....%

Άλλες .....% (αναφέρατε ποιές) .....

**3)** Χρησιμοποιήστε την κλίμακα 1-4 για να χαρακτηρίσετε την ακόλουθη φράση

(1=Συμφωνώ, 2=Μάλλον συμφωνώ, 3=Μάλλον διαφωνώ, 4=Διαφωνώ):

(Σημειώστε με ένα X)	1	2	3	4
<b>“Εφόσον πληρούνται οι προδιαγραφές, η μελέτη είναι τεχνικά πλήρης, οπότε η χάραξη είναι ασφαλής”</b>				

Αν επιθυμείτε, σχολιάστε συμπληρωματικά:

.....

.....

4) i) Από την εμπειρία σας ως μελετητή, πόσο συχνά επιλέγετε κάποια παράμετρο σχεδιασμού που έχει τιμή εκτός των ορίων που θέτουν οι προδιαγραφές που χρησιμοποιείτε (λ.χ. μικρότερη από τις ελάχιστες ή μεγαλύτερη από τις μέγιστες τιμές των προδιαγραφών);

Συχνά

Μερικές φορές

Σπάνια

Ποτέ

ii) Παρακαλούμε προσδιορίστε συγκεκριμένα ποιές παραμέτρους:

- Ακτίνα καμπύλης οριζοντιογραφίας,  $R < R_{min}$
- Ακτίνα κυρτής καμπύλης μηκοτομής,  $H_k < H_{k,min}$
- Κατά μήκος κλίση,  $s > s_{max}$
- Άλλες (προσδιορίστε ποιές).....

iii) Τι ήταν αυτό που σας οδήγησε στο να κάνετε αυτή την επιλογή;

.....  
.....

5) Στις μελέτες οδοποιίας που έχετε εκπονήσει, ποιους ελέγχους ασφάλειας έχετε εφαρμόσει, με δική σας πρωτοβουλία ή με υπόδειξη της Υπηρεσίας στο στάδιο της υποβολής και ελέγχου της μελέτης; (Σημειώστε με X, όσες επιλογές επιθυμείτε)

Έλεγχος		Υπόδειξη Υπηρεσίας	Δική σας πρωτοβουλία
1	Έλεγχος συνδυασμού μηκοτομής και οριζοντιογραφίας		
2	Έλεγχος ομοιογένειας ακτίνων διαδοχικών καμπύλων		
3	Έλεγχος ομοιογένειας ταχυτήτων		
4	Έλεγχος ελάχιστης ακτίνας οριζοντιογραφίας, μετά από μεγάλου μήκους ευθυγραμμία		
5	Προσομοίωση οδού σε τρισδιάστατο (3D) περιβάλλον		

...Έλεγχος (συνέχεια)		Υπόδειξη Υπηρεσίας	Δική σας πρωτοβουλία
6	Άλλοι έλεγχοι (αναφέρατε) ..... ..... ..... .....		

6) Σύμφωνα με τη δική σας εμπειρία, οι μελέτες που εκπονήσατε σε ποιο βαθμό εφαρμόζονται στην κατασκευή του οδικού έργου; (*Σημειώστε με ένα X*)

- Σε μεγάλο βαθμό
- Αρκετά
- Σε μικρό βαθμό
- Δεν γνωρίζω

7) i) Υπήρξαν επιπτώσεις στην οδική ασφάλεια από τη μη πλήρη εφαρμογή των μελετών σας; (*Σημειώστε με ένα X*)

- ΝΑΙ**
- ΟΧΙ**
- Δεν γνωρίζω**

ii) An ναι, τι επιπτώσεις υπήρξαν; (*Σημειώστε με ένα X*)

Θέσεις υψηλού κινδύνου-συγκέντρωσης ατυχημάτων	
Προβλήματα που διαπιστώσατε στη φάση της λειτουργίας ως χρήστης της οδού και τα οποία θα μπορούσαν να αποτελέσουν εν δυνάμει κίνδυνο για την οδική ασφάλεια (παρακαλώ προσδιορίστε): ..... .....	

iii) Αν η απάντηση στην ερώτηση 7-(i) ήταν θετική, σε ποια στοιχεία της οδού (από τα παρακάτω αναφερόμενα) δεν έγινε πλήρης εφαρμογή της μελέτης, η οποία είχε επιπτώσεις στην οδική ασφάλεια; Επιλέξτε ένα ή περισσότερα στοιχεία. (Σημειώστε με X)

#### Στοιχεία οριζοντιογραφίας

- $R < R_{min}$
- Δυσμενής αλληλουχία ακτίνων καμπυλών
- Μείωση μήκους ευθυγράμμου τμήματος μεταξύ ομόρροπων καμπύλων
- Άλλο (προσδιορίστε) .....

#### Στοιχεία μηκοτομής

- Κατά μήκος κλίση
- Ακτίνα κυρτώματος  $H_k$
- Απόσταση ορατότητας για στάση/προσπέραση σε περιοχές κυρτωμάτων (“stopping/ passing sight distance”)
- Άλλο (προσδιορίστε) .....

#### Στοιχεία διατομής και εξοπλισμού της οδού

- Πλάτος λωρίδων
- Επίκλιση
- Κακοτεχνίες στην τοποθέτηση των στηθαίων ασφαλείας, των στύλων φωτισμού κ.λπ.
- Λανθασμένη σήμανση
- Άλλο (προσδιορίστε) .....

#### Στοιχεία συνδυασμού οριζοντιογραφίας και μηκοτομής

- Ύπαρξη κυρτώματος πριν από καμπύλη οριζοντιογραφίας
- Μη αντιστοίχιση των σημείων καμπής
- Άλλο (προσδιορίστε) .....

8) Πόσο αποτελεσματικός θεωρείτε ότι είναι ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας (Ε.Ο.Α.), ως μέτρο για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας μιας μελέτης οδικού έργου; (Σημειώστε με ένα X)

Πολύ

Αρκετά

Λίγο

**9)** Τι επίδραση θεωρείτε ότι θα έχει η εφαρμογή του Ε.Ο.Α. στην Ελλάδα, στη βελτίωση του επιπέδου της οδικής ασφάλειας της χώρας; (επιλέξτε σημειώνοντας με ένα X)

**Μεγάλη επίδραση**

**Αρκετή επίδραση**

**Μικρή επίδραση**

**10)** Από τη συνεργασία σας με τις αρμόδιες Υπηρεσίες για τον έλεγχο των μελετών οδοποιίας, ποιά πιστεύετε ότι είναι η στάση τους για την αναγκαιότητα του Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας;

.....  
.....  
.....  
.....

**11)** Υπάρχουν μελέτες σας για οδικά έργα (στην Ελλάδα ή σε άλλες χώρες), στις οποίες έχει ήδη γίνει Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας (από ανεξάρτητη ομάδα Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας);

**ΝΑΙ**

**ΟΧΙ**

**12)** Αν η απάντηση στην προηγούμενη ερώτηση ήταν θετική:

i) Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι βελτιώθηκε η ασφάλεια της χάραξης της οδού;

**Σε μεγάλο βαθμό**

**Αρκετά**

**Σε μικρό βαθμό**

ii) Πιστεύετε ότι ο Ε.Ο.Α. ήταν αμερόληπτος, από την πλευρά της Ομάδας Ελέγχου;

**ΝΑΙ**

**ΟΧΙ**

iii) Βρήκατε τις παρατηρήσεις και τις υποδείξεις της έκθεσης του Ε.Ο.Α. εύστοχες και ξεκάθαρες;

**ΝΑΙ**

**ΜΑΛΛΟΝ ΝΑΙ**

**ΜΑΛΛΟΝ ΟΧΙ**

**ΟΧΙ**

iv) Θα αξιοποιούσατε (ή αξιοποιήσατε) την εμπειρία που αποκομίσατε, από αυτόν τον Ε.Ο.Α. της μελέτης σας, σε μελλοντικές μελέτες σας;

**ΝΑΙ**

**ΟΧΙ**

13) Έχετε συμμετάσχει ως μέλος ομάδας ελέγχου σε Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας;

**ΝΑΙ**

**ΟΧΙ**

14) Αν η απάντηση σας στην ερώτηση 13 ήταν θετική,

i) Σε ποιο τύπο έργου; (επιλέξτε από τα παρακάτω σημειώνοντας ένα ή περισσότερα X)

- Αυτοκινητόδρομος
- Αστική αρτηρία
- Υπεραστική οδός 2 λωρίδων-2 κατευθύνσεων
- Άλλος τύπος (προσδιορίστε).....

ii) Σε ποιο στάδιο της μελέτης/ έργου;

- Προκαταρκτική/ αναγνωριστική μελέτη
- Προμελέτη
- Οριστική μελέτη
- Αρχική φάση λειτουργίας της οδού
- Λειτουργία της οδού (ή αλλιώς “Επιθεώρηση Οδικής Ασφάλειας” / “Road Safety Inspection”)

iii) Θεωρείτε ότι αποκτήσατε αξιόλογη εμπειρία την οποία μπορείτε να αξιοποιήσετε μελλοντικά ως μελετητής οδοποιίας;

**ΝΑΙ**

**ΜΑΛΛΟΝ ΝΑΙ**

**ΜΑΛΛΟΝ ΟΧΙ**

**ΟΧΙ**

iv) Αν απαντήσατε “ναι” ή “μάλλον ναι” στην ερώτηση 14-(iii), παρακαλούμε αναφέρατε με ποιο τρόπο συγκεκριμένα θα αξιοποιούσατε την εμπειρία αυτή

.....

15) Αν η απάντηση σας στην ερώτηση 13 ήταν θετική,

i) Έχετε χρησιμοποιήσει (ως μέλος της ομάδας Ε.Ο.Α.) εγχειρίδια Ελέγχου Οδικής Ασφάλειας (Road Safety Audit handbooks);

NAI

OXI

ii) Αν ναι, ποιο εγχειρίδιο από τα ακόλουθα έχετε χρησιμοποιήσει;  
(σημειώστε με X)

- "Ελεγχος Οδικης Ασφαλειας", Εγχειρίδιο ΥΠΕΧΩΔΕ, Μάρτιος 2000
- "Guide to Road Safety -Part 6: Road Safety Audit", Austroads
- "Road Safety Audit", The Institution of Highways and Transportation (U.K.)
- "FHWA Road Safety Audit Guidelines" , FHWA (U.S.A.)
- Άλλο (προσδιορίστε) .....

iii) Βρήκατε τους κατάλογους ελέγχου ("checklists") των εγχειριδίων αυτών βοηθητικούς;

NAI

ΜΑΛΛΟΝ NAI

ΜΑΛΛΟΝ OXI

OXI

iv) Τι θα θεωρούσατε αναγκαίο να προστεθεί ή να αναπτυχθεί εκτενέστερα σε αυτά τα εγχειρίδια, ώστε να σας διευκολύνει περισσότερο;

.....  
.....  
.....  
.....

v) Σχετικά με τους καταλόγους ελέγχου ("checklists") που βρήκατε στα αντίστοιχα εγχειρίδια: προσθέσατε (ή παραλείψατε) κάποια σημεία, προκειμένου να προσαρμοστείτε στις συγκεκριμένες συνθήκες του έργου;

NAI

OXI

**16)** i) Θεωρείτε ότι οι οδηγίες για τη μελέτη χάραξης οδών (geometric design standards) πρέπει να περιλαμβάνουν μια επιπλέον ενότητα η οποία να αναφέρεται στην οδική ασφάλεια;

**ΝΑΙ**

**ΜΑΛΛΟΝ ΝΑΙ**

**ΜΑΛΛΟΝ ΟΧΙ**

**ΟΧΙ**

ii) Τι θα θεωρούσατε χρήσιμο ως περιεχόμενο αυτής της ενότητας;

- Βασικές έννοιες για τον ανθρώπινο παράγοντα (human factors)
- Βασικές έννοιες για τον Έλεγχο Οδικής Ασφάλειας
- Ανάγκες, ικανότητες και περιορισμοί των ευάλωτων χρηστών της οδού
- Άλλο (προσδιορίστε) .....

**17)** Θεωρείτε ότι η δουλειά σας ως μελετητή μπορεί να επηρεάσει τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας;

**ΝΑΙ**

**ΜΑΛΛΟΝ ΝΑΙ**

**ΜΑΛΛΟΝ ΟΧΙ**

**ΟΧΙ**

**18)** Η τάξη του πτυχίου σας (ως μελετητή) είναι:       **Α**       **Β**       **Γ**

**19)** Η τάξη πτυχίου του γραφείου σας (στην κατηγορία 10-Μελέτες Συγκοινωνιακών Έργων) είναι:       **Α**       **Β**       **Γ**       **Δ**       **Ε**

**20)** Περίπου πόσα χρόνια ασχολείστε με μελέτες οδοποιίας; .....

**21)** Έχετε υπ' όψιν σας την Οδηγία 2008/96/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19<sup>ης</sup> Νοεμβρίου 2011 για τη διαχείριση της ασφάλειας των οδικών υποδομών;       **ΝΑΙ**       **ΟΧΙ**

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**

Πίνακας μεταβλητών της ανάλυσης

Α/Α	Έτη εμπειρίας	Τάξη Πτυχίου		Είναι Ελεγκτής Οδικής Ασφάλειας;	Επικρατούσα άποψη	Άποψη για αποτελεσματικότητα ΕΟΑ στη μελέτη	Άποψη για επίδραση ΕΟΑ στην Ελλάδα	Πόσο συχνά υποσχεδιάζετε παραμέτρους στη μελέτη;	Θεωρείτε ότι η δουλειά σας ως μελετητή μπορεί να επηρεάσει τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας;	Θεωρείτε ότι προδιαγραφές γεωμετρικού σχεδιασμού πρέπει να περιλαμβάνουν ενότητα σχετική με την οδική ασφάλεια;
		Μελετητή	Γραφείου							
-	Q20	Q18	Q19	Q13	Q3	Q8	Q9	Q4-i	Q17	Q16
Έτη	Έτη- GROUPS 1={1-10}, 2={11-21}, 3={>22}	[Α,Β,Γ] [Α,Β,Γ,Δ,Ε]	[Α,Β,Γ] [Α,Β,Γ,Δ,Ε]	1=ΝΑΙ, 2=ΟΧΙ	1 = Συμφωνώ, 2 = Μάλλον συμφωνώ, 3 = Μάλλον διαφωνώ, 4 = Διαφωνώ	1=Πολύ, 2=Αρκετά & Λίγο	1=Μεγάλη, 2=Αρκετή & Μικρή	1=Συχνά&Μερικές φορές, 2=Σπάνια&Ποτέ	1=Nαι, 2=Mállon vai, 3=Mállon óχi, 4=Όχi	1=Nai, 2=Mállon vai, 3=Mállon óchi, 4=Όχi
1	7	1	A	E	2	3	1	1	2	3
2	8	1	B	E	2	1	1	1	2	1
3	9	1	B	E	2	3	2	2	1	2
4	10	1	A	Δ	1	3	1	1	2	1
5	12	2	B	E	2	1	1	1	1	1
6	14	2	Γ	E	2	2	1	2	1	2
7	15	2	Γ	E	2	1	1	2	1	2
8	18	2	B	E	2	4	2	2	2	1

A/A	Εμπειρία - Ετη (Q20)	Εμπειρία- Έτη GROUPS	Τάξη Πτυχίου (Q18)	Τάξη Γραφείου (Q19)	Είναι Ελεγκτής Οδικής Ασφάλειας; (Q13)	Επικρατούσα άποψη (Q3)	Άποψη για αποτελε- σματικότητα EOA στη μελέτη (Q8)	Άποψη για επίδρα- ση EOA στην Ελλάδα (Q9)	Πόσο συχνά υποσχεδιάζετε παραμέτρους στη μελέτη; (Q4-i)	Θεωρείτε ότι η δουλειά σας ως μελετητή μπορεί να επηρεάσει τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας; (Q17)	Θεωρείτε ότι προδιαγραφές γεωμετρικού σχεδιασμού πρέπει να περιλαμβάνουν ενότητα σχετική με την οδική ασφάλεια; (Q16)
9	20	2	Γ	Ε	2	3	2	2	2	1	2
10	20	2	Γ	Ε	2	1	2	2	2	2	1
11	20	2	Γ	Γ	1	4	1	1	1	1	1
12	20	2	Β	Δ	2	3	2	2	2	1	3
13	21	2	Γ	Ε	2	1	1	1	2	1	1
14	21	2	Γ	Δ	1	4	1	1	2	1	1
15	25	3	Γ	Ε	2	4	2	2	2	1	4
16	25	3	Γ	Ε	1	3	2	1	1	1	1
17	28	3	Γ	Δ	1	2	1	2	2	2	2
18	37	3	Γ	Ε	2	2	1	2	1	1	1
19	40	3	Γ	Ε	2	2	1	1	2	1	1
20	40	3	Γ	Ε	2	2	1	1	2	1	1
21	40	3	Γ	Ε	2	4	1	1	1	1	1
22	50	3	Γ	Ε	2	1	1	1	1	1	1
23	50	3	Γ	Ε	2	1	1	2	1	2	1

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ**

Πίνακας αλληλοσυσχετίσεων μεταβλητών  
με τη μέθοδο της ταξινομικής συσχέτισης του Kendall  
στο λογισμικό SPSS

Correlations												
			Επικρατούσα_άποψη	Πόσο_συχνά_υποσχεδίαζετε_παραμέτρους	Άποψη_για_επίδρασηRSA_γενικά	Άποψη_για_επίδρασηRSA_Ελλάδα	Ελεγκτής_ΟδΑσφάλειας	Κεφάλαιο_οδ.ασφάλειας_προδιαγραφές_Q16i	Ευθύνη_με λετητή_Q1	Κατηγοριοποίηση_Έτη_εμπειρίας	Μελέτη_Audit	
Kendall's tau_b	Επικρατούσα_άποψη	Correlation Coefficient	1,000	,137	,323	-,019	-,345*	,253	-,243	-,028	-,093	
		Sig. (2-tailed)	.	,481	,097	,924	,036	,182	,205	,882	,633	
		N		23	23	23	23	23	23	23	23	
	Πόσο_συχνά_υποσχεδίαζετε_παραμέτρους	Correlation Coefficient	,137	1,000	,199	-,038	-,037	,390	-,145	-,211	,137	
		Sig. (2-tailed)	,481	.	,351	,858	,862	,060	,488	,298	,519	
		N	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
	Άποψη_για_επίδρασηRSA_γενικά	Correlation Coefficient	,323	,199	1,000	,502*	,120	,451*	-,043	-,081	-,066	
		Sig. (2-tailed)	,097	,351	.	,019	,575	,030	,835	,691	,758	
		N	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
	Άποψη_για_επίδρασηRSA_Ελλάδα	Correlation Coefficient	-,019	-,038	,502*	1,000	,294	,464*	,441*	,047	,129	
		Sig. (2-tailed)	,924	,858	,019	.	,168	,025	,035	,816	,546	
		N	23	23	23	23	23	23	23	23	23	

	Ελεγκτής_O δΑσφάλειας	Correlation Coefficient	-,345*	-,037	,120	,294	1,000	-,012	,126	,008	-,339
		Sig. (2-tailed)	,036	,862	,575	,168	.	,955	,547	,968	,111
		N	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Κεφάλαιο_o δ.ασφάλειας _προδιαγρα φές_ Q16i	Correlation Coefficient	,253	,390	,451*	,464*	-,012	1,000	-,082	,164	,213
		Sig. (2-tailed)	,182	,060	,030	,025	,955	.	,688	,407	,305
		N	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Ευθύνη_μελ ετητή_Q17	Correlation Coefficient	-,243	-,145	-,043	,441*	,126	-,082	1,000	-,214	-,088
		Sig. (2-tailed)	,205	,488	,835	,035	,547	,688	.	,282	,674
		N	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Κατηγοριοπ σίηση_Έτη_ εμπειρίας	Correlation Coefficient	-,028	-,211	-,081	,047	,008	,164	-,214	1,000	-,176
		Sig. (2-tailed)	,882	,298	,691	,816	,968	,407	,282	.	,387
		N	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Μελέτη_Aud ited	Correlation Coefficient	-,093	,137	-,066	,129	-,339	,213	-,088	-,176	1,000
		Sig. (2-tailed)	,633	,519	,758	,546	,111	,305	,674	,387	.
		N	23	23	23	23	23	23	23	23	23

\*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).