

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ:**

**ΟΠΤΙΚΗ ΑΠΟΣΠΑΣΗ  
ΠΡΟΣΟΧΗΣ ΟΔΗΓΩΝ**



**ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:  
ΗΛΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

**ΒΟΛΟΣ 2014**





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.:	12531/1
Ημερ. Εισ.:	07-05-2014
Δωρεά:	Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός:	ΠΤ – ΠΜ
	2014
	ΣΤΕ



## Πίνακας Περιεχομένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> : Εισαγωγή .....	1
1.1. Αντικείμενο και στόχοι της εργασίας .....	1
1.2. Δομή της εργασίας.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> : Οδική Ασφάλεια .....	3
2.1. Εισαγωγή.....	3
2.2. Παράγοντες της Οδικής Ασφάλειας.....	4
2.2.1.Ο άνθρωπος.....	5
2.2.2. Το όχημα.....	6
2.2.3.Το οδικό περιβάλλον .....	6
2.2.4.Η συμμετοχή του κάθε παράγοντα.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: Απόσπαση Προσοχής.....	8
3.1. Εισαγωγή.....	8
3.2. Ορισμός απόσπασης προσοχής .....	8
3.3. Πόσο συχνή είναι η απόσπαση προσοχής.....	10
3.4. Είδη απόσπασης της προσοχής .....	11
3.5. Πηγές απόσπασης της προσοχής .....	13
3.5.1. Εξωτερικές του οχήματος πηγές απόσπασης .....	14
3.5.2. Εσωτερικές του οχήματος πηγές απόσπασης.....	16
3.5.2.1 Τεχνολογία και απόσπαση προσοχής .....	18
3.6. Η προσέγγιση των μελετών στο πρόβλημα της απόσπασης προσοχής .....	19
3.6.1. Η απόσπαση προσοχής στην Ελλάδα ως αιτία ατυχημάτων.....	20
3.7. Τι δείχνει η έρευνα για την απόσπαση προσοχής του οδηγού .....	24
3.8. Μέθοδοι αξιολόγησης της απόσπασης της προσοχής των οδηγών .....	25
3.8.1. Έρευνες βασισμένες σε στοιχεία ατυχημάτων.....	26
3.8.2. Εργαστηριακές- Πειραματικές έρευνες.....	27
3.8.2.1. Έρευνες με προσομοιωτή.....	27
3.8.2.2. Έρευνες σε δοκιμαστικές πίστες διαδρομών.....	28
3.8.3. Έρευνες παρατήρησης στο πεδίο .....	29
3.8.3.1. Παρατήρηση καθορισμένου σημείου.....	29
3.8.3.2. Χρήση ειδικά εξοπλισμένων οχημάτων .....	29
3.8.4. Ερωτηματολόγια .....	30
3.8.5. Περιφερειακή ανίχνευση αντικειμένου.....	31
3.8.6. Οπτική έμφραξη .....	31
3.8.7. Επιλογή Κατάλληλης Μεθόδου .....	32
3.9. Οι κινήσεις των ματιών και του στόματος .....	32
3.9.1.Ένα παράδειγμα πειράματος για τη συλλογή δεδομένων της κίνησης του ματιού και του στόματος.....	33



3.10. Παράγοντες που επηρεάζουν την απόσπαση της προσοχής .....	35
3.10.1 Η οδηγική συμπεριφορά.....	35
3.10.2. Δημογραφικά χαρακτηριστικά των οδηγών .....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: Πειραματικό μέρος .....	42
4.1. Εισαγωγή.....	42
4.2. Στόχος του πειράματος.....	43
4.3. Εξοπλισμός του πειράματος.....	43
4.4. Πειραματικός σχεδιασμός .....	48
4.5. Το δείγμα .....	48
4.6. Ηλικία και οδηγική εμπειρία των συμμετεχόντων οδηγών.....	49
4.7. Περιοχή διεξαγωγής του πειράματος .....	50
4.8. Διεξαγωγή του πειράματος.....	51
4.9. Συμπεράσματα μετρήσεων – Κριτική αξιολόγηση του συστήματος.....	55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 <sup>ο</sup> : Παρουσίαση του λογισμικού CAPTIV L2100 .....	57
5.1. Το λογισμικό Captiv L2100.....	57
5.2. Αναλυτική περιγραφή του λογισμικού Captiv L2100. ....	57
5.2.1. Εγκατάσταση του Captiv L2100 στον ηλεκτρονικό υπολογιστή.....	57
5.2.2. Τα αρχεία που περιλαμβάνει το λογισμικό Captiv L2100 .....	58
5.2.2.1. Δημιουργία ενός νέου αρχείου .....	59
5.2.2.2. Η γραμμή πληροφοριών.....	60
5.2.2.3. Δημιουργία του αρχείου Description Protocol File.....	61
5.2.2.4. Το αρχείο Video Configuration .....	62
5.2.2.5. Το αρχείο Video Sequence .....	62
5.2.2.6. Το αρχείο Post Coding .....	64
5.2.2.7. Το αρχείο Top Synchro .....	65
5.2.2.8. Ο πίνακας States Duration Table.....	65
5.2.2.9. Το αρχείο Statistical Processing Area.....	66
5.2.2.10. Το παράθυρο Time Curves .....	68
5.2.2.11. Το παράθυρο με τις πίτες των παρατηρηθέντων γεγονότων .....	69
5.2.2.12. Το παράθυρο με τα ιστογράμματα των παρατηρηθέντων γεγονότων.....	70
5.2.2.13. Το παράθυρο με τον πίνακα Transitions Table.....	71
5.2.2.14. Εξαγωγή ενός μέρους του Project.....	72
5.2.2.15. Το Menu Options.....	72
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 <sup>ο</sup> : Ανάλυση των αποτελεσμάτων .....	74
6.3. Μέσος όρος χρόνου απόσπασης οδηγών .....	76
6.4. Μέσος όρος απόσπασης οδηγών χωρίς τα μηδενικά σημεία .....	80
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 <sup>ο</sup> : Συμπεράσματα -προτάσεις .....	84
Βιβλιογραφία .....	88



## Περίληψη

Η απόσπαση της προσοχής του οδηγού κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του οδηγικού έργου, το οποίο είναι από τη φύση του απαιτητικό, λόγω της ταυτόχρονης εκτέλεσης πολλαπλών ενεργειών οι οποίες απαιτούν αυξημένη προσοχή, είναι μία διαδικασία, η οποία ενεργοποιείται και εξελίσσεται εξαρτώμενη από πολλούς παράγοντες. Εμφανίζεται στο σύνολο των οδηγών σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό και συχνότητα, αλλά σε κάθε περίπτωση τα αποτελέσματά της είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα, για το οδηγικό έργο και κατά συνέπεια για την ασφάλεια τόσο του οδηγού, όσο και των λοιπών χρηστών της οδού.

Παράλληλα, θεωρείται μια από τις σημαντικότερες αιτίες, στη πλειοψηφία των τροχαίων ατυχημάτων στα οποία συμμετάσχουν επιβατικά αυτοκίνητα. Η συχνότητα εμφάνισης του φαινομένου στους ελληνικούς δρόμους, αυξάνεται ραγδαία με την πάροδο των ετών, συνήθως εξαιτίας της εμπορικής διαφήμισης, της προβληματικής οδικής γεωμετρίας και της έλλειψης ενός επαρκούς μηχανισμού ελέγχου από την πολιτεία.

Υπάρχει μια πληθώρα παραγόντων τόσο εσωτερικών αλλά και εξωτερικών, οι οποίοι θεωρούνται υπεύθυνοι για την απόσπαση της προσοχής του οδηγού. Ως εξωτερικοί παράγοντες εκτός του οχήματος, μπορούν να θεωρηθούν οι συνθήκες κυκλοφορίας, οι καιρικές συνθήκες, κτίρια, η ύπαρξη διαφημιστικών πινακίδων σε διάφορα σημεία της οδού. Παράλληλα όμως, υπάρχουν και πολλές εντός του οχήματος παράμετροι, που επίσης συμμετέχουν στην απόσπαση της προσοχής των οδηγών, όπως η χρήση κινητών τηλέφωνων, τα ηχητικά συστήματα, τα συστήματα πλοήγησης, μία συζήτηση με τους συνεπιβάτες κ.λπ. Επίσης, στις μέρες μας, κοινωνικές παράμετροι όπως ο τρόπος ζωής, η ανεργία, η οικονομική κρίση, αναγνωρίζονται ως σημαντικοί παράγοντες για την εμφάνιση του φαινομένου της έλλειψης προσοχής κατά τη διάρκεια της οδήγησης.

Η παρούσα εργασία εστιάζει στους εξωτερικούς του οχήματος παράγοντες, που προκαλούν απόσπαση της προσοχής των οδηγών. Η μελέτη που παρουσιάζεται, αφορά την Αττική Οδό αλλά στοιχεία και παρόμοια χαρακτηριστικά μπορούν να εντοπιστούν και σε άλλες περιφερειακές οδούς πόλεων της Ελλάδος, εξαιτίας όχι μόνο της ύπαρξης πολλών διαφημιστικών πινακίδων, αλλά της πολυπλοκότητας της υπάρχουσας ενημερωτικής σήμανσης όπως αυτή συνδυάζεται με προβληματικό οδικό γεωμετρικό σχεδιασμό.

Κύριος στόχος της εργασίας είναι να καθοριστεί ο ρόλος της παρόδιας διαφήμισης, της υπερφορτωμένης πληροφοριακής σήμανσης, των οδηγικών δεξιοτήτων και της εμπειρίας όπως αυτά συμμετέχουν ως παράμετροι στην απόσπαση της προσοχής του οδηγού. Ο εντοπισμός των αιτίων και του τρόπου επίδρασης τους στη απόσπαση προσοχής των οδηγών, μπορεί να συνεισφέρει στην αντιμετώπιση της αυξανόμενης πίεσης για όλο και περισσότερες διαφημιστικές πινακίδες και στο περιορισμό της συμμετοχής τους στο πρόβλημα της οδικής ασφάλειας.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>: Εισαγωγή

### 1.1. Αντικείμενο και στόχοι της εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως σκοπό της τη διερεύνηση της απόσπασης της προσοχής κατά την εκτέλεση του οδηγικού έργου προσεγγίζοντας το συγκεκριμένο θέμα τόσο βιβλιογραφικά, περιγράφοντας αναλυτικά την έννοια της απόσπασης και παραθέτοντας τη σχετική εξέλιξη της έρευνας, όσο και πειραματικά, εφαρμόζοντας μετρητικά εργαλεία και μεθοδολογία που έχουν αναπτυχθεί διεθνώς για τη μέτρηση της οπτικής κυρίως απόσπασης της προσοχής.

Συγκεκριμένα γίνεται αρχικά μια εκτεταμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με το θέμα το οποίο πραγματεύεται η παρούσα εργασία, δηλαδή την απόσπαση της προσοχής των οδηγών, τη συχνότητα κατά την οποία εμφανίζεται κατά την οδήγηση, την επικινδυνότητά της αλλά και τους παράγοντες που την επηρεάζουν και τις πηγές που την προκαλούν και επιπλέον καταγράφονται οι ποικίλες μέθοδοι αξιολόγησης της απόσπασης της προσοχής που χρησιμοποιούνται διεθνώς.

Με βάση τα παραπάνω, σχεδιάστηκε μια πειραματική διαδικασία για τη μέτρηση της απόσπασης της οπτικής προσοχής των οδηγών, η οποία και ακολουθήθηκε με σκοπό μια μεθοδολογική προσέγγιση της έρευνας, σχετικά με το θέμα που εξετάζεται και την εξαγωγή κάποιων πρώτων αποτελεσμάτων.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής ήταν η διερεύνηση του φαινομένου της οπτικής απόσπασης της προσοχής των οδηγών τόσο μέσω της μεθοδολογικής προσέγγισης της έρευνας που έγινε όσο και με πειραματικές μετρήσεις και ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν.

Το ενδιαφέρον της εν λόγω έρευνας σε εξωτερικούς παράγοντες περιβάλλοντος που αποσπούν την προσοχή των οδηγών εστιάζει σε εξωτερικούς παράγοντες και όχι σε παράγοντες εντός του οχήματος καθώς από τη μία πλευρά η εν λόγω πτυχή του φαινομένου έχει πολλάκις μελετηθεί και από την άλλη οι παράγοντες αυτοί κατέχουν σημαντικό μερίδιο ευθύνης ως αιτία απόσπασης της προσοχής των οδηγών.

### 1.2. Δομή της εργασίας

Η εργασία δομείται στα εξής παρακάτω κεφάλαια:

- 1<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Εισαγωγή,  
όπου παρουσιάζεται το αντικείμενο, ο στόχος, η δομή της εργασίας.
- 2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Οδική Ασφάλεια,  
όπου αναλύεται η έννοια της οδικής ασφάλειας και οι παράγοντες που επιδρούν σε αυτή.
- 3<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Απόσπαση Προσοχής,  
το οποίο πραγματεύεται την έννοια και τα χαρακτηριστικά της απόσπασης της προσοχής, τη σημαντικότητά της βάσει των αποτελεσμάτων της διεθνούς έρευνας και τους παράγοντες που την επηρεάζουν.
- 4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Εξοπλισμός - Μεθοδολογία Ανάλυσης Αποτελεσμάτων,



όπου γίνεται μια περιγραφή εξοπλισμού μετρήσεων Facelab Data Browser και του λογισμικού ανάλυσης Captiv L2100 των δειγμάτων μετρήσεων, παρουσιάζεται η διαδικασία των μετρήσεων και η επεξεργασία των δεδομένων.

- 5<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Πειραματικό Μέρος,  
στο οποίο γίνεται μια παρουσίαση της πειραματικής διαδικασίας που ακολουθήθηκε έτσι ώστε να καταλήξει σε μια μεθοδολογική προσέγγιση για μετρήσεις σχετικές με την απόσπαση της προσοχής.
- 6<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Ανάλυση Αποτελεσμάτων,  
όπου γίνεται μια ανάλυση του περιορισμένου αυτού δείγματος των μετρήσεων.
- 7<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Συμπεράσματα – Προτάσεις,  
με το οποίο η διπλωματική εργασία ολοκληρώνεται με την παράθεση συμπερασμάτων και προτάσεων που σχετίζονται με την έρευνα της απόσπασης προσοχής των οδηγών.
- Βιβλιογραφία,  
όπου γίνεται παράθεση όλων των πηγών (άρθρα, βιβλία, διαδικτυακοί τόποι, κ.ά.) και των αναφορών που χρησιμοποιήθηκαν στη παρούσα διπλωματική τόσο για την θεωρητική προσέγγιση του θέματος, όσο και για το σχεδιασμό της πειραματικής διαδικασίας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: Οδική Ασφάλεια

### 2.1. Εισαγωγή

Στην προσπάθεια να δοθεί ένας ορισμός για την έννοια της «Οδικής Ασφάλειας» θα μπορούσε να ειπωθεί ότι «η Οδική Ασφάλεια είναι το σύνολο των κανόνων, ρυθμίσεων, ελέγχων, κυρώσεων, αλλά και των δράσεων και ενεργειών που αποσκοπούν στο να καταστήσουν ασφαλέστερη την κυκλοφορία των πεζών και εποχουμένων (ποδηλατών, μοτοποδηλάτων, μοτοσικλετιστών και αυτοκινητιστών), δηλαδή των χρηστών γενικά στο οδικό δίκτυο, με την έννοια ότι θα συντελέσουν στο δραστικό περιορισμό των συγκρούσεων, των τραυματισμών και των θανάτων, από τροχαία δυστυχήματα, σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο». Οι τραυματισμοί και τα θύματα των οδικών ατυχημάτων είναι το μεγαλύτερο τίμημα που καλούνται να πληρώσουν οι άνθρωποι σαν αποτέλεσμα της ικανοποίησης της ανάγκης τους για να μετακινούνται με τα αυτοκίνητα.[1]

Μάλιστα το τίμημα που καταβάλλουν οι άνθρωποι στο βωμό της κινητικότητας ήταν και παραμένει πολύ υψηλό. Από το 1970, πάνω από 1,65 εκατ. συμπολιτών μας στην Ευρώπη έχουν χάσει τη ζωή τους σε τροχαία ατυχήματα. Το έτος 2007 στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 27 [1] έχασαν τη ζωή τους σε οδικά ατυχήματα 42.448 άτομα, από τους οποίους οι 1.580 στην Ελλάδα ενώ ο αριθμός των τραυματιών στην Ευρώπη ήταν 1.276.800 άτομα, από τους οποίους οι 15.090 στην Ελλάδα.

Το 2012, περισσότεροι από 28.000 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους στους δρόμους της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δηλαδή το ισοδύναμο μιας μικρού μεγέθους πόλης και τουλάχιστον 1.400.000 άτομα τραυματίστηκαν. Το κόστος για την κοινωνία είναι τεράστιο και ανήλθε σε περίπου 145 δισ. ευρώ το 2012 [2]. Παρά την πτωτική τάση ανά έτος οι αριθμοί παραμένουν ιδιαίτερα υψηλοί και η επιστημονική κοινότητα αλλά και οι λοιποί εμπλεκόμενοι αναζητούν συνεχώς λύσεις.

*Πίνακας 1.1: Εξέλιξη θανάτων στην ΕΕ από τροχαία ατυχήματα για τα έτη 2010 – 2012*

Κράτος μέλος	Θάνατοι ανά εκατ. κατοίκους				Εξέλιξη των θανάτων		
	1965	2010	2011	2012	Μέση ετήσια μείωση κατά τη δεκαετία 2000-2010	2010-2011	2011-2012
Belgique/België	147	77	78	73	-6%	2%	-12%
България/Βουλγαρία	91	103	89	82	-3%	-15%	-8%
Česká republika	150	76	74	71	-5%	-4%	-4%
Danmark	212	46	40	32	-6%	-14%	-18%
Deutschland	234	45	49	44	-7%	10%	-10%
Eesti	178	58	75	65	-10%	29%	-14%
Éire/Ireland	124	47	41	36	-7%	-12%	-12%



Ελλάδα	89	111	101	92	-4%	-9%	-10%
España	114	54	45	41	-9%	-17%	-9%
France	249	62	61	56	-8%	-1%	-8%
Italia	186	68	64	62	-6%	-6%	-2%
Κύπρος	162	73	85	59	-5%	18%	-28%
Latvija	290	97	86	86	-10%	-18%	-2%
Lietuva	250	90	97	100	-9%	-1%	2%
Luxembourg	250	64	64	65	-8%	3%	3%
Magyarország	86	74	64	60	-6%	-14%	-5%
Malta	36	36	51	26	-1%	40%	-48%
Nederland	202	32	33	32	-7%	2%	-1%
Österreich	252	66	62	64	-6%	-5%	4%
Polska	79	102	109	93	-4%	7%	-15%
Portugal	117	79	84	71	-6%	-7%	-16%
România	98	111	94	96	0%	-15%	1%
Slovenija	327	67	69	59	-7%	2%	-13%
Slovensko	128	68	60	55	-5%	-13%	-9%
Suomi/Finland	230	51	54	48	-5%	7%	-11%
Sverige	170	28	34	31	-8%	20%	-7%
United Kingdom	146	31	31	28	-7%	3%	-12%
ΕΕ	171	62	60	55	-6%	-2%	-9%

1. Τα στοιχεία για το 2012 βασίζονται σε προσωρινά στοιχεία· ενδέχεται να υπάρξουν μικρές αλλαγές στα τελικά στοιχεία για μεμονωμένες χώρες. Τα αριθμητικά στοιχεία για το 1965 βασίζονται σε στοιχεία της Οικονομικής Επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη (UNECE). Για τις ακόλουθες χώρες, υπάρχουν τα πρώτα διαθέσιμα στοιχεία: Σλοβακία, Τσεχική Δημοκρατία και Σλοβενία (1970), Εσθονία, Λετονία και Λιθουανία (1980)[2].

Σημαντικό είναι πως η ηλικιακή μερίδα που πλήττεται περισσότερο είναι αυτή μεταξύ 14-25 ετών, στην οποία οι θάνατοι από τροχαία ατυχήματα αποτελούν την πρώτη αιτία θανάτων. Επιπλέον, ένα άτομο στα τρία προβλέπεται ότι θα τραυματιστεί στη διάρκεια της ζωής του σε τροχαίο ατύχημα.[3].

## 2.2. Παράγοντες της Οδικής Ασφάλειας

Το πρόβλημα της Οδικής Ασφάλειας έχει αρκετές παραμέτρους και επομένως ο καθορισμός των αιτιών πρόκλησης των οδικών ατυχημάτων είναι αρκετά δύσκολος. Τα ατυχήματα αναμφισβήτητα οφείλονται σε ένα συνδυασμό των περιορισμών της ανθρώπινης απόδοσης, της ανεπιθύμητης συμπεριφοράς των χρηστών, του οδικού δικτύου και των περιστάσεων.

Υπάρχει μία γενικά αποδεκτή κατηγοριοποίηση των παραγόντων επιρροής στα οδικά ατυχήματα. Αυτοί οι βασικοί παράγοντες που επιδρούν στην Οδική Ασφάλεια είναι τρεις [4]:

- ο άνθρωπος (οι χρήστες της οδού)
- το όχημα
- το οδικό περιβάλλον

Το επίπεδο διασποράς σε κάθε ένα από αυτά συχνά λησμονείται κατά την ανάλυση του ατυχήματος μετά το συμβάν. Οι εμπειρογνώμονες τείνουν να κάνουν τον απολογισμό για τα ατυχήματα χωρίς να έχουν μεγάλη γνώση της κύριας αιτίας της συντριβής. Συνήθως αυτό οφείλεται σε ελλειπή στοιχεία κατά τη συμπλήρωση των Δελτίων Οδικών Τροχαίων Ατυχημάτων (ΔΟΤΑ) από τις αρμόδιες υπηρεσίες της Τροχαίας ενώ συχνό είναι και το φαινόμενο της αναγραφής λανθασμένων στοιχείων.

### 2.2.1. Ο άνθρωπος

Ο άνθρωπος, είτε ως οδηγός ή επιβάτης ενός οχήματος είτε ως πεζός, αποτελεί σημαντικότερο παράγοντα για τα οδικά ατυχήματα. Τα ατυχήματα που αποδίδονται στη χρήση της οδού προκαλούνται κυρίως από την παράβαση των κανόνων της οδικής κυκλοφορίας, όπως:

- παράνομη προσπέραση
- λανθασμένη στροφή ή στάση
- απρόσεκτη οδήγηση
- κόπωση
- μέθη
- υπνηλία
- χρήση του κινητού τηλεφώνου ταυτόχρονα με την οδήγηση
- μη συμμόρφωση με τη σήμανση και τη σηματοδότηση
- απρόσεκτη διάσχιση των οδών από τους πεζούς και άλλα.

Επίσης, άλλα στοιχεία που υπάγονται στον ανθρώπινο παράγοντα της Οδικής Ασφάλειας είναι η ηλικία και το φύλο των οδηγών των οχημάτων, τα οποία και επηρεάζουν τον χρόνο αντίδρασης αλλά και τη γενικότερη οδηγική συμπεριφορά.

Για να μειωθούν αυτά τα φαινόμενα οδικών ατυχημάτων εξαιτίας του ανθρώπινου παράγοντα απαιτείται εκπαίδευση των οδηγών καθώς και των εκπαιδευτών τους, των παιδιών στα σχολεία με την θέσπιση της σχολικής κυκλοφοριακής αγωγής, αλλά και γενικότερα αγωγή των οδηγών και των πεζών με την κατάλληλη ενημέρωση για την εφαρμογή του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.). Παράλληλα, η εντατικοποίηση της αστυνόμευσης, η επικαιροποίηση της νομοθεσίας και των μεθόδων ελέγχου με σύγχρονες τεχνολογίες (πχ ναρκοτέστ) αλλά και ο συχνότερος έλεγχος των οδηγών, όπως για παράδειγμα ο έλεγχος της ποσότητας οινόπνευματος στον οδηγό με τα αλκοτέστ, συμβάλλουν στην πιστότερη εφαρμογή του ισχύοντος Κ.Ο.Κ.



### 2.2.2. Το όχημα

Ένας αρκετά μικρός αριθμός ατυχημάτων έχει ως κύρια αιτία τις μηχανικές ή άλλες βλάβες των οχημάτων. Οι βλάβες αυτές οφείλονται κυρίως στην ανεπαρκή συντήρηση και στην παλαιότητα των κινούμενων οχημάτων καθώς και στην υπερφόρτωση των φορτηγών αυτοκινήτων.

Η κατασκευή ασφαλέστερων οχημάτων, η βελτίωση της παθητικής ασφάλειας των οχημάτων, η χρήση αερόσακων και πλευρικών δοκών ασφαλείας, η βελτίωση της τεχνολογίας των ελαστικών αλλά και η σωστή συντήρησή τους και οι τεχνικοί έλεγχοι (ΚΤΕΟ), μειώνουν τις πιθανότητες ατυχημάτων και ελαχιστοποιούν τις συνέπειες από αυτά. Η καθιέρωση κινήτρων για την αντικατάσταση των παλαιών αυτοκινήτων με αυτοκίνητα νέας τεχνολογίας είχε σαν αποτέλεσμα την επιτάχυνση του ρυθμού απόσυρσης των παλαιών οχημάτων και επέδρασε στη μείωση της μέσης ηλικίας των αυτοκινήτων. Έτσι σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία στην Ελλάδα η μέση ηλικία ενός ΙΧ αυτοκινήτου υπολογίζεται στα 11,5 έτη, όταν στην Ευρώπη φτάνει τα 8,5 έτη[5,6].

### 2.2.3. Το οδικό περιβάλλον

Αιτίες πρόκλησης ατυχημάτων αποτελούν οι παρακάτω συνθήκες στην οδό και γενικότερα στο οδικό περιβάλλον:

- α. ανεπαρκή γεωμετρικά χαρακτηριστικά, όπως: λωρίδες κυκλοφορίας και ερείσματα με ανεπαρκές πλάτος, έλλειψη ή μικρό πλάτος διαχωριστικών νησίδων, μικρές ακτίνες οριζόντιας και κατακόρυφης χάραξης που μειώνουν την ορατότητα, κακή διαμόρφωση των κόμβων
- β. χαμηλά πρότυπα κατασκευής, κυρίως μειωμένη πρόσφυση λόγω ολισθηρού οδοστρώματος, ανεπαρκής αποστράγγιση της οδού
- γ. κακή μελέτη, κατασκευή και τοποθέτηση των παρόδιων στοιχείων, όπως: στύλων οδοφωτισμού, στηθαίων, δένδρων, κρασπεδορείθρων, αναχωμάτων και τάφρων
- δ. κακή οργάνωση της κυκλοφορίας, όπως: έλλειψη ή ανεπάρκεια σήμανσης, ανεπαρκής έλεγχος των προσβάσεων στις εισόδους και στις εξόδους από την οδό, στάθμευση στην οδό
- ε. πλήρης έλλειψη ή ανεπάρκεια οδικού φωτισμού
- στ. ανεπαρκής έλεγχος και σήμανση κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής ή συντήρησης της οδού
- ζ. ιδιαίτερα δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες, κυρίως ομίχλη, βροχή, υγρές επιφάνειες, χιόνι και πάγος, αλλά και σκόνη και δυνατός άνεμος
- η. περίπλοκο οδικό περιβάλλον, με περισσότερες πληροφορίες από ότι μπορεί να επεξεργαστεί ο οδηγός.

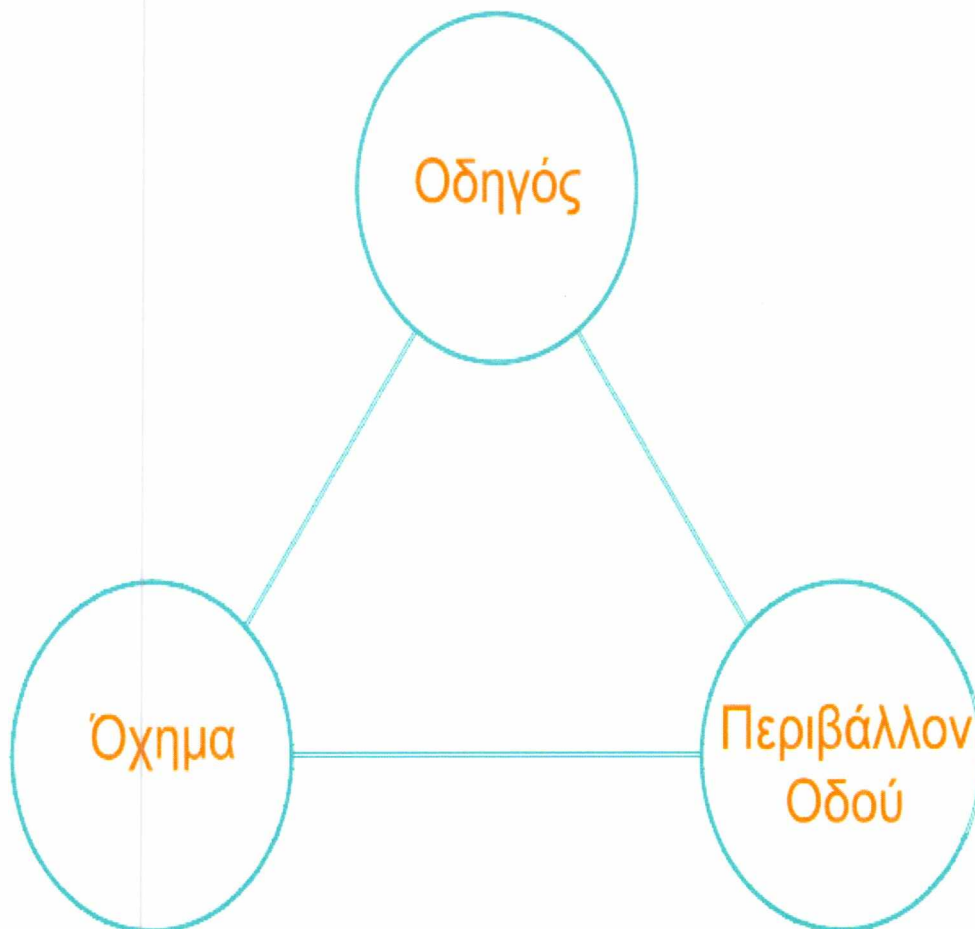
Η μείωση της επίδρασης της οδού και του οδικού περιβάλλοντος στην Οδική Ασφάλεια απαιτεί τη σωστή μελέτη, κατασκευή και συντήρηση των νέων οδών με βάση τις προδιαγραφές και την προϋπάρχουσα εμπειρία από ατυχήματα σε παρόμοιες υφιστάμενες οδούς. Για τη βελτίωση των ήδη υφιστάμενων οδών σημαντικό ρόλο παίζει η συστηματική καταγραφή, μελέτη

και ανάλυση των οδικών ατυχημάτων. Αυτή μπορεί να οδηγήσει στην επισήμανση των επικίνδυνων θέσεων (black spots) όπου οι παραπάνω συνθήκες έχουν μεγάλη βαρύτητα στη δημιουργία ατυχημάτων και στην πρόταση ανάλογων βελτιώσεων αλλά και στον εντοπισμό των αιτιών με στόχο την απάλειψη ή την βελτίωση αυτών.

#### 2.2.4. Η συμμετοχή του κάθε παράγοντα

Οι ανωτέρω τρεις παράγοντες επηρεάζουν την Οδική Ασφάλεια και, συνεπώς, καθορίζουν ουσιαστικά και τα τροχαία ατυχήματα. Αυτοί οι παράγοντες της Οδικής Ασφάλειας δεν είναι σε καμία περίπτωση πλήρως ανεξάρτητοι μεταξύ τους. Δημιουργούν ένα σύστημα στο οποίο είναι στενά συνδεδεμένοι και οι τρεις τους, με μεταβλητή όμως βαρύτητα για τον κάθε παράγοντα ανάλογα με τις συνθήκες σε κάθε οδό. Στις περισσότερες περιπτώσεις δύο από τους παραπάνω παράγοντες συμβάλλουν στο εκάστοτε ατύχημα ή ακόμη και οι τρεις. Ο ανθρώπινος παράγοντας, μόνος του ή σε συνδυασμό με τους άλλους δύο παράγοντες, αποτελεί την κύρια αιτία των οδικών ατυχημάτων.

*Σχήμα 2.1 Διάγραμμα αλληλεπίδρασης παραγόντων στην Οδηγική Ασφάλεια*



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: Απόσπαση Προσοχής

### 3.1. Εισαγωγή

Τα ατυχήματα αναμφισβήτητα οφείλονται σε ένα συνδυασμό των περιορισμών της ανθρώπινης απόδοσης, της ανεπιθύμητης συμπεριφοράς των χρηστών, του οδικού δικτύου και των περιστάσεων, και του οχήματος. Το επίπεδο διασποράς σε κάθε ένα από αυτά συχνά λησμονείται κατά την ανάλυση του ατυχήματος μετά το συμβάν καθώς οι εμπειρογνώμονες τείνουν να κάνουν τον απολογισμό για τα ατυχήματα χωρίς να έχουν μεγάλη γνώση της κύριας αιτίας της συντριβής, δηλαδή του οδηγού. Συγκεκριμένα η απόσπαση της προσοχής του οδηγού κατά την οδήγηση περιλαμβάνει και τους τρεις από τους παραδοσιακούς παράγοντες που επηρεάζουν την οδική ασφάλεια: το περιβάλλον, το όχημα, και τον οδηγό, καθώς η απόσπαση μπορεί να προέρχεται από κάποιο χαρακτηριστικό του περιβάλλοντος, κάποια συσκευή του οχήματος ή και από τον ίδιο τον οδηγό μέσω μιας παράλληλης με την οδήγηση σκέψης ή πράξης. Έτσι λοιπόν η προσέγγιση του θέματος αυτού απαιτεί διερεύνηση που κατανοεί τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των τριών αυτών περιοχών.

Η απόσπαση προσοχής κατά την οδήγηση αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη προσοχή από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, τις κυβερνήσεις, τη βιομηχανία, τους οργανισμούς για την ασφάλεια και το κοινό και αυτό αποτελεί ακόμη μία ένδειξη της σημαντικότητας του φαινομένου.

Οι αρχικές ανησυχίες προέκυψαν από τη ραγδαία αύξηση και την ιδιαίτερα έντονη χρήση των κινητών τηλεφώνων κατά την οδήγηση. Αλλά υπάρχουν και πολλές άλλες πηγές απόσπασης της προσοχής του οδηγού τόσο από το εσωτερικό του οχήματος όσο και από εξωτερικό περιβάλλον. Οι επιπτώσεις τους στην ασφάλεια ποικίλλουν και οι στρατηγικές για την αντιμετώπισή τους είναι εξίσου πολύμορφες.

Η απόσπαση της προσοχής από το κύριο καθήκον της οδήγησης, μπορεί να οδηγήσει δυνητικά σε ένα σοβαρό ή και θανατηφόρο κίνδυνο. Το 2008, 5.870 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους και περίπου 515.000 άνθρωποι τραυματίστηκαν στις Ηνωμένες Πολιτείες σε ατυχήματα που είχαν αναφερθεί στην αστυνομία στα οποία είχε αναφερθεί τουλάχιστον μια μορφή απόσπασης προσοχής οδηγού σύμφωνα με την έκθεση του ατυχήματος [4]. Ενώ οι αριθμοί αυτοί είναι σημαντικοί, δεν μπορούν να αναφέρουν το πραγματικό μέγεθος του προβλήματος, δεδομένου ότι αναγνώριση της απόσπασης προσοχής και ο ρόλος της στη συντριβή μπορεί να εντοπιστεί πολύ δύσκολα.

Η έρευνα γύρω από την απόσπαση προσοχής του οδηγού αποτελεί μια προσπάθεια να γίνουν κατανοητά τα αίτια και να μειωθούν τα ατυχήματα που συνδέονται με την απόσπαση της προσοχής του οδηγού.

### 3.2. Ορισμός απόσπασης προσοχής

Στη βιβλιογραφία εμφανίζονται διάφορες προσπάθειες να οριστεί η απόσπαση προσοχής. Αναφέρεται πως «η απόσπαση εμφανίζεται όταν ο οδηγός καθυστερεί στην αναγνώριση των πληροφοριών που απαιτούνται για την ασφαλή εκτέλεση των καθηκόντων της οδήγησης, επειδή κάποιο γεγονός, δραστηριότητα, αντικείμενο ή πρόσωπο, είτε εντός είτε εκτός του οχήματος, υποχρεώνει ή τείνει να οδηγήσει στον οδηγό στο να μεταφέρει την προσοχή του μακριά από το καθήκον οδήγησης» [7].



Πιο λακωνικά, ως απόσπαση της προσοχής του οδηγού μπορεί να χαρακτηριστεί οποιαδήποτε δραστηριότητα που απομακρύνει την προσοχή του οδηγού από το καθήκον της οδήγησης. Κατά συνέπεια, οποιαδήποτε αιτία απόσπασης της προσοχής, από το κατέβασμα του παραθύρου έως τη χρήση του κινητού τηλεφώνου θα μπορούσε ενδεχομένως να συμβάλει σε ένα ατύχημα με το να αποσπάσει την προσοχή μακριά από το πρωταρχικό καθήκον της λειτουργίας του οχήματος.

Ένα βασικό στοιχείο της απόσπασης της προσοχής είναι η προσοχή. Κάποιοι έχουν προτείνει ότι η απόσπαση δεν συνεπάγεται πραγματικά την έλλειψη της προσοχής (απροσεξία), αλλά μάλλον μια "κακή κατανομή της προσοχής", διότι η προσοχή που στρέφεται στην απόσπαση είναι απλώς ακατάλληλη ή ασυμβίβαστη με την ασφαλή οδήγηση - δηλαδή, παίρνει την προσοχή μακριά από τις κρίσιμες λειτουργίες που απαιτούνται για την οδήγηση. [8] [9].

Η οδήγηση είναι ένα πολύπλοκο έργο που απαιτεί σημαντική προσοχή. Χαρακτηρίζεται, δε, από πρωτεύοντα και δευτερεύοντα θέματα κατά την εκτέλεσή της εκ των οποίων:

- Τα πρωταρχικά καθήκοντα της οδήγησης περιλαμβάνουν δράσεις όπως η καθοδήγηση, η επιτάχυνση, η πέδηση, η επιλογή της ταχύτητας, η επιλογή της λωρίδας κυκλοφορίας, οι ελιγμοί της κυκλοφορίας, η πλοήγηση προς τον προορισμό και η διερεύνηση των κινδύνων.
- Τα δευτερεύοντα καθήκοντα περιλαμβάνουν όλα τα άλλα πράγματα που κάνουν οι οδηγοί και δεν έχουν άμεση σχέση με την οδήγηση. Αυτές οι δευτερεύουσες εργασίες, οι οποίες μπορούν να αποσπάσουν την προσοχή του οδηγού από το κύριο καθήκον της οδήγησης, είναι πολλαπλές και περιλαμβάνουν δραστηριότητες όπως το φαγητό / ποτό, η περιποίηση, η ανάγνωση πινακίδων, η χρήση και προσαρμογή συσκευών ψυχαγωγίας εντός του οχήματος, η συνομιλία με τον επιβάτη (-ες), κάποιο τοπίο, τα παιδιά, τα κατοικίδια ζώα, το κάπνισμα, η χρήση του κινητού τηλεφώνου και οι σχετικές συνομιλίες καθώς και η χρήση άλλων ασύρματων συσκευών επικοινωνίας.

Στο 1ο Διεθνές Συνέδριο σχετικά με την απόσπαση των οδηγών, International Conference on Distracted Driving (2005), η επιστημονική κοινότητα συμφώνησε σε έναν ορισμό για την απόσπαση των οδηγών:

*«Η απόσπαση προσοχής αφορά την εκτροπή της προσοχής από την οδήγηση, επειδή ο οδηγός προσωρινά επικεντρώνεται σε ένα αντικείμενο, πρόσωπο, αποστολή, ή γεγονός που δεν σχετίζεται με την οδήγηση, γεγονός που περιορίζει την αντίληψη του οδηγού, την ικανότητα λήψης αποφάσεων, και / ή την απόδοσή του, οδηγώντας σε αυξημένο κίνδυνο για διορθωτικές ενέργειες, ατυχήματα ή παρ' ολίγον ατυχήματα.»*

Ως διευκρινίσεις δίνονται τα ακόλουθα:

- Οι πηγές απόσπασης της προσοχής αποκλείουν προϋπάρχουσες συνθήκες, όπως την επιβάρυνση από αλκοόλ ή ναρκωτικά, κόπωση και ψυχολογική κατάσταση. Ωστόσο, κάποιο από αυτά μπορεί ενδεχομένως να κάνει πιο εύκολο για έναν οδηγό να αποσπαστεί η προσοχή του ή μπορεί να αλλάξει το αποτέλεσμα ενός αντιπερισπασμού.
- Η απόσπαση της προσοχής μπορεί να επηρεάζεται από προσωπικά χαρακτηριστικά όπως η ηλικία και η ιατρική κατάσταση.

- Η απόσπαση της προσοχής μπορεί να επηρεάζεται από τις συνθήκες οδήγησης και διάφορες καταστάσεις. Η απόσπαση της προσοχής δεν παράγει πάντα άμεσες συνέπειες όπως διορθωτικές ενέργειες ή ατυχήματα αλλά αυξάνει τον κίνδυνο.

### 3.3. Πόσο συχνή είναι η απόσπαση προσοχής

Οι περισπασμοί κατά την οδήγηση είναι κοινοί, όπως τεκμηριώνεται σε πρόσφατες τηλεφωνικές έρευνες στον Καναδά και τις Ηνωμένες Πολιτείες. Για παράδειγμα, όπως συνοψίστηκε από τον Beirness (2005) στο 1<sup>ο</sup> Διεθνές Συνέδριο σχετικά με την απόσπαση των οδηγών [10], σημαντικό ποσοστό του κοινού που οδηγεί στις ΗΠΑ παραδέχεται ότι ασκεί δραστηριότητες που αποσπούν την προσοχή κατά τη διάρκεια της οδήγησης. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.1, το 81% δηλώνουν ότι μιλούν με τους επιβάτες, το 49% παραδέχονται ότι τρώτε ή πίνουν κατά την οδήγηση και το 12% παραδέχονται ότι διαβάζουν χάρτες κατά την οδήγηση.

*Πίνακας 3.1: Ποσοστό Οδηγών που ασκεί διάφορες δραστηριότητες κατά την οδήγηση και η συχνότητά τους (αριθμός ταξιδιών την εβδομάδα)*

Συνομιλίες με τους συνεπιβάτες	81%
Ρύθμιση ραδιοφώνου / αλλαγή CD	66%
Κατανάλωση φαγητού ή ποτού	49%
Συνομιλίες στο κινητό τηλέφωνο	26%
Ασχολία με τα παιδιά	24%
Ανάγνωση χαρτών	12%
Προσωπικός καλλωπισμός	8%

*Πηγή [17]*

Μια πιο σημαντική ερώτηση είναι πόσο συχνά εμφανίζονται αυτοί οι περισπασμοί κατά τη διάρκεια των ταξιδιών οδήγησης. Παρά το γεγονός ότι, οι πληροφορίες για τη συχνότητα είναι πολύ περιορισμένες, η έρευνα των Barkley, R.A. (2006) και Klauer, S.G., Dingus, T.A., Neale, V.L., Sudweeks, J. & Ramsey, D.(2006) συγκέντρωσε εκτιμήσεις σχετικά με το πόσο συχνά οι οδηγοί, δήλωσαν ότι ασκούν κάθε μία από αυτές τις δραστηριότητες. Αυτή η πληροφορία χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό του αριθμού των διαδρομών που συμβαίνουν κάθε εβδομάδα, όταν ο οδηγός έχει εμπλακεί σε αυτές τις δραστηριότητες που αποσπούν. Όπως φαίνεται στον πίνακα 3.1, ο αριθμός των ταξιδιών την εβδομάδα, κατά τα οποία οι οδηγοί ασκούν μια δραστηριότητα που τους αποσπά, είναι πράγματι σημαντικός.

Ένας πιο άμεσος τρόπος για να προσδιοριστεί η παρουσία της απόσπασης είναι η παρατήρηση των οδηγών σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης. Μια μελέτη [11] όπου χρησιμοποιήθηκαν βιντεοκάμερες εντός του οχήματος για την καταγραφή των ενεργειών 70 ατόμων για μία εβδομάδα απέδωσε τις εκτιμήσεις που φαίνονται στο σχήμα 3.2. Σχεδόν το 5% του συνολικού του χρόνου οδήγησης περιλάμβανε φαγητό / ποτό. Συνολικά, μια σημαντική ποσότητα του χρόνου οδήγησης περιλαμβάνει δραστηριότητες που δυνητικά αποσπούν την προσοχή.

Εν ολίγοις, υπάρχουν ενδείξεις ότι πολλοί οδηγοί έρχονται αντιμέτωποι με μια ποικιλία εκδηλώσεων, δραστηριοτήτων και αντικείμενων που αποσπούν την προσοχή και ότι ορισμένα

από αυτά (π.χ., η κατανάλωση φαγητού / ποτών) μπορεί να καταλαμβάνουν ένα εύλογο χρονικό διάστημα κατά την οδήγηση.

### 3.4. Είδη απόσπασης της προσοχής

Σε γενικές γραμμές, υπάρχουν 4 βασικά είδη απόσπασης της προσοχής που συναντώνται στους οδηγούς και που είναι ανάλογα με τα είδη των περισπασμών που την προκαλούν. Τα είδη των συνήθων μορφών απόσπασης προσοχής των οδηγών είναι [12]:

- οπτική απόσπαση
- γνωστική απόσπαση
- ακουστική απόσπαση
- χειρονακτική απόσπαση

**Οπτικός περισπασμός** που αποσπά την προσοχή συμβαίνει όταν τα μάτια του οδηγού δεν είναι στο δρόμο, όπως π.χ. αν ο οδηγός δεν προσέχει το μπροστινό αυτοκίνητο, αλλά κοιτά στη διαφημιστική πινακίδα ή στο πεζοδρόμιο κατά μήκος της οδού.

**Ο γνωστικός περισπασμός** συμβαίνει όταν το μυαλό του οδηγού δεν είναι στο δρόμο. Ένας τέτοιος περισπασμός θα μπορούσε να συμβεί όταν ο οδηγός σκέφτεται κάποιες πληροφορίες που δεν σχετίζονται με τις πληροφορίες για την ασφαλή οδήγηση, για παράδειγμα, όταν σκέπτεται τι να τι εργασίες έχει να κάνει, επίσης ένας γνωστικός περισπασμός μπορεί να προκληθεί από έναν ακουστικό περισπασμό, δηλαδή μια ακουστική πηγή η οποία θα τραβήξει την προσοχή του οδηγού και θα τον αποσπάσει από το οδηγικό του καθήκον.

**Ο ακουστικός περισπασμός** προκαλείται όταν ένας ήχος αποσπά την προσοχή του οδηγού όπως ο ήχος κλήσης ενός κινητού τηλεφώνου ή ακόμη και παρακολούθηση μιας έντονης συνομιλίας μέσα στο όχημα.

**Ο χειρονακτικός περισπασμός** παρατηρείται όταν τα χέρια του οδηγού δεν είναι στο σύστημα διεύθυνσης των τροχών, π.χ. όταν αλλάζει σταθμό στο ραδιόφωνο στο σύστημα αναπαραγωγής ήχου του αυτοκινήτου ή ψάχνει κάποιο αντικείμενο μέσα στο χώρο.

Πέραν της κατανοητής επικινδυνότητας των χειρονακτικών και των οπτικών περισπασμών, μερικές μελέτες έχουν δείξει ότι, η γνωστική απόσπαση της προσοχής μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τις δυνατότητες και επιδόσεις στην οδήγηση ενός οδηγού να ανιχνεύει στόχους σε ολόκληρο το οπτικό πεδίο και να οδηγήσει σε διατάραξη της κατανομής της οπτικής προσοχής στο οδηγικό πεδίο και την επεξεργασία των πληροφοριών που παρατηρήθηκαν [13]. Ο γνωστικός περισπασμός εμφανίζεται όταν ένας οδηγός είναι φορτωμένος με ένα ή περισσότερα γνωστικά φορτία. Το γνωστικό φορτίο μπορεί να οριστεί ως το ποσό των πόρων που ένα γνωστικό σύστημα (ανθρώπινος νους) απαιτεί για να εκτελέσει μια συγκεκριμένη εργασία. Το φυσιολογικό ανθρώπινο γνωστικό σύστημα έχει περιορισμένη ικανότητα να επεξεργάζεται και να ανταποκρίνεται. Κάθε φορά που ο αριθμός των καθηκόντων ή η δυσκολία της αποστολής που εκτελείται σε συγκεκριμένο χρόνο, αυξάνει, το γνωστικό φορτίο θα αυξηθεί επίσης. Αυτή η πιθανότητα μπορεί να μειώσει την διαθέσιμη ικανότητα για περαιτέρω επεξεργασία και ανταπόκριση.



Στο Ευρωπαϊκό πρόγραμμα AIDE (European Adaptive Integrated Driver-vehicle Interface) [14], ως τμήμα του βου Πρόγραμμα Πλαίσιο αναπτύχθηκε ένα σύστημα, το οποίο ανιχνεύει την κατάσταση του οδηγού και μειώνει την ενημέρωση χαμηλής προτεραιότητας σε περιόδους μειωμένης συγκέντρωσης (απόσπασης της προσοχής). Ο Kuttila εντόπισε ότι η γνωστική απόσπαση εμφανίζεται όταν το επίπεδο της προσοχής του οδηγού μειώνεται από παράγοντες όπως η συνομιλία, το ραδιόφωνο ακόμη και οι σκέψεις [15].

Μπορούμε να πούμε επίσης ότι η προσοχή με την οποία ο οδηγός εκτελεί το έργο της οδήγησης τον κατατάσσει σε πέντε κατηγορίες [16]:

- Προσεκτικός
- Αποσπασμένος
- Κοίταξε αλλά δεν είδε
- Υπνηλίας ή ύπνος
- Άγνωστος ή δεν οδηγεί

Γενικά η προσοχή του οδηγού συνήθως διαρκεί μέχρι 30 έως 90 δευτερόλεπτα [8]. Μετά την περίοδο αυτή, ο οδηγός τείνει να κρατά, κάνει ή ακόμη και να σκέφτεται κάτι που δεν έχει σχέση με τα τρέχοντα καθήκοντα ελέγχου του οχήματος. Για το λόγο αυτό, εφόσον ο οδηγός είναι επιρρεπής στο να χάσει την προσοχή του από το οδηγικό του καθήκον, θα πρέπει να αφυπνίζεται, εάν πλέον δεν είναι εστιασμένος στην οδήγηση του. Ως εκ τούτου, η αυτοκινητοβιομηχανία προσανατολίζεται προς την ανάπτυξη συστημάτων που θα είναι σε θέση να προσδιορίσουν εάν ένας οδηγός εστιάζει στο καθήκον του ή όχι.

Από τη μεριά της επιστήμης της ψυχιατρικής υπάρχουν δύο βασικά είδη διάσπασης της προσοχής, η πρωτογενής και η δευτερογενής [17]:

1. η πρωτογενής που είναι βιολογικής αιτιολογίας, είναι κυρίως κληρονομική και εμφανίζεται με συχνότητα στο 3-8% του πληθυσμού, συχνά διαρκεί ισοβίως, υπάρχει ανεξαρτήτως περιβάλλοντος και διεθνώς εμφανίζεται συχνότερα στους άνδρες παρά στις γυναίκες σε αναλογία 4 άνδρες προς 1 γυναίκα. Το σύνδρομο του Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) αποτελείται από τρεις υποκατηγορίες που συνήθως συνυπάρχουν:
  - α. Διάσπαση Προσοχής (Πρόβλημα αυτοσυγκέντρωσης, αφηρημένος – ονειροπόλος - ξεχασιάρης, διασπάται εύκολα από εξωτερικούς ερεθισμούς).
  - β. Παρορμητικότητα (Ανυπόμονος, διακόπτει τους άλλους, δεν μπορεί να περιμένει στη σειρά, PIN σκεφτεί ενεργεί, ρισκίνδυνος).
  - γ. Υπερκινητικότητα (Αεικίνητος – πειραχτήρι – ζιζάνιο). Εμφανίζεται συχνότερα σε άνδρες.

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα των ατόμων με πρωτογενή διάσπαση προσοχής είναι η σωστή αντίληψη και η διαχείριση του χρόνου.

2. η δευτερογενής που είναι περιβαλλοντικής αιτιολογίας, μικρής διάρκειας και εξαρτάται από τους ερεθισμούς του περιβάλλοντος, από την ψυχο-βιολογική κατάσταση του ατόμου και εμφανίζεται εξίσου σε άνδρες και γυναίκες.

Από διεθνείς έρευνες διαφαίνεται ότι οι οδηγοί λόγω απόσπασης προσοχής προκαλούν περίπου το ένα τρίτο των αυτοκινητιστικών ατυχημάτων [1], [18]. Είναι επίσης αποδεδειγμένο ερευνητικά ότι τα άτομα με πρωτογενή διάσπαση προσοχής διασπώνται από το οδηγητικό τους έργο είτε από εσωτερικές σκέψεις είτε από εξωτερικούς ερεθισμούς πολύ συχνότερα και σε μεγαλύτερο βαθμό από τον κοινό πληθυσμό και ως εκ τούτου προκαλούν 3-4 φορές περισσότερα τροχαία ατυχήματα από το μέσο όρο του πληθυσμού και διαπράττουν 2-3 φορές περισσότερες παραβάσεις του ΚΟΚ από τους μη έχοντες διάσπαση προσοχής [17]. Ασφαλώς, περιβαλλοντικοί ερεθισμοί διασπούν ευκολότερα τα άτομα με πρωτογενή, παρά με δευτερογενή διάσπαση προσοχής, γι' αυτό, μολονότι δεν μετρήθηκε στη συγκεκριμένη μελέτη των Klauer, et al., 2006 [1], Hedlund, et al., 2005 [18], είναι πιθανόν ένα δυσανάλογα μεγάλο ποσοστό των αυτοκινητιστικών ατυχημάτων να προκαλούνται από άτομα με πρωτογενή διάσπαση προσοχής.

Τόσο όμως η δευτερογενής και ακόμη περισσότερο η πρωτογενής διάσπαση προσοχής επηρεάζονται τα μέγιστα από εξωτερικούς ερεθισμούς, κυρίως από οπτικούς, όπως είναι οι διαφημιστικές και οι άλλες πινακίδες αλλά και εσωτερικούς του οχήματος που συχνά καθίστανται αιτίες ατυχημάτων [17],[1],[18]. Οι ενδογενείς παράγοντες που προκαλούν τη διάσπαση της προσοχής είναι δύσκολο να ελεγχθούν και να μελετηθούν αξιόπιστα αλλά σίγουρα μπορούν να ελεγχθούν και αντικειμενικά να μελετηθούν οι εξωτερικοί οπτικοί ερεθισμοί που οδηγούν σε ατυχήματα.

### 3.5. Πηγές απόσπασης της προσοχής

Κατά τη διάρκεια ερευνών σχετικά με την απόσπαση προσοχής του οδηγού παρατηρήθηκε πληθώρα περισπασμών. Αυτοί μπορούμε να πούμε ότι χωρίζονται στις εξής κατηγορίες [19]:

1. Κάποιο πρόσωπο, αντικείμενο ή γεγονός εκτός του αυτοκινήτου.
2. Κατανάλωση φαγητού ή ποτού.
3. Προσαρμογή του ραδιοφώνου ή του συστήματος αναπαραγωγής ήχου.
4. Άλλοι επιβαίνοντες στο όχημα.
5. Κάποιο κινούμενο αντικείμενο στο όχημα.
6. Σχετικοί με το κάπνισμα.
7. Οι συνομιλίες στο κινητό τηλέφωνο.
8. Η χρήση του κινητού τηλέφωνα/αποστολή μηνυμάτων (texting).
9. Ανάγνωση (π.χ. χαρτών).
10. Η χρήση συσκευών / συστημάτων που είναι ενσωματωμένα στο όχημα (π.χ. σύστημα κλιματισμού).
11. Καλλωπισμός.
12. Άλλοι / Άγνωστοι περισπασμοί.

Δύο σημαντικές διακρίσεις τείνουν να γίνουν στη βιβλιογραφία: οι πηγές απόσπασης προσοχής εντός και εκτός του οχήματος. Οι εσωτερικές πηγές απόσπασης της προσοχής περιλαμβάνουν όσα συμβαίνουν και βρίσκονται μέσα στο αυτοκίνητο (συμπεριλαμβανομένων

των ιδίων ενεργειών του οδηγού), έτσι ώστε να καλύπτουν τα πάντα, από την απόσπαση λόγω του ραδιόφωνου/CD player του αυτοκινήτου, την απόσπαση από τους άλλους επιβάτες, την απόσπαση από τη χρήση των κινητών τηλεφώνων (ή άλλων συστημάτων επικοινωνίας), μέχρι και την απόσπαση του οδηγού από αυτόν τον ίδιο (για παράδειγμα, ονειροπολώντας).

Στο ίδιο πνεύμα οι εξωτερικές από το όχημα πηγές απόσπασης περιλαμβάνουν τα πάντα έξω από το αυτοκίνητο, από τις καιρικές συνθήκες έως τις διαφημιστικές πινακίδες, τα παιδιά που παίζουν στο δρόμο και ούτω καθεξής. Οι περισσότεροι (αλλά όχι όλοι) οι εξωτερικοί του οχήματος περισπασμοί τείνουν να είναι οπτικοί (ως αποτέλεσμα της κλειστής φύσης του σύγχρονου μηχανοκίνητου οχήματος), ενώ αρκετοί περισπασμοί εσωτερικά του οχήματος τείνουν να είναι ηχητικοί (αν και φυσικά υπάρχουν και εξαιρέσεις). Μπορεί να υποστηριχθεί ότι, για παράδειγμα, η αστυνομία ή οι σειρήνες του ασθενοφόρου μπορεί να αποσπάσει την προσοχή των οδηγών.

Σημειώνεται ότι ως πηγή απόσπασης θεωρείται και η απροσεξία κατά την οδήγηση. Εντοπίζεται όταν ο οδηγός αποτυγχάνει να αναγνωρίσει μια κατάσταση που απαιτεί μια ανταπόκριση, επειδή η προσοχή του έχει απομακρυνθεί από το καθήκον της οδήγησης για ορισμένους μη επιτακτικούς λόγους. Σε αυτή την περίπτωση, ο οδηγός συνήθως εστιάζει σε εσωτερικές σκέψεις (δηλαδή ονειροπόληση, επίλυση προβλημάτων, ανησυχίες σχετικά με προβλήματα της οικογένειας, κ.λπ.) και δεν επικεντρώνει την προσοχή του στην οδήγηση. Αν και οι εσωτερικές σκέψεις καταλαμβάνουν μεγάλο ποσοστό της λειτουργίας του ανθρώπινου εγκεφάλου ως πηγή απόσπασης η απροσεξία είναι πολύ δύσκολο να εντοπιστεί και να αξιολογηθεί με τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται σήμερα για έρευνα [17].

Είναι σημαντικό να αναγνωρίζουμε ότι πολλές πηγές απόσπασης δεν ξεκινούν από τον οδηγό – αλλά μπορεί να προέρχονται από γεγονότα, αντικείμενα, δραστηριότητες ή τα άτομα, τόσο εντός όσο και εκτός του οχήματος.

Η παρακολούθηση περισσότερων του ενός έργου, γεγονότος ή αντικείμενου δεν θα ήταν ζήτημα εάν οι οδηγοί μπορούσαν να ασχολούνται μαζί τους ταυτόχρονα - δηλαδή, εάν οι άνθρωποι μπορούσαν να επεξεργάζονται πληροφορίες από διάφορες πηγές παράλληλα. Ωστόσο, γενικότερα οι άνθρωποι λειτουργούν ως σειριακοί επεξεργαστές πληροφορίας και μπορούν να συμμετέχουν μόνο σε ένα πράγμα τη φορά. Η πλειοψηφία των ανθρώπων πιστεύουν ότι μπορούν να κάνουν πολλά πράγματα ταυτόχρονα, αυτό που κοινώς αποκαλείται multi-tasking προϋποθέτει στην πραγματικότητα μια γρήγορη μετάβαση της προσοχής από τη μια γνωστική εργασία στην άλλη [8].

Η οδήγηση είναι ήδη ένα έργο το οποίο απαιτεί διχασμένη αλλά παράλληλα συνδυαστική προσοχή από τον οδηγό για να κάνει πολλά πράγματα συγχρόνως. Κατά συνέπεια, όταν μια δευτερεύουσα εργασία ή γεγονός μη σχετικό με το οδηγικό έργο - μια απόσπαση της προσοχής - καταλαμβάνει την προσοχή του οδηγού, η εστίαση στο πρωταρχικό καθήκον που προϋποθέτει η οδήγηση διαταράσσεται. Προφανώς, ανάλογα με παράγοντες όπως η διάρκεια της απόσπασης της προσοχής, η στιγμή που συμβαίνει, το συγκεκριμένο σημείο στο οποίο συμβαίνει οι συνέπειες μπορεί να είναι ακόμη και καταστροφικές.

### 3.5.1. Εξωτερικές του οχήματος πηγές απόσπασης

Το θέμα της απόσπασης της προσοχής του οδηγού από πηγές εξωτερικές του οχήματος είναι ιδιαίτερα σημαντικό. Το αστικό περιβάλλον καθίσταται όλο και πιο πολύπλοκο και όλο και



πιο γεμάτο με παράγοντες που μπορούν να λειτουργούν ως πηγές απόσπασης, όπως κτήρια, κεραίες, βλάστηση, οθόνες και διαφημίσεις σε λεωφορεία, ταξί, διαφημιστικές πινακίδες, στάσεις λεωφορείων κα. Επιπλέον, η διαφήμιση (είτε σε πινακίδες ή σε οποιαδήποτε άλλη μορφή) γίνεται ολοένα και πιο διαδεδομένη και αισθητή καθώς οι διαφημιστές προσπαθούν σκληρά να προσελκύσουν την προσοχή.

Η έρευνα που έχει διεξαχθεί μέχρι σήμερα για το συγκεκριμένο θέμα έδειξε ότι οι διαφημιστικές πινακίδες όντως επηρεάζουν την απόσπαση προσοχής [7], [18]. Ωστόσο, το φαινόμενο διαφέρει κατά περίπτωση. Πολλές πινακίδες και σήματα δεν μπορούν να έχουν μετρήσιμο αντίκτυπο στην οδική ασφάλεια, αλλά υπάρχουν συντριπτικά στοιχεία που αποδεικνύουν ότι, τουλάχιστον σε ορισμένες περιπτώσεις, τα σήματα και οι πινακίδες μπορεί να είναι μια απειλή για την οδική ασφάλεια [20].

Σχεδόν όλες οι μελέτες συμφωνούν ότι πάρα πολλοί οπτικοί περισπασμοί, στο ίδιο επίπεδο ή κοντά σε διαβάσεις και κόμβους μπορεί να επηρεάσουν τους οδηγούς και τις στρατηγικές οπτικής αναζήτησής τους και να οδηγήσει σε ατυχήματα [21] [22].

Επίσης, είναι πιθανό (αν και δεν έχει ακόμη αποδειχθεί), ότι η προσοχή των οδηγών μπορεί να αποσπαστεί από «φωτεινά» φαινόμενα: μεμονωμένα, φωτεινά σήματα και διαφημιστικές πινακίδες ειδικά σε ένα "μονότονο" για την οδήγηση περιβάλλον.

Οι πινακίδες με ενεργά στοιχεία κίνησης σίγουρα προσελκύουν σημαντικά περισσότερες ματιές από ότι οι συμβατικές στατικές διαφημιστικές πινακίδες [23]. Αναγνωρίζοντας παράλληλα ότι η κίνηση του μηνύματος αυξάνει την ελκυστικότητα του σημείου και ότι η κύλιση κειμένου ή βίντεο είναι πιο αποτελεσματική στη μετάδοση ενός μηνύματος, η χρήση τέτοιων πινακίδων θα πρέπει να ρυθμίζεται από κανόνες για την ελαχιστοποίηση ακατάλληλων ματιών. Έτσι μεγαλύτερη απόσπαση της προσοχής του οδηγού, ειδικά όταν η ορατότητα κατά μήκος της οδού είναι περιορισμένη και η ταχύτητα κίνησης κυμαίνεται, μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένο κίνδυνο ατυχημάτων.

Το κύριο πόρισμα είναι ότι τα διαφημιστικά βίντεο προκαλούν μεγαλύτερη απόσπαση της προσοχής στους οδηγούς από εκείνη που προκαλούν ισοδύναμες στατικές διαφημίσεις [24]. Οι ηλεκτρονικές ή κινούμενες διαφημιστικές πινακίδες σήμανσης, και κυρίως τα βίντεο, λαμβάνουν σημαντικά μεγαλύτερης διάρκειας ματιές απ' ότι οι στατικές διαφημιστικές πινακίδες. Αυτά τα βλέμματα είναι ιδιαίτερα κρίσιμα σε περιοχές υψηλού φόρτου, καθώς αυτό θα μειώσει το διαθέσιμο χρόνο αντίδρασης από τους οδηγούς κατά το ήμισυ (Με την παραδοχή ότι ο χρόνος αντίδρασης είναι 1,5 δευτερόλεπτο[25]).

Τέλος, όπως διαφαίνεται η τοποθέτηση των διαφημιστικών πινακίδων στο οπτικό πεδίο και η πλευρική απόστασή τους από το δρόμο μπορεί να είναι ο πιο σημαντικός καθοριστικός παράγοντας για τον βαθμό της απόσπασης που προκαλείται. Οι πινακίδες στο κέντρο του οπτικού πεδίου τείνουν να λάβουν περισσότερες ματιές, ανεξάρτητα από την απόσταση από το δρόμο. Τρέχουσες πολιτικές όσον αφορά την απόσταση της σήμανσης δεν κάνουν κάποια διάκριση μεταξύ ευθύγραμμων τμημάτων και καμπύλων. Ωστόσο, τα τμήματα αυτά επηρεάζουν, το πότε θα εμφανιστεί η πινακίδα στο οπτικό πεδίο του οδηγού και πόση προσοχή, είναι πιθανό να λάβει. Μια καλύτερη προσέγγιση θα ήταν η χρήση μιας γραμμής που αντιπροσωπεύει το οπτικό πεδίο ή της γωνίας από το κέντρο της λωρίδας, ως καθοριστικό παράγοντα για την τοποθέτηση[25].

Παράλληλα, ως πηγή απόσπασης της προσοχής του οδηγού μπορούν σίγουρα να θεωρηθούν κτίρια, μνημεία, αλλά και τυχαία γεγονότα όπως ένα τροχαίο ατύχημα παρά την οδό.

### 3.5.2. Εσωτερικές του οχήματος πηγές απόσπασης

Όσον αφορά στις εσωτερικές του οχήματος πηγές απόσπασης αυτές ήταν που έδωσαν το έναυσμα για την έναρξη της διερεύνησης του ζητήματος της απόσπασης της προσοχής διεθνώς. Συγκεκριμένα, οι αρχικές ανησυχίες προέκυψαν από τη ραγδαία αύξηση και την ιδιαίτερα ορατή χρήση των κινητών τηλεφώνων κατά την οδήγηση. Αλλά υπάρχουν και πολλές άλλες πηγές απόσπασης της προσοχής του οδηγού στο εσωτερικό του αυτοκινήτου που επιπτώσεις τους στην ασφάλεια ποικίλλουν και οι στρατηγικές για την αντιμετώπιση τους είναι εξίσου πολύμορφες.

Τα θέματα εντός του οχήματος που μπορούν να αποσπάσουν την προσοχή είναι πάρα πολλά. Έντονες συζητήσεις με επιβάτες, παιδιά που χοροπηδούν στο κάθισμα, το δεμένο στο πίσω κάθισμα μωρό που κλαίει, το άναμμα και το κάπνισμα τσιγάρων, καφέδες-αναψυκτικά-φαγητά, η αναζήτηση του σωστού cd, το μακιγιάρισμα, χτένισμα, το διάβασμα χάρτη-εφημερίδας-περιοδικού, ακόμα και η μεταφορά ελεύθερου ζώου μέσα στο αμάξι, είναι μόνο μερικά από αυτά.

Μια μεγάλη έρευνα που χρηματοδότησε το AAA Foundation for Traffic Safety με τίτλο “The Role of Driver Distraction in Traffic Crashes” και περιλάμβανε καταγραφή της συμπεριφοράς ενός δείγματος 70 ατόμων, ανδρών και γυναικών, όλων των ηλικιών κατά την οδήγηση, δίνει ενδείξεις για την εμφάνιση απόσπασης λόγω διαφόρων πηγών εντός του οχήματος και τα αποτελέσματα της απόσπασης αυτής όσον αφορά τρεις κατηγορίες ενεργειών των οδηγών: την απομάκρυνση των χεριών από το τιμόνι του αυτοκινήτου, την στροφή της κατεύθυνσης του βλέμματος από το εξωτερικό εντός του οχήματος και διάφορες ανεπιθύμητες ενέργειες στο χειρισμό του οχήματος [26].

Η προετοιμασία για το φαγητό ή/και το ποτό (δηλαδή, το κράτημα ενός ποτηριού, το ξετύλιγμα του φαγητού, κλπ.) συσχετίστηκε με υψηλά επίπεδα αρνητικών αποτελεσμάτων - τα χέρια δεν ήταν στο τιμόνι, τα μάτια στρέφονται προς τα μέσα, καθώς και ανεπιθύμητες ενέργειες στο χειρισμό του οχήματος. Η κυρίως διάρκεια της κατανάλωσης φαγητού/ποτού επίσης συσχετίστηκε με υψηλά επίπεδα όπου τα χέρια δεν ήταν στο τιμόνι και τα μάτια στρέφονται προς τα μέσα, αλλά δεν παρουσιάζει ανεπιθύμητες ενέργειες στο χειρισμό του οχήματος.

Ακόμα παρατηρήθηκε πως είναι πιο πιθανό ο οδηγός να ακούει μουσική όταν οι συνθήκες φωτισμού είναι χαμηλές ή γκριζες, οι κυκλοφοριακές συνθήκες βεβαρυσμένες, και όταν κανένας επιβάτης δεν είναι παρόν στο όχημα. Επίσης παρουσίασε ενδιαφέρον το γεγονός ότι οι οδηγοί είχαν περισσότερες πιθανότητες να ρυθμίσουν τη μουσική χρησιμοποιώντας τα πλήκτρα του συστήματος αναπαραγωγής ήχου όταν το όχημά τους ήταν σε κίνηση σε σύγκριση με όταν ήταν σταματημένο. Το ραδιόφωνο ή ένα CD που παίζει κατά την οδήγηση δεν σχετίστηκε με οποιοδήποτε αρνητικό αποτέλεσμα κατά την οδήγηση. Ωστόσο, ο χειρισμός του ραδιοφώνου, η εισαγωγή μιας κασέτας ή ενός CD, κ.λπ. συσχετίστηκε με τα μάτια στρέφονται προς τα μέσα και τα χέρια να μην είναι στο τιμόνι. Παρόλα αυτά ανεπιθύμητες ενέργειες του οχήματος ή ελιγμοί δεν παρουσιάστηκαν.

Οι καπνιστές είχαν περισσότερες πιθανότητες να καπνίσουν κατά τη διάρκεια της ημέρας σε χαλαρές συνθήκες οδήγησης και όταν οι καιρικές συνθήκες ήταν καλές. Ήταν επίσης πιθανότερο να καπνίζουν όταν δεν ήταν άλλοι επιβάτες (είτε ενήλικες ή παιδιά ειδικά) παρόντες στο όχημα. Παρόλο που το άναμμα ή σβήσιμο του τσιγάρου συσχετίστηκε με υψηλότερα επίπεδα αρνητικών αποτελεσμάτων σε σχέση με τη διάρκεια του καπνίσματος, μόνο

τα αποτελέσματα για την αναζήτηση με τα μάτια ήταν σημαντικά στατιστικά. Αντίθετα, κατά τη διάρκεια του καπνίσματος, οι οδηγοί ήταν σημαντικά λιγότερο πιθανό να παρουσιάσουν μία ανεπιθύμητη ενέργεια στο χειρισμό του οχήματος. Επίσης, δεν είχαν περισσότερες πιθανότητες να μην έχουν τα χέρια στο τιμόνι ή το βλέμμα τους να στρέφεται προς τα μέσα.

Οι οδηγοί ήταν ελαφρώς λιγότερο πιθανό να διαβάσουν, όταν οι συνθήκες φωτισμού ήταν σκοτεινές ενώ η κυκλοφορία και οι καιρικές συνθήκες φαίνεται ότι είχαν μικρή επίδραση. Η ανάγνωση ήταν πιο συχνή κατά την οδήγηση σε γειτονιές και "άλλους" δρόμους (που μπορεί να περιλαμβάνει, για παράδειγμα, χώρους στάθμευσης ή παράδρομους), όταν δεν υπήρχαν στο όχημα άλλοι ενήλικες, και όταν – προφανώς - το όχημα ήταν σταματημένο. Η προσπάθεια να διαβάσουν ή να γράψουν κάτι, ενώ το όχημά τους ήταν σε κίνηση συσχετίστηκε με σημαντικά ψηλά επίπεδα όπου τα χέρια δεν ήταν στο τιμόνι και ειδικά το βλέμμα να ψάχνει προς τα μέσα. Το γεγονός ότι η ανάγνωση / γραφή δεν συσχετίστηκε επίσης με (στατιστικά) υψηλά επίπεδα ανεπιθύμητων ενεργειών του οχήματος μπορεί να οφείλεται στην επιλογή των οδηγών για να διαβάσουν ή να γράψουν σε δρόμους με λιγότερη κίνηση.

Ενέργειες καλλωπισμού ήταν συχνότερες κατά την οδήγηση σε κακές καιρικές συνθήκες, όταν άλλοι ενήλικες δεν ήταν παρόντες στο όχημα, καθώς και όταν το όχημα ήταν σταματημένο (π.χ. σε κάποιο φωτεινό σηματοδότη). Ωστόσο οι ενέργειες αυτές οδήγησαν σε υψηλά επίπεδα τόσο περιπτώσεων όπου τα χέρια δεν ήταν στο τιμόνι και αλλά και του βλέμματος να ψάχνει προς τα μέσα.

Άλλοι χειροκίνητοι περισπασμοί ήταν πιο πιθανό να συμβούν όταν οι συνθήκες φωτισμού ήταν γκριζες ή σκοτεινές, όταν η κυκλοφορία ήταν χαλαρή, όταν οι καιρικές συνθήκες ήταν κακές, όταν δεν ήταν παρόντες στο όχημα άλλοι επιβαίνοντες, όταν ταξιδεύουν σε «άλλο» δρόμο (π.χ. χώρους στάθμευσης, παράδρομους, κλπ.), καθώς και όταν το όχημα ήταν σταματημένο. Ομοίως, ο χειρισμός άλλων συστημάτων του οχήματος, μια άλλη πηγή εσωτερικής απόσπασης, εμφανίστηκε πιο συχνά όταν κυκλοφοριακές συνθήκες ήταν ελαφριές, και όταν το όχημα ήταν σταματημένο.

Όταν ο οδηγός προσπαθεί να πιάσει κάποιο αντικείμενο στο εσωτερικό του οχήματος, ο χειρισμός συστημάτων του οχήματος, και άλλες μορφές εσωτερικής απόσπασης της προσοχής συνδέονται με υψηλά επίπεδα οδηγών που τα χέρια τους δεν είναι στο τιμόνι και τα μάτια δεν είναι στο δρόμο. Μόνο η κίνηση των οδηγών να πιάσουν κάποιο αντικείμενο εντός του οχήματος, ωστόσο, συσχετίστηκε με σημαντικά υψηλό ποσοστό των ανεπιθύμητων χειρισμών του οχήματος (να κινείται σε άλλη λωρίδα από αυτή της πορείας, απότομο φρενάρισμα, κλπ.) και για το λόγο αυτό φαίνεται να δημιουργούν σοβαρό κίνδυνο.

Οι περισπασμοί από κάποιο παιδί εντός του οχήματος ήταν πιο συχνόι κατά τη διάρκεια της οδήγησης στο φως της ημέρας, υπό κανονικές συνθήκες κυκλοφορίας, και σε δρόμους ήπιας κυκλοφορίας. Οι περισπασμοί από ενήλικες παρουσίασαν μικρότερη διακύμανση ενώ φάνηκε πως οι οδηγοί κυρίως συζητούσαν όταν ήταν παρόντες στο όχημα άλλοι ενήλικες, και σε πολύ μικρότερο βαθμό όταν ήταν παιδιά παρόντα. Οι περισπασμοί που προκαλούνται από τα βρέφη, τα παιδιά, ή άλλα ενήλικα άτομα, που είναι επιβάτες του οχήματος ήταν όλοι συνδεδεμένοι με υψηλά επίπεδα τόσο του βλέμματος να στρέφεται προς τα μέσα όσο και ανεπιθύμητων ενεργειών του οχήματος. Σε γενικές γραμμές όμως, αυτές οι μορφές απόσπασης δεν ανάγκασαν τους οδηγούς να πάρουν τα χέρια τους από το τιμόνι. Οι συνομιλίες με άλλους επιβάτες του οχήματος είχαν μικρό αντίκτυπο στις τρεις ενέργειες απόσπασης της έρευνας.



### 3.5.2.1 Τεχνολογία και απόσπαση προσοχής

Η τεχνολογία που μπορεί να αποσπάσει την προσοχή των οδηγών, καθίσταται με αυξανόμενη συχνότητα ως βασικός εξοπλισμός σε νέα οχήματα. Επιπλέον υπάρχουν εξαρτήματα και προσθήκες ή τροποποιήσεις στα οχήματα, καθώς και φορητές ηλεκτρονικές συσκευές, όπως π.χ. τα κινητά τηλέφωνα που οι οδηγοί φέρουν μαζί τους και μπορούν να χρησιμοποιούν κατά την οδήγηση. Ταυτόχρονα, η τεχνολογία αναπτύσσεται έτσι ώστε να βελτιώνει την οδική ασφάλεια και ειδικότερα να μειώνει τους κινδύνους απόσπασης του οδηγού. Η πρόκληση είναι να αξιολογηθούν οι πιθανότητες απόσπασης της προσοχής του οδηγού από τη νέα τεχνολογία και να ληφθούν προληπτικά μέτρα για να αποφευχθεί η αύξηση των κινδύνων ατυχημάτων, με παράλληλη διαφύλαξη των δυνητικών οφελών.

Πολλές νέες ηλεκτρονικές συσκευές και οθόνες εμφανίζονται στα οχήματα για την παρακολούθηση των οχημάτων και των επιδόσεων οδήγησης αλλά και για να ενημερώσουν και να ψυχαγωγήσουν τους οδηγούς. Μερικές συσκευές έχουν πλέον εξελιχθεί από απλούς μετρητές σε συστήματα που ενημερώνουν τον οδηγό περισσότερο αποτελεσματικά, όπως οι οθόνες στον ανεμοθώρακα του οχήματος ή τα φωνητικά συστήματα. Ωστόσο, κάποια συστήματα μπορούν, επίσης, δυνητικά να αποσπούν την προσοχή του οδηγού, όπως ραδιόφωνα, τηλεοράσεις και κινητά τηλέφωνα, τα οποία λαμβάνουν πληροφορίες από το εξωτερικό περιβάλλον και τις μεταδίδουν στον οδηγό. Παράλληλα υπάρχουν τα διαδραστικά, συστήματα τα οποία αποκρίνονται στη θέση του οχήματος (ηλεκτρονικά συστήματα πλοήγησης), ή την κατάστασή του (παρακολούθηση λωρίδας, τα προσαρμοζόμενα συστήματα αυτόματης πλοήγησης, ή συστήματα αποφυγής συγκρούσεων).

Πολλές από αυτές τις συσκευές, ήδη ή σύντομα θα περιλαμβάνονται στον βασικό εξοπλισμό του οχήματος και οποιοδήποτε από αυτά μπορεί να αποσπάσει την προσοχή των οδηγών. Δεν υπάρχουν υποχρεωτικές κατευθυντήριες γραμμές ή κανόνες για το σχεδιασμό ή τις επιδόσεις τους όσον αφορά την απόσπαση της προσοχής και ακόμη δεν υπάρχει τρόπος να αξιολογηθεί αξιόπιστα το αντίκτυπό τους στον κίνδυνο σύγκρουσης. Ωστόσο, το οδηγικό κοινό πιστεύει αφελώς ότι οι συσκευές που παρέχονται με το όχημα είναι ασφαλής για χρήση κατά την οδήγηση, αλλά αυτό δεν είναι κατ' ανάγκην αληθές [27].

Κατασκευαστές αυτοκινήτων στην Ευρώπη, την Ιαπωνία και τη Βόρεια Αμερική έχουν αναπτύξει κατευθυντήριες γραμμές βέλτιστων πρακτικών για την σχεδίαση των ηλεκτρονικών και τηλεματικών συσκευών. Για παράδειγμα, οι AAM Statement of Principles εξετάζουν το πώς θα πρέπει να τοποθετούνται οι συσκευές και πόσο γρήγορα θα μπορούν να γίνονται ορατές και κατανοητές [27]. Ορισμένοι κατασκευαστές ακολουθούν πιστά αυτές τις κατευθυντήριες γραμμές στα οχήματά που κατασκευάζουν. Αλλά οι κατευθυντήριες γραμμές δεν είναι προδιαγραφές. Επιπλέον, συνήθως αναφέρονται σε ποιοτική γλώσσα (π.χ., οι οθόνες οπτικής απεικόνισης πρέπει να απαιτούν ματιές "που είναι αρκετά γρήγορα ώστε να μην επηρεάσουν δυσμενώς την οδήγηση"). Και επιπλέον απευθύνονται μόνο στους κατασκευαστές των οχημάτων και όχι στους κατασκευαστές εξαρτημάτων και ανταλλακτικών εξοπλισμού αυτοκινήτων ή των φορητών ηλεκτρονικών συσκευών.

Ως μια προσέγγιση για την επίλυση του θέματος της τεχνολογίας και της απόσπασης προσοχής, η Transport Canada προσπαθεί να συνεργαστεί με κατασκευαστές αυτοκινήτων για τη δημιουργία ενός Μνημονίου Κατανόησης (MOU) για τα βασικά ζητήματα, τις βασικές αρχές σχεδιασμού, και τις διαδικασίες σχεδιασμού. Οι διαπραγματεύσεις σχετικά με αυτή την

ελπιδοφόρα εξέλιξη προχωρούν. Μια εναλλακτική προσέγγιση είναι να αναπτυχθούν και να εφαρμοστούν πρότυπα επιδόσεων για τις ηλεκτρονικές συσκευές και τις συσκευές τηλεματικής παρόμοια με αλλά πρότυπα ασφάλειας των οχημάτων που ισχύουν σήμερα. Τα πρότυπα επιδόσεων θα απαιτήσουν αντικειμενικές και αξιόπιστες μεθόδους για τη μέτρηση της επίδρασης των συσκευών στην απόσπαση προσοχής και συγκριτική αξιολόγηση των επιπέδων των μη αποδεκτών επιδόσεων. Έως σήμερα τέτοια συστήματα δεν έχουν αναπτυχθεί[27].

Η τεχνολογία μπορεί να αποσπά την προσοχή, αλλά μπορεί επίσης και να προστατεύσει από τις επιπτώσεις της απόσπασης της προσοχής. Αρκετά νέα τεχνολογικά συστήματα ερευνήθηκαν και αναπτύχθηκαν ειδικά για τη βελτίωση της ασφάλειας, όπως τα προσαρμοζόμενα συστήματα αυτόματης πλοήγησης (cruise control), τα συστήματα ευφυούς προσαρμογής της ταχύτητας, οι προειδοποιήσεις αναχώρησης λωρίδας (lane departure warnings) και τα συστήματα αποφυγής συγκρούσεων [28], [29]. Αυτά μπορούν να περιορίσουν τα ατυχήματα ή να μειώσουν τις βλάβες που προκύπτουν από την απόσπαση της προσοχής των οδηγών. Το ερευνητικό πρόγραμμα SAVE-IT, μια συνεργασία της αυτοκινητοβιομηχανίας, των κατασκευαστών ηλεκτρονικών συστημάτων, των πανεπιστημίων, καθώς και του Αμερικάνικου Υπουργείου Μεταφορών, διερευνά τον ευρύ τομέα της μείωσης των ατυχημάτων που σχετίζονται με την απόσπαση της προσοχής έτσι ώστε να μετριαστούν οι περισπασμοί και να προειδοποιούνται οι οδηγοί για τους κινδύνους. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει την ανάπτυξη αλγόριθμων για τη μέτρηση του φόρτου εργασίας του οδηγού, της προσοχής του καθώς και της απόσπασης αυτής[30].

Ένα βασικό στοιχείο είναι ότι η τεχνολογία εξελίσσεται ραγδαία. Η βιομηχανία των ηλεκτρονικών συστημάτων εισήγαγε πολλά νέα προϊόντα σε σύντομο χρονικό διάστημα, τα οποία μπορεί να επηρεάσουν τους οδηγούς και να αποσπάσουν την προσοχή τους, και αναπτύσσει πολλά περισσότερα [28]. Πολλές τάσεις είναι αξιοσημείωτες και απαιτούν παρακολούθηση:

- Οι ηλεκτρονικές συσκευές και οι συσκευές τηλεματικής καθίστανται πολυλειτουργικές. Για παράδειγμα, η συσκευή – προηγουμένως γνωστή ως κινητό τηλέφωνο - τώρα μπορεί να στέλνει και να λαμβάνει e-mail, να βγάζει φωτογραφίες και να δίνει πληροφορίες θέσης και διαδρομής.

- Τα προϊόντα γίνονται όλο και πιο φορητά και πλέον δεν είναι συνδεδεμένα με τηλεφωνική γραμμή ή με το αυτοκίνητο αυτοκινήτων. Οι καταναλωτές μπορούν να φέρουν μαζί τους συσκευές επικοινωνίας και ψυχαγωγίας όπου και αν πηγαίνουν.

- Νέα προϊόντα αναπτύσσονται, εισάγονται και τροποποιούνται πολύ γρήγορα. Για παράδειγμα, ένας τυπικός χρήστης αντικαθιστά το κινητό τηλέφωνό του κάθε 18-24 μήνες.

Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι πρόκληση για τις παραδοσιακές μεθόδους διασφάλισης της ασφάλειας των οχημάτων και του εξοπλισμού τους, μέσω κανονισμών.

### 3.6. Η προσέγγιση των μελετών στο πρόβλημα της απόσπασης προσοχής

Το κρίσιμο ερώτημα είναι εάν οι περισπασμοί αυξάνουν τον κίνδυνο για ατυχήματα. Η απάντηση σε αυτό το φαινομενικά απλό ερώτημα είναι πολύ πιο πολύπλοκη από ότι θα περίμενε κανείς, γιατί η έρευνα σε αυτόν τον τομέα δεν έχει προχωρήσει. Όπως στους περισσότερους

τομείς της έρευνας, έτσι και στον τομέα της οδικής ασφάλειας, η έρευνα για την απόσπαση προσοχής χρησιμοποιεί μια ποικιλία μεθόδων έρευνας, όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη ενότητα: έρευνες, παρατηρήσεις, μελέτη των ατυχημάτων, και εργαστηριακά πειράματα.

Στις έρευνες, ο ερευνητής ζητά από το κοινό να παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις πρακτικές, τις εμπειρίες τους, τις γνώμες τους και αφορούν - για παράδειγμα, πόσο συχνά βλέπουν οδηγούς να κάνουν πράγματα που πιστεύουν ότι αποσπούν, πόσο συχνά τα κάνουν οι ίδιοι, πώς προβληματίζονται για το θέμα αυτό, και τι σκέφτονται ότι θα πρέπει να γίνει γι' αυτό.

Οι μελέτες παρατήρησης έχουν επικεντρωθεί σε αυτό που οι άνθρωποι κάνουν πραγματικά και όχι σε αυτό που λένε ότι κάνουν. Χρησιμοποιώντας εκπαιδευμένους παρατηρητές ή ηλεκτρονικές συσκευές καταγραφής, ο ερευνητής παρακολουθεί σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης για να δει τι περισπασμοί προκύπτουν, πώς αντιδρούν οι οδηγοί και ποιες είναι τα αποτελέσματα.

Οι μελέτες που βασίζονται στα ατυχήματα γίνονται εκ των υστέρων. Αρχίζουν με τα αποτελέσματα (το ατύχημα) και προσπαθούν να ανασυνθέσουν τους παράγοντες που έχουν σχέση ή συνέβαλαν σε αυτή τη σύγκρουση. Χρησιμοποιούνται διάφορα επίπεδα ανάλυσης, τα οποία κυμαίνονται από την προσφυγή στην αστυνομία για εκθέσεις για τα ατυχήματα, έως πιο εμπειριστατωμένη διεπιστημονική έρευνα που πραγματοποιείται από μια ομάδα εμπειρογνομόνων. Είναι αξιοσημείωτο ότι οι εκτιμήσεις που βασίζονται σε εκθέσεις της αστυνομίας παρεμποδίζονται από το γεγονός ότι στις περισσότερες χώρες η απόσπαση της προσοχής του οδηγού δεν περιλαμβάνεται σαν πιθανή αιτία για να ελεγχθεί από την αστυνομία [31].

Οι εργαστηριακές έρευνες, πολλές από τις οποίες πρόσφατα έχουν στηριχτεί σε προσομοιωτές, χρησιμοποιούν συνήθως πειραματική έρευνα που επιτρέπει στον ερευνητή να θεσπίσει συστηματικά προϋποθέσεις για τον οδηγό, σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον και να παρακολουθήσει ένα μεγάλο εύρος απόδοσης [32].

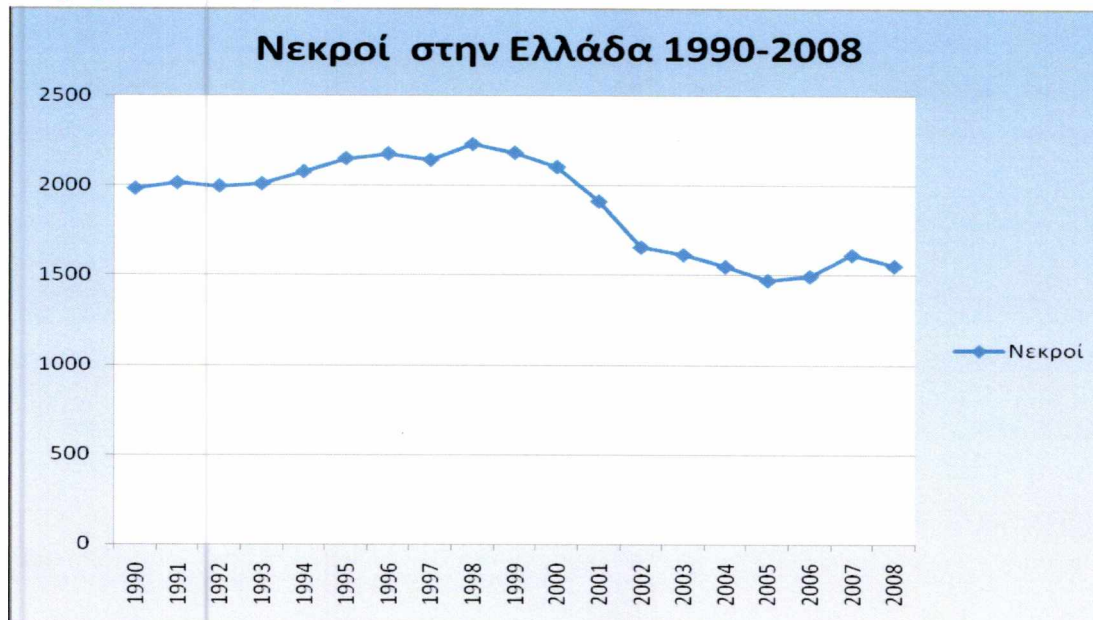
Κάθε μία από αυτές τις προσεγγίσεις, προβλέπει μια ελαφρώς διαφορετική άποψη σχετικά με το πρόβλημα, και καμία προσέγγιση δεν μπορεί να παρέχει όλες τις πληροφορίες που απαιτούνται για την ορθολογική λήψη αποφάσεων. Μόνο μέσω της σύγκλισης των στοιχείων που προκύπτουν συλλογικά από όλες τις προσεγγίσεις προκύπτουν αδιάσειστα στοιχεία [21].

Όπως θα παρουσιαστεί αναλυτικότερα και σε επόμενη ενότητα λοιπόν, κάθε μέθοδος έχει πλεονεκτήματα και αδυναμίες και λόγω αυτού καμία μελέτη δεν είναι απόλυτη. Επίσης, δεν υπάρχει ενιαία ερευνητική προσέγγιση ή σχεδιασμός που θα απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις σχετικά με το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά του προβλήματος και τους κινδύνους που ενέχει. Κάθε μια παρέχει μια ελαφρώς διαφορετική άποψη για το πρόβλημα. Είναι το βάρος και η σύγκλιση των στοιχείων από τις διάφορες προσεγγίσεις που παρέχουν τη βάση για την τεκμηριωμένη λήψη αποφάσεων.

### **3.6.1. Η απόσπαση προσοχής στην Ελλάδα ως αιτία ατυχημάτων**

Η οδική ασφάλεια συνεχίζει να αποτελεί για τη χώρα μας ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα της σύγχρονης κοινωνίας. Οι δείκτες ατυχημάτων στην Ελλάδα δεν έχουν ακόμα καταφέρει να πλησιάσουν τους στόχους που έθεσε η Ευρωπαϊκή Πολιτική για το 2010 και όπως φαίνεται υπάρχει μεν μια σχετική βελτίωση αλλά όχι η αναμενόμενη και επιθυμητή.

Διάγραμμα 3.1: Νεκροί στην Ελλάδα 1990-2008



Πηγή [3]

Εξετάζοντας τα στοιχεία αυτά πρέπει να ληφθεί υπόψη η δυσκολία εντοπισμού της απόσπασης προσοχής σε ένα ατύχημα πόσο μάλιστα εξετάζοντας το ατύχημα εκ των υστέρων. Είναι δύσκολο να αποδοθεί ένα ατύχημα στην απόσπαση προσοχής του οδηγού καθώς το αίτιο αυτό δεν είναι αυταπόδεικτο και βασίζεται σε εικασία του εμπειρογνώμονα, σε παραδοχή του οδηγού ή στην εις άτοπο απαγωγή. Πολύ συχνά η απόσπαση ως αιτία λησμονείται κατά την ανάλυση του ατυχήματος μετά το συμβάν ή δεν γίνεται αντιληπτή. Οι εμπειρογνώμονες τείνουν να κάνουν τον απολογισμό για τα ατυχήματα χωρίς να έχουν μεγάλη γνώση της κύριας αιτίας της συντριβής, δηλαδή του οδηγού.

Επίσης πολλά από τα αίτια των ατυχημάτων που αναφέρονται ως πρωτογενή αιτία μπορεί να έχουν την απόσπαση της προσοχής του οδηγού. Για παράδειγμα μια αδικαιολόγητη τροχοπέδηση μπορεί να δικαιολογείται και να προέρχεται από κάποιον περισπασμό που οδήγησε σε απόσπαση της προσοχής.

Όπως φαίνεται στον πίνακα 3.2 και 3.3, η απόσπαση προσοχής αποτελεί σημαντική αιτία πρόκλησης τροχαίων ατυχημάτων στην Ελλάδα με ποσοστό γύρω στο 12% (Α'2008: 12,33% – Α'2009: 13,71% – Α'2010: 11,47%). Στα ποσοστά αυτά δυνητικά συνεισφέρουν και άλλα αίτια όπως η παραβίαση σηματοδότη, η παραβίαση προτεραιότητας γενικώς, η αδικαιολόγητη τροχοπέδηση, η μη τήρηση απόστασης ασφαλείας και λοιπά αίτια αναφερόμενα στους οδηγούς τα οποία θα μπορούσαν να έχουν σαν πρωτογενές αίτιο την απόσπαση της προσοχής. Έτσι η απόσπαση ενός οδηγού μπορεί να αποτελεί στην Ελλάδα αίτιο στην πρόκληση ατυχήματος μέχρι και σε ποσοστό 50%.



Πίνακας 3.2: Ανάλυση τροχαίων ατυχημάτων Α' εξαμήνου 2008

Αίτια	2008	
Αναφερόμενα σε οδηγούς		%
Υπερβολική ταχύτητα γενικώς	521	6,44
Αντικανονικό προσπέρασμα	119	1,47
Κίνηση στο αντίθετο ρεύμα	423	5,23
Χρήση εκτυφλωτικών φώτων	2	0,02
Παραβίαση προτεραιότητας γενικώς	1099	13,58
Μη τήρηση απόστασης ασφαλείας	214	2,64
Οδήγηση σε κατάσταση μέθης	157	1,94
Παράλειψη σημ.πρόθεσης στροφ. ή αλλαγ. πορείας	179	2,21
Μη οδήγηση στο άκρο δεξιό της οδού	63	0,78
Επιδεικτικοί ελιγμοί στη μέση της οδού	58	0,72
Έλλειψη ή μη κανονική χρήση φώτων	31	0,38
<b>Απόσπαση προσοχής οδηγού</b>	<b>998</b>	<b>12,33</b>
Παραβίαση σηματοδότη	256	3,16
Λοιπές παραβιάσεις σημάνσεων εν γένει	284	3,51
Εσφαλμένη αποφευκτική ενέργεια	130	1,61
Αδικαιολόγητη τροχοπέδηση	41	0,51
<b>Λοιπά αίτια αναφερόμενα σε οδηγούς</b>	<b>1688</b>	<b>20,85</b>
Αναφερόμενα σε επιβάτες	131	1,62
Αναφερόμενα σε πεζούς	738	9,12
Αναφερόμενα στο όχημα	194	2,40
Αναφερόμενα στη οδό και στον καιρό	769	9,50
<b>Σύνολο</b>	<b>8.095</b>	<b>100</b>

Πηγή [3]

Πίνακας 3.3: Ανάλυση τροχαίων ατυχημάτων Α' εξαμήνου 2009-2010

Αίτια	2009		2010	
		%		%
Αναφερόμενα σε οδηγούς				
Υπερβολική ταχύτητα γενικώς	1.382	8,45	582	6,92
Αντικανονικό προσπέρασμα	281	1,72	191	2,27
Κίνηση στο αντίθετο ρεύμα	999	6,11	542	6,44
Παραβίαση προτεραιότητας	1448	8,85	861	10,23
Μη τήρηση απόστασης ασφαλείας	340	2,08	258	3,07
<b>Απόσπαση προσοχής οδηγού</b>	<b>2243</b>	<b>13,71</b>	<b>965</b>	<b>11,47</b>
<b>Λοιπά αίτια αναφερόμενα σε οδηγούς</b>	<b>5682</b>	<b>34,73</b>	<b>3195</b>	<b>37,96</b>
Αναφερόμενα σε επιβάτες	137	0,84	90	1,07
Αναφερόμενα στο όχημα	460	2,81	207	2,46
Αναφερόμενα στη οδό και στον καιρό	1494	9,13	661	7,85
Αναφερόμενα σε πεζούς	1893	11,57	864	10,27
<b>Σύνολο</b>	<b>16.359</b>	<b>100</b>	<b>8416</b>	<b>100</b>

Πηγή [3]

Αντίστοιχα και στα θανατηφόρα ατυχήματα πίνακας 3.3 και 3.4 η απόσπαση της προσοχής παίζει σημαντικό ρόλο δίνοντας μια ένδειξη για την επικινδυνότητα της στα τροχαία ατυχήματα.

Πίνακας 3.4: Ανάλυση θανατηφόρων ατυχημάτων Α' εξαμήνου 2010

Αίτια	2010	
Αναφερόμενα σε οδηγούς	%	
Υπερβολική ταχύτητα	108	20,57
Αντικανονικό προσπέρασμα	10	1,90
Κίνηση στο αντίθετο ρεύμα	72	13,71
Παραβίαση προτεραιότητας	60	11,43
Απόσπαση προσοχής οδηγού	23	4,38
Παραβίαση σηματοδότη	3	0,57
Οδήγηση χωρίς σύνεση και προσοχή	110	20,95
Λοιπά αίτια αναφερόμενα σε οδηγούς	74	14,10
Ερευνώνται	22	4,19
Αίτια αναφερόμενα σε επιβάτες	0	0,00
Αναφερόμενα σε πεζούς	32	6,10
Αίτια αναφερόμενα στο όχημα	1	0,19
Αίτια αναφερόμενα στη οδό και τον καιρό	10	1,90
Σύνολο	525	100

Πηγή [3]

Πίνακας 3.5: Ανάλυση θανατηφόρων ατυχημάτων Α' εξαμήνου 2008

Αίτια	2008	
Αναφερόμενα σε οδηγούς	%	
Υπερβολική ταχύτητα γενικώς	73	9,89
Αντικανονικό προσπέρασμα	10	1,36
Κίνηση στο αντίθετο ρεύμα	101	13,69
Χρήση εκτυφλωτικών φώτων	2	0,27
Παραβίαση προτεραιότητας γενικώς	37	5,01
Μη τήρηση απόστασης ασφαλείας	15	2,03
Απόσπαση προσοχής οδηγού	104	14,09
Παραβίαση σηματοδότη	10	1,36
Λοιπά αίτια αναφερόμενα σε οδηγούς	224	30,35
Ερευνώνται	96	13,01
Αναφερόμενα σε επιβάτες	1	0,14
Αναφερόμενα στο όχημα	8	1,08
Αναφερόμενα στη οδό και στον καιρό	14	1,90
Αναφερόμενα σε πεζούς	43	5,83
Σύνολο	738	100

Πηγή [3]

Σύμφωνα με τα στοιχεία ατυχημάτων που έδωσε στην δημοσιότητα η Διεύθυνση Τροχαίας του Αρχηγείου της Ελληνικής Αστυνομίας για το 1ο 9μηνο του 2010 η απόσπαση της προσοχής του οδηγού αποτελεί την αιτία πρόκλησης των 1502 ατυχημάτων σε σύνολο 10.183 με αίτια αναφερόμενα σε οδηγούς. Αποτελεί δε, τον προτεύοντα παράγοντα πρόκλησης ατυχήματος με βάση τα ίδια στοιχεία και ακολουθεί η παραβίαση προτεραιότητας (1319), η οδήγηση σε κατάσταση μέθης(1148) και η υπερβολική ταχύτητα (917).

### 3.7. Τι δείχνει η έρευνα για την απόσπαση προσοχής του οδηγού

Το U.S. National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) διεξάγει εκτεταμένη έρευνα γύρω από την απόσπαση προσοχής οδηγού βάσει της οποίας [7]:

- Σύμφωνα με στοιχεία του Fatality Analysis Reporting System (FARS), η απόσπαση προσοχής οδηγού αναφέρεται ότι συμμετέχει σε ποσοστό 16 % του συνόλου των θανατηφόρων συγκρούσεων το 2008.
- Η ηλικιακή ομάδα με το μεγαλύτερο ποσοστό οδηγών που αποσπώνται ήταν στην ηλικιακή ομάδα κάτω των 20 ετών. Το 16 % των οδηγών κάτω των 20 ετών που ενεπλάκησαν σε θανατηφόρα ατυχήματα αναφέρθηκε ότι είχε αποσπαστεί η προσοχή τους κατά την οδήγηση.
- Εκτιμάται ότι για το 21 % των ατυχημάτων με θύματα αναφέρθηκε να έχει αποσπαστεί η προσοχή κατά την οδήγηση, σύμφωνα με στοιχεία από το General Estimates System (GES).
- Με βάση τα στοιχεία από την National Motor Vehicle Crash Causation Survey (NMVCCS), μια αντιπροσωπευτική έρευνα ατυχημάτων σε εθνικό επίπεδο στα οποία ο κρίσιμος λόγος για τη σύγκρουση αποδόθηκε στον οδηγό, αναφερόταν ότι περίπου στο 18 % των ατυχημάτων εμπλέκεται η απόσπαση της προσοχής.
- Το Crashworthiness Data System (CDS) του U.S. National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) χρησιμοποιεί εκπαιδευμένο προσωπικό για να πραγματοποιεί εκτεταμένες έρευνες ατυχημάτων κάθε χρόνο. Στα στοιχεία του CDS το 2003, το 12% των ατυχημάτων κρίθηκαν ότι περιλάμβαναν τουλάχιστον μία απόσπαση προσοχής και ένα άλλο 10% αφορούσε τουλάχιστον έναν οδηγό ο οποίος «κοίταζε, αλλά δεν είδε» (looked But Didn't See) [11].
- Τηλεφωνικές έρευνες δείχνουν παρόμοια αποτελέσματα, παρέχοντας κάποιο επίπεδο επιβεβαίωσης σχετικά με την έκταση του προβλήματος. Για παράδειγμα, περίπου το ένα τέταρτο των ερωτηθέντων σε μία έρευνα της NHTSA ανέφερε ότι είχε εμπλακεί σε μια σύγκρουση τα τελευταία πέντε χρόνια και περίπου το 14% εξ αυτών αποδίδει το ατύχημα σε απόσπαση της προσοχής [10].

Για το λόγο αυτό, το NHTSA εκτιμά - συντηρητικά - ότι η απόσπαση της προσοχής του οδηγού συμβάλλει στο 25-30% των ατυχημάτων [11].

Οι πληρέστερα εμπεριστατωμένες πληροφορίες μέχρι σήμερα για το ρόλο της απόσπασης της προσοχής στα ατυχήματα προέρχονται από τη νατουραλιστική μελέτη 100 αυτοκινήτων 'The impact of driver inattention on near-crash/crash risk: An analysis using the 100-car naturalistic driving study data' και πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Μεταφορών Virginia Tech [1]. Στη



μελέτη αυτή παρακολουθήθηκαν 100 αυτοκίνητα στη Βόρεια Βιρτζίνια για 12 - 13 μήνες με βιντεοκάμερες εντός του οχήματος και εκτενή μελέτη των οργάνων των οχημάτων. Καταγράφηκαν πάνω από 42.000 ώρες οδήγησης, 761 παρ' ολίγον ατυχήματα, και 72 ατυχήματα. Σχεδόν το 80% των ατυχημάτων και το 65% των παρ' ολίγον ατυχημάτων σχετιζόταν με απροσεξία του οδηγού τρία δευτερόλεπτα πριν από το συμβάν. Είναι σημαντικό να σημειωθεί αυτές οι εκτιμήσεις είναι σημαντικά υψηλότερες από αυτές που προέρχονται από άλλες πηγές που βασίζονται σε δευτερογενείς πληροφορίες.

Για να εκτιμηθεί ο κίνδυνος ατυχήματος που προκαλείται λόγω της απόσπασης προσοχής κατά την οδήγηση πρέπει να συγκριθεί η συχνότητα των περισπασμών στα ατυχήματα, με τη συχνότητά τους στη συνολική οδήγηση. Επίσης οι ενδεικτικότερες πληροφορίες προέρχονται από τη μελέτη των 100 αυτοκινήτων όπως αναφέρθηκε παραπάνω. Ο κίνδυνος των ατυχημάτων και των παρ' ολίγον ατυχημάτων δεν αυξάνεται όταν οι οδηγοί εκτελούσαν απλές ενέργειες, αλλά αυξήθηκαν επτά φορές παραπάνω κατά τη διάρκεια ορισμένων πολύπλοκων καθηκόντων. Λόγω της δημοτικότητας και της προβολής τους, ένας τύπος διάσπασης της προσοχής – τα κινητά τηλέφωνα - έχει μελετηθεί περισσότερο κατά τα τελευταία έτη, με αποτέλεσμα να υπάρχουν αρκετές εκτιμήσεις για τη συμβολή τους στον κίνδυνο σύγκρουσης.

Οι εκτιμήσεις του κινδύνου διαφέρουν σημαντικά, έτσι είναι δύσκολο να συναχθούν οριστικά συμπεράσματα. Αλλά σε μία μελέτη, οι οδηγοί που χρησιμοποιούσαν κινητό τηλέφωνο είχαν 10 φορές λιγότερες πιθανότητες να σταματήσουν εντελώς σε ένα αιφνίδιο σήμα στάσης από τους οδηγούς που δεν χρησιμοποιούσαν κινητό τηλέφωνο [32]. Αρκετές μελέτες ατυχημάτων που χρησιμοποίησαν αρχεία που περιλάμβαναν χρήση κινητού τηλεφώνου για να εκτιμηθεί η χρήση του τηλεφώνου ανέφεραν ότι ο κίνδυνος σύγκρουσης ήταν 4 έως 6 φορές υψηλότερος για τους οδηγούς που χρησιμοποιούν κινητά τηλέφωνα [21].

Τα διαθέσιμα στοιχεία υποδηλώνουν μια προτεινόμενη, αλλά ελλιπή εικόνα των κινδύνων που ενέχει η απόσπαση της προσοχής κατά την οδήγηση. Εργαστηριακές μελέτες με προσομοιωτές δείχνουν ότι πηγές απόσπασης μπορεί να επηρεάσουν τις δεξιότητες και τις ικανότητες που απαιτούνται για την οδήγηση. Μελέτες παρατήρησης δείχνουν ότι οι εν λόγω περισπασμοί συμβαίνουν στον πραγματικό κόσμο και έχουν επιπτώσεις στις επιδόσεις των οδηγών. Μελέτες ατυχημάτων δείχνουν ότι πηγές απόσπασης υπάρχουν σε σημαντικό αριθμό των συγκρούσεων. Η σύγκλιση των στοιχείων δείχνει σαφώς ότι η απόσπαση της προσοχής του οδηγού είναι ένα σημαντικό ζήτημα για την οδική ασφάλεια.

Ταυτόχρονα, η ποιότητα και η ποσότητα των υπαρχόντων στοιχείων είναι ανεπαρκής για να αναφέρει με σιγουριά πόσο επικίνδυνη είναι η απόσπαση προσοχής, και μεταξύ των πολλών περισπασμών, ποιοι παρουσιάζουν το μεγαλύτερο κίνδυνο, και κάτω από ποιες περιστάσεις.

### **3.8. Μέθοδοι αξιολόγησης της απόσπασης της προσοχής των οδηγών**

Οι επιδράσεις της απόσπασης μετρώνται μέσω διαφόρων ειδών ερευνών, οι πιο δημοφιλείς εκ των οποίων εντάσσονται σε τρεις κατηγορίες οι οποίες είναι οι εξής [33]:

- Έρευνες βασισμένες σε στοιχεία ατυχημάτων.
- Εργαστηριακές-Πειραματικές έρευνες σχετικά με την εκτέλεση του οδηγικού έργου.
- Έρευνες παρατήρησης.



Υπάρχουν ωστόσο και κάποια είδη ερευνών που δεν εντάσσονται στις τρεις παραπάνω βασικές κατηγορίες αλλά θα αναφερθούν παρακάτω.

Τα δεδομένα που συλλέγονται για να διεξαχθεί άρτια η έρευνα μπορεί να είναι:

- Δεδομένα προερχόμενα από παρατήρηση σε κάποιο σημείο της διαδρομής ή εντός οχήματος με σκοπό να προσδιοριστεί η συχνότητα της απόσπασης κατά την οδήγηση και η πιθανότητα πρόκλησης ανεπιθύμητων αποτελεσμάτων.
- Δεδομένα ατυχημάτων από τις επί τόπου έρευνες στον τόπο του ατυχήματος ή ακόμη και από “μαύρα κουτιά” καταγραφής ατυχημάτων.
- Δεδομένα που συλλέγονται από πειράματα σε προσομοιωτή, δοκιμαστικά οχήματα και μετρήσεις στο πεδίο με σκοπό να μελετηθούν οι επιδράσεις της απόσπασης.
- Μελέτη μεμονωμένων ομάδων του πληθυσμού και συγκεκριμένων περιοχών με σκοπό να μετρηθεί η γνώση και η συμπεριφορά των οδηγών.

Η παρακολούθηση της γενικότερης κατάστασης των οδηγών μπορεί να διαιρεθεί σε δύο κύριους κλάδους [34]:

- Στην ανίχνευση της απόσπασης της προσοχής.
- Στον εντοπισμό της υπνηλίας.

Ωστόσο, εν μέρει επικαλύπτονται δεδομένου ότι το πλαίσιο της εγρήγορσης ενός οδηγού σχετίζεται με υπνηλία και τη γνωστική απόσπαση της προσοχής. Η απόσπαση της προσοχής συζητείται ως το πιο σοβαρό πρόβλημα λόγω του αυξανόμενου αριθμού προηγμένων συστημάτων υποβοήθησης των οδηγών (ADAS), όπως PDAs, mp3 players, κλπ. σε σύγχρονα οχήματα [16]. Ωστόσο, στην πράξη η παρακολούθηση του επιπέδου της επαγρύπνησης ενός οδηγού εμπεριέχεται στις μετρήσεις της απόσπασης της προσοχής, μιας και το ποσοστό του ανοιγοκλεισίματος των βλεφάρων, η συχνότητα, οι καθηλώσεις του βλέμματος και οι κινήσεις της κεφαλής καταγράφονται και σε αυτές τις μετρήσεις.

### 3.8.1. Έρευνες βασισμένες σε στοιχεία ατυχημάτων

Η διεξαγωγή των συγκεκριμένων μελετών απαιτεί από τον ερευνητή να μελετήσει τα στοιχεία των ατυχημάτων που έχουν ήδη συμβεί σε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα ή σε ένα συγκεκριμένο σημείο κάποιας διαδρομής και να εξαγάγει συμπεράσματα σχετικά με το ποια από αυτά προκλήθηκαν λόγω απόσπασης της προσοχής του οδηγού από το οδηγικό έργο και ποια όχι. Παράλληλα ο ερευνητής μπορεί να συλλέξει εκ νέου δικά του στοιχεία παρακολουθώντας τα ατυχήματα που τυχόν θα διεξαχθούν στην περιοχή ενδιαφέροντος του κατά το χρονικό διάστημα που διαρκεί η έρευνά του. Και στις δύο περιπτώσεις σημειώνονται κάποια θετικά στοιχεία αλλά και ορισμένες σημαντικές αδυναμίες.

Σημαντικό πλεονέκτημα της συγκεκριμένης μεθόδου, εφόσον εξακριβωθεί πως το αίτιο είναι η απόσπαση του οδηγού, είναι ότι δεν υπάρχει καμία αμφιβολία σχετικά με την επικινδυνότητα της συγκεκριμένης μορφής απόσπασης εξ αιτίας της οποίας προκλήθηκε το ατύχημα. Οι έρευνες αφορούν τα ατυχήματα, άρα οδηγούν κατευθείαν σε ασφαλή συμπεράσματα σε σχέση με την αποτελεσματικότητα της έλλειψης προσοχής.

Στην πρώτη περίπτωση όπου εξετάζεται η παρελθοντική ατυχηματική δράση, εφόσον η αστυνομία έχει διατηρήσει μία άρτια βάση δεδομένων, τότε αυτομάτως συλλέγεται πλήθος χρήσιμων πληροφοριών. Στη δεύτερη περίπτωση υπάρχει το εξής σημαντικό πλεονέκτημα. Ο ερευνητής μέσα από προσωπικές συνεντεύξεις από τους συμμετέχοντες στο ατύχημα αλλά και από τυχόν μάρτυρες μπορεί να συλλέξει ακριβώς αυτές τις πληροφορίες που ο ίδιος θεωρεί χρήσιμες.

Σημαντικό μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι είναι αρκετά δύσκολο να προσδιοριστεί μέσα από τα στοιχεία ατυχημάτων, αν η αιτία του ατυχήματος ήταν η απόσπαση του οδηγού ή οποιοδήποτε άλλο είδος έλλειψης προσοχής. Οι αστυνομικοί πολλές φορές δεν σημειώνουν την πληροφορία αυτή στα έγγραφα που περιγράφουν το ατύχημα και ακόμη περισσότερο υπάρχουν πολλοί οδηγοί που δεν θεωρούν καλό να παραδεχθούν πως αποσπάστηκαν και έχασαν τον έλεγχο του οχήματός τους. Επιπλέον γεγονός είναι ότι δεν υπάρχουν κάποια στοιχεία σε ένα ατύχημα που να συνδέουν το αποτέλεσμα με την απόσπαση ως αιτία. Έτσι αν βασιστεί κανείς αποκλειστικά σε αυτή τη μέθοδο πιθανό είναι να υποεκτιμήσει την απόσπαση των οδηγών ως αιτία πρόκλησης ατυχημάτων.

Η λύση της απ' ευθείας συνέντευξης εκτός των άλλων προϋποθέτει αρκετά εκπαιδευμένο διαθέσιμο προσωπικό και μεγάλη ευχέρεια χρόνου μιας και η συλλογή ικανοποιητικού μεγέθους δείγματος μπορεί να διαρκέσει αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα και έχει αντίστοιχα μεγάλο κόστος.

### **3.8.2. Εργαστηριακές- Πειραματικές έρευνες**

Είναι μελέτες που λαμβάνουν χώρα σε απόλυτα ελεγχόμενο περιβάλλον υπό ελεγχόμενες συνθήκες και ρυθμίσεις. Στην κατηγορία των μελετών αυτών συναντά κανείς δύο είδη. Τις μελέτες που περιλαμβάνουν προσομοιωτή και γίνονται σε εργαστήριο και αυτές για τις οποίες κατασκευάζεται μία δοκιμαστική διαδρομή. Αυτές οι δύο υποκατηγορίες έχουν ένα στόχο κατά τη διεξαγωγή τους: Να μετρήσουν το ενδεχόμενο της απόσπασης του οδηγού σχετίζοντάς το με το επίπεδο εκτέλεσης του οδηγικού έργου, καθώς σε αυτό εντάσσεται μία πιθανή αιτία απόσπασης.

#### **3.8.2.1. Έρευνες με προσομοιωτή**

Εντός εργαστηριακού περιβάλλοντος τοποθετείται ένας προσομοιωτής ο οποίος μπορεί να είναι μία απλή οθόνη υπολογιστή με ένα κάθισμα για τον οδηγό, μπορεί να περιλαμβάνει κινούμενη βάση ή ακόμα να έχει το σκελετό και το εσωτερικό ενός κανονικού οχήματος με σκοπό να γίνει περισσότερο ρεαλιστικό για τον συμμετέχοντα στο πείραμα οδηγό, αποσκοπώντας στην όσο το δυνατό μεγαλύτερη απόκτηση της πραγματικής οδηγικής αίσθησης.

Η μέθοδος αυτή έχει προτιμηθεί κατά καιρούς από ερευνητές μιας και παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα. Δεν πρέπει όμως να παραβλέψει κανείς προτού την επιλέξει τα μειονεκτήματά της τα οποία σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να επηρεάσουν το αποτέλεσμα.

Βασικό πλεονέκτημα της χρήσης προσομοιωτή σε εργαστηριακό περιβάλλον είναι το γεγονός ότι οι συνθήκες των πειραμάτων είναι απόλυτα ελεγχόμενες από τον ερευνητή, δίνοντάς του με αυτό τον τρόπο τη δυνατότητα να εστιάσει τις παρατηρήσεις του σε οτιδήποτε θεωρεί σημαντικότερο. Η διαδρομή, οι καιρικές συνθήκες, οι εξωγενείς καταστάσεις που θα μπορούσαν

να αποσπάσουν την προσοχή του οδηγού είναι παράγοντες που προκαθορίζονται και ολόκληρο το πείραμα οργανώνεται γύρω από αυτούς. Σημαντικό πλεονέκτημα που συνδέεται με τα παραπάνω είναι ότι σε αυτή τη μέθοδο μπορούν να μελετηθούν επικίνδυνες καταστάσεις κατά την οδήγηση, κάτι το οποίο δε θα ήταν σωστό να γίνει σε έρευνες που πραγματοποιούνται σε πραγματικό οδηγικό περιβάλλον, καθώς προέχει η ασφάλεια του συμμετέχοντα στο πείραμα οδηγού.

Το σημαντικότερο μειονέκτημα της μεθόδου είναι το γεγονός ότι κάθε συμμετέχων στο πείραμα είναι ενημερωμένος σχετικά με τη μέτρηση, με αποτέλεσμα να είναι πιο συγκρατημένος στην οδηγική του συμπεριφορά, συγκεντρωμένος στο έργο το οποίο καλείται να φέρει εις πέρας και κατά συνέπεια μη φυσιολογικός με τη σημασία αυτή να ταυτίζεται με την καθημερινή του οδήγηση σε ένα πραγματικό οδηγικό περιβάλλον. Επίσης ο χρόνος για κάθε ένα συμμετέχοντα είναι συνήθως περιορισμένος και το ενδεχόμενο να εξοικειωθεί με το περιβάλλον και να νιώσει άνετα μετά από ένα ορισμένο χρονικό διάστημα, σχεδόν αποκλείεται. Αλλά και ο αριθμός των συμμετεχόντων δε θα μπορούσε να είναι παρά περιορισμένος και κατά συνέπεια απαιτείται πολύ προσεκτικά επιλεγμένο δείγμα.

Εξετάζοντας προσεκτικότερα τα βασικά σημεία της μεθόδου θα πρέπει να τονιστεί πως η μη ύπαρξη πραγματικών γεγονότων που προκαλούν αληθινή απόσπαση είναι αρκετά σημαντικό μειονέκτημα και ειδικά αν συνδυαστεί με την ήδη επηρεασμένη συμπεριφορά του οδηγού, τότε δημιουργεί λανθασμένη κρίση σε κάποιες περιπτώσεις.

Τέλος το κόστος φαίνεται να είναι μεγάλο, αν και αυτό εξαρτάται κατά πολύ από την ποιότητα του προσομοιωτή. Δεν πρέπει να παραβλέπεται η ποιότητα καθώς όσο καλύτερος προσομοιωτής χρησιμοποιηθεί τόσο πιο έγκυρα και ακριβή θα είναι τα αποτελέσματα της πειραματικής διαδικασίας.

### **3.8.2.2. Έρευνες σε δοκιμαστικές πίστες διαδρομών**

Ένα βήμα πιο κοντά στην πραγματικότητα βρίσκονται οι μελέτες σε πίστες δοκιμαστικών διαδρομών. Τα οχήματα είναι πραγματικά αλλά η διαδρομή είναι κλειστή και διατίθεται αποκλειστικά γι' αυτό το σκοπό. Αυτό σημαίνει πως ακόμη και αν υπάρχουν άλλα οχήματα, βρίσκονται εκεί για τις ανάγκες του πειράματος.

Οι, σε μεγάλο βαθμό, ελεγχόμενες καταστάσεις αποτελούν και σε αυτή την υποκατηγορία ερευνών σημαντικό πλεονέκτημα. Όπως και στις έρευνες με προσομοιωτή, έτσι και σε αυτές, η διαδρομή, οι εξωγενείς καταστάσεις που θα μπορούσαν να αποσπάσουν τη προσοχή του οδηγού είναι παράγοντες που προκαθορίζονται-ελέγχονται. Βέβαια δεν υπάρχει η δυνατότητα καθορισμού των καιρικών συνθηκών και φυσικά η εναλλαγή των σεναρίων δεν είναι εφικτή με τον ίδιο τρόπο όπως σε έναν προσομοιωτή. Οι επικίνδυνες καταστάσεις είναι εφικτό και σε αυτή την περίπτωση να μελετηθούν καθώς, όπως αναφέρθηκε, ακόμη και αν υπάρχει κίνηση άλλων οχημάτων είναι προγραμματισμένη, ενταγμένη στο πείραμα.

Τα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι λίγο έως πολύ όμοια με τα μειονεκτήματα που παρουσιάζει η έρευνα σε εργαστηριακό περιβάλλον με χρήση προσομοιωτή. Ο συμμετέχων στο πείραμα είναι υποψιασμένος σχετικά με τη μέτρηση και το γεγονός ότι οδηγεί σε δοκιμαστικό περιβάλλον παρατηρούμενος από τους ερευνητές τον καθιστά προσεκτικότερο και συνεχώς σε εγρήγορση. Ο απαιτούμενος χρόνος, έτσι ώστε να οικειοποιηθεί το περιβάλλον και να αισθανθεί

άνετα, δεν είναι τις περισσότερες φορές διαθέσιμος και ο αριθμός των συμμετεχόντων είναι και σε αυτή την περίπτωση περιορισμένος.

Επίσης το κόστος μπορεί να μην είναι το ίδιο με αυτό που προϋποθέτει η απόκτηση ενός σύγχρονου και πλήρως εξοπλισμένου προσομοιωτή αλλά συνεχίζει να είναι μεγάλο.

Τέλος, το να περιμένει ο ερευνητής να αποσπαστεί φυσικά ο συμμετέχων οδηγός είναι μάταιο και έτσι τις περισσότερες φορές προβαίνει σε χρήση τεχνητών μεθόδων με σκοπό να μελετηθεί η απόσπαση και τα χαρακτηριστικά αυτής με αποτέλεσμα να μειώνεται η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων.

### **3.8.3. Έρευνες παρατήρησης στο πεδίο**

Έρευνες παρατήρησης χαρακτηρίζονται αυτές κατά τις οποίες ο ερευνητής παρατηρεί τον οδηγό και εξάγει συμπεράσματα σχετικά με την απόσπασή του από το οδηγικό έργο. Βασικό χαρακτηριστικό γνώρισμα της κατηγορίας αυτής είναι το γεγονός ότι διεξάγονται στο πεδίο, δηλαδή σε οδούς κυκλοφορίας οχημάτων και χρησιμοποιούνται σε αυτές πραγματικά οχήματα. Είναι οι πλησιέστερες στην πραγματική οδήγηση, οι πλέον διακριτικές και παρέχουν αξιοπιστία.

Οι μελέτες αυτές μπορούν να γίνουν είτε παρατηρώντας τα διερχόμενα οχήματα σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο μίας διαδρομής είτε χρησιμοποιώντας ειδικά εξοπλισμένα οχήματα κατά την οδήγηση των οποίων ο ερευνητής μπορεί να βρίσκεται εντός ή εκτός του οχήματος.

#### **3.8.3.1. Παρατήρηση καθορισμένου σημείου**

Σε αυτή την περίπτωση ένας στατικός παρατηρητής καταγράφει τις αντιδράσεις και τα χαρακτηριστικά οδηγών καθώς αυτοί διέρχονται από ένα συγκεκριμένο σημείο.

Το κόστος της συγκεκριμένης μεθόδου είναι αρκετά περιορισμένο, όπως επίσης και η χρονική διάρκεια αυτής. Σε περίπτωση που εξετάζεται η επικινδυνότητα ενός ορισμένου σημείου, λόγω στοιχείων που προκαλούν την απόσπαση των οδηγών, η μέθοδος αυτή μπορεί να προσφέρει χρήσιμα συμπεράσματα.

Η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων είναι υποκειμενική, καθώς εξαρτάται αποκλειστικά και μόνο από την κριτική ματιά και τις αντιληπτικές ικανότητες του παρατηρητή. Επίσης είναι δύσκολο να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με τη συμπεριφορά των οδηγών και η μέθοδος δεν προσφέρει δυνατότητα διερεύνησης του φαινομένου σε βάθος, παρά μόνο μία γενική άποψη των επιδράσεων της απόσπασης σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο της επιλεγμένης διαδρομής.

#### **3.8.3.2. Χρήση ειδικά εξοπλισμένων οχημάτων**

Είναι νατουραλιστικές μελέτες κατά τις οποίες οδηγοί συμμετέχουν εθελοντικά στις μετρήσεις. Τα οχήματα είναι εξοπλισμένα με κάμερες καταγραφής και αισθητήρες έτσι ώστε να ελέγχεται η απόσπαση των οδηγών συνεχώς. Υπάρχουν δύο τρόποι να διεξαχθούν οι έρευνες αυτές. Στη μία περίπτωση το όχημα παραχωρείται στον οδηγό ή ο εξοπλισμός τοποθετείται στο όχημα του, για μεγάλο χρονικό διάστημα. Στη δεύτερη περίπτωση κάθε συμμετέχων οδηγεί ένα συγκεκριμένο εξοπλισμένο όχημα για κάποια συγκεκριμένη διαδρομή, υπό την εποπτεία του μελετητή.



Και στις δύο περιπτώσεις εντοπίζονται κάποια θετικά σημεία και ορισμένες αδυναμίες της μεθόδου, οι οποίες αξίζει να αναφερθούν.

Το πιο σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου, είναι το γεγονός ότι πλησιάζει όσο καμία άλλη μέθοδος την πραγματική οδήγηση. Για το λόγο αυτό τα αποτελέσματα χαρακτηρίζονται από μεγάλο βαθμό εγκυρότητας και αξιοπιστίας.

Το χρονικό πλαίσιο στο οποίο εκτελείται η κάθε μέτρηση δεν είναι περιορισμένο. Μπορεί να είναι μία διαδρομή ή και ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα για κάθε οδηγό. Αυτό δίνει τη δυνατότητα να γίνει ορθότερη μελέτη συλλέγοντας δεδομένα που απαιτούνται και όχι όσα ο χρόνος επιτρέπει να συλλεχθούν. Επίσης δίνει την δυνατότητα στον συμμετέχοντα να περάσει ένα διάστημα προσαρμογής με το όχημα έτσι ώστε η οδηγική του συμπεριφορά να είναι απόλυτα φυσιολογική. Η έλλειψη χρονικού περιορισμού τέλος, βοηθά στη διερεύνηση μακροπρόθεσμων επιδράσεων συγκεκριμένων μέτρων καθώς και στη διεξαγωγή μελετών "πριν και μετά".

Ο αριθμός των συμμετεχόντων καθορίζεται από τις ανάγκες της έρευνας και δεν υπάρχει κανένας περιορισμός σε αυτόν. Η συμπεριφορά τους είναι και σε αυτή την περίπτωση επηρεασμένη από το γεγονός ότι παρατηρούνται και καταγράφονται οι κινήσεις τους αλλά η ιδέα αυτή απομακρύνεται εάν τους δοθεί το απαραίτητο χρονικό διάστημα να εξοικειωθούν με το όχημα και ακόμη περισσότερο εάν ο εξοπλισμός είναι όσο πιο διακριτικός και όσο καλά κρυμμένος γίνεται. Επίσης στις περιπτώσεις όπου ο μελετητής δε βρίσκεται εντός του οχήματος και ο οδηγός δεν είναι πληροφορημένος σχετικά με τη φύση της έρευνας η οδήγηση προσεγγίζει ακόμη περισσότερο την πραγματικότητα.

Η μικρή δυνατότητα από την πλευρά του ερευνητή να ελέγξει τις καταστάσεις και να δημιουργήσει επιθυμητά οδηγικά σενάρια, κατατάσσεται στα μειονεκτήματα της μεθόδου. Οι περιβαλλοντικές συνθήκες επίσης δεν ελέγχονται σε αυτή την περίπτωση.

Η πλειοψηφία της καθημερινής οδηγικής συμπεριφοράς δεν περιλαμβάνει πολλά στιγμιότυπα απόσπασης που οδηγούν σε γεγονότα άξια να μελετηθούν. Οι συμμετέχοντες οδηγοί δεν είναι εύκολο να εμπλακούν σε επικίνδυνες καταστάσεις και για το λόγο αυτό χρειάζεται συλλογή μεγάλου όγκου καταγεγραμμένων δεδομένων έτσι ώστε να εξαχθεί από αυτά επαρκές υλικό που θα χρησιμεύσει στην έρευνα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους λόγω της συνεχόμενης καταγραφής και εξέτασης των οδηγιών.

#### **3.8.4. Ερωτηματολόγια**

Η σύνταξη ενός πλήρους ερωτηματολογίου και η διεξαγωγή συνεντεύξεων μπορεί να βοηθήσει την έρευνα. Το ερωτηματολόγιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί, είτε σε τηλεφωνικές συνεντεύξεις, είτε απευθυνόμενο σε συγκεκριμένες ομάδες του πληθυσμού, είτε στους τόπους των ατυχημάτων όπως αναφέρθηκε προηγουμένως.

Η συλλογή δεδομένων με τη χρήση αυτής της μεθόδου είναι εύκολη και μπορεί να γίνει από πολλούς συμμετέχοντες. Η ανωνυμία που χαρακτηρίζει τη μέθοδο είναι στοιχείο υπέρ της ειλικρινείας των ερωτηθέντων μιας και ο οδηγός ο οποίος αποσπάται από το οδηγικό έργο δύσκολα παραδέχεται το γεγονός αυτό. Το χαμηλό κόστος, τέλος, είναι το τρίτο θετικό στοιχείο αυτού του είδους των ερευνών.

Βασικό μειονέκτημα της μεθόδου είναι το γεγονός ότι η έρευνα με αυτό τον τρόπο δε μπορεί να διεξαχθεί με λεπτομέρεια και υπάρχει εξαγωγή συμπερασμάτων μόνο για γενικούς δείκτες που αφορούν στην απόσπαση.

Επίσης, η πιθανότητα το επιλεγμένο δείγμα να μην είναι αντιπροσωπευτικό, υποβαθμίζει την αξιοπιστία της έρευνας, αποτέλεσμα στο οποίο οδηγεί και το γεγονός ότι πολλοί από τους συμμετέχοντες απαντούν ψευδώς, είτε γιατί δεν τολμούν να παραδεχτούν την αλήθεια, είτε γιατί δεν κατανοούν πλήρως την ερώτηση και τι ακριβώς εννοείται με τον όρο απόσπαση. Ακόμη είναι δύσκολο να ανακαλέσει κάποιος στη μνήμη του όλες εκείνες τις στιγμές που αφαιρέθηκε από το οδηγικό έργο.

### 3.8.5. Περιφερειακή ανίχνευση αντικειμένου

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σε προσομοιωτή και στο πεδίο. Μετρά την ικανότητα του οδηγού να εντοπίζει ένα οπτικό ερέθισμα, συνήθως ένα κόκκινο στίγμα που εμφανίζεται για 1-2 δευτερόλεπτα  $11^\circ$  με  $23^\circ$  αριστερά του στο οπτικό του πεδίο. Ο οδηγός δείχνει ότι εντόπισε το ερέθισμα πιέζοντας ένα διακόπτη τοποθετημένο στο μεσαίο δάχτυλο του κυρίαρχου χεριού του. Έτσι από το χρόνο αντίδρασής του και το χρόνο που μεσολαβεί έως ότου πιέσει τον διακόπτη, μπορεί να καταλάβει ο ερευνητής κατά πόσο το οδηγικό έργο το οποίο επιτελεί έχει αυξημένες απαιτήσεις ή όχι.

Έχει αποδειχθεί ότι η μέθοδος αυτή είναι αρκετά ευαίσθητη τόσο ως προς τη νοητική όσο και ως προς την οπτική απόσπαση της προσοχής. Η μέθοδος αυτή, αν και αποτελεί δευτερεύον θέμα σε σχέση με το οδηγικό έργο, δεν είναι απαιτητική. Τα δεδομένα που εξάγονται προς ανάλυση είναι αρκετά απλά και ο εξοπλισμός που χρειάζεται είναι οικονομικός και εύχρηστος.

Μειονέκτημα αποτελεί το ότι η ίδια η μέθοδος αποτελεί από μόνη της δευτερεύον έργο το οποίο καλείται ο οδηγός να επιτελέσει. Επίσης, εάν ένα άλλο δευτερεύον θέμα πρέπει να εκτελεστεί με το χέρι στο οποίο υπάρχει ο διακόπτης, τότε δημιουργείται σύγχυση. Επίσης πρέπει να προσαρμόζεται το σύστημα διαφορετικά για τους αριστερόχειρες και διαφορετικά για τους δεξιόχειρες οδηγούς.

Γενικότερα όμως η μέθοδος αυτή μετρά κυρίως τις απαιτήσεις του οδηγικού έργου, αν και υπάρχει δυνατότητα εξαγωγής συμπερασμάτων σχετικά με την απόσπαση.

### 3.8.6. Οπτική έμφραξη

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή η όραση του οδηγού συσκοτίζεται για μία μικρή χρονική περίοδο και με τον τρόπο αυτό μελετώνται οι οπτικές απαιτήσεις του οδηγικού έργου αλλά μπορεί να προσομοιωθεί και η απόσπαση του οδηγού καθορίζοντας αν η διακοπή ενός θέματος έχει ή όχι καταστροφικά αποτελέσματα. Οι παράμετροι που καθορίζει ο μελετητής είναι ο χρόνος εμφάνισης του θέματος και ο χρόνος συσκοτίσις. Ο συμμετέχων μπορεί αντί της δεύτερης παραμέτρου να εκτελεί ένα δευτερεύον θέμα.

Στα πλεονεκτήματα της μεθόδου συγκαταλέγεται το γεγονός ότι οι οδηγοί μπορούν να επιλέγουν το χρονικό διάστημα που επιθυμούν να είναι ορατό το θέμα αλλά και οι μελετητές έχοντας προκαθορισμένες τιμές στις παραμέτρους μπορούν να παρατηρούν την αλλαγή στη συμπεριφορά.

Το γεγονός ότι η ασφάλεια των οδηγών δεν επιτρέπει εφαρμογή της μεθόδου στο πεδίο, συγκαταλέγεται στα μειονεκτήματα αυτής. Έτσι λοιπόν, ο ερευνητής έχει και σε αυτή την περίπτωση ένα πείραμα και όχι αντικειμενικά δεδομένα προς ανάλυση. Τέλος, καθώς και αυτή η

μέθοδος αποτελεί πειραματική διαδικασία σε προσομοιωτή έχει όλα τα αρνητικά της μεθόδου συμπεριλαμβανομένου και του περιορισμένου αριθμού των συμμετεχόντων.

### **3.8.7. Επιλογή Κατάλληλης Μεθόδου**

Η μέθοδος η οποία κρίνεται ως η πλέον κατάλληλη αλλά και εφαρμόσιμη για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας ανήκει στην κατηγορία των μελετών παρατήρησης στο πεδίο κάνοντας χρήση ειδικά εξοπλισμένων οχημάτων με στόχο τη συνεχή καταγραφή του βλέμματος του οδηγού λαμβάνοντας υπόψη όχι μόνο την κατεύθυνση του αλλά και τη χρονική διάρκεια παρατήρησης του κάθε αντικειμένου που θεωρείται ως πιθανή πηγή απόσπασης της προσοχής του οδηγού καθώς και των τον αριθμό των επαναλαμβανομένων ματιών σε αυτό. Ο διαθέσιμος εξοπλισμός (FaceLab L2100), αποτελούμενος από κάμερες και αισθητήρες κίνησης, είναι σε θέση να πραγματοποιήσει συνεχόμενη καταγραφή δεδομένων για μία επιλεγμένη διαδρομή.

Το κυριότερο πλεονέκτημα είναι το γεγονός ότι οδήγηση πλησιάζει στον μέγιστο δυνατό βαθμό την πραγματική, γεγονός πολύ σημαντικό κατά την μελέτη ανθρώπινων αντιδράσεων. Υπήρξαν, φυσικά, και ορισμένοι περιορισμοί στην έρευνα που διεξήχθη που αφορούν τόσο στον σχεδιασμό όσο και στην πραγματοποίηση του πειράματος. Οι σημαντικότεροι εξ αυτών, που μπορεί να επηρεάσουν την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων, είναι ο μικρός αριθμός συμμετεχόντων οδηγών σε σύγκριση με άλλες μεθόδους όπως την ανάλυση στοιχείων ατυχημάτων, το άγνωστο όχημα που καθιστά περισσότερο προσεκτικούς τους συμμετέχοντες από ότι ίσως θα ήταν με κάποιο όχημα με το οποίο είναι εξοικειωμένοι, η αίσθηση της παρακολούθησης που έχουν οι οδηγοί εξαιτίας της ύπαρξης των καμερών και τέλος η υποκειμενική κρίση του αναλυτή κατά τη διαδικασία επεξεργασίας των παραγόμενων βίντεο.

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Captiv, το οποίο είναι συμβατό με το FaceLab L2100. Το λογισμικό αυτό δίνει την δυνατότητα τα δεδομένα να αναλυθούν λεπτομερώς καταγράφοντας τον συνολικό χρόνο που η διαφημιστική πινακίδα αιχμαλώτισε το βλέμμα του οδηγού κατά την οδήγηση.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί ότι, στην παρούσα μελέτη, ως απόσπαση της προσοχής θεωρείται ότι η συνεχής ή διακοπτόμενη, αλλά επαναλαμβανόμενη δέσμευση του βλέμματος από το ένα θέμα για περισσότερο από συνολικά 0,7 δευτερόλεπτα καθώς έχει αποδειχθεί ότι ματιές που διαρκούν περισσότερο από αυτό το χρονικό διάστημα σχετίζονται με οδηγικά λάθη (Rockwell, 1998).

### **3.9. Οι κινήσεις των ματιών και του στόματος**

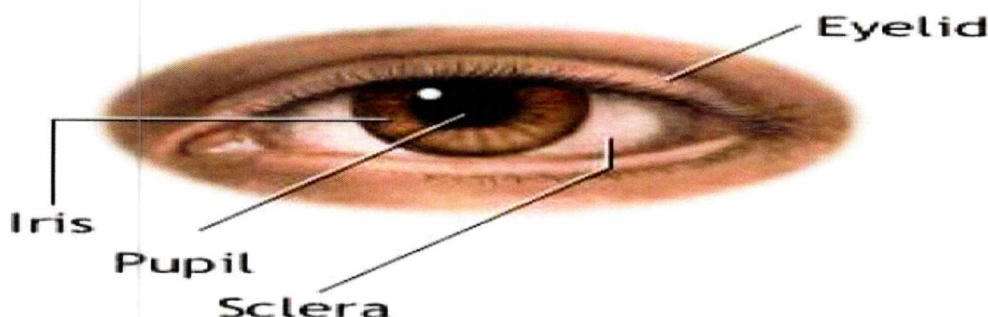
Από τα είδη των περισπασμών που αναφέρθηκαν σε προηγούμενη ενότητα, προκύπτει από την έρευνα πως οι οπτικοί και οι γνωστικοί είναι οι σημαντικότεροι και ισχυρότεροι που συμβάλλουν ως παράγοντες απόσπασης της προσοχής. Τα δύο αυτά είδη περισπασμών μπορούν να εντοπιστούν μέσω των ματιών, των κινήσεων του στόματος, της ανάλυσης των χειλιών και της κίνηση των φρυδιών.

Οι περισσότεροι ερευνητές χρησιμοποιούν για την ανίχνευση της γνωστικής απόσπασης της προσοχής τη διάμετρο της κόρης, την κατεύθυνση του βλέμματος και τις κινήσεις του στόματος.

Πολλές μελέτες σχετικές με την απόσπαση προσοχής από γνωστικούς περισπασμούς, έχουν ερευνήσει τα μοτίβα των κινήσεων των ματιών. Η κίνηση των ματιών μπορεί να δώσει μια ποικιλία πληροφοριών: την καθήλωση, τις πολύ γρήγορες κινήσεις (saccades), την κυκλοφορία του βλεφάρου (ύψος και πλάτος), τη διάρκεια του ανοιγο-κλεισίματος των ματιών, τη συχνότητα, τη διάμετρο της κόρης, την κατεύθυνση του βλέμματος και την περιστροφή κλπ. Οι Liang και Miyaji χρησιμοποίησαν την κίνηση των ματιών, ως κύριο χαρακτηριστικό για την ανίχνευση της γνωστικής απόσπασης της προσοχής ενός οδηγού [36] [37] [38]. Ο Miyaji χρησιμοποιεί το ανοιγο-κλείσιμο των ματιών, τις πολύ γρήγορες κινήσεις (saccades), την κυκλοφορία του βλεφάρου και τη διάμετρο της κόρης του ματιού [36], ενώ ο Liang χρησιμοποιεί τα χαρακτηριστικά της καθήλωσης, τις σπασμωδικές κινήσεις και τις ομαλές αναζητήσεις για να αναγνωρίσει τα πρότυπα των κινήσεων των ματιών [37] [38].

Η καθήλωση (fixation) είναι η διατήρηση του βλέμματος σε ένα σημείο. Η καθήλωση της κίνησης των ματιών συμβάλλει στη διατήρηση της ορατότητας με την συνεχή τόνωση των νευρώνων στις αρχικές περιοχές του εγκεφάλου. Ο άνθρωπος συνήθως μεταβάλλει την καθήλωση με πολύ γρήγορες κινήσεις (saccades). Η συχνότητα ενός εκπεμπόμενου σήματος αλλάζει με μεγάλη ταχύτητα. Επίσης, και τα δύο μάτια κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση γρήγορα και ταυτόχρονα.

*Σχήμα 3.2: Όψη του ανθρώπινου οφθαλμού όπου φαίνεται το βλέφαρο (eyelid), η ίριδα (iris), η κόρη (pupil) και ο κερατοειδής χιτώνας (sclera)*



*Πηγή [7]*

### **3.9.1. Ένα παράδειγμα πειράματος για τη συλλογή δεδομένων της κίνησης του ματιού και του στόματος**

Το συγκεκριμένο πείραμα διεξήχθη για τη συλλογή δεδομένων της κίνησης του οφθαλμού και του στόματος χρησιμοποιώντας το σύστημα εντοπισμού του ματιού FaceLab της εταιρίας Seeing Machine (έκδοση 4.1). Διεξήχθη σε περιβάλλον εργαστήριου όπου τρεις συμμετέχοντες έπρεπε να κάθονται και να κοιτούν σε μια οθόνη υπολογιστή. Ένα πραγματικό οδικό περιβάλλον προσομοιώθηκε και εμφανίστηκε στην οθόνη. Το βίντεο έπαιζε για 5 έως 10 λεπτά και οι συμμετέχοντες είχαν την υποχρέωση να ενεργούν ως οδηγοί αυτοκινήτου σε ένα πραγματικό οδικό περιβάλλον. Η ανάλυση του βίντεο ορίστηκε σε 1024x768 και το βίντεο περιείχε πολλά θέματα και αντικείμενα όπως μπροστινά οχήματα, επιγραφές, φανάρια, πεζούς, ποδήλατα ακόμη και κυκλικούς κόμβους. Οι κάμερες του FaceLab της Seeing Machines ήταν τοποθετημένες μεταξύ της οθόνης και των συμμετεχόντων. Τα δεδομένα καταγράφονταν με συχνότητα 60 Hz.



Ενώ οι συμμετέχοντες "οδηγούσαν", ρωτήθηκαν τρεις διαφορετικές λογικές ερωτήσεις. Τα ερωτήματα αυτά λειτούργησαν ως έναυσμα για τους συμμετέχοντες να σκεφτούν πριν απαντήσουν. Μερικές από τις ερωτήσεις του δείγματος είναι:

1. Η διαφορά ώρας μεταξύ της Μαλαισίας και του Ηνωμένου Βασιλείου είναι 7 ώρες πίσω κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και 8 ώρες πίσω κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Εάν η ώρα στη Μαλαισία είναι 14:14, ποιο είναι η ώρα στο Ηνωμένο Βασίλειο κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού;
2. Πόσο κάνει  $16 + 2 + (-6)$ ;
3. 1 μίλι είναι ίσο με 1,61 χιλιόμετρα. Πόσα χιλιόμετρα είναι 13 μίλια;

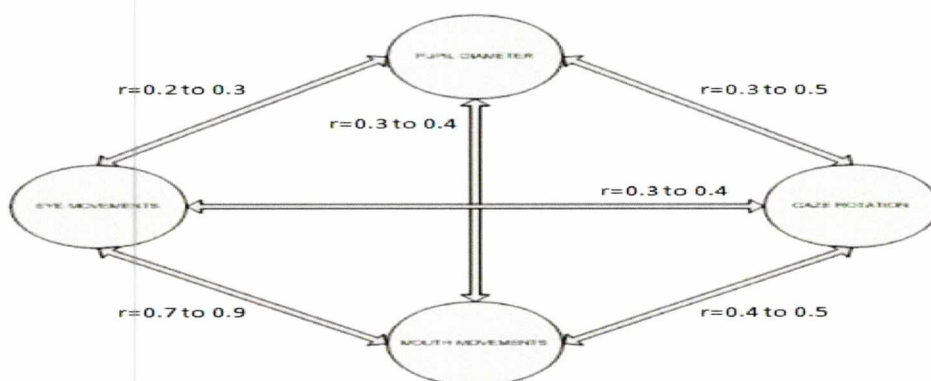
Οι συμμετέχοντες έπρεπε να απαντήσουν και στις τρεις ερωτήσεις. Διερευνήθηκε αν τα ερωτήματα έκαναν τους "οδηγούς" να σκέφτονται και αν αυτό εμφάνιζε κάποιο γνωστικό περισπασμό κατά την οδήγηση και έτσι άλλαξε η εστίασή τους στο βίντεο που εμφανίζονταν στην οθόνη την στιγμή εκείνη.

Μετά από κάθε ερώτηση, μέσω του FaceLab, μπορούσαν να καταγραφούν οι αντιδράσεις και οι κινήσεις των ματιών έτσι ώστε να αποτυπωθούν και να σχολιαστούν τα αποτελέσματα που είχε η κάθε ερώτηση που είχαν κληθεί να απαντήσουν οι συμμετέχοντες και το εάν αποσπάστηκαν γνωστικά.

Δεδομένου ότι ο στόχος ήταν να συλληφθούν οι κινήσεις των οφθαλμών κανένας από τους συμμετέχοντες που επελέγησαν δεν χρησιμοποίησε τα γυαλιά ή φακούς επαφής και αυτό έγινε για να αποφευχθούν οι αντανάκλασεις στα μάτια.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων και ο έλεγχος των τιμών έδειξε μεγάλη συσχέτιση της απόσπασης της προσοχής με τις ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν και απαιτούσαν σκέψη. Παρατηρήθηκε πως το βλέμμα των οδηγών πολλές φορές απομακρύνονταν από το οδηγικό πεδίο και άλλαζε η εστίασή τους στο βίντεο που εμφανίζονταν στην οθόνη την στιγμή εκείνη όταν αυτό εμφανιζόταν ο γνωστικός περισπασμός κατά την οδήγηση ενώ παράλληλα παρατηρήθηκαν και κινήσεις των χειλιών του στόματος.

*Σχήμα 3.3: Συνοπτικά αποτελέσματα για τα τέσσερα χαρακτηριστικά όπως αυτά καταγράφηκαν στο πείραμα μέσω του FaceLab: Οι κινήσεις των ματιών, η διάμετρος της κόρης, η κατεύθυνση του βλέμματος και οι κινήσεις του στόματος.*



### 3.10. Παράγοντες που επηρεάζουν την απόσπαση της προσοχής

#### 3.10.1 Η οδηγική συμπεριφορά

Μια βασική φιλοσοφία της έρευνας σε διεθνές επίπεδο είναι ότι οι οδηγοί διαφέρουν στην πιθανότητα να προκαλέσουν ατύχημα όπως ακριβώς διαφέρουν και σε ικανότητες σε προσωπικό επίπεδο, σε ικανότητες να διακρίνουν και να αναγνωρίζουν τους επικείμενους κινδύνους και σε ικανότητες να ανταποκρίνονται κατάλληλα σε αυτούς. Υπάρχει όμως και το θέμα της προσωπικότητας των οδηγών. Ένας κίνδυνος για έναν οδηγό, μπορεί να είναι μια συγκίνηση για έναν άλλο και το σίγουρο είναι ότι οι οδηγοί έχουν διαφορετική πεποίθηση σχετικά με την ικανότητά τους να αντιδρούν σε δύσκολες καταστάσεις. Είναι λοιπόν φανερό ότι η διαδικασία της αντίληψης του κινδύνου και της ανταπόκρισης σε μια επικίνδυνη κατάσταση ποικίλει από άτομο σε άτομο και θα μπορούσε να ειπωθεί ότι χωρίζεται σε τέσσερα βασικά μέρη [39]:

- 1<sup>ov</sup>: Ανίχνευση του κινδύνου – η ικανότητα δηλαδή να γνωρίζει κανείς ότι ο κίνδυνος σε μια ορισμένη κατάσταση μπορεί να είναι παρόν.
- 2<sup>ov</sup>: Αποτίμηση του κινδύνου – ο υπολογισμός σχετικά με το αν ο κίνδυνος είναι αρκετά σημαντικός ώστε να αξιώνει μια ανταπόκριση.
- 3<sup>ov</sup>: Επιλογή ενέργειας – το να επιλέξει κανείς μια δράση από το σύνολο των ικανοτήτων του.
- 4<sup>ov</sup>: Εφαρμογή – η εκπλήρωση των αναγκαίων ενεργειών που εμπλέκονται με τη δράση που έχει επιλεγεί.

Στα τέσσερα αυτά προαναφερθέντα μέρη, η απόσπαση προσοχής του οδηγού έχει σημαντικό ρόλο και μπορεί να έχει μερίδιο ευθύνης στην αδυναμία πραγματοποίησης των παραπάνω.

Βεβαίως, βασική προϋπόθεση των παραπάνω είναι ο οδηγός να είναι ικανός να αναγνωρίσει τον κίνδυνο, όπου αυτός υπάρχει. Ειδάλλως, αν ο κίνδυνος δεν γίνει καν αντιληπτός, η αύξηση της επικινδυνότητας σε σοβαρά υψηλά επίπεδα θα είναι τελικά η επακόλουθη συνέπεια. Μετά τη συνειδητοποίηση, ο οδηγός χρειάζεται να εκτιμήσει την κατάσταση, ανάλογα με τις ικανότητές του. Για παράδειγμα, πρέπει να αναρωτηθεί αν πρόκειται για μια συνθήκη στην οποία είναι αναγκαία μια διορθωτική ή μια παρεμβατική ενέργεια, ή μήπως απλά βρίσκεται μπροστά σε μια πρόκληση.

Μόλις ο οδηγός αποφασίσει ότι πρέπει να ανταποκριθεί σε ένα κίνδυνο, αμέσως μετά προκύπτει το ζήτημα της απόφασης για την κατάλληλη ενέργεια, σύμφωνα πάντα με τις επικρατούσες συνθήκες και τέλος ακόμα και αν επιλεγεί η σωστή ενέργεια, ο οδηγός θα πρέπει να την εκτελέσει σωστά. Αυτό συμβαίνει διότι η ανίχνευση του κινδύνου, η ορθή αξιολόγηση και επιλογή ενέργειας δεν εγγυώνται την αποφυγή ενός επικείμενου ατυχήματος, αν δεν υπάρχουν οι απαιτούμενες για αυτή την ενέργεια ικανότητες.

Συνεπώς, από τα παραπάνω προκύπτει ότι η οδηγική συμπεριφορά είναι σύνθετο χαρακτηριστικό και εξαρτάται από αρκετούς παράγοντες. Παραθέτονται εδώ κάποιοι από τους οποίους αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία [39]:

1. Η πρόθεση του ίδιου του οδηγού να οδηγήσει με ασφάλεια.

2. Οι επιπτώσεις της επικίνδυνης οδήγησης.
3. Προσωπική ικανότητα και αποδοτικότητα.
4. Νόμοι και εκάστοτε πολιτικές, καθώς και αποτελεσματικότητα αυτών.
5. Συμπεριφορές και προσωπικά πιστεύω, π.χ. σχετικά με τα οφέλη της ασφαλούς αλλά και της ριψοκίνδυνης οδήγησης.
6. Κοινωνικά στερεότυπα π.χ. για τους ηλικιωμένους και τα έφηβα αγόρια.
7. Ανώτατο επίπεδο στο οποίο κανείς αποδέχεται ότι υπάρχει πράγματι κίνδυνος και το οποίο είναι υποκειμενικό.
8. Πραγματική οδηγική ικανότητα: δηλαδή ανίχνευση κινδύνου, εμπειρία οδήγησης, σχετική γνώση γύρω από την ασφαλή οδήγηση.
9. Πραγματική οδηγική απαίτηση: κίνδυνοι του ίδιου του δρόμου, απόσπαση προσοχής (κινητό τηλέφωνο, άλλοι συνεπιβάτες, κλπ), πίεση χρόνου.
10. Βαθμός δυσκολίας ενέργειας.
11. Συνήθεια.
12. Ψυχολογική εξασθένιση λόγω ναρκωτικών, οινόπνευματων, άγχους, έλλειψη ύπνου.
13. Νευρο-ενδοκρινική δραστηριότητα.
14. Δραστηριότητα του μετωπικού εγκεφαλικού φλοιού και κατ' επέκταση αντίληψη της οδηγικής απαίτησης και οδηγικής ικανότητας.
15. Αντίληψη του κινδύνου επικείμενης σύγκρουσης, δηλαδή υποψία μιας ενδεχόμενης σύγκρουσης και αντίληψη της σοβαρότητας αυτής.
16. Ικανότητα ανταπόκρισης σε μια σύγκρουση.
17. Οδηγική ταυτότητα του καθενός, δηλαδή τι είδους οδηγός και πόσο επιθετικός είναι.
18. Χαρακτηριστικά οχήματος, π.χ. βοηθητικά συστήματα φρένων, σύστημα προειδοποίησης πρόσκρουσης μέσα στο όχημα, βάρος, μέγεθος, αερόσακοι, κ.ά.

### 3.10.2. Δημογραφικά χαρακτηριστικά των οδηγών

Η έρευνα που χρηματοδότησε το AAA Foundation for Traffic Safety με τίτλο “The Role of Driver Distraction in Traffic Crashes” και περιλάμβανε καταγραφή της συμπεριφοράς ενός δείγματος 70 ατόμων, ανδρών και γυναικών, όλων των ηλικιών κατά την οδήγηση, έδωσε αποτελέσματα και ενδείξεις για κάποιους παράγοντες που επηρεάζουν την εμφάνιση απόσπασης λόγω διαφόρων πηγών εντός και εκτός του οχήματος [26].

- **Ηλικία**

Η ηλικία του οδηγού είναι βασικός παράγοντας που επηρεάζει την απόσπαση της προσοχής. Είναι άλλες οι πηγές που ελκύουν την προσοχή των νεότερων οδηγών και άλλες αυτές που αποσπούν αυτούς που είναι μεγαλύτερης ηλικίας.

Ο πίνακας 3.6 παρουσιάζει τα αποτελέσματα για την κίνηση των οχημάτων με βάση την ηλικία του οδηγού. Σε γενικές γραμμές, στους ηλικιωμένους οδηγούς (και ειδικά εκείνους ηλικίας 60 +) φάνηκε ότι είναι λιγότερο πιθανό να καταναλώσουν φαγητό ή ποτό κατά την οδήγηση, και λιγότερο πιθανό να ρυθμίσουν τη μουσική του οχήματος ή να προσαρμόσουν τα χειριστήρια ήχου. Στους νεότερους οδηγούς, από την άλλη πλευρά, φαίνεται πιο πιθανό να αποσπάται η προσοχή τους κατά την οδήγηση από τους λοιπούς επιβάτες στο όχημά τους.

**Πίνακας 3.6:** Ποσοστό του δείγματος, ανά ηλικία, που υποκύπτουν σε κάποια δραστηριότητα που αποσπά την προσοχή κατά τη διάρκεια 3 ωρών οδήγησης, με το όχημα να κινείται.

ΠΗΓΗ ΑΠΟΣΠΑΣΗΣ	Ηλικιακή κατανομή του δείγματος					
	18-29	30-39	40-49	50-59	60+	Συνολικά
Συνομιλίες στο κινητό τηλέφωνο	35,70%	28,60%	50%	28,60%	7,10%	30%
Απάντηση του κινητού τηλεφώνου	35,70%	7,10%	21,40%	7,10%	7,10%	15,70%
Πραγματοποίηση κλήσης	28,60%	28,60%	35,70%	21,40%	21,40%	27,10%
Κατανάλωση φαγητού/ποτού	92,90%	71,40%	71,40%	78,60%	42,00%	71,40%
Προετοιμασία φαγητού/ποτού	78,60%	50,00%	57,10%	71,40%	35,70%	58,60%
Χειρισμός μουσικής/ράδιο, CD	100,00%	100,00%	100,00%	85,70%	71,40%	91,40%
Κάπνισμα	7,10%	7,10%	0,00%	21,40%	0,00%	7,10%
Ανάγνωση ή γράψιμο	64,30%	28,60%	35,70%	42,90%	28,60%	40,00%
Καλλωπισμός	42,90%	57,10%	50,00%	42,90%	35,70%	45,70%
Άλλος επιβάτης του οχήματος:						
➤ Μωρό	14,30%	28,60%	0,00%	0,00%	0,00%	8,60%
➤ Παιδί	7,10%	35,70%	14,30%	0,00%	7,10%	12,90%
➤ Ενήλικας	42,90%	21,40%	14,30%	21,40%	14,30%	22,90%
Συζητήσεις	78,60%	78,60%	64,30%	71,40%	92,90%	77,10%
Εσωτερική απόσπαση:						
➤ Πιάσιμο ενός αντικειμένου	100,00%	100,00%	92,90%	100,00%	92,90%	97,10%
➤ Χειρισμός του οχήματος	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
➤ Άλλοι	57,10%	64,30%	85,70%	64,30%	64,30%	67,10%
Εξωτερική απόσπαση	85,70%	92,90%	78,60%	85,70%	85,70%	85,70%

Πηγή [27]



- Φύλο

Αντίστοιχα, και το φύλο επηρεάζει την απόσπαση προσοχής του οδηγού καθώς η προσοχή των άντρων είναι δυνατόν να αποσπάται από διαφορετικές πηγές λόγω της διαφοράς στα ενδιαφέροντα των δυο φύλων, στις δραστηριότητες που κάνουν εντός του οχήματος, κ. ά.

Ο πίνακας 3.7 παρουσιάζει την κατανομή των πηγών απόσπασης με βάση το φύλο του οδηγού. Τα αποτελέσματα κατά φύλο οδήγησης, δείχνουν ότι οι γυναίκες έχουν περισσότερες πιθανότητες από τους άνδρες να εμπλακούν σε κάποια μορφή δραστηριότητας καλλωπισμού ενώ το όχημά τους κινούνταν και ήταν επίσης πιθανότερο να αποσπαστεί η προσοχή τους από κάποιον επιβάτη εντός του οχήματος και από εξωτερικές του οχήματος πηγές.

*Πίνακας 3.7: Ποσοστό του δείγματος, ανά φύλο, που υποκύπτουν σε κάποια δραστηριότητα που αποσπά την προσοχή κατά τη διάρκεια 3 ωρών οδήγησης με το όχημα να κινείται.*

ΠΗΓΗ ΑΠΟΣΠΑΣΗΣ	Κατανομή του δείγματος		
	Άνδρες	Γυναίκες	Συνολικά
Συνομιλίες στο κινητό τηλέφωνο	25,70%	34,40%	30%
Απάντηση του κινητού τηλεφώνου	8,60%	22,90%	15,70%
Πραγματοποίηση κλήσης	31,40%	22,90%	27,10%
Κατανάλωση φαγητού/ποτού	71,40%	71,40%	71,40%
Προετοιμασία φαγητού/ποτού	60,00%	57,10%	58,60%
Χειρισμός μουσικής/ράδιο, CD	94,30%	88,60%	91,40%
Κάπνισμα	8,60%	5,70%	7,10%
Ανάγνωση ή γράψιμο	40,00%	40,00%	40,00%
Καλλωπισμός	28,60%	62,90%	45,70%
Άλλος επιβάτης του οχήματος			
➤ Μωρό	2,90%	14,30%	8,60%
➤ Παιδί	11,40%	14,30%	12,90%
➤ Ενήλικας	14,30%	31,40%	22,90%
Συζητήσεις	80,00%	74,30%	77,10%
Εσωτερική απόσπαση			
➤ Πιάσιμο ενός αντικειμένου	97,10%	97,10%	97,10%
➤ Χειρισμός του οχήματος	100,00%	100,00%	100,00%
➤ Άλλοι	80,00%	82,90%	67,10%
Εξωτερική απόσπαση	77,10%	94,30%	85,70%

*Πηγή [27]*

- Διάρκεια - Στιγμή της απόσπασης

Επίσης, σημαντικός παράγοντας είναι η διάρκεια της απόσπασης. Στη βιβλιογραφία αναφέρεται πως απόσπαση προσοχής σημειώνεται όταν ο οδηγός μεταθέτει την προσοχή του από το οδηγικό έργο για χρονικό διάστημα πάνω από 2 δευτερόλεπτα [46].

Επιπλέον και η στιγμή που συμβαίνει η απόσπαση αυτή είναι καθοριστική. Έχει σημασία η ταχύτητα του κινούμενου οχήματος τη στιγμή της οδήγησης, οι απαιτήσεις του οδηγικού έργου τη δεδομένη στιγμή, κ.ά. Σύμφωνα με την έρευνα που αναφέρθηκε προηγουμένως, στον πίνακα 3.8 παρατηρείται πως οι οδηγοί τείνουν να εκτελέσουν κάποια δραστηριότητα που τους αποσπά την προσοχή, π.χ. κατανάλωση φαγητού, πραγματοποίηση κλήσης, κατανάλωση φαγητού κ.ά., συχνότερα όταν το όχημά τους είναι εκ κινήσει απ' ότι όταν είναι σταματημένο.

*Πίνακας 3.8: Ποσοστό του δείγματος που υποκύπτουν σε κάποια δραστηριότητα που αποσπά την προσοχή κατά τη διάρκεια 3 ωρών οδήγησης γενικά και όταν το όχημα κινείται.*

ΠΗΓΗ ΑΠΟΣΠΑΣΗΣ	Κατανομή του δείγματος	
	Συνολικά εν κινήσει	Συνολικά
Συνομιλίες στο κινητό τηλέφωνο	32,90%	30%
Απάντηση του κινητού τηλεφώνου	15,70%	15,70%
Πραγματοποίηση κλήσης	35,70%	27,10%
Κατανάλωση φαγητού/ποτού	72,90%	71,40%
Προετοιμασία φαγητού/ποτού	61,40%	58,60%
Χειρισμός μουσικής/ράδιο, CD	94,30%	91,40%
Κάπνισμα	7,10%	7,10%
Ανάγνωση ή γράψιμο	64,30%	40,00%
Καλλωπισμός	57,10%	45,70%
Άλλος επιβάτης του οχήματος		
➤ Μωρό	8,60%	8,60%
➤ Παιδί	14,30%	12,90%
➤ Ενήλικας	25,70%	22,90%
Συζητήσεις	80,00%	77,10%
Εσωτερική απόσπαση		
➤ Πιάσιμο ενός αντικειμένου	100,00%	97,10%
➤ Χειρισμός του οχήματος	100,00%	100,00%
➤ Άλλοι	81,40%	67,10%
Εξωτερική απόσπαση	90,00%	85,70%

*Πηγή [27]*

- Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την απόσπαση της προσοχής

Οι συνθήκες φωτισμού του περιβάλλοντος δηλαδή αν είναι μέρα ή νύχτα αλλά και τα επιμέρους επίπεδα φωτισμού ανάλογα με την ώρα της ημέρας, δηλαδή το ξημέρωμα, το μεσημέρι και η δύση του ηλίου επηρεάζουν την απόσπαση της προσοχής. Οι καιρικές συνθήκες όπως βροχή, ομίχλη, υγρασία, χιόνι ή η καθαρή ατμόσφαιρα συμβάλλουν στην αντίληψη του περιβάλλοντος από τον οδηγό αλλά και στο ποσοστό αντίληψης που μπορεί να έχει. Το είδος της οδού επί της οποίας κινείται το όχημα, δηλαδή η διατομή της και ο τρόπος που διαχωρίζεται η κυκλοφορία είναι σημαντικός παράγοντας για την απόσπαση. Για παράδειγμα, αν πρόκειται για οδό μονής ή διπλής κυκλοφορίας, μιας ή περισσότερων λωρίδων επηρεάζει τον οδηγό και τον τρόπο που αντιλαμβάνεται το περιβάλλον στο οποίο βρίσκεται.

Το προφίλ - καμπυλότητα της οδού δηλαδή οι κατά μήκος κλίσεις αλλά και η καμπυλότητα αυτής επηρεάζουν το μήκος ορατότητας της οδού και κατ' επέκταση και την αντίληψη αυτής. Η πυκνότητα του κυκλοφοριακού φόρτου και τα διάφορα επίπεδα κυκλοφοριακής ροής όπως από τις συνθήκες ελεύθερης ροής έως τις συνθήκες κορεσμού επιδρούν διαφορετικά στον οδηγό μεταβάλλοντας την απόσπασή της προσοχής του. Η κατάσταση της επιφάνειας της οδού, δηλαδή εάν είναι χιονισμένη, υγρή ή όχι, αλλά και το επίπεδο συντήρησης της επιφάνειάς της (ύπαρξη ρηγματώσεων, τροχοαυλακώσεων, λακκούβες, κ.ά.) μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα την επικέντρωση της προσοχής του οδηγού σε αυτή την παράμετρο της οδήγησης αποσπώντας τον από το υπόλοιπο οδηγικό καθήκον. Όλα τα συστήματα κατακόρυφης και οριζόντιας σήμανσης αλλά και τα συστήματα σηματοδότησης και ελέγχου της κυκλοφορίας επηρεάζουν το βαθμό της απόσπασης της προσοχής ειδικά όταν λειτουργούν ταυτόχρονα με άλλες πηγές απόσπασης. Η παρουσία διασταυρώσεων με κόμβους, ποικίλες προσβάσεις ή χώρους στάθμευσης προσελκύουν τα βλέμματα των οδηγών καθιστώντας τις περιοχές αυτές «ευαίσθητες» για την απόσπαση της προσοχής [25].

**Πίνακας 3.9:** Μια αναλυτική λίστα των περιβαλλοντικών μεταβλητών και τα επίπεδά τους

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΕΠΙΠΕΔΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ
<b>Ο φωτισμός</b>	Ξημέρωμα
	Ηλιοφάνεια
	Συννεφιά
	Σούρουπο
	Νύχτα
<b>Οι καιρικές συνθήκες</b>	Βροχή
	Υγρασία
	Συννεφιά
	Ομίχλη
<b>Το είδος της οδού</b>	Μονής κατεύθυνσης
	Διπλής κατεύθυνσης
	Με μονή λωρίδα κυκλοφορίας
	Με πολλαπλές λωρίδες κυκλοφορίας
<b>Το προφίλ – η καμπυλότητα της οδού</b>	Ευθεία, επίπεδη οδός
	Ευθεία οδός με κατά μήκος κλίση
	Επίπεδη οδός με καμπυλότητα
	Οδός με καμπυλότητα και κατά μήκος κλίση
<b>Η πυκνότητα του κυκλοφοριακού φόρτου</b>	Ελεύθερη ροή
	Σταθερή ροή με περιορισμό της ταχύτητας
	Μη σταθερή ροή με παροδικό περιορισμό της ταχύτητας
	Μη σταθερή ροή με παροδική διακοπή της κυκλοφορίας
	Περιορισμένη ροή
	Χαμηλές ταχύτητες κίνησης με ιδιαίτερα υψηλούς φόρτους
<b>Η κατάσταση της επιφάνειας της οδού (τάπητας κυκλοφορίας)</b>	Υγρή
	Στεγνή
	Χιονισμένη
	Με πάγο
	Άλλο
<b>Τα συστήματα σήμανσης και ελέγχου της κυκλοφορίας</b>	Φωτεινή σηματοδότηση
	Σήμα στοπ
	Σήμα παραχώρησης προτεραιότητας
	Σήμανση στις λωρίδες κυκλοφορίας
	Τροχονόμος
	Άλλο
<b>Διασταύρωση</b>	Κόμβος
	Είσοδος/Έξοδος πρόσβασης
	Παράδρομος
	Χώρος στάθμευσης
	Άλλο

Πηγή [19]



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: Πειραματικό μέρος

### 4.1. Εισαγωγή

Μετά από εκτενή ανασκόπηση της βιβλιογραφίας έγινε σαφές πως η γνωστική περιοχή της απόσπασης της προσοχής αποτελεί έναν τομέα που παρέχει μεγάλες δυνατότητες ερευνητικής δραστηριότητας με σκοπό την κάλυψη των κενών που υφίστανται από τις μέχρι σήμερα ερευνητικές εργασίες.

Συγκεκριμένα τα αποτελέσματα της απόσπασης της προσοχής των οδηγών από πηγές εκτός του αυτοκινήτου (εξωτερικές πηγές απόσπασης) σε αστικό ή υπεραστικό περιβάλλον και μάλιστα σε εθνικό επίπεδο δεν έχουν διερευνηθεί επαρκώς.

Υπάρχει, όπως φαίνεται, ανάγκη να συσχετιστεί η απόσπαση των οδηγών με συγκεκριμένες παραμέτρους των πινακίδων (απόσταση, μέγεθος, φωτεινότητα, περιεχόμενο μηνύματος) αλλά και της οδού, του οδηγού και των επικρατουσών συνθηκών, να υπολογιστεί η σχετική επικινδυνότητα των παραμέτρων αυτών και τελικώς να τροποποιηθούν και να τηρηθούν προδιαγραφές-οδηγίες που να αξιολογούν και να προσδιορίζουν την θέση των διαφημιστικών πινακίδων στο οδικό περιβάλλον. Να γίνει δηλαδή μια προσπάθεια ποσοτικοποίησης της απόσπασης της προσοχής του οδηγού με τη χρήση αντικειμενικών και ανεπτυγμένων επιστημονικά μεθόδων μέτρησης της απόσπασης.

Απώτερος στόχος μιας τέτοιας έρευνας είναι η μείωση των ατυχημάτων, που θα έχει ως αποτέλεσμα οφέλη, τόσο κοινωνικά όσο και οικονομικά. Από κοινωνική σκοπιά η μείωση των ατυχημάτων έχει καταρχήν ως αποτέλεσμα τη μείωση των απωλειών ανθρώπινων ζωών και των σοβαρών τραυματισμών όχι μόνον των εμπλεκόμενων που συχνά καταλήγουν με βαριές αναπηρίες, αλλά και του στενότερου οικογενειακού τους κύκλου που επηρεάζεται εμμέσως. Η μείωση των παραπάνω δεικτών έχουν άμεση σχέση με την ανθρώπινη ψυχική υγεία, γεγονός με ιδιαίτερα σημαντικές κοινωνικές προεκτάσεις. Πολύ συχνά οι παραπάνω παράγοντες δεν λαμβάνονται υπόψη με την ανάλογη βαρύτητα και σημασία που τους αναλογεί, εξαιτίας του ποιοτικού χαρακτήρα τους. Μια ιδιαίτερη αναφορά των επιπτώσεων αυτών στο σύνολο της εθνικής οικονομίας θα ήταν πολύτιμη και εξαιρετικά αποκαλυπτική για τη σπουδαιότητα αυτών.

Επίσης, όπως αναφέρθηκε, από την ανάλυση των τροχαίων ατυχημάτων της Τροχαίας για το Α' εξάμηνο του 2010 προκύπτει πως 998 τροχαία ατυχήματα από τα οποία 104 θανατηφόρα είχαν ως αιτία την απόσπαση της προσοχής του οδηγού (πίνακας 3.3 και 3.5). Τα ατυχήματα αυτά είχαν σαν συνέπεια την απώλεια ανθρώπινων ζωών, βαριά τραυματίες και περιστατικά με ελαφρούς τραυματισμούς. Οι παραπάνω απώλειες ανθρώπινων ζωών καθίστανται σημαντικότερες αν ληφθεί υπ' όψη η σοβαρή υπογεννητικότητα που μαστίζει τη χώρα μας. Αν συνεκτιμηθεί σε αυτά το γεγονός ότι σύμφωνα με μελέτη του Ευρωπαϊκού Παρατηρητηρίου Οδικής Ασφάλειας (European Road Safety Observatory) το κόστος για την εθνική οικονομία κάθε απώλειας ανθρώπινης ζωής υπολογίστηκε περίπου στο 1.000.000€ με οικονομικούς όρους, κάθε βαριά τραυματία 140.000€ και 10.000€ για τα ελαφρά περιστατικά, το συνολικό οικονομικό κόστος των αυτοκινητιστικών ατυχημάτων για τη χώρα μας, μόνον για το 2008, θα ήταν της τάξεως του 1.000.000.000€. Από τα παραπάνω διαπιστώνεται ότι η επίτευξη μίας έστω και ελάχιστης μείωσης των ατυχημάτων θα επιφέρει πολλαπλάσια οικονομικά οφέλη στην εθνική οικονομία από το κόστος του έργου. Όμως, η ανθρώπινη ευτυχία ή δυστυχία δεν μετριέται ούτε αποτιμάται μόνον με οικονομικά κριτήρια, αφού είναι γνωστό ότι τουλάχιστον εξίσου επηρεάζεται από ψυχο-κοινωνικούς παράγοντες που άμεσα συνδέονται με την υγεία μας.

Τέλος ιδιαίτερο χαρακτηριστικό μιας τέτοιας έρευνας είναι η μεγάλη έκταση του πληθυσμού-στόχου. Καθώς το έργο αφορά στο θέμα της οδικής ασφάλειας, ο πληθυσμός-στόχος αφορά το σύνολο των οδηγών Ι.Χ. και των συνεπιβατών τους, καθώς και τους μετακινούμενους πεζή. Συμπεραίνεται δηλαδή πως τα αποτελέσματα θα ωφελήσουν στην ουσία το σύνολο του πληθυσμού.

Όλα τα παραπάνω σε συνδυασμό με ένα σύνολο νέων και καινοτόμων τεχνολογικών συστημάτων καθιστούν την έρευνα αυτή αναγκαία ώστε να συνεισφέρει στην προώθηση της λήψης μέτρων για ένα τόσο σημαντικό πρόβλημα.

#### 4.2. Στόχος του πειράματος

Στην παρούσα διπλωματική εργασία γίνεται μια πρώτη προσέγγιση των στοιχείων που θα μπορούσαν να συντελέσουν στη διεξαγωγή μιας έρευνας που θα συσχετίσει την απόσπαση της προσοχής με ποικίλους παράγοντες.

Στόχος του συγκεκριμένου πειράματος είναι η απόκτηση εμπειρίας για τη διεξαγωγή των μετρήσεων με σκοπό τον καθορισμό της απόσπασης της προσοχής. Μέσω της εμπειρίας αυτής μπορεί να οργανωθεί μια διευρυμένη έρευνα που θα εξετάσει την απόσπαση της προσοχής από όλες τις πλευρές της. Θα εντοπιστούν τα βήματα και οι διεργασίες που πρέπει να γίνουν καθώς και τα προβλήματα που συναντώνται και τυχόν τρόποι αντιμετώπισής τους. Έτσι αυτή η πρώτη εμπειρία θα δώσει τις κατευθύνσεις για την πραγματοποίηση αντίστοιχων μετρήσεων χρησιμοποιώντας την ίδια τεχνική, σε πιο ευρύ δείγμα, εξετάζοντας όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν την απόσπαση της προσοχής του οδηγού ως μεταβλητές του πειράματος. Παράλληλα θα μπορούσε να λειτουργήσει ως «έρευνα πιλότος» σε μελλοντικές μελέτες που έχουν σχέση με τη συλλογή δεδομένων συμπεριφοράς οδηγών σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης

Απώτερος στόχος του πειράματος είναι η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την επικινδυνότητα της απόσπασης της προσοχής του οδηγού και τη συσχέτιση αυτής με ποικίλες πηγές απόσπασης. Είναι σαφές πως το πλαίσιο στο οποίο διεξάγεται η παρούσα διπλωματική εργασία εστιάζει σε συγκεκριμένες πηγές απόσπασης προσοχής των οδηγών ενώ υπάρχει σαφώς η δυνατότητα εξαγωγής πολύτιμων συμπερασμάτων σε ποικίλους τομείς. Δεδομένου ότι είναι δύσκολο να εφαρμοστούν όλες οι επιλογές ανάλυσης των παραμέτρων που επηρεάζουν την οδηγική συμπεριφορά κρίθηκε προτιμότερο να επιλεγεί ένα μέρος αυτών για το σκοπό της παρούσης εργασίας.

#### 4.3. Εξοπλισμός του πειράματος

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε για τη διεξαγωγή του πειραματικού μέρους της παρούσης εργασίας περιλαμβάνει:

- Το πειραματικό όχημα ιδιωτικής χρήσης, μοντέλο Lancia Ypsilon 1.1, με συμβατικά χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα το Ι.Χ. είναι 60 ίππων, μοντέλο του 1999 (εικόνα 4.1, 4.2) .
- Το σύστημα παρακολούθησης της κεφαλής και των ματιών του οδηγού, με την εμπορική ονομασία **FaceLab** της εταιρίας Seeing Machines, το οποίο έχει τη δυνατότητα να

καταγράφει πληροφορίες χρήσιμες για την εκτίμηση της κατάστασης ενάργειας του οδηγού και γενικότερα δεδομένα για έρευνα της ανθρώπινης συμπεριφοράς (εικόνα 4.3).

*Εικόνα 4.1 Το πειραματικό όχημα.*



*Εικόνα 4.2 Η θέση οδήγησης με τον εξοπλισμό μετρήσεων.*





*Εικόνα 4.3: Τα εξαρτήματα του συστήματος FaceLab της εταιρίας Seeing Machines.*



Το σύστημα αυτό αποτελείται από:

- Δύο κάμερες καταγραφής του βλέμματος του οδηγού και της θέσης της κεφαλής του. Οι κάμερες αυτές έχουν επιλεγόμενο φακό 12mm, 16mm και 25mm. Επίσης διαθέτουν λειτουργίες εστίασης (focus) και ρύθμισης του διαφράγματος. Με τη χρήση των καμερών καταγράφεται ευρύ πεδίο οπτικά διορθωμένο μέχρι 95°. Με τις κάμερες αυτές μπορεί να καταγραφεί: η κίνηση του ματιού, η θέση και η περιστροφή της κεφαλής, το ανοιγοκλείσιμο του βλεφάρου, η κίνηση των χειλιών και των φρυδιών, και το μέγεθος της κόρης του οφθαλμού (εικόνα 4.3).
- Υπέρυθρο φωτισμό για τον εντοπισμό της κόρης του ματιού
- Κάμερα καταγραφής του μπροστινού πεδίου. Οι κάμερες του συστήματος που κοιτούν προς τα μπρος μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να καταγράψουν τις αλληλεπιδράσεις του χειριστή με μια δυναμική σκηνή, μπροστά από το όχημα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε αριθμός από αυτές τις κάμερες μαζί, για να καλύψει ένα μεγάλο οπτικό πεδίο. Η κάμερα αυτή, που καταγράφει το εξωτερικό περιβάλλον, καταγράφει ουσιαστικά την οπτική του οδηγού πάνω στην οποία επισημαίνεται το βλέμμα του και οι κινήσεις της κεφαλής του μέσω της προσομοιωμένης απεικόνισης.
- Λογισμικό ανάλυσης δεδομένων το οποίο αυτομάτως συσχετίζει τα δεδομένα του ματιού που καταγράφονται από τις κάμερες καταγραφής του οδηγού είτε με κάποιο δυναμικό σενάριο προσομοίωσης είτε με τις σκηνές που καταγράφονται από τις κάμερες καταγραφής του οπτικού πεδίου σε πραγματικό χρόνο. Όλα τα δεδομένα συγχρονίζονται και διατίθεται ως ένα ενιαίο παραγόμενο βίντεο.

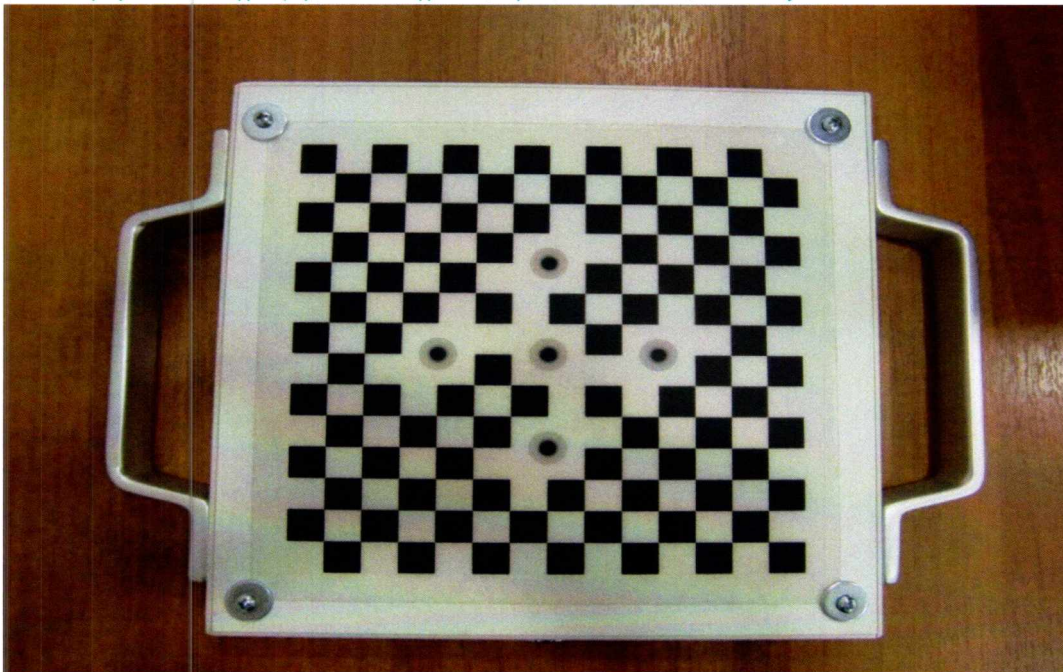


*Εικόνα 4.4: Το σύστημα των καμερών του FaceLab εγκατεστημένο στο πειραματικό όχημα.*



- Ειδική πλακέτα τύπου σκακιέρας (chessboard) που χρησιμοποιείται για τη βαθμονόμηση των καμερών καταγραφής του οδηγού ως προς του άξονες των  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . (Εικόνα 4.5).

*Εικόνα 4.5: Ειδική πλακέτα τύπου σκακιέρα (chessboard) για τη βαθμονόμηση των καμερών καταγραφής του οδηγού ως προς του άξονες των  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .*



*Εικόνα 4.6: Το λογότυπο του λογισμικού του FaceLab.*



- Κεντρικό Η/Υ στον οποίο συλλέγονται οι πληροφορίες μέσω κατάλληλης καλωδίωσης των καμερών και με τη χρήση του λογισμικού του συστήματος και εξάγονται τα αποτελέσματα για ανάλυση. Τα βίντεο καταγράφονται από το λογισμικό ως αρχεία MPEG4 και μπορούν να αναπαραχθούν στα περισσότερα λογισμικά αναπαραγωγής βίντεο (Εικόνα 4.7).

*Εικόνα 4.7: Η κεντρική μονάδα και το σύστημα τροφοδοσίας του Η/Υ για την καταγραφή των αποτελεσμάτων των μετρήσεων.*



- Οθόνη απεικόνισης εντός του οχήματος για χειρισμό του προγράμματος αλλά και την παρακολούθηση του οδηγού σε πραγματικό χρόνο.



#### 4.4. Πειραματικός σχεδιασμός

Πριν την έναρξη της διεξαγωγής του πειράματος πραγματοποιήθηκε σχεδιασμός του πειράματος με σκοπό τη βέλτιστη οργάνωση αυτού, την προετοιμασία και την αντιμετώπιση προβλημάτων που προέκυψαν.

Τα βήματα που ακολουθήθηκαν ήταν τα εξής:

- Έγινε ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και προγενέστερων ερευνητικών δραστηριοτήτων.
- Καθορίστηκε ο στόχος του πειράματος.
- Επιλέχθηκε ο κατάλληλος εξοπλισμός για την πειραματική καταγραφή της απόσπασης της προσοχής του οδηγού.
- Διερευνήθηκε η καταλληλότητα του πειραματικού οχήματος και εγκατάσταση του εξοπλισμού σε αυτό.
- Έγινε εξοικείωση με τη χρήση του συστήματος FaceLab. Συγκεκριμένα, έγινε έλεγχος της λειτουργίας του λογισμικού, δοκιμή της διαδικασίας στάθμισης και βαθμονόμησης των καμερών καθώς και δοκιμαστικές μετρήσεις εντός εργαστηριακού περιβάλλοντος αλλά και σε ελεγχόμενο εξωτερικό περιβάλλον με στόχο τη βέλτιστη ρύθμιση των παραμέτρων.
- Καθορίστηκαν θέματα που αφορούσαν στο είδος των προς συλλογή στοιχείων καθώς και στον απαιτούμενο όγκο αυτών αναφορικά με το είδος και μέγεθος του δείγματος, την περιοχή μελέτης και το χρόνο διεξαγωγής του πειράματος.
- Δημιουργήθηκε μοντέλο προσομοίωσης του ερευνητικού οχήματος στο λογισμικό ώστε να αναγνωρίζει τη θέση συγκεκριμένων οργάνων εντός του οχήματος.

#### 4.5. Το δείγμα

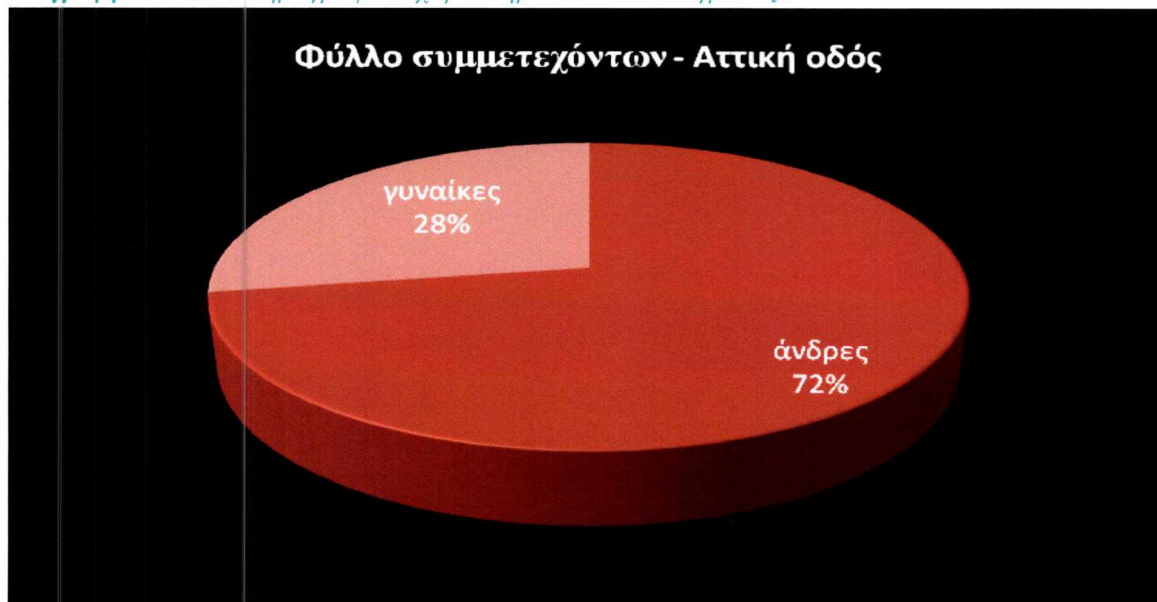
Η συμμετοχή στην έρευνα ήταν εθελοντική. Συνολικά πάνω από 30 μετρήσεις διαφορετικών οδηγών (περίπου 20 υπάλληλοι της Αττική Οδός Α.Ε.εταρείας και υπόλοιποι απλοί χρήστες της οδού) εκ των οποίων επιλέχθηκαν διαφορετικός αριθμός για κάθε διαδρομή στην οποία έγιναν μετρήσεις οι 20 για να συμμετέχουν στην έρευνα, καθώς δεν κατέσται δυνατό να είναι όλες αξιοποιήσιμες στο μέγιστο δυνατό βαθμό. Αυτό γιατί η ποιότητα των μετρήσεων εξαρτάται άμεσα από τα χαρακτηριστικά του οδηγού και τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες.

**Πίνακας 4.1:** Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος καθώς και η εμπειρία σε σχέση με τη συγκεκριμένη διαδρομή και γενικότερα με την οδήγηση.

ΦΥΛΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΟΔΗΓΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ	ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ ΜΕ ΤΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ
Γυναίκα	8	Ναι	Ναι
Άνδρας	21	Ναι	Ναι

Προτιμήθηκε η επιλογή της συγκεκριμένης κατηγορίας οδηγών ώστε να υπάρχει ομοιογένεια στο δείγμα με σκοπό την ενιαία επεξεργασία και τη συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων του πειράματος.

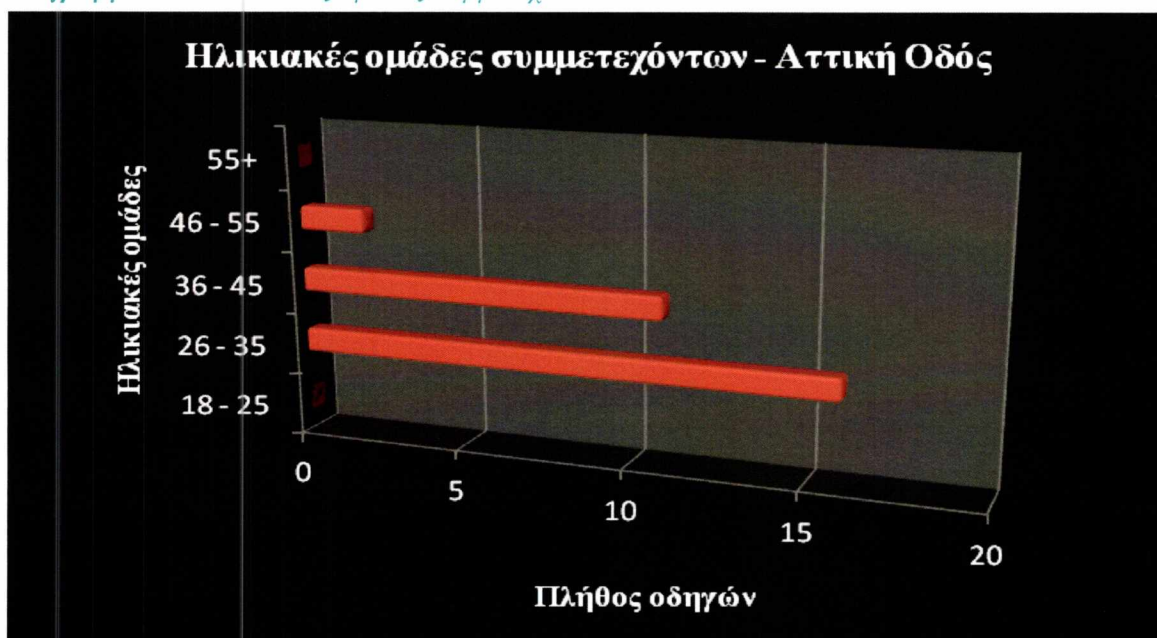
*Διάγραμμα 4.1: Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος.*



#### 4.6. Ηλικία και οδηγική εμπειρία των συμμετεχόντων οδηγών

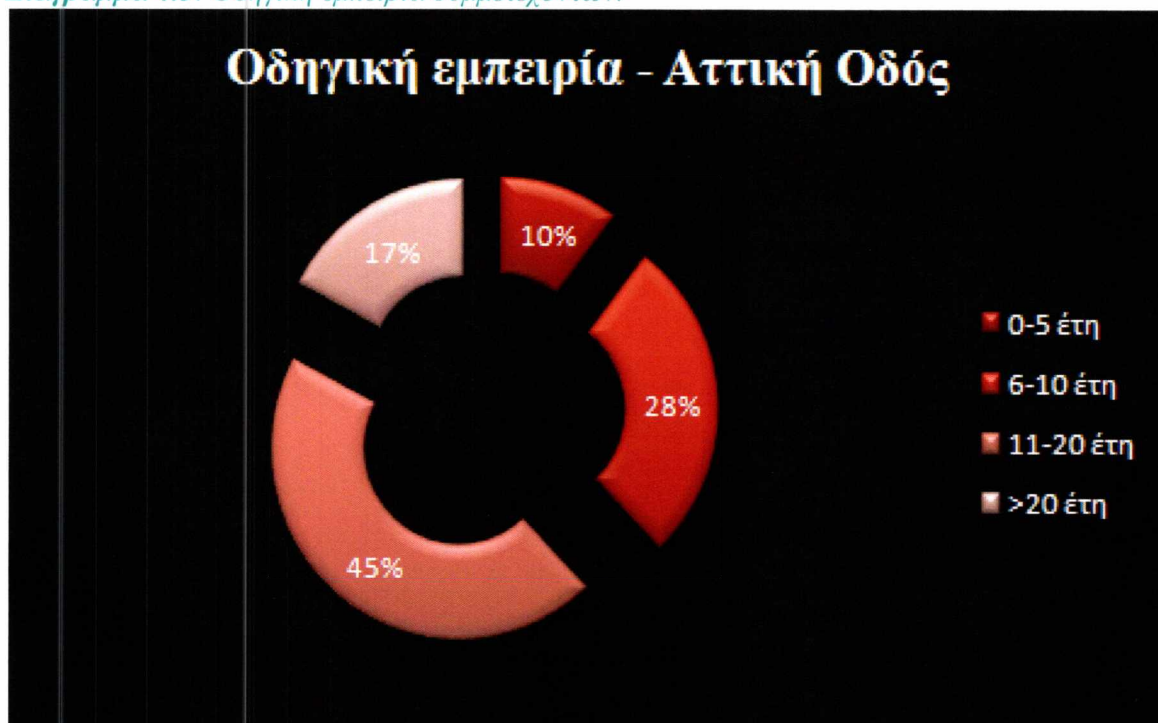
Κατά τη διάρκεια διεξαγωγής των μετρήσεων έγινε προσπάθεια η έρευνα να εστιάσει στις πιο ευπαθείς ομάδες οδηγών γι' αυτό επιλέχθηκε η ηλικιακή ομάδα 26-35 ετών καθώς και 36-45. Η επιλογή των συγκεκριμένων κατηγοριών ηλικίας οδηγών παρείχε τη δυνατότητα ύπαρξης ομοιογένειας στο δείγμα με σκοπό την ενιαία επεξεργασία και τη συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων του πειράματος.

*Διάγραμμα 4.2: Ηλικιακές ομάδες συμμετεχόντων.*





Διάγραμμα 4.3: Οδηγική εμπειρία συμμετεχόντων.



Σχεδόν το μισό του συνόλου των οδηγών που μετείχαν στις μετρήσεις είχε σημαντική οδηγική εμπειρία και αυτό έγινε με σκοπό να εξαχθούν συμπεράσματα σε άτομα που θεωρητικά είναι εξοικειωμένα με τη διαδρομή. Σε αντίθετη περίπτωση, δηλαδή μετρήσεων σε οδηγούς που δεν είχαν εξοικείωση με τη διαδρομή σε συνδυασμό με τη χρήση αγνώστου σε αυτούς οχήματος δε θα οδηγούσε σε αποτελέσματα φυσιολογικής οδήγησης.

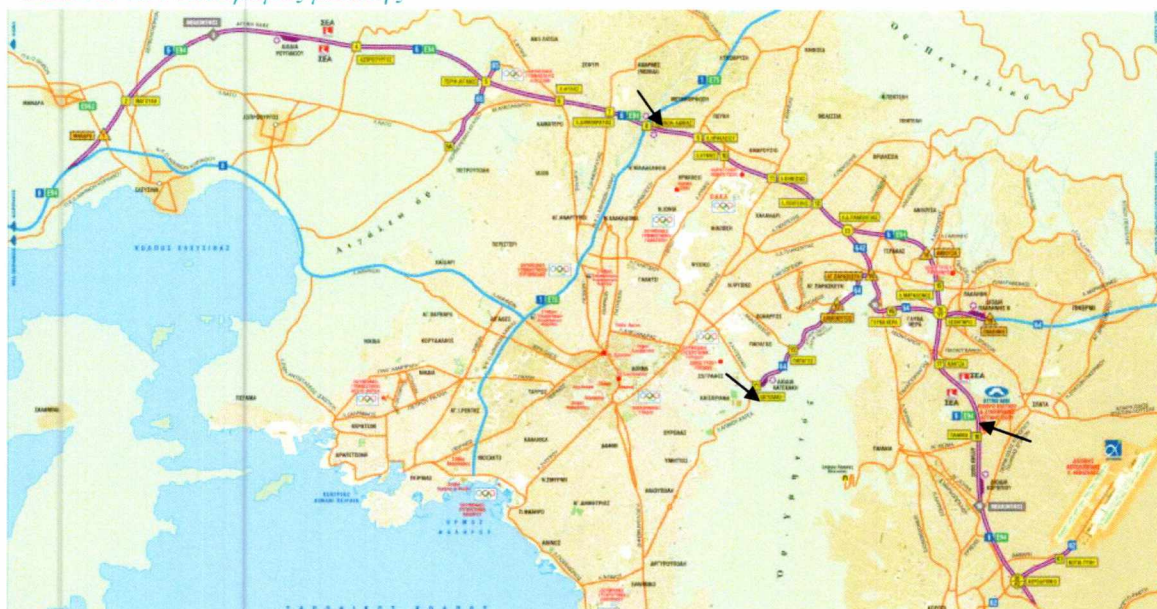
#### 4.7. Περιοχή διεξαγωγής του πειράματος

Η έρευνα έλαβε χώρα στην Αθήνα και συγκεκριμένα στην Αττική Οδό. Το επιλεγμένο τμήμα της οδού που μελετήθηκε ξεκινά από τον κόμβο 18 (41,9 χιλιόμετρο της Αττικής Οδού, Παιανία), όπου βρίσκονται οι εγκαταστάσεις της εταιρείας «Αττικές Διαδρομές Α.Ε.» και καταλήγει στον κόμβο 8 (Μεταμόρφωση).

Αποτελείται από 3 διαδρομές εκ των οποίων η πρώτη ξεκινά από τον κόμβο 18 και έχοντας κατεύθυνση προς Ελευσίνα καταλήγει στον κόμβο 8. Η δεύτερη ξεκινά από τον κόμβο 8 και με κατεύθυνση προς Μαρόκπουλο καταλήγει στον κόμβο Υ1 (Λεωφόρος Κατεχάκη-Καισαριανή) μέσω Περιφερειακής Υμηττού. Τέλος, η τρίτη διαδρομή ξεκινά από τον κόμβο Υ1 και με κατεύθυνση προς Μαρόκπουλο καταλήγει στον κόμβο 18 (Εικόνα 4.9).

Στο επιλεγμένο τμήμα της οδού υπάρχουν αρκετές Πληροφοριακές Πινακίδες Μεταβλητών Μηνυμάτων (VMS), διαφημιστικές πινακίδες διαφόρων μεγεθών και τύπων που στόχο έχουν να ελκύσουν την προσοχή του οδηγού προκειμένου να μεταδώσουν την πληροφορία την οποία αναγράφουν καθώς και άλλα παρόδια στοιχεία τα οποία θα εντοπιστούν από τους αναλυτές των δεδομένων.

Εικόνα 4.9: Διαδρομές μελέτης



#### 4.8. Διεξαγωγή του πειράματος

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε για τη διεξαγωγή κάθε μέτρησης αποτελούνταν καταρχήν από τις διάφορες ρυθμίσεις προκειμένου να “αποτυπωθεί” ο κάθε οδηγός από το πρόγραμμα και έπειτα από την οδήγηση με ταυτόχρονη καταγραφή και παρακολούθηση του οδηγού. Πρόκειται για μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία η οποία πραγματοποιήθηκε για όλο το δείγμα των οδηγών μας και περιλαμβάνει τα παρακάτω βήματα:

**Βήμα 1:** Αρχικά, έγινε η εξοικείωση του οδηγού με το όχημα και ρυθμίστηκε η θέση του ώστε ο οδηγός να νιώθει άνετα στο όχημα και να μπορεί να οδηγήσει.

**Βήμα 2:** Έπειτα, αφού ρυθμίστηκε η θέση του οδηγού έγιναν οι απαραίτητες ενέργειες για την αναγνώριση του βλέμματος και της θέσης της κεφαλής του οδηγού από το λογισμικό.

Οι κάμερες ρυθμίστηκαν, ανάλογα με την απόσταση της θέσης του οδηγού από αυτές αλλά και ανάλογα με το ύψος αυτού, έτσι ώστε να καταγράφουν ολόκληρο το πρόσωπό του.

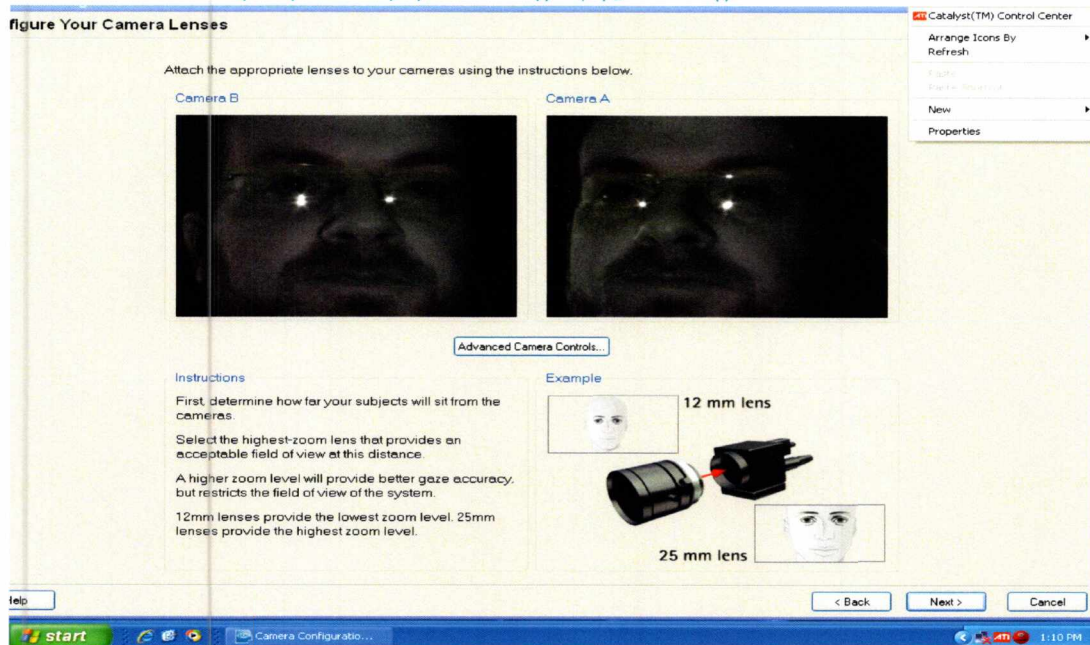
Επίσης, ρυθμίστηκε η εστίαση των καμερών (focus) στο πρόσωπο του οδηγού ώστε να καταγράφονται με ευκρίνεια τα χαρακτηριστικά του.

Τέλος, ανάλογα με τη φωτεινότητα του εξωτερικού περιβάλλοντος επιλέχθηκε το διάφραγμα του φακού για βέλτιστη προσαρμογή στις συνθήκες φωτεινότητας της κάθε ημέρας.

Σημαντικός παράγοντας ήταν οι υπέρυθρες ακτίνες (infrared), μετά από τις κατάλληλες ρυθμίσεις, να είναι ορατές από αυτές ώστε να ορίζουν το κέντρο της κόρης του οφθαλμού του οδηγού. Παρατηρήθηκε πως η χρήση γυαλιών μυωπίας (σε έναν από τους οδηγούς) δε δημιούργησε αντανάκλασεις ή οποιοδήποτε πρόβλημα για τον εντοπισμό των ακτινών από τις κάμερες (Εικόνα 4.10).



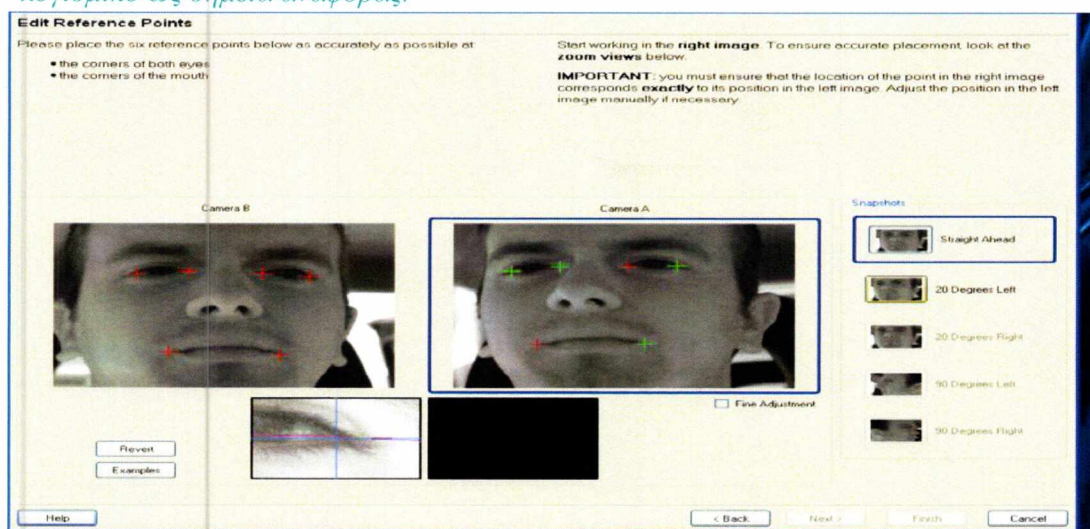
*Εικόνα 4.10: Ρύθμιση των καμερών καταγραφής του οδηγού*



**Βήμα 3:** Με τη βοήθεια της πλακέτας τύπου σκακιέρας (chessboard) και με τη χρήση της ειδικής φουσαλίδας για τον καθορισμό της στάθμης που υπάρχει πάνω στην πλακέτα έγινε η βαθμονόμηση των καμερών καταγραφής του οδηγού ως προς τους άξονες των  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

**Βήμα 4:** Στη συνέχεια έγινε η δημιουργία του μοντέλου της κεφαλής του κάθε οδηγού. Αποτυπώθηκαν εικόνες του προσώπου του (ευθεία και σε γωνία ως προς τις κάμερες) πάνω στις οποίες σημειώθηκαν διάφορα χαρακτηριστικά σημεία του προσώπου του (Εικόνα 4.11) τα οποία λειτουργούν στο λογισμικό σαν σημεία αναφοράς.

*Εικόνα 4.11: Χαρακτηριστικά σημεία του προσώπου του τα οποία λειτουργούν στο λογισμικό ως σημεία αναφοράς.*

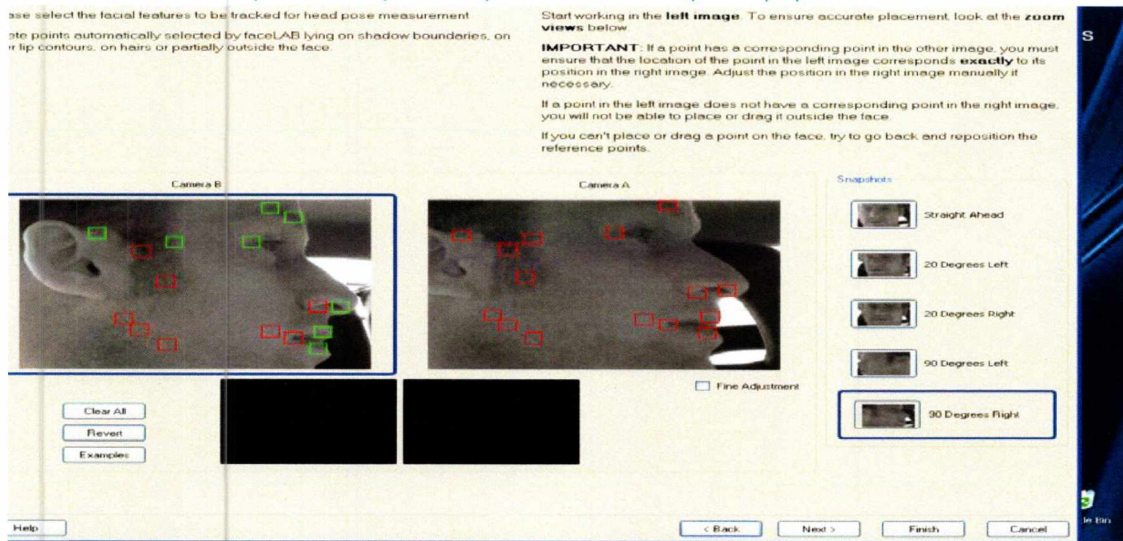


Επιπλέον, σημειώθηκαν και άλλα εμφανή σημεία του προσώπου τα οποία δύνανται να εντοπίζονται διατηρώντας κατά αυτό τον τρόπο τη συνεχή αποτύπωση της προσομοιωμένης



κεφαλής του οδηγού κατά τις οποιεσδήποτε σχεδόν κινήσεις του προσώπου, όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα (εικόνα 4.12).

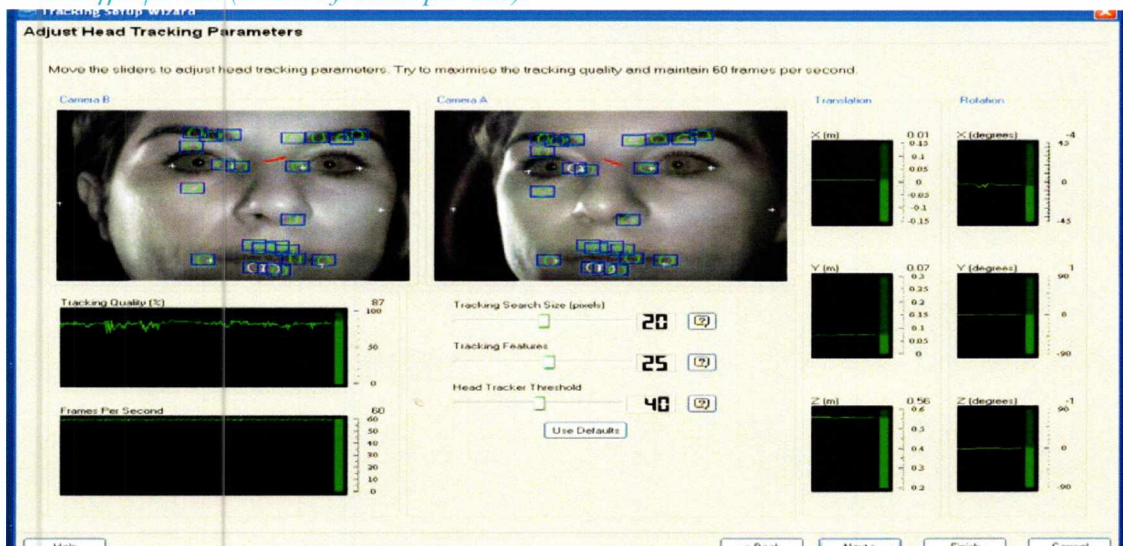
**Εικόνα 4.12:** Μαρκάρισμα σημείων του προσώπου τα οποία θεωρούνται έντονα με σκοπό τον καλύτερο εντοπισμό του προσώπου κατά την κίνηση.



**Βήμα 5:** Μετά από τα παραπάνω βήματα το λογισμικό του FaceLab δημιούργησε ένα μοντέλο της κεφαλής του οδηγού του οποίου τη θέση μπορεί να εντοπίζει ανά πάσα στιγμή, λαμβάνοντας ως δεδομένα τη θέση των σημείων που ορίστηκαν στο προηγούμενο βήμα.

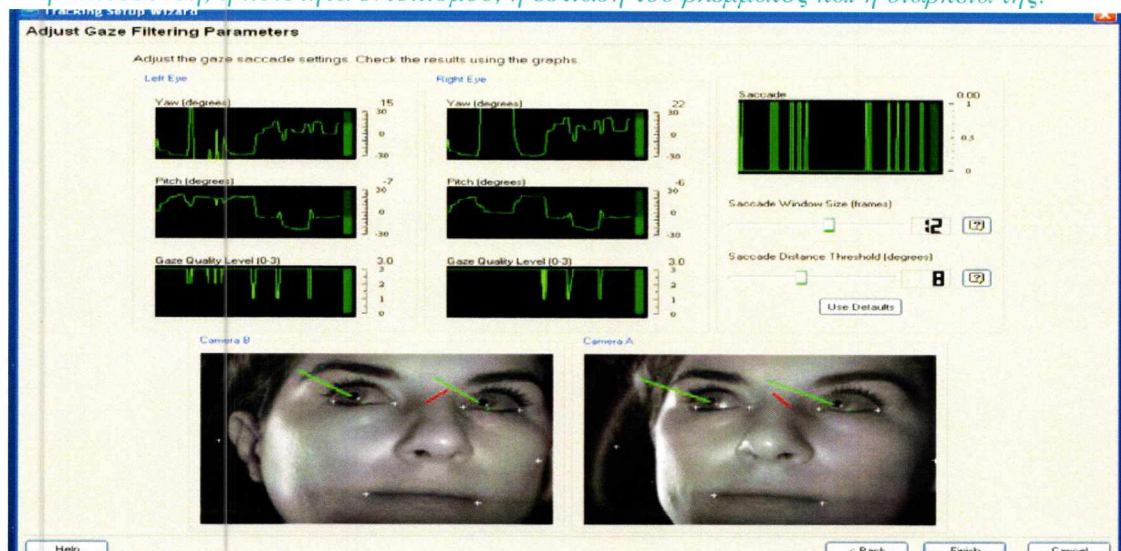
Επίσης, έχοντας αναγνωρίσει το βλέμμα του οδηγού μέσω των καμερών, το λογισμικό μπορεί να εντοπίζει και να καταγράφει δεδομένα για την κατεύθυνση και την κίνηση του βλέμματος του οδηγού, ξεχωριστά για κάθε μάτι αλλά και την κοινή τους συντεταγμένη, την κατεύθυνση της κεφαλής, τη διάμετρο της κόρης κάθε ματιού, την προσήλωση του βλέμματος και τον ρυθμό και τη συχνότητα του ανοιγοκλεισίματος του ματιού.

**Εικόνα 4.13:** Τελικό στάδιο δημιουργίας του μοντέλου εντοπισμού της κεφαλής όπου σημειώνεται η ποιότητα του εντοπισμού (σε %) και τα καρτέ ανά δευτερόλεπτο που καταγράφονται (εδώ 60 frames per sec).

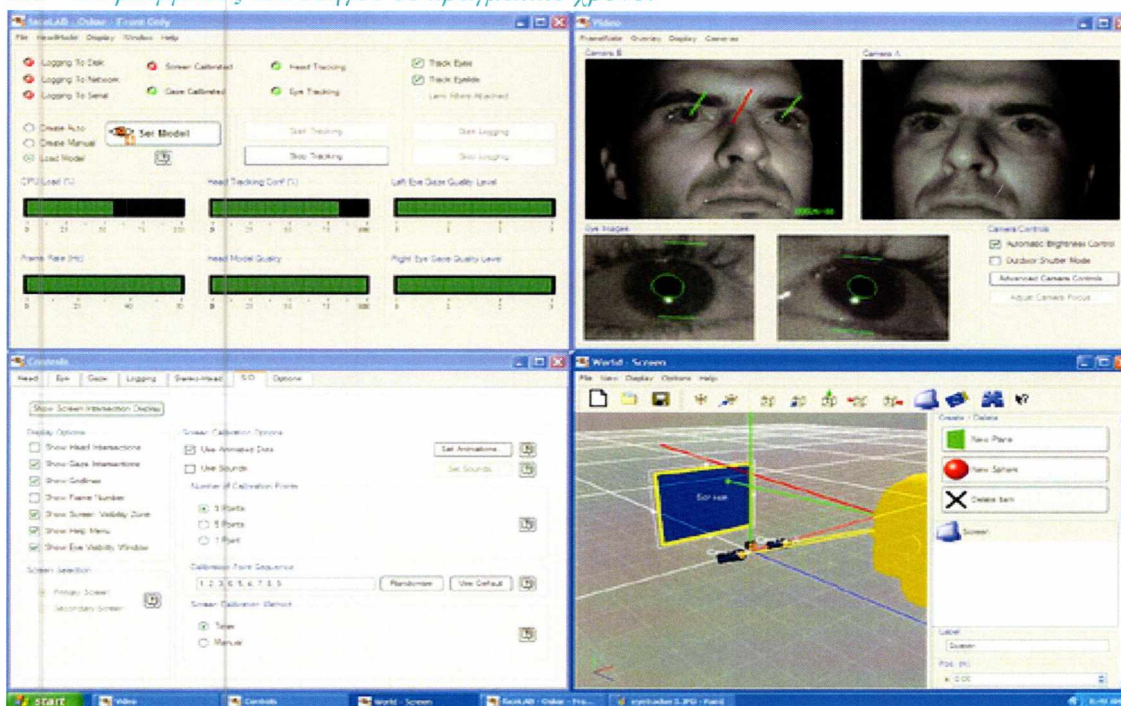




*Εικόνα 4.14: Καταγραφή του βλέμματος του οδηγού και οι παράμετροι που καταγράφονται: η κατεύθυνση, η ποιότητα εντοπισμού, η εστίαση του βλέμματος και η διάρκειά της.*



*Εικόνα 4.15: Τελικό παραγόμενο του FaceLab: με αναπαράσταση των κινήσεων τις κεφαλής και του βλέμματος του οδηγού σε πραγματικό χρόνο.*



**Βήμα 6:** Η τελικό στάδιο του πειράματος ήταν η οδήγηση του οχήματος από τους οδηγούς στην περιοχή που ορίστηκε ως περιοχή υπό μελέτη και η καταγραφή των δεδομένων καθ' όλη τη διάρκεια της οδήγησης στην συγκεκριμένη περιοχή. Το πρόγραμμα αναπαριστά σε πραγματικό χρόνο την κεφαλή του οδηγού και την κατεύθυνση του βλέμματός του ώστε να υπάρχει πλήρης εποπτεία από αυτόν που διενεργεί τη μέτρηση και δίνει ενδείξεις για την ποιότητα των μετρήσεων μέσω των διαγραμμάτων όπου σημειώνεται η ποιότητα του μοντέλου της κεφαλής (δηλαδή η πιστότητά του) και η ακρίβεια εντοπισμού του βλέμματος.

Με την ολοκλήρωση των παραπάνω βημάτων και την καταγραφή των παραγόμενων βίντεο στο σκληρό δίσκο του υπολογιστή ολοκληρώνεται και η διαδικασία των μετρήσεων ανά οδηγό. Τα παραγόμενα βίντεο της διαδικασίας μπορούν να αναπαραχθούν σε πρόγραμμα αναπαραγωγής video ή σε ειδικά προγράμματα για επεξεργασία, ανάλυση και εξαγωγή αποτελεσμάτων.

#### **4.9. Συμπεράσματα μετρήσεων – Κριτική αξιολόγηση του συστήματος**

Όπως προέκυψε από τη διαδικασία των μετρήσεων σημαντικό και καθοριστικό παράγοντα για την επιτυχία μιας έρευνας σχετικά με την απόσπαση προσοχής των οδηγών έχει η άρτια προκαταρκτική οργάνωση του πειραματικού μέρους.

Καταρχήν, όπως προκύπτει από τη βιβλιογραφία, είναι πολλοί οι παράγοντες που επηρεάζουν την απόσπαση της προσοχής και για το λόγο αυτό είναι μεγάλης σημασίας η διερεύνηση όσο το δυνατόν περισσότερων μεταβλητών προκειμένου να καθοριστεί η συσχέτιση αυτών με την απόσπαση της προσοχής του οδηγού. Γι' αυτό θα πρέπει η έρευνα να διεξαχθεί κάτω από ποικιλία συνθηκών εξετάζοντας όλους τους παράγοντες αυτούς που επηρεάζουν την απόσπαση των οδηγών με σκοπό τα συμπεράσματα να είναι ολοκληρωμένα.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, για στατιστικούς λόγους θα πρέπει το δείγμα της έρευνας να είναι μεγάλο συνδυάζοντας άνδρες και γυναίκες οδηγούς και όλες τις ηλικιακές ομάδες. Επίσης θα πρέπει να εξεταστεί η επίδραση διαφόρων περισπασμών σε οδηγούς με διάφορες ιδιαιτερότητες, π.χ. με πρωτογενή απόσπαση προσοχής, κουρασμένους οδηγούς, οδηγούς που πραγματοποιούν για πρώτη φορά κάποια διαδρομή κ.ά. και κάτω από την ίδια φιλοσοφία θα πρέπει να καταγραφούν οι διαφορές στην αντίληψη του περιβάλλοντος που προκύπτουν από τις διαφορές στο φωτισμό, τις καιρικές συνθήκες και την ώρα της ημέρας.

Ακόμα η επιλογή της κατάλληλης περιοχής μελέτης είναι κρίσιμη για την εξαγωγή των αντίστοιχων συμπερασμάτων. Ειδικά για τη διερεύνηση των περισπασμών που επιδρούν στην προσοχή του οδηγού και βρίσκονται εκτός του οχήματος, η επίπλωση της οδού, η επιλογή αστικού ή υπεραστικού περιβάλλοντος, οι ταχύτητες που αναπτύσσονται σε αυτό καθώς και ο κυκλοφοριακός φόρτος είναι ζητήματα που θα πρέπει να εξεταστούν πριν την επιλογή της περιοχής.

Όσον αφορά στο σύστημα FaceLab που χρησιμοποιήθηκε για την καταγραφή της συμπεριφοράς του οδηγού προκειμένου να μπορέσει να χρησιμοποιηθεί σε μια μεγάλη έρευνα που θα διερευνά τη συμπεριφορά μεγάλου δείγματος οδηγών μέσω πολλών μετρήσεων θα πρέπει να ρυθμιστεί έτσι ώστε να γίνει πιο γρήγορο στην προσαρμογή των καμερών για κάθε οδηγό. Για το λόγο αυτό, με βάση την εμπειρία που αποκτήθηκε από το πρώτο αυτό πείραμα, προτείνεται η ενσωμάτωση και κατάλληλη στερέωση των καμερών στο όχημα - με σταθερή κατά τον άξονά τους θέση - έτσι ώστε να διευκολυνθεί η μεμονωμένη ρύθμιση για κάθε οδηγό.

Επίσης ο Η/Υ του συστήματος θα πρέπει να αντικατασταθεί με φορητό υπολογιστή (laptop) έτσι ώστε να υπάρχει αυτονομία τροφοδοσίας και να αποφευχθεί η τροφοδοσία μέσω της μπαταρίας του οχήματος και τα προβλήματα που προκαλούνται σε αυτή την περίπτωση (π.χ. διακοπή της λειτουργίας του συστήματος σε περίπτωση που 'σβήσει η μηχανή').

Άλλα προβλήματα που παρουσιάστηκαν κατά τη διεξαγωγή των μετρήσεων είχαν να κάνουν με:

- Την εξωτερική κάμερα του συστήματος, για την καταγραφή του οπτικού πεδίου του οδηγού, η οποία θα πρέπει να αντικατασταθεί
- Την απορρύθμιση του συστήματος καταγραφής της κεφαλής και του βλέμματος λόγω αλλαγών στο φωτισμό. Παρατηρήθηκε έντονη πτώση της ποιότητας εντοπισμού όταν η οδήγηση γινόταν σε συνθήκες με διαφορετικά επίπεδα φωτισμού από αυτά στα οποία είχαν πραγματοποιηθεί οι ρυθμίσεις.
- Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των οδηγών, όπως περίπτωση οδηγού με πολύ μικρά μάτια που εμποδίζουν το μηχανήμα να εντοπίσει ανά πάσα στιγμή τις κόρες των οφθαλμών με την ίδια ευκολία που αυτό είναι δυνατό σε ένα οδηγό με μεγάλα και σκούρα μάτια. Επίσης ένας ψηλός οδηγός διευκολύνει την μέτρηση καθώς οι κάμερες δεν βρίσκουν εμπόδιο το τιμόνι κατά τον εντοπισμό των χαρακτηριστικών σημείων του προσώπου όπως είναι το στόμα.
- Την θερμοκρασία του περιβάλλοντος κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.
- Την υψηλή φωτεινότητα πολλών ημερών που εμποδίζει τη διεξαγωγή των μετρήσεων αρκετές φορές για τους λόγους που αναφέρονται στα προηγούμενα. Η θέση του ήλιου είναι πολύ σημαντικός παράγοντας καθώς τα γυαλιά ηλίου δεν επιτρέπονται και αν ο οδηγός μισοκλείνει τα μάτια του η καταγραφή δεν είναι εφικτή. Αυτός είναι και ο λόγος που οι μετρήσεις περιορίστηκαν κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Τέλος, με κάποιους υποψήφιους συμμετέχοντες ήταν αδύνατο να ολοκληρωθούν οι ρυθμίσεις εξαιτίας της ασταθούς ματιάς τους. Η σταθερή ματιά είναι πολύ σημαντική σε κάποιο σημείο των ρυθμίσεων του συστήματος και δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να παραβλεφθεί κάποιο βήμα.

Συμπερασματικά, θα μπορούσαμε να πούμε πως, απαιτούνται περίπου τρεις διαφορετικές προσπάθειες για να πραγματοποιηθεί μία μέτρηση άρτια. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τις βλάβες των μηχανημάτων έκανε τη διαδικασία αρκετά χρονοβόρα.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>: Παρουσίαση του λογισμικού CAPTIV L2100**

### **5.1. Το λογισμικό Captiv L2100**

Το λογισμικό Captiv L2100 είναι ένα πρόγραμμα σχεδιασμένο να συλλέγει στοιχεία συμπεριφοράς και να τα αναλύει. Στο πρόγραμμα αυτό εισάγονται βίντεο με την βοήθεια των οποίων γίνεται καταγραφή, ανάλυση και στατιστική επεξεργασία των παρατηρούμενων στοιχείων που ο χρήστης ορίζει.

Συγκεκριμένα, για κάθε μελέτη, δημιουργείται ένα Project το οποίο και αποθηκεύεται στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή. Εισάγεται κατόπιν τα βίντεο προς επεξεργασία με την κατάληξη .avi, ενώ στην γραμμή πληροφοριών που βρίσκεται στο αριστερό μέρος της οθόνης, μπορεί κανείς να δει τα αρχεία που έχουν δημιουργηθεί. Η κατηγοριοποίηση των στοιχείων προς επεξεργασία, γίνεται στο αρχείο Description Protocol File, όπου πραγματοποιείται ο διαχωρισμός των προς παρατήρηση στοιχείων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες (υπάρχει και δυνατότητα διαφορετικής χρωματικής επιλογής).

Στη συνέχεια μεταφορτώνεται το βίντεο όπου στο δεξιό μέρος αυτού φαίνεται και ο διαχωρισμός των κατηγοριών υπό την μορφή χρωματισμένων «κουμπιών» τα οποία κατά την διάρκεια της αναπαραγωγής του βίντεο, δύνανται να πατώνται προκειμένου να καταγράφονται τα επιθυμητά στοιχεία. Η καταγραφή αυτών αποθηκεύεται αυτόματα από το πρόγραμμα όπως και η χρονική διάρκεια του κάθε βίντεο και είναι διαθέσιμα όλα τα απαραίτητα στοιχεία προς στατιστική επεξεργασία υπό την μορφή πινάκων.

Παράλληλα, υπάρχει η δυνατότητα από το πρόγραμμα του ορισμού τύπων προς στατιστική επεξεργασία των παρατηρηθέντων στοιχείων και η δυνατότητα εξαγωγής των επεξεργασμένων αποτελεσμάτων υπό την μορφή «πίτας» ή και «ιστογραμμάτων». Επίσης, μπορούν να εξαχθούν οι χρονικές καμπύλες των αποτελεσμάτων για τις διάφορες κατηγορίες. Η επεξεργασία όλων αυτών των αποτελεσμάτων μπορεί να πραγματοποιηθεί για ολόκληρο ή για τμήμα του βίντεο που ο χρήστης καθορίζει.

### **5.2. Αναλυτική περιγραφή του λογισμικού Captiv L2100.**

#### **5.2.1. Εγκατάσταση του Captiv L2100 στον ηλεκτρονικό υπολογιστή.**

Το Captiv L2100 είναι συμβατό με τα ακόλουθα windows:

- Windows 98SE
- Windows 2000
- Windows Me
- Windows XP

Το πακέτο του λογισμικού περιλαμβάνει δύο εκδόσεις :

- Captiv L2100 (απλούστερη έκδοση)



- Captiv L3000 (πλήρης έκδοση)

Τα δύο είδη λογισμικού επιτρέπουν την σύνδεση με κάμερα στον ηλεκτρονικό υπολογιστή μέσω ειδικής θύρας. Επίσης αποδέχονται αρχεία των παρακάτω ειδών:

- Project
- Description Protocol
- Observation statements
- Sensors Cinfiguration (μόνο το Captiv L3000)
- Sensors Data
- Video Sequence

Το λογισμικό μπορεί να εγκατασταθεί σχετικά απλά κάνοντας ένας setup από το αντίστοιχο εικονίδιο, εγκαθίστανται το αρχείο στον σκληρό δίσκο (Program Files) ενώ εμφανίζεται μετά την εγκατάσταση και ένα εικονίδιο συντόμευσης στην επιφάνεια εργασίας.

### 5.2.2. Τα αρχεία που περιλαμβάνει το λογισμικό Captiv L2100

#### The Project File

Το αρχείο αυτό φέρει την κατάληξη **\*.cpr**. Σκοπός αυτού του αρχείου είναι να δημιουργήσει ένα περιβάλλον μεταξύ διαφορετικών αρχείων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει:

- Το αρχείο «Description Protocol File»
- Διάφορα αρχεία «Observation Data»
- Διάφορα αρχεία «Sensors Data»
- Διάφορα αρχεία «Video Sequence»
- Διάφορα αρχεία «Tops Synchro»
- Διάφορα αρχεία «Statistical Processing Areas»
- Διάφορες εξισώσεις.

Τα αρχεία που δημιουργούνται από το Project θα ανήκουν όλα σε μια κοινή μελέτη. Κατά συνέπεια υπάρχει δυνατότητα ένα σύνολο κάποιο από τα παραπάνω είδη αρχείων να τεθεί υπό επεξεργασία μόνο εφόσον ανήκουν στο ίδιο Project.

#### The Description Protocol File

Το αρχείο αυτό φέρει την κατάληξη **\*.pro**. Το αρχείο αυτό περιλαμβάνει μια λίστα από κωδικούς, συντομογραφίες κωδικών, στοιχεία καταγραφών και κλάσεις (δηλαδή κατηγορίες) από τις παρατηρήσεις. Χρησιμοποιείται κατά την διάρκεια της αναπαραγωγής του βίντεο

προκειμένου να καταγραφούν οι διάφορες παρατηρήσεις που έχουν οριστεί σε αυτό σαν κατηγορίες.

#### The Observation Data File

Το αρχείο αυτό φέρει την κατάληξη \*.rlv. Το αρχείο αυτό περιλαμβάνει μια λίστα από κωδικούς και σχόλια στα οποία αναφέρονται ο χρόνος και η ημερομηνία. Μπορεί να δημιουργηθεί είτε «χειροκίνητα», είτε κατά την αναπαραγωγή και καταγραφή του βίντεο.

#### The Sensors Configuration File

Το αρχείο αυτό φέρει την κατάληξη \*.cfc. Το αρχείο αυτό επιτρέπει να αποθηκευτούν σε αυτό όλες οι πληροφορίες που έχουν ληφθεί από τους αισθητήρες. Το αρχείο αυτό δεν περιλαμβάνεται στο Project.

#### The Sensors Data File

Το αρχείο αυτό φέρει την κατάληξη \*.mes. Το αρχείο αυτό περιλαμβάνει την αναγνώριση των αισθητήρων μαζί με τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί. Τα δεδομένα περιλαμβάνουν την ημερομηνία και την ώρα.

#### The Video Sequence File

Το αρχείο αυτό φέρει την κατάληξη \*.avi. Το αρχείο αυτό περιλαμβάνει ένα συμπιεσμένο ή αποσυμπιεσμένο αρχείο βίντεο το οποίο έχει εισαχθεί από μια κάμερα που πραγματοποίησε την καταγραφή. Το αρχείο αυτό περιλαμβάνεται στο Project.

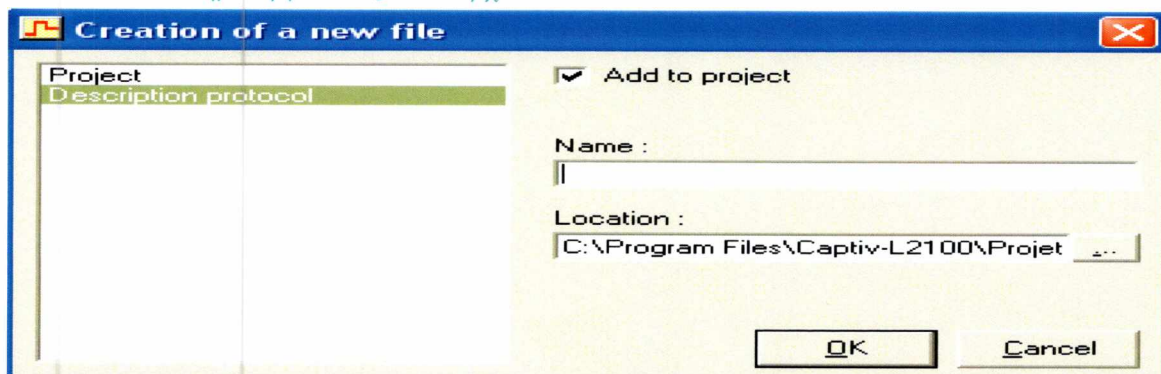
### 5.1.2.2. Δημιουργία ενός νέου\_αρχείου

#### **Menu: File \New...**

Συντόμευση : Ctrl + N

Με τον τρόπο αυτό μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα νέο αρχείο χωρίς να το περιλάβουμε στο Project.

*Εικόνα 5.1: Δημιουργία ενός νέου αρχείου.*



Για να δημιουργήσουμε ένα **new project**, πρέπει:

- Να επιλέξουμε «Project» από την λίστα στο αριστερό μέρος του παραθύρου.
- Να εισάγουμε το όνομα του Project χωρίς την κατάληξή του στην περιοχή «Name».
- Το αρχείο αυτόματα θα αποθηκευτεί στην περιοχή C:\Program Files \Captiv L2100\Project....

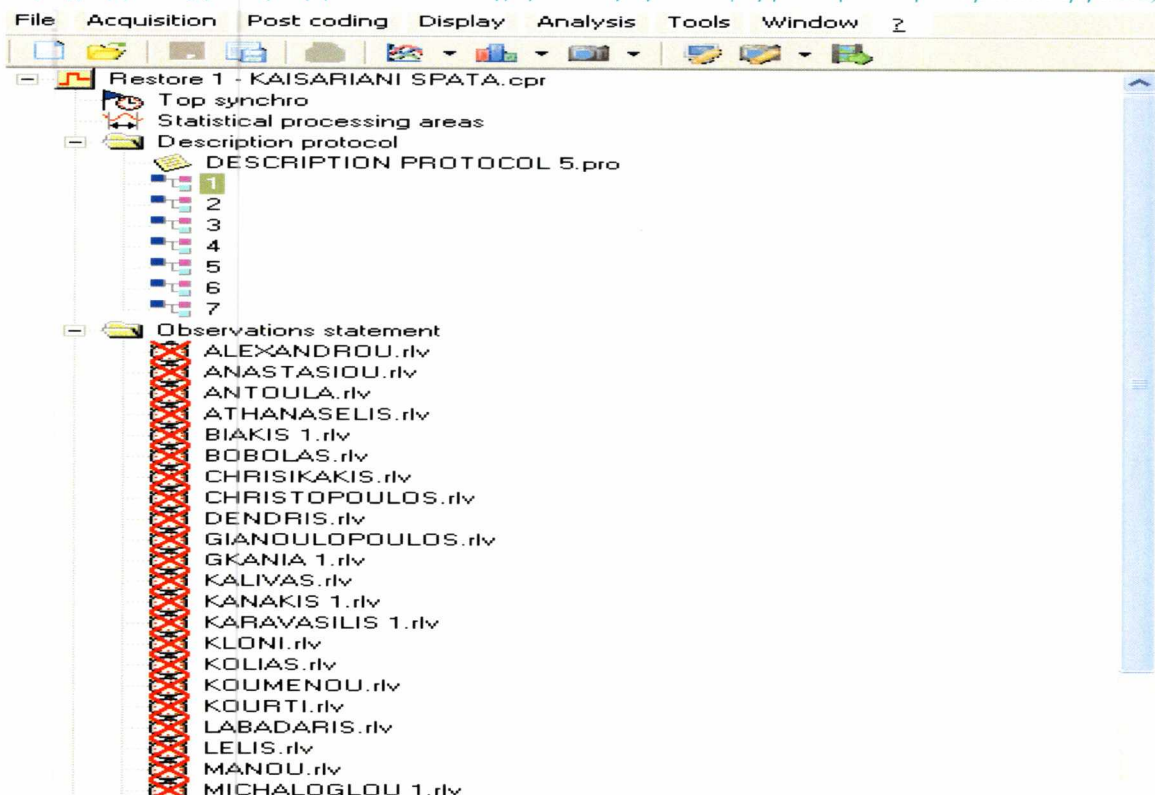
### 5.2.1.3. Η γραμμή πληροφοριών

Η γραμμή πληροφοριών εμφανίζεται στο αριστερό μέρος της οθόνης της επιφάνεια εργασίας του Captiv L2100 και περιλαμβάνει :

- Όλα τα αρχεία που έχουν δημιουργηθεί στο Project.
- Την επιλογή ή αποεπιλογή όλων αυτών των αρχείων ή κάθε ενός μεμονωμένα.
- Την εισαγωγή ενός αρχείου που θα ανήκει στο συγκεκριμένο Project.
- Την διαγραφή ενός αρχείου που ανήκει στο συγκεκριμένο Project.
- Την δημιουργία ενός νέου αρχείου που ανήκει στο συγκεκριμένο Project.

Την προσθήκη ενός υπάρχοντος αρχείου στο συγκεκριμένο Project.

*Εικόνα 5.2: Η γραμμή πληροφοριών (στο αριστερό μέρος της επιφάνειας εργασίας του προγράμματος για την εργασία και κατηγοριοποίηση που εφαρμόστηκε στην παρούσα εργασία).*



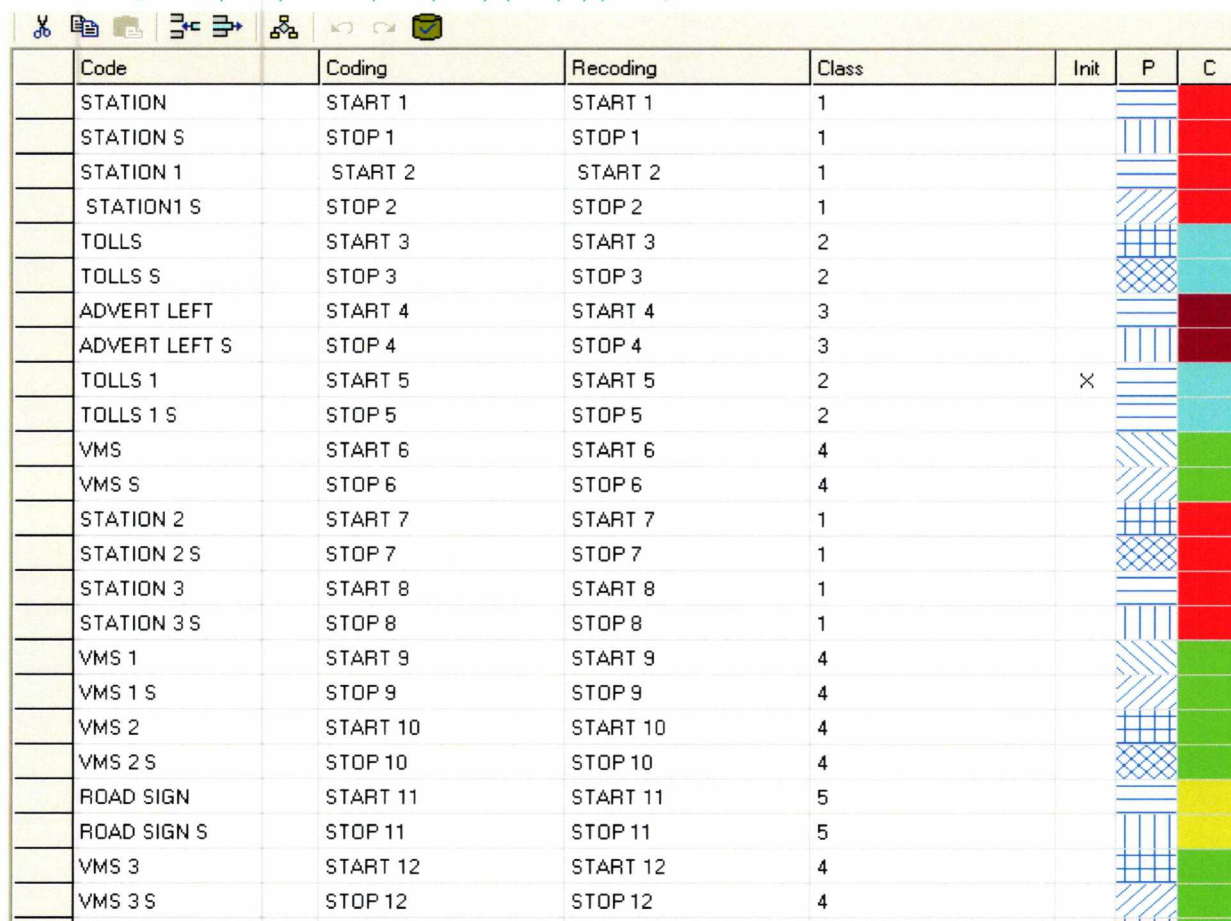


#### 5.2.1.4. Δημιουργία του αρχείου Description Protocol File

Προκειμένου να δημιουργηθεί το αρχείο Description Protocol File, εφαρμόζεται η ίδια διαδικασία όπως και στην δημιουργία ενός νέου αρχείου και στο σχήμα που εμφανίζεται, επιλέγεται το Description Protocol οπότε αυτό αποθηκεύεται αυτόματα στο συγκεκριμένο Project που βρίσκεται στον σκληρό δίσκο.

Τότε εμφανίζεται ένας πίνακας στον οποίο μπορεί να δημιουργηθούν όλες οι κατηγορίες και υποκατηγορίες που θα χρησιμοποιηθούν κατά την επεξεργασία του βίντεο, όπως φαίνεται στη παρακάτω εικόνα όπου έχει δημιουργηθεί το αντίστοιχο αρχείο για την παρούσα εργασία.

*Εικόνα 5.3: Ο πίνακας του αρχείου Description Protocol File (με τις κατηγορίες, υποκατηγορίες και κλάσεις που ορίστηκαν στην συγκεκριμένη εργασία).*








Code	Coding	Recoding	Class	Init	P	C
STATION	START 1	START 1	1			
STATION S	STOP 1	STOP 1	1			
STATION 1	START 2	START 2	1			
STATION1 S	STOP 2	STOP 2	1			
TOLLS	START 3	START 3	2			
TOLLS S	STOP 3	STOP 3	2			
ADVERT LEFT	START 4	START 4	3			
ADVERT LEFT S	STOP 4	STOP 4	3			
TOLLS 1	START 5	START 5	2	×		
TOLLS 1 S	STOP 5	STOP 5	2			
VMS	START 6	START 6	4			
VMS S	STOP 6	STOP 6	4			
STATION 2	START 7	START 7	1			
STATION 2 S	STOP 7	STOP 7	1			
STATION 3	START 8	START 8	1			
STATION 3 S	STOP 8	STOP 8	1			
VMS 1	START 9	START 9	4			
VMS 1 S	STOP 9	STOP 9	4			
VMS 2	START 10	START 10	4			
VMS 2 S	STOP 10	STOP 10	4			
ROAD SIGN	START 11	START 11	5			
ROAD SIGN S	STOP 11	STOP 11	5			
VMS 3	START 12	START 12	4			
VMS 3 S	STOP 12	STOP 12	4			

Οι στήλες του πίνακα αυτού αναφέρονται παρακάτω:

- Code: συντομογραφία της υποκατηγορίας που ορίστηκε στην στήλη Coding.
- Coding: υποκατηγορία που ορίστηκε για την συγκεκριμένη εργασία.
- Recording: καταγραφή της αντίστοιχης υποκατηγορίας του Coding (από το λογισμικό)
- Class: Κύρια κατηγορία που ορίστηκε για την συγκεκριμένη εργασία.
- P: διαγράμμιση για την κάθε υποκατηγορία προκειμένου να είναι διακριτές.

- C: χρώμα που χαρακτηρίζει την κάθε κατηγορία (για τις υποκατηγορίες της ίδιας κύριας κατηγορίας, ο χρωματισμός θα είναι ο ίδιος).

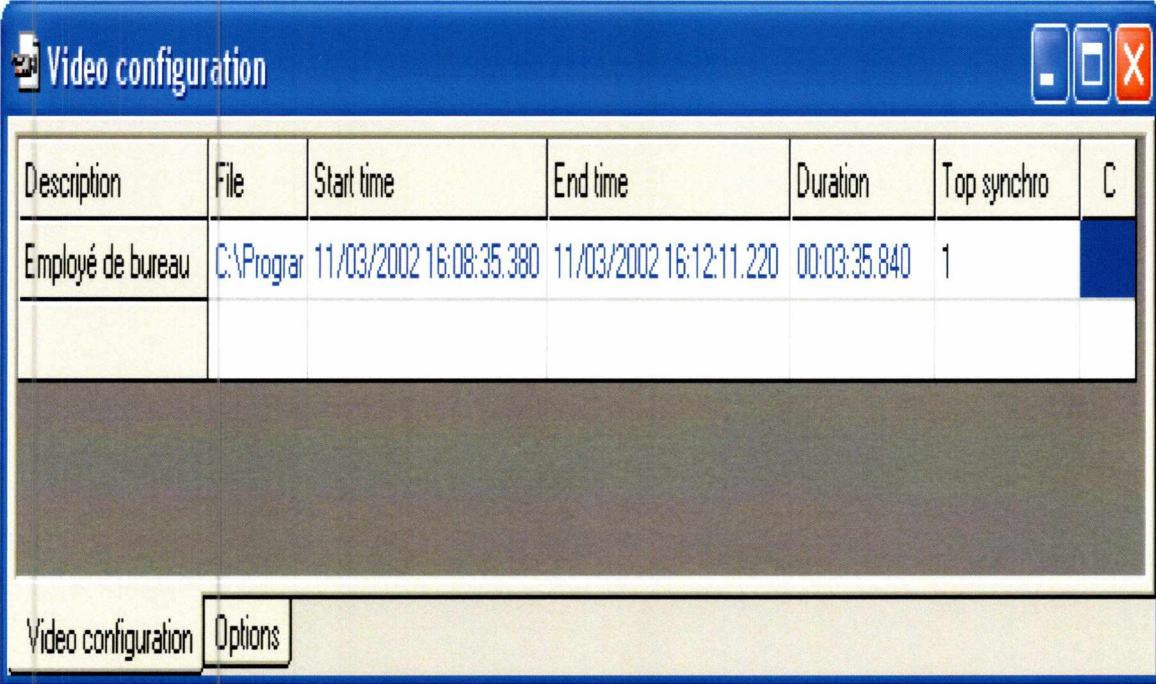
Τελειώνοντας με την εισαγωγή των κατηγοριών και υποκατηγοριών, επιλέγεται το πλήκτρο  προκειμένου να καταχωρηθούν τα δεδομένα στην μνήμη του λογισμικού, επίσης πάνω από τον πίνακα, υπάρχει μια παλέτα με εικονίδια που χρησιμεύουν στις παρακάτω εργασίες:


-  Αντιγραφή των δεδομένων της ενεργούς γραμμής του πίνακα στο πρόχειρο.
-  Επικόλληση των δεδομένων από το πρόχειρο στην ενεργό γραμμή.
-  Εισαγωγή μιας κενής γραμμής στο μέρος της ενεργούς γραμμής.
-  Διαγραφή μιας ενεργούς γραμμής.

#### 5.2.1.5. Το αρχείο Video Configuration

Το αρχείο αυτό δημιουργείται όταν μεταφορτωθεί στο συγκεκριμένο Project το βίντεο προς αναπαραγωγή. Μετά την φόρτωση του βίντεο, δημιουργείται στην γραμμή πληροφοριών, το αρχείο αυτό όπου έχει αναγνωριστεί ότι στο συγκεκριμένο Project υπάρχει αυτό το βίντεο.

*Εικόνα 5.4: Το εικονίδιο δηλώνει ότι το βίντεο έχει «φορτωθεί» στο C: Program Files και δηλώνεται η ημερομηνία εγγραφής και ο χρόνος όπου αρχίζει η καταγραφή, ο χρόνος όπου τελειώνει η καταγραφή και η χρονική διάρκεια του βίντεο.*



Description	File	Start time	End time	Duration	Top synchro	C
Employé de bureau	C:\Prograr	11/03/2002 16:08:35.380	11/03/2002 16:12:11.220	00:03:35.840	1	

Video configuration Options

#### 5.2.1.6 Το αρχείο Video Sequence

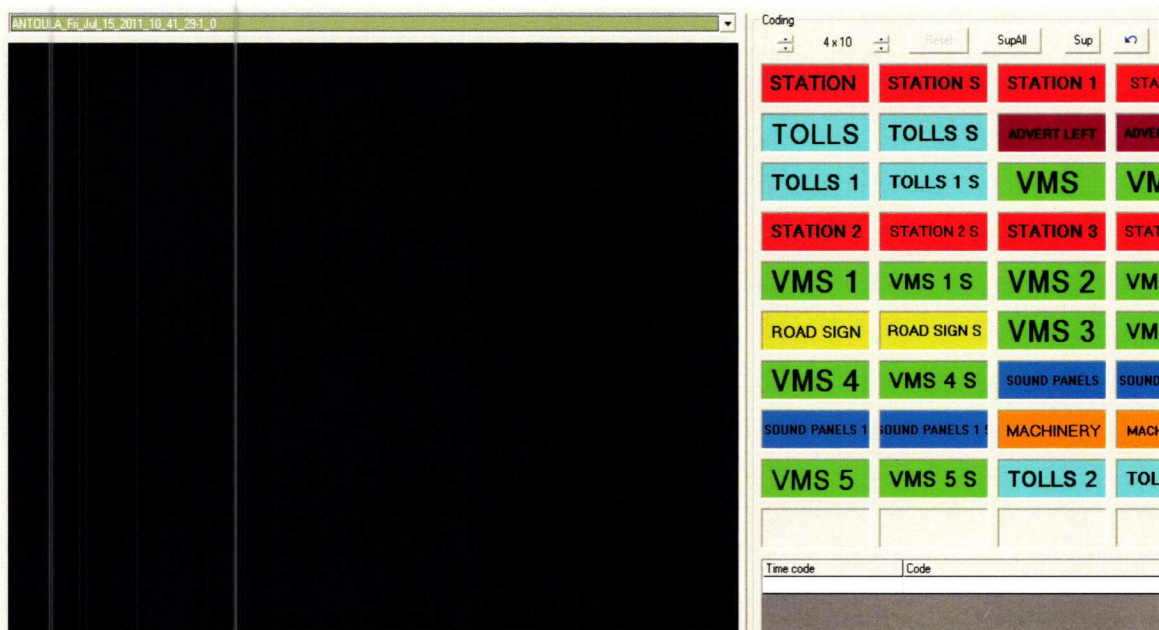
Το αρχείο αυτό δημιουργείται στην γραμμή πληροφοριών ως εξής:

**File → Post Coding → Video Sequence**



Με τον τρόπο αυτό εμφανίζεται στην επιφάνεια εργασίας ένα παράθυρο το οποίο περιλαμβάνει το βίντεο που έχει μεταφορτωθεί στο συγκεκριμένο Project, ενώ στο αριστερό μέρος του παραθύρου απεικονίζονται όλες οι υποκατηγορίες που έχουν ορισθεί στον πίνακα Description Protocol File υπό την μορφή «κουμπιών» και με χρωματισμούς που αντιστοιχούν σε αυτού που έχουν ορισθεί στον πίνακα Description Protocol File.

*Εικόνα 5.5: Το παράθυρο του video sequence όπου το βίντεο είναι έτοιμο για αναπαραγωγή και ανάλυσή του (από την συγκεκριμένη εργασία).*



Οι δυνατότητες που δίνει αυτό το παράθυρο είναι οι παρακάτω:

Στην περιοχή του βίντεο και στο κάτω μέρος υπάρχει ο κέρσορας του χρόνου που έχει παραχθεί και αυτού που απομένει, το επίπεδο του ήχου που έχει οριστεί και τα κουμπιά "lay» με την βοήθεια του οποίου αρχίζει η αναπαραγωγή, «pause» όπου «παγώνει» η αναπαραγωγή, το κουμπί με το οποίο πηγαίνει εμπρός με γρήγορο ρυθμό καθώς και πίσω. Υπάρχει η δυνατότητα επίσης στην κυλιόμενη παλέτα κάτω, να αυξήσουμε τον ρυθμό αναπαραγωγής του βίντεο (προκαθορισμένη τιμή είναι το 1.0).

Στο δεξιό τμήμα του παραθύρου, διακρίνεται η παλέτα με τα κουμπιά που το κάθε ένα αντιστοιχεί σε κάθε μια υποκατηγορία που ορίστηκε στο αρχείο Description Protocol File. Κατά την διάρκεια της αναπαραγωγής του βίντεο, μπορεί ο χρήστης να επιλέγει τα κουμπιά, καταγράφοντας τις παρατηρήσεις που αντιστοιχούν σε κάθε μια υποκατηγορία όπως πχ. πεζός ηλικίας 0-20 ετών άντρας που αρχίζει να περνάει με πράσινο και πεζός ηλικίας 0-20 ετών που σταματά να περνάει την διάβαση με πράσινο είναι δύο χαρακτηριστικές υποκατηγορίες.

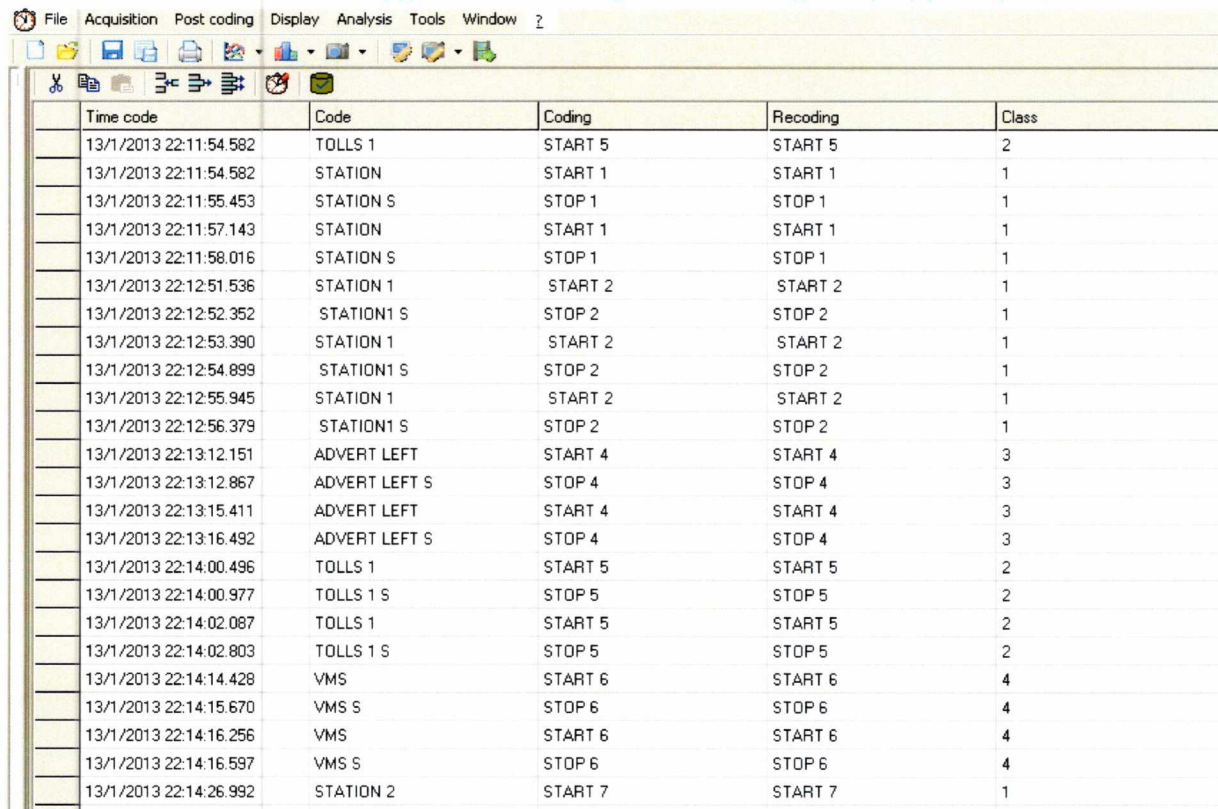
Ταυτόχρονα με την καταγραφή, στο κάτω μέρος της παλέτας φαίνεται η χρονική στιγμή που πατήθηκε το κουμπί και το είδος του κουμπιού που πατήθηκε το οποίο δηλώνει την υποκατηγορία. Μόλις ολοκληρωθεί η καταγραφή των δεδομένων κατά την αναπαραγωγή του βίντεο, πατώντας Save and Exit, όλα τα καταγεγραμμένα δεδομένα, αποθηκεύονται σε ένα πίνακα που φέρει την ονομασία Post Coding.



### 5.2.1.7. Το αρχείο Post Coding

Μετά το πέρας της αναπαραγωγής του βίντεο και αφού έχουν καταγραφεί τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για την μελέτη, τα δεδομένα αποθηκεύονται αυτόματα σε ένα αρχείο που εμφανίζεται στην γραμμή πληροφοριών και φέρει το όνομα Post Coding.

*Εικόνα 5.6: Ο πίνακας του αρχείου Post Coding (που αντιστοιχεί στην εργασία μας).*



Time code	Code	Coding	Recoding	Class
13/1/2013 22:11:54.582	TOLLS 1	START 5	START 5	2
13/1/2013 22:11:54.582	STATION	START 1	START 1	1
13/1/2013 22:11:55.453	STATION S	STOP 1	STOP 1	1
13/1/2013 22:11:57.143	STATION	START 1	START 1	1
13/1/2013 22:11:58.016	STATION S	STOP 1	STOP 1	1
13/1/2013 22:12:51.536	STATION 1	START 2	START 2	1
13/1/2013 22:12:52.352	STATION1 S	STOP 2	STOP 2	1
13/1/2013 22:12:53.390	STATION 1	START 2	START 2	1
13/1/2013 22:12:54.899	STATION1 S	STOP 2	STOP 2	1
13/1/2013 22:12:55.945	STATION 1	START 2	START 2	1
13/1/2013 22:12:56.379	STATION1 S	STOP 2	STOP 2	1
13/1/2013 22:13:12.151	ADVERT LEFT	START 4	START 4	3
13/1/2013 22:13:12.867	ADVERT LEFT S	STOP 4	STOP 4	3
13/1/2013 22:13:15.411	ADVERT LEFT	START 4	START 4	3
13/1/2013 22:13:16.492	ADVERT LEFT S	STOP 4	STOP 4	3
13/1/2013 22:14:00.496	TOLLS 1	START 5	START 5	2
13/1/2013 22:14:00.977	TOLLS 1 S	STOP 5	STOP 5	2
13/1/2013 22:14:02.087	TOLLS 1	START 5	START 5	2
13/1/2013 22:14:02.803	TOLLS 1 S	STOP 5	STOP 5	2
13/1/2013 22:14:14.428	VMS	START 6	START 6	4
13/1/2013 22:14:15.670	VMS S	STOP 6	STOP 6	4
13/1/2013 22:14:16.256	VMS	START 6	START 6	4
13/1/2013 22:14:16.597	VMS S	STOP 6	STOP 6	4
13/1/2013 22:14:26.992	STATION 2	START 7	START 7	1

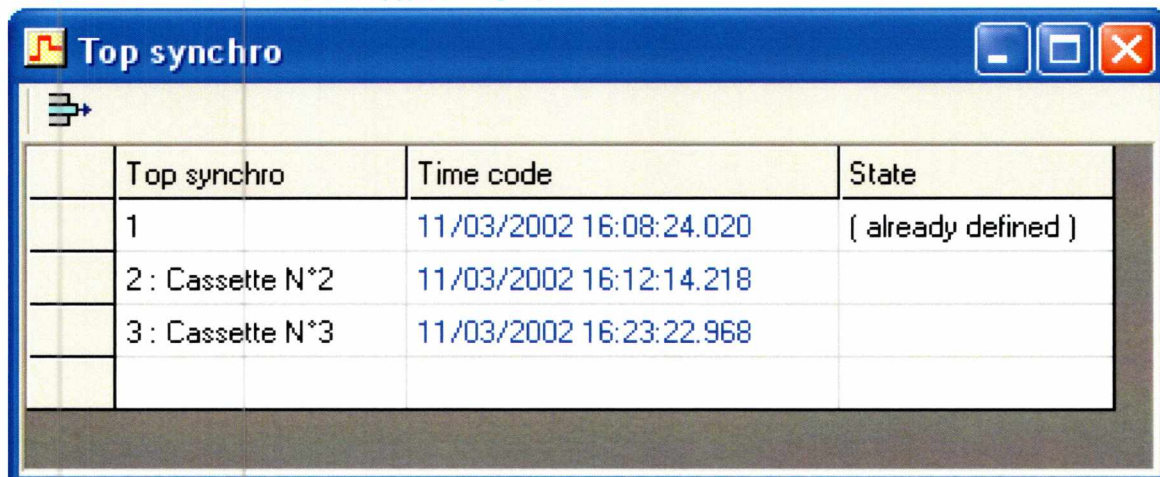
Το παραπάνω αρχείο είναι ουσιαστικά ένας πίνακας στον οποίο έχουν μεταφερθεί όλες οι καταγραφές που κάναμε κατά την διάρκεια της αναπαραγωγής και περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία σε στήλες:

- Χρονική στιγμή καταγραφής του γεγονότος (ημερομηνία και χρόνος).
- Συντομογραφία υποκατηγορίας που ορίστηκε στο Description Protocol File.
- Υποκατηγορία που καταγράφηκε.
- Η αναγραφή της υποκατηγορίας της οποίας έγινε καταγραφή.
- Η κύρια κατηγορία στην οποία ανήκει η υποκατηγορία.

### 5.2.1.8. Το αρχείο Top Synchro

Το αρχείο αυτό είναι καθαρά «πληροφοριακό» και εμφανίζεται στην γραμμή πληροφοριών. Περιλαμβάνει έναν πίνακα στον οποίο απεικονίζονται τα βίντεο που έχουν αναγνωριστεί από το συγκεκριμένο Project.

Εικόνα 5.7: Ο πίνακας του αρχείου Top Synchro



Top synchro	Time code	State
1	11/03/2002 16:08:24.020	( already defined )
2 : Cassette N°2	11/03/2002 16:12:14.218	
3 : Cassette N°3	11/03/2002 16:23:22.968	

Στον πίνακα αυτό περιλαμβάνονται σε στήλες η αναγραφή του κάθε βίντεο, η ημερομηνία λήψης και η χρονική διάρκειά του και εάν έχει αναγνωριστεί από το πρόγραμμα ή όχι.

### 5.2.1.9. Ο πίνακας States Duration Table

Ο πίνακας αυτός εμφανίζεται με το πέρας της αναπαραγωγής του βίντεο και της καταγραφής όλων των στοιχείων που θέλουμε και προκύπτει από την βασική παλέτα εργαλείων ως εξής:

Menu → Analysis → States Duration Table

Εικόνα5.8: Ο πίνακας States Duration Table.

Class	Recoding	N	% N	T Tot	% T To	T Min	T Max	T Av	Std deviation
1	START 2	3	16,67	00:00:02.759	0,41	00:00:00.434	00:00:01.509	00:00:00.920	00:00:00.444
	START 1	2	11,11	00:00:01.744	0,26	00:00:00.871	00:00:00.873	00:00:00.872	00:00:00.001
	START 7	3	16,67	00:00:03.388	0,51	00:00:00.570	00:00:01.497	00:00:01.129	00:00:00.401
	START 8	1	5,56	00:00:00.830	0,12	00:00:00.830	00:00:00.830	00:00:00.830	00:00:00.000
	STOP 1	2	11,11	00:00:55.210	8,25	00:00:01.690	00:00:53.520	00:00:27.605	00:00:25.915
	STOP 2	3	16,67	00:01:32.697	13,86	00:00:01.038	00:01:30.613	00:00:30.899	00:00:42.224
	STOP 7	3	16,67	00:00:38.336	5,73	00:00:00.864	00:00:35.866	00:00:12.779	00:00:16.328
	STOP 8	1	5,56	00:07:53.847	70,85	00:07:53.847	00:07:53.847	00:07:53.847	00:00:00.000
2	START 18	0							
	START 3	0							
	START 5	2	50,00	00:02:07.111	19,01	00:00:00.716	00:02:06.395	00:01:03.556	00:01:02.839
	STOP 18	0							
3	STOP 3	0							
	STOP 5	2	50,00	00:09:01.700	80,99	00:00:01.110	00:09:00.590	00:04:30.850	00:04:29.740
	START 4	2	50,00	00:00:01.797	0,30	00:00:00.716	00:00:01.081	00:00:00.898	00:00:00.182
	STOP 4	2	50,00	00:09:49.445	99,70	00:00:02.544	00:09:46.901	00:04:54.722	00:04:52.178
4	START 10	1	7,14	00:00:01.683	0,32	00:00:01.683	00:00:01.683	00:00:01.683	00:00:00.000
	START 12	2	14,29	00:00:01.299	0,25	00:00:00.420	00:00:00.879	00:00:00.650	00:00:00.229
	START 13	0							
	START 17	1	7,14	00:00:00.493	0,09	00:00:00.493	00:00:00.493	00:00:00.493	00:00:00.000
	START 6	2	14,29	00:00:01.583	0,30	00:00:00.341	00:00:01.242	00:00:00.792	00:00:00.450
	START 9	1	7,14	00:00:00.864	0,16	00:00:00.864	00:00:00.864	00:00:00.864	00:00:00.000
	STOP 13	0							
	STOP 10	1	7,14	00:01:55.279	21,79	00:01:55.279	00:01:55.279	00:01:55.279	00:00:00.000
	STOP 12	2	14,29	00:04:48.280	54,50	00:00:01.377	00:04:46.903	00:02:24.140	00:02:22.763



Ο πίνακας αυτός περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία σε στήλες:

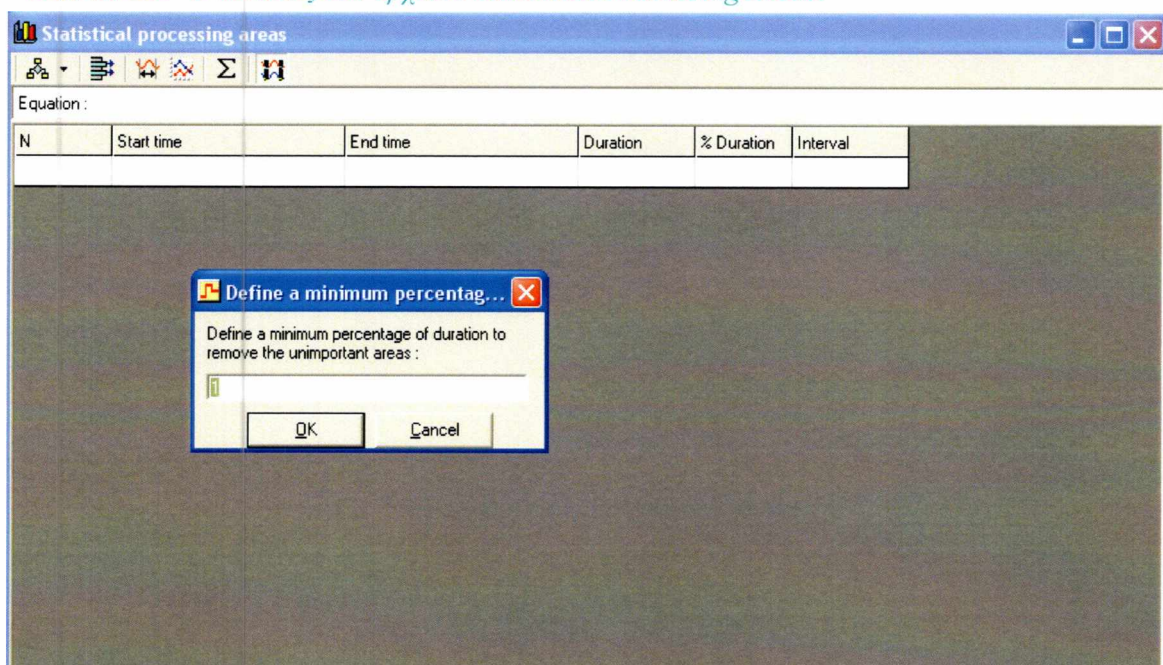
- Class: η κύρια κατηγορία που έχει επιλεγεί.
- Recording: η καταγεγραμμένη υποκατηγορία.
- N: ο συνολικός αριθμός της καταγεγραμμένης υποκατηγορίας.
- %N : Το ποσοστό του αριθμού αυτής της υποκατηγορίας σε σχέση με το συνολικό ποσοστό της κύριας κατηγορίας στην οποία ανήκει.
- T Tot: ποσοστό του χρόνου που καταλαμβάνει η υποκατηγορία σε σχέση με τον συνολικό χρόνο της κύριας κατηγορίας στην οποία ανήκει.
- T min: ελάχιστος χρόνος για μια υποκατηγορία.
- T max: μέγιστος χρόνο για μια υποκατηγορία.
- T aver: μέσος χρόνος για μια υποκατηγορία.
- Std deviation: τυπική απόκλιση.

$$\text{Standard deviation} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^{i=N} (X_i - \bar{X})^2}$$

#### 5.2.1.10. Το αρχείο Statistical Processing Area

Το αρχείο αυτό εμφανίζεται στην γραμμή πληροφοριών και περιλαμβάνει έναν πίνακα όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:

*Εικόνα 5.9: Ο πίνακας του αρχείου Statistical Processing Areas.*

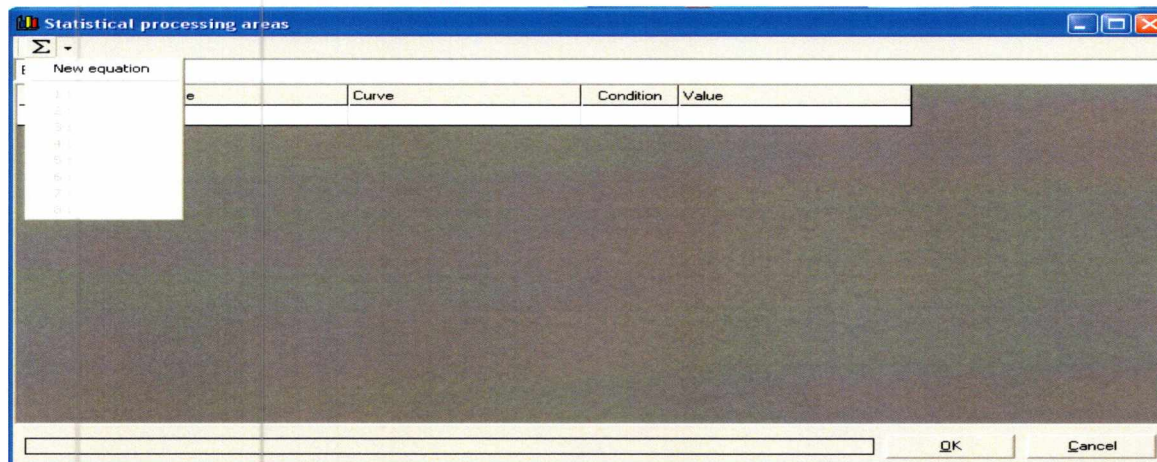







Ο πίνακας αυτός περιλαμβάνει την λίστα από τις στατιστικά επεξεργασμένες περιοχές που έχουν καταγραφεί στο συγκεκριμένο Project. Επίσης στις στήλες του αναφέρεται ο αρχικός χρόνος, ο τελικός χρόνος, η διάρκεια της περιοχής και το ποσοστό του χρόνου διάρκειας της περιοχής προς επεξεργασία σε σχέση με τον συνολικό χρόνο.

Επίσης, στο πάνω μέρος του πίνακα και στο εικονίδιο  $\Sigma$  μπορεί να δημιουργηθεί μια εξίσωση που θα περιλαμβάνει τα διάφορα καταγεγραμμένα στοιχεία προς επεξεργασία. Τότε εμφανίζεται ο παρακάτω πίνακας της εισαγωγής εξίσωσης:

*Εικόνα 5.10: Ο πίνακας εισαγωγής εξίσωσης.*



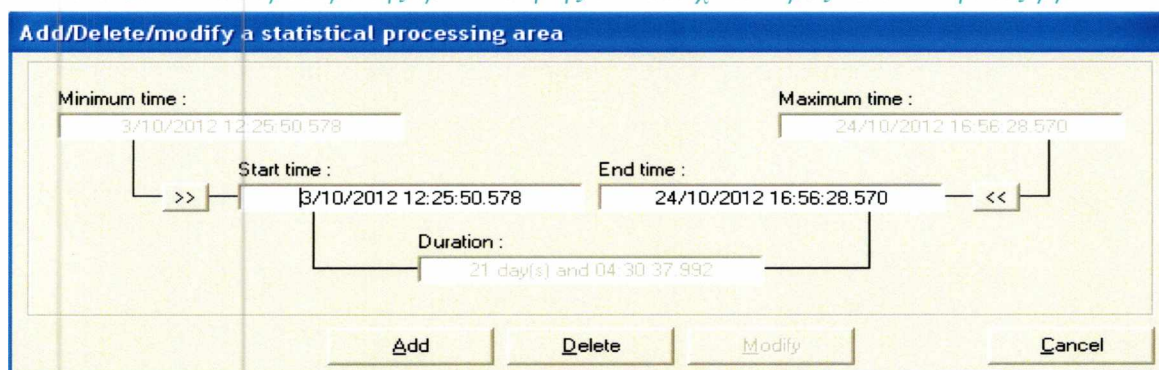
Στον πίνακα του Statistical Processing Areas, υπάρχει μια παλέτα από κουμπιά που η χρησιμότητα του κάθε ενός περιγράφεται παρακάτω:

-  : με την βοήθειά του μπορούμε να ορίσουμε μια επιφάνεια γραφικά.
-  : με την βοήθειά του μπορούμε να ορίσουμε μια περιοχή «χειροκίνητα»
-  : με την βοήθειά του εμφανίζουμε όλες τις επιφάνειες προς επεξεργασία σε γράφημα.

Παράλληλα, δίνεται η δυνατότητα να προστεθεί – τροποποιηθεί – διαγραφεί μια περιοχή προς επεξεργασία ή το παρατηρηθέν χρονικό διάστημα που συμμετέχει στην στατιστική επεξεργασία των στοιχείων.

Αυτό γίνεται με την βοήθεια του παρακάτω πίνακα:

*Εικόνα 5.11: Το παράθυρο της τροποποίησης των στοιχείων προς στατιστική επεξεργασία.*

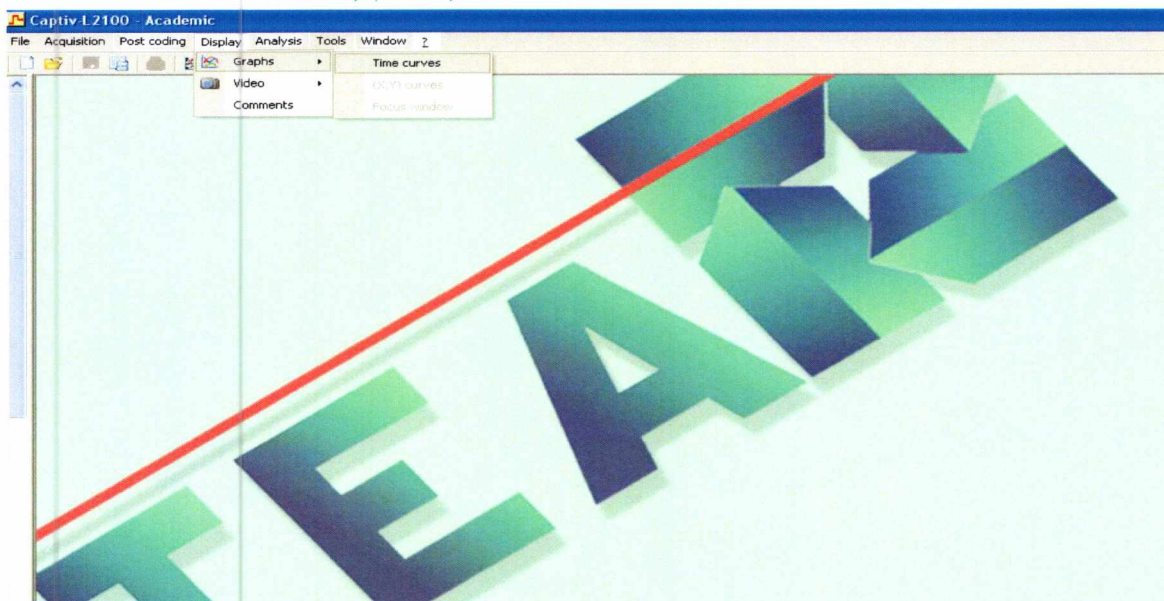


#### 5.2.1.11. Το παράθυρο Time Curves

Μόλις ολοκληρωθεί η στατιστική επεξεργασία των στοιχείων και η καταγραφή τους με τη βοήθεια του βίντεο, μπορούν να εμφανίζονται οι χρονικές καμπύλες παρατήρησης των καταγεγραμμένων γεγονότων. Αυτό μπορεί να γίνει από το πτυσσόμενο μενού στην παλέτα εργαλείων ως εξής:

**Display → Graphs → Time Curves**

*Εικόνα 5.12: Διαδικασία εμφάνισης του Time Curves.*



Εμφανίζεται τότε ένα παράθυρο όπου φαίνονται οι κύριες κατηγορίες που έχουν ορισθεί, οι υποκατηγορίες καθώς και οι χρονικές καμπύλες καταγραφής των γεγονότων που ορίστηκαν προς παρατήρηση κατά την διάρκεια αναπαραγωγής του βίντεο.

*Εικόνα 5.13: Το παράθυρο με τις χρονικές καμπύλες «Time Curves» για την εργασία μας.*





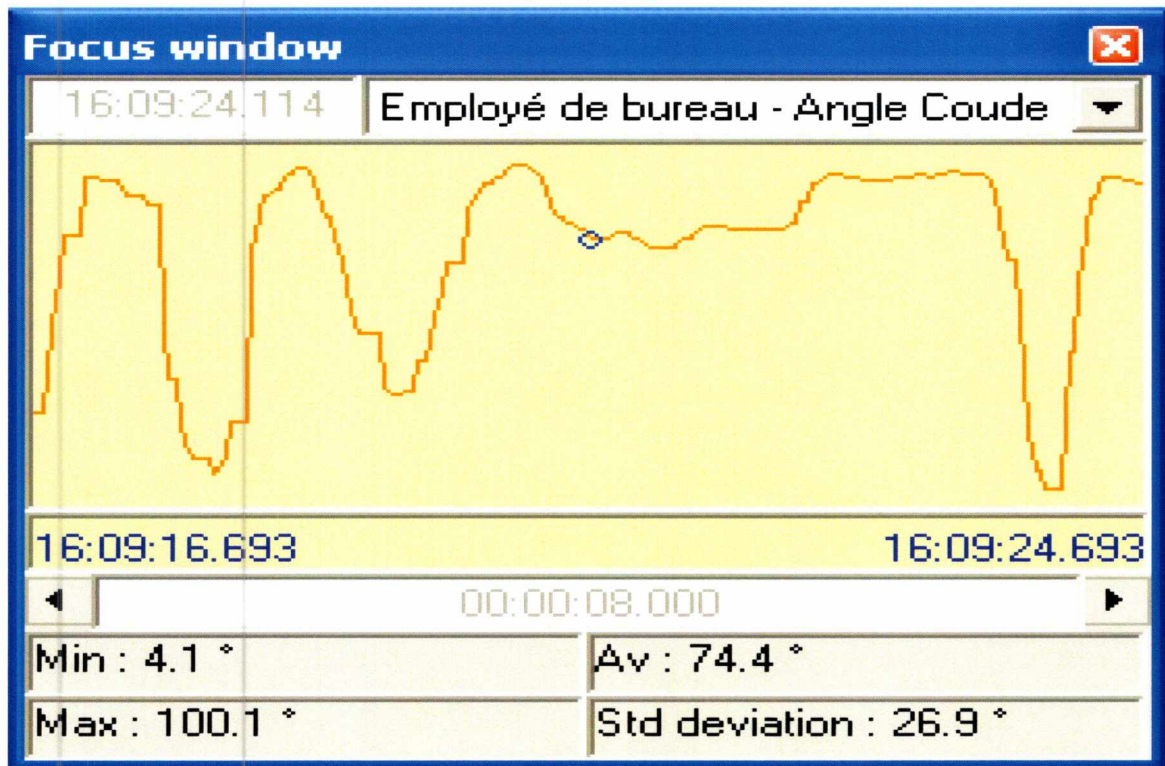
Υπάρχει δυνατότητα από το παράθυρο αυτό να επιλεγεί ένα μέρος από τις καμπύλες, τοποθετώντας το ποντίκι στην αρχή του επιλεγμένου κομματιού, πατώντας το αριστερό πλήκτρο του mouse, μετακινώντας τον κέρσορα στο τέλος του επιλεγμένου κομματιού και ελευθερώνοντας το αριστερό πλήκτρο. Για να επιλεγθεί ένα συγκεκριμένο κομμάτι από την καμπύλη, τοποθετείται ο κέρσορας στην αρχή της επιθυμητής περιοχής και επιλέγεται στο πτυσσόμενο μενού η επιλογή «Define Lower Limit». Στη συνέχεια επιλέγεται αρχικά η περιοχή και έπειτα στο πτυσσόμενο μενού η επιλογή «Define Upper Limit».

Στο κάτω μέρος του παραθύρου των «Time Curves», εικονίζεται μια κυλιόμενη μπάρα που δείχνει τις χρονικές στιγμές στις οποίες παρατηρήθηκαν τα γεγονότα κατά την διάρκεια αναπαραγωγής των βίντεο.

Υπάρχει, επίσης, η δυνατότητα εστίασης σε ένα μέρος των χρονικών καμπυλών, ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία:

**Menu → Display → Graphs → Focus Window**

*Εικόνα 5.14: Το Focus Window από την καμπύλη Time Curves.*



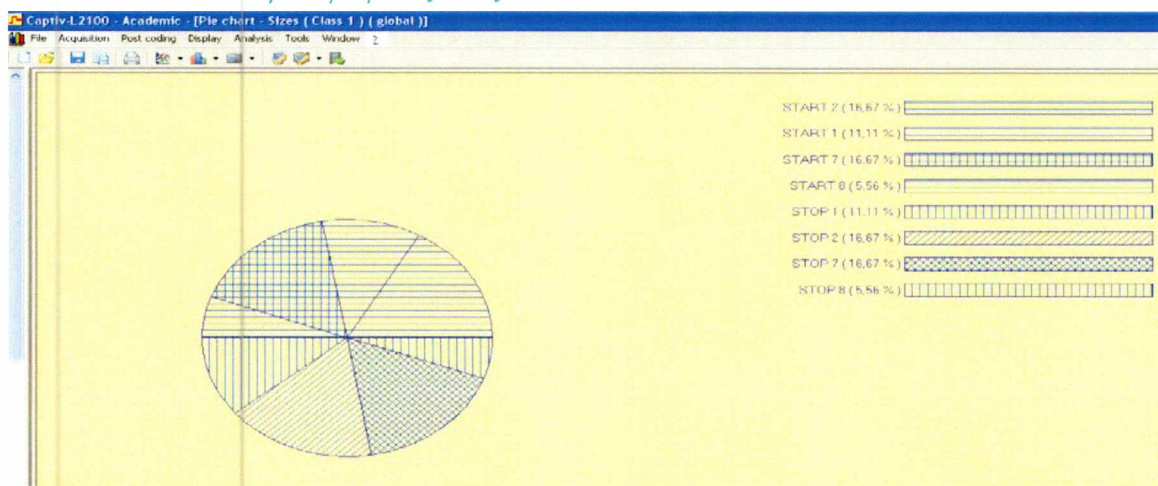
#### 5.2.1.12. Το παράθυρο με τις πίτες των παρατηρηθέντων γεγονότων

Τα παρατηρηθέντα γεγονότα είναι δυνατό να μορφοποιηθούν σε πίτες όπως αυτές που εμφανίζονται στα υπολογιστικά φύλλα του Excell, ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία:

**Menu → Analysis → States Durations circle chart**

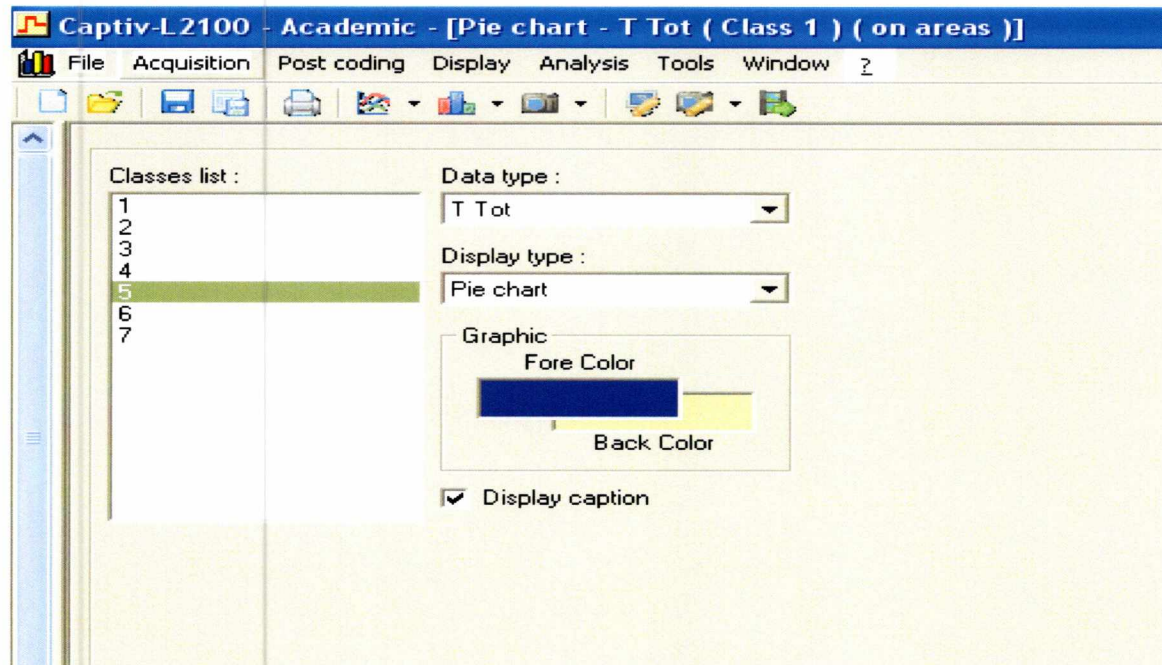


*Εικόνα 5.15: Το παράθυρο με τις πίτες.*



Από την εργαλειοθήκη που υπάρχει στο κάτω μέρος του παραθύρου εικονίζονται δύο κουμπιά, το Statistical Processing και το Options. Στο Statistical Processing είναι εμφανείς οι πίτες από τα επιλεγμένα δεδομένα, ενώ στο Options μπορούν να οριστούν τα δεδομένα από τα καταγεγραμμένα γεγονότα επιθυμείται να εμφανίζονται στις πίτες, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

*Εικόνα 5.16: Η περιοχή Options όπου ορίζουμε ποια δεδομένα θέλουμε να εμφανιστούν στις πίτες.*

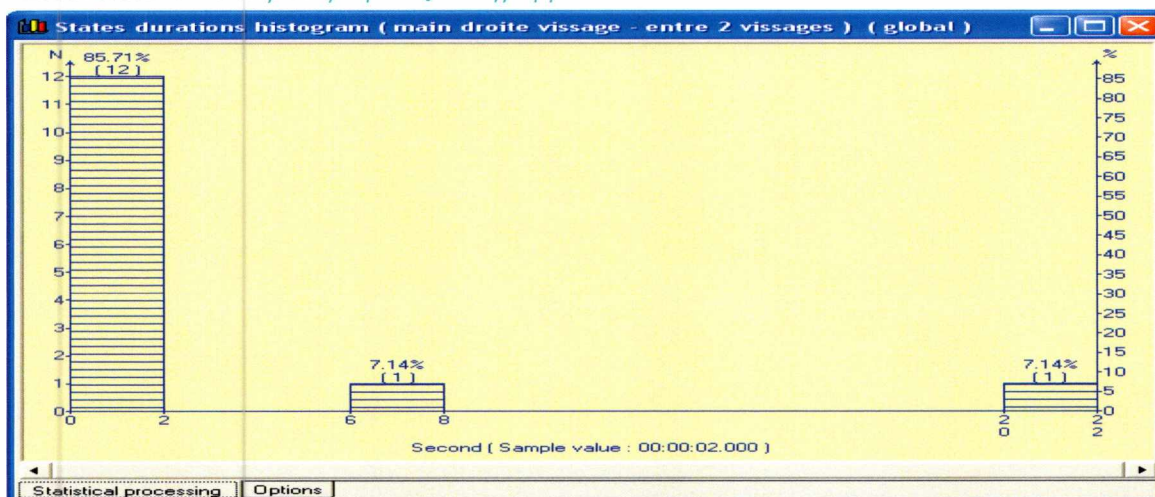


### 5.2.1.13. Το παράθυρο με τα ιστογράμματα των παρατηρηθέντων γεγονότων

Υπάρχει δυνατότητα εμφάνισης των παρατηρηθέντων γεγονότων γεγονότα σε ιστογράμματα όπως αυτές που εμφανίζονται στα υπολογιστικά φύλλα του Excel, ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία:

Menu → Analysis → States Durations Histogram

Εικόνα 5.17: Το παράθυρο με τις ιστογράμματα.



Το παράθυρο αυτό αντιπροσωπεύει τη συνεισφορά του μήκους του χρόνου για την καταγεγραμμένη κατηγορία υπό μορφή ιστογράμματος. Από την εργαλειοθήκη που υπάρχει στο κάτω μέρος του παραθύρου εικονίζονται δύο κουμπιά, το Statistical Processing και το Options. Στο Statistical Processing είναι ορατά τα ιστογράμματα από τα επιλεγμένα δεδομένα, ενώ στο Options ορίζονται τα δεδομένα από τα καταγεγραμμένα γεγονότα είναι επιθυμητό να εμφανίζονται στα ιστογράμματα.

Συγκεκριμένα υπάρχει η δυνατότητα να τροποποιηθεί η κατηγορία που επιθυμεί ο χρήστης να εμφανίζεται, την καταγραφή της κατηγορίας, το ποσοστό του δείγματος και αριθμού των συνολικών δειγμάτων που απαρτίζουν την εργασία, το χρώμα της ζώνης.

#### 5.2.1.14. Το παράθυρο με τον πίνακα Transitions Table

Το παράθυρο εμφανίζεται ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία:

Menu → Analysis → Transitions Table

Εικόνα 5.18: Το παράθυρο Transitions Table.

Transitions table ( global )								
Class	Previous	main droite bac				main droite vis		
Next	Recoding	aucune action t	poser bac	prendre bac	soulever bac	lisser le joint	mettre en place	prendre 1 vis
main droite bac	aucune action t						2	
	poser bac				1			
	prendre bac					1		
	soulever bac			1				
main droite vis	lisser le joint	1					1	
	mettre en place							7
	prendre 1 vis	1	1				5	



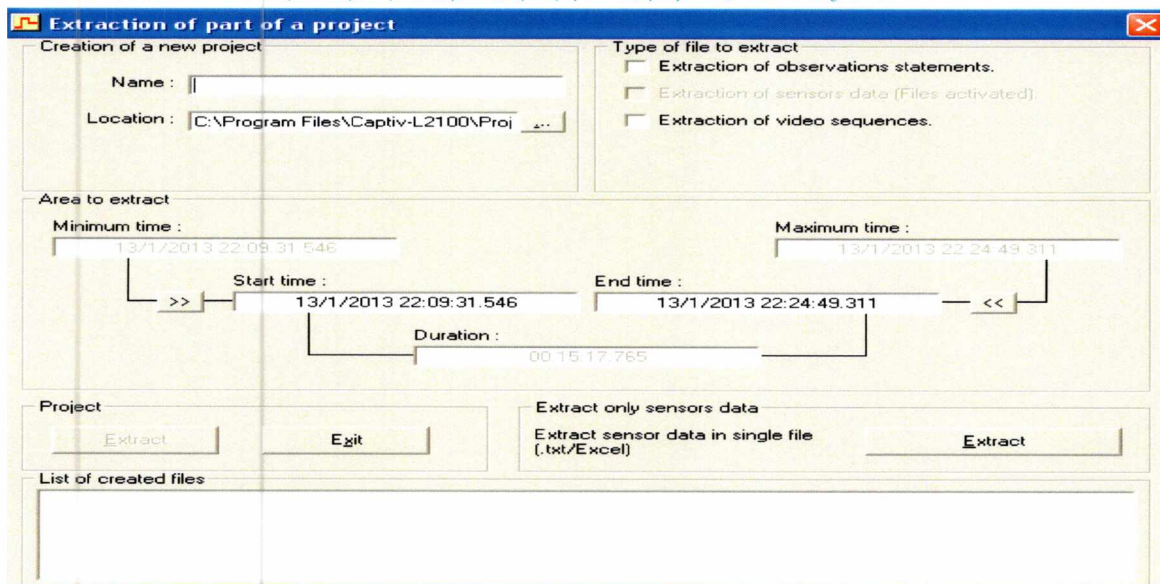
Το παράθυρο αυτό αντιπροσωπεύει το μέγεθος της μετάβασης συγκεκριμένων καταγραφών σε άλλες καταγραφές στον πίνακα. Στο κάτω μέρος του παραθύρου, υπάρχουν δύο επιλογές, το Statistical Processing και το Options. Στο Statistical Processing εμφανίζεται ο πίνακας με τα δεδομένα ενώ στο Options, μπορούν να τροποποιηθούν τα εξής : η λίστα από τις κύριες κατηγορίες που εμφανίζονται και ο τύπος της εμφάνισης (κανονικός ή ποσοστό).

#### 5.2.1.15. Εξαγωγή ενός μέρους του Project

Στο λογισμικό αυτό δίνεται η δυνατότητα εξαγωγής ενός μέρους του επιλεγμένου Project από το βίντεο που έχει καταγραφεί. Αυτό μπορεί να γίνει ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία:

**Menu → Tools → Extraction of a part of a project...**

*Εικόνα 5.19: Το παράθυρο για την εξαγωγή ενός μέρους του Project.*



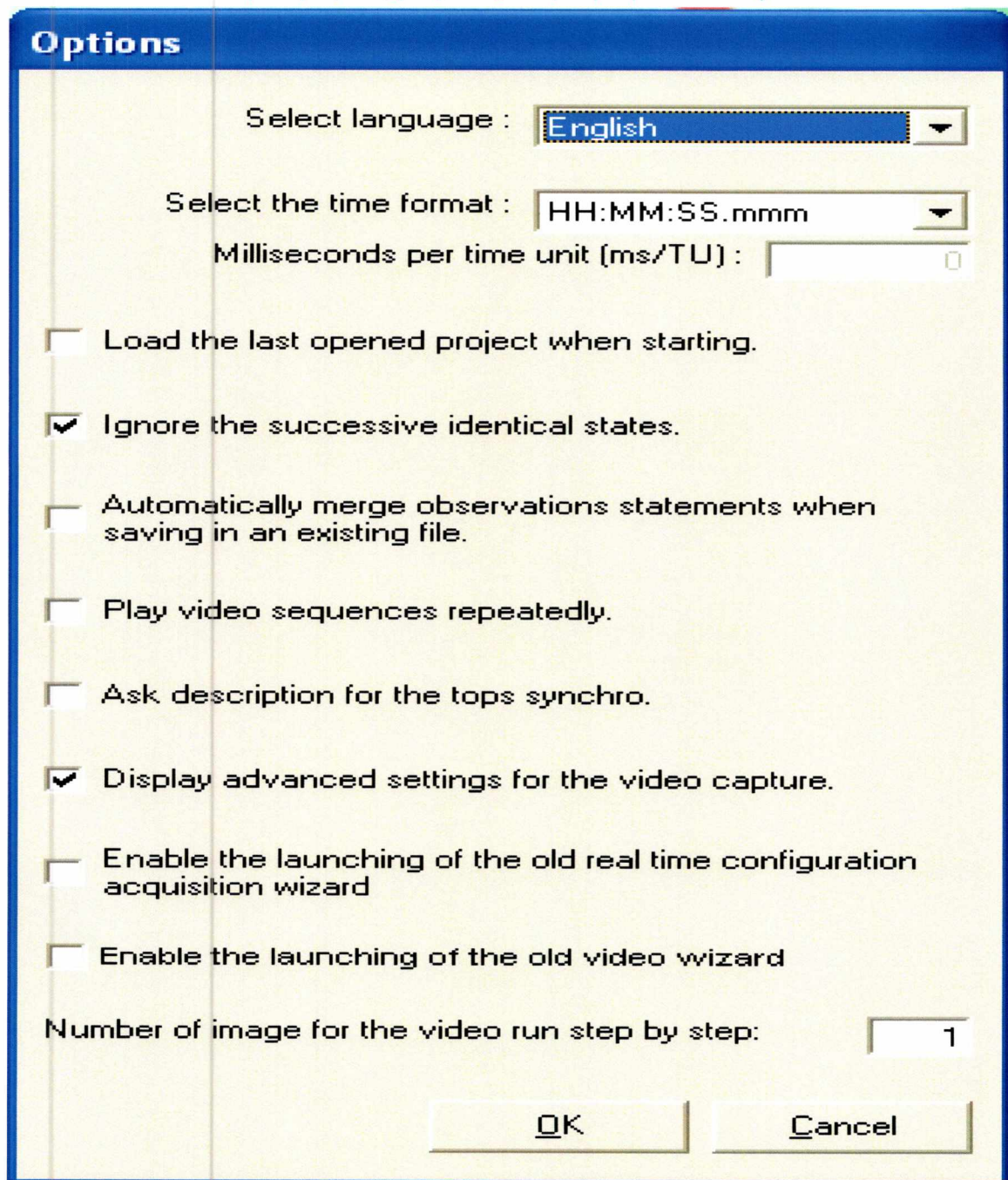
Στο παράθυρο αυτό ορίζεται το όνομα του αρχείου του οποίου θα γίνει η εξαγωγή, την περιοχή όπου αυτό θα αποθηκευτεί, το είδος της εξαγωγής καθώς και το χρονικό διάστημα του βίντεο που επιθυμεί ο χρήστης να εξάγει.

#### 5.2.1.16. Το Menu Options

Με την βοήθεια αυτού του μενού, μπορούν να γίνουν ρυθμίσεις που αφορούν κυρίως την επιθυμητή γλώσσα εμφάνισης στο πρόγραμμα καθώς και στο τρόπο εμφάνισης του χρόνου πχ. δευτερόλεπτα, λεπτά και ώρες. Τέλος, μπορούν να πραγματοποιηθούν και διάφορες άλλες ρυθμίσεις που φαίνονται παρακάτω στην εικόνα 5.20:



*Εικόνα 5.20 : Το παράθυρο με τις ρυθμίσεις που μπορούμε να κάνουμε.*



**Σημείωση:** Όλοι οι πίνακες που εμφανίζονται με τα καταγεγραμμένα στοιχεία, μπορούν εύκολα να εξαχθούν στα υπολογιστικά φύλλα Excel όπου μπορεί να γίνει περαιτέρω επεξεργασία τους.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>: Ανάλυση των αποτελεσμάτων

### 6.1. Εισαγωγή

Η επεξεργασία των μετρήσεων έγινε ξεχωριστά για κάθε ένα οδηγό με σκοπό να εστιάσει η έρευνα σε κάθε σημείο απόσπασης με τελικό στόχο τη κατηγοριοποίηση τους για την ευκολότερη ανάλυση και την εξαγωγή συμπερασμάτων. Με αυτό τον τρόπο δημιουργήθηκαν ξεχωριστοί πίνακες με τις μετρήσεις των χρόνων απόσπασης κάθε οδηγού ανά διαδρομή και ανά σημείο. Η ανάλυση έγινε σε δύο επίπεδα. Το πρώτο συμπεριέλαβε και τα σημεία στα οποία οι οδηγοί δεν αποσπάστηκαν καθόλου και σε δεύτερη φάση έγινε διαχωρισμός των μηδενικού χρόνου απόσπασης σημείων.

Οι ανάλυση των δεδομένων έγινε ανά οδηγό και ανά πηγή απόσπασης. Με αυτό τον τρόπο υπήρξαν αναλυτικότερα αποτελέσματα που εστίαζαν μόνο στα σημεία που υπήρχε σημαντικό χρονικό διάστημα κατά το οποίο ο οδηγός δεν είχε πλήρη εικόνα του οδηγικού περιβάλλοντος αλλά είχε αποσπαστεί από το οδηγικό του έργο.

Οι τρεις διαδρομές που επιλέχθηκαν είχαν μια ποικιλία πηγών απόσπασης εκτός του αυτοκινήτου (εξωτερικές πηγές απόσπασης) σε αστικό περιβάλλον, γεγονός που αποτελεί ενδιαφέρον υλικό για τη εξαγωγή πολυτίμων συμπερασμάτων για το ποια κατηγορία πηγών απόσπασης παρουσιάζει τη μεγαλύτερη επικινδυνότητα για τους οδηγούς.

Παράλληλα το είδος και τα χαρακτηριστικά των πηγών απόσπασης αυτών είναι κοινά και γνώριμα στον μέσο οδηγό καθώς μπορεί να τα συναντήσει σχεδόν στο σύνολο των κλειστών ή και ανοιχτών αυτοκινητοδρόμων.

Η ανάλυση της απόσπασης των οδηγών σκοπό έχει την διερεύνηση του ρόλου των διαφημιστικών των πινακίδων στην απόσπαση της προσοχής του οδηγού που σε τελικό στάδια μπορεί να οδηγήσει των κατάλληλων μέτρων αλλά και στη τροποποίηση και πληρέστερη εφαρμογή προδιαγραφών οδηγιών που να αξιολογούν και να προσδιορίζουν την θέση των διαφημιστικών πινακίδων στο οδικό περιβάλλον.

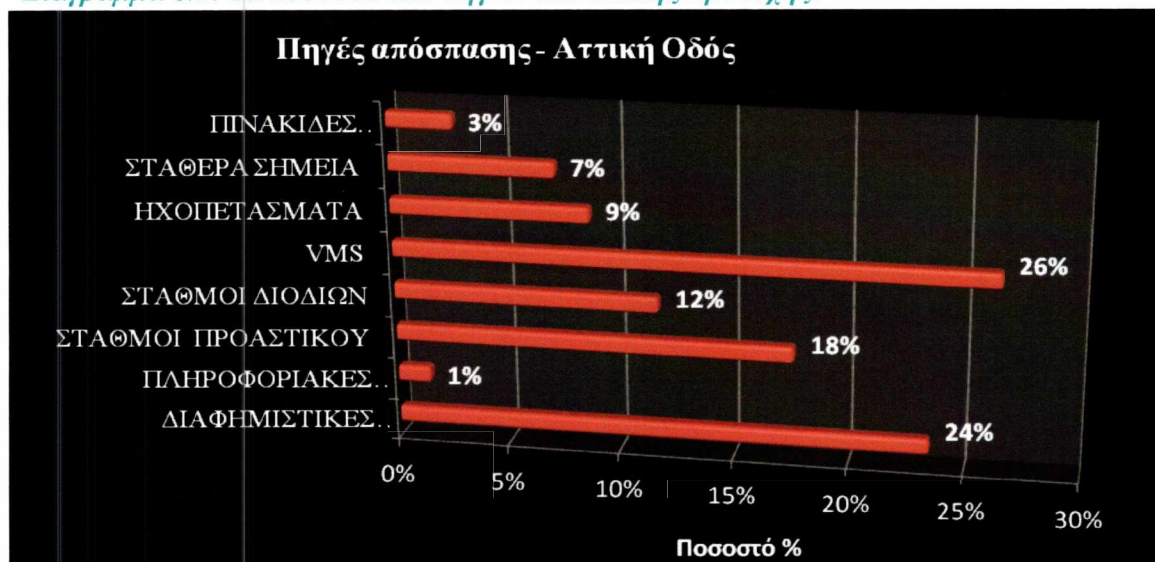
### 6.2. Χαρακτηριστικά των πηγών απόσπασης της προσοχής

Στη πλειοψηφία τους οι πηγές απόσπασης προσοχής αποτελούνταν από διαφημιστικές πινακίδες σε μεταλλικούς στύλους στα άκρα της οδού αλλά και πάνω σε δώματα κτιρίων, ενώ υπήρχαν σε αρκετά σημεία και διαφημίσεις τύπου banner. Λόγω της ιδιαιτερότητας της οδού υπήρχε μεγάλος αριθμός πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων (VMS) οι οποίες αν και είναι αποκλειστικά για την ενημέρωση του οδηγού για τις κυκλοφοριακές συνθήκες που επικρατούν, πολλές φορές, όπως παρατηρήθηκε, λειτουργούν ως πηγές απόσπασης της προσοχής του οδηγού.

Στο διάγραμμα 6.1 παρουσιάζονται οι αναλογίες ποσοστών των πηγών απόσπασης. Το 50% του συνόλου αποτελείται από πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων (VMS) και διαφημιστικές πινακίδες διαφόρων τύπων το οποίο ήταν αναμενόμενο καθώς όπως προαναφέρθηκε ήταν και το κύριο αντικείμενο της μελέτης.



*Διάγραμμα 6.1: Τα ποσοστά των πηγών απόσπασης προσοχής.*



Στο διάγραμμα 6.2 φαίνεται το σύνολο των πηγών απόσπασης στις τρεις διαδρομές οι οποίες μελετήθηκαν καθώς και η κατανομή τους ανά τύπο. Ο μεγαλύτερος αριθμός πηγών απόσπασης υπήρχε στη διαδρομή Σπάτα – Μεταμόρφωση τριάντα τρία συνολικά, η οποία έχει και τη μεγαλύτερη πυκνότητα σε κατασκευές – κτίρια και διαφημίσεις που είναι και η συχνότερη αίτια οπτικής απόσπασης κατά τη διάρκεια της οδήγησης όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα που φαίνονται παρακάτω διαγράμματα.

Οι υπόλοιπες δύο διαδρομές είχαν αντίστοιχα από 18 πηγές απόσπασης της προσοχής. Στη περίπτωση της διαδρομής Σπάτα - Μεταμόρφωση είχαμε μια σχεδόν ομοιόμορφη κατανομή του είδους των πηγών απόσπασης, ενώ στη διαδρομή Μεταμόρφωση – Καισαριανή οι κατηγορίες οι οποίες είχαν τα μεγαλύτερα ποσοστά ήταν οι σταθμοί του Προαστιακού Σιδηροδρόμου και οι πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων (VMS).

Τέλος στη διαδρομή Καισαριανή – Σπάτα οι κύριες πηγές απόσπασης ήταν κυρίως διαφημιστικές και πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων (VMS).

*Διάγραμμα 6.2: Τα χαρακτηριστικά των πηγών απόσπασης προσοχής.*





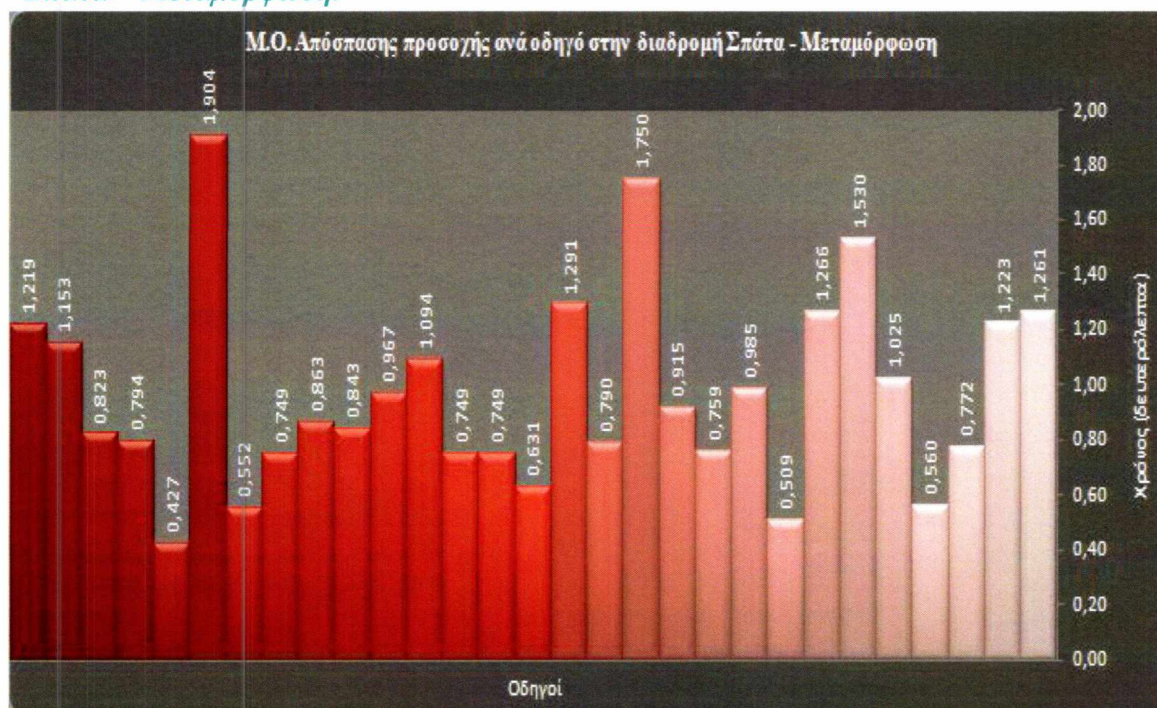
### 6.3. Μέσος όρος χρόνου απόσπασης οδηγών

Από την ανάλυση των μετρήσεων των είκοσι εννέα οδηγών και των τριών διαδρομών της Αττικής Οδού, Σπάτα – Μεταμόρφωση, Μεταμόρφωση – Καισαριανή, Καισαριανή – Σπάτα το γενικό συμπέρασμα που προέκυψε ήταν πως το μεγαλύτερο ποσοστό των οδηγών παρουσίασε επαναλαμβανόμενη δέσμευση του βλέμματος για περισσότερο από 0,7 δευτερόλεπτα συνολικά ανά σημείο, συμπεριλαμβανομένων και των σημείων στα οποία η απόσπαση ήταν μηδενική.

Σε πρώτη φάση η ανάλυση περιελάμβανε και όπως μηδενικούς χρόνους απόσπασης δηλαδή σημεία στα οποία ο οδηγός δεν επηρεάστηκε καθόλου από την παρουσία τους και έτσι το βλέμμα του παρουσίασε μηδενική απόκλιση από τον δρόμο. Η επιλογή αυτή έγινε με γνώμονα την ορθότερη και αντικειμενικότερη μελέτη καθώς στη περίπτωση που δεν λαμβάνεται υπόψη η μηδενική απόσπαση πηγών τα αποτελέσματα παρουσιάζουν μεγαλύτερους χρόνους ανά οδηγό. Παράλληλα με αυτό τον τρόπο έχουμε αντικειμενικότερη εικόνα των πραγματικών συνθηκών κατά την οδήγηση, αφού λαμβάνονται ως πιθανές πηγές απόσπασης της προσοχής αλλά δεν παρουσιάζονται καθολικά όλα ως επικίνδυνα.

Στο διάγραμμα 6.3 που αφορά την διαδρομή Σπάτα – Μεταμόρφωση, ο μέσος όρος απόσπασης προσοχής για τα σημεία τα οποία επιλέχθηκαν ήταν 0,97 δευτερόλεπτα. Από είκοσι εννέα οδηγούς μόνο πέντε δεν ξεπέρασαν το όριο των 0,70 δευτερολέπτων ενώ οι υπόλοιποι είκοσι τέσσερεις δηλαδή 83% του συνόλου των οδηγών ήταν πάνω από αυτό. Όπως προαναφέρθηκε η συγκεκριμένη διαδρομή περιλάμβανε τις περισσότερες πηγές απόσπασης προσοχής, παρόλα αυτά δεν παρουσίασε τον μεγαλύτερο μέσο όρο σχέση με όπως υπόλοιπες.

*Διάγραμμα 6.3: Μέσος όρος χρόνου απόσπασης προσοχής στη διαδρομή Σπάτα - Μεταμόρφωση.*



Αντίστοιχα στο διάγραμμα 6.4 στη διαδρομή Μεταμόρφωση – Καισαριανή ο μέσος όρος

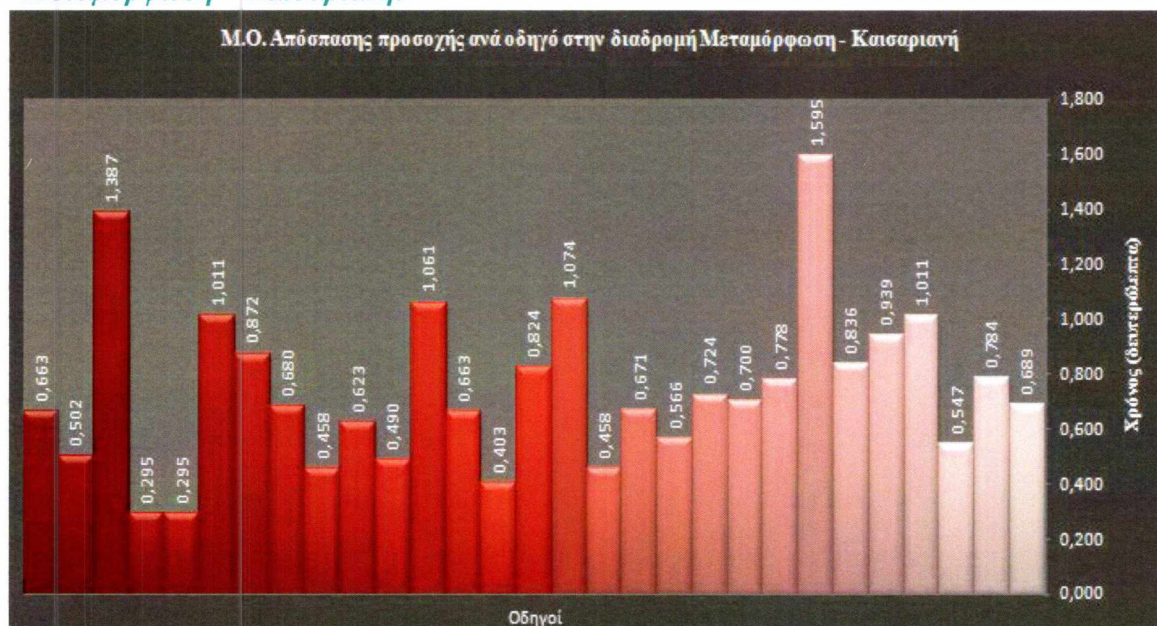


απόσπασης ήταν οριακά πάνω από το τα 0,70 δευτερόλεπτα ενώ και το ποσοστό των οδηγών που ξεπέρασαν αυτό το όριο ήταν στο 51%.

Στο συγκεκριμένο τμήμα υπήρχαν υπήρχαν ελάχιστες διαφημιστικές πινακίδες στα άκρα της οδού. Παράλληλα τα χρονικά διαστήματα εμφάνισης των πηγών απόσπασης της προσοχής ήταν μεγαλύτερα, περίπου κατά τριάντα ή εξήντα δευτερόλεπτα γεγονός που βοηθούσε τους οδηγούς να επικεντρωθούν περισσότερο στο έργο τους. Βέβαια οι μεγαλύτεροι χρόνοι απόσπασης που παρουσιάστηκαν ήταν στην κατηγορία των πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων (VMS) που ήταν και αναμενόμενο μεν καθώς οι πλειοψηφία των οδηγών εστίαζε το βλέμμα πάνω τους προκειμένου να λάβει πληροφορίες για την κίνηση της οδού. Παρόλα αυτά η πλειοψηφία των οδηγών ξεπερνούσε τον όριο των 0,70 δευτερολέπτων που έχει καθοριστεί ως παράγοντας δημιουργίας τροχαίων ατυχημάτων.

Οι πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων (VMS) σίγουρα προσελκύουν σημαντικά περισσότερες ματιές από ότι οι συμβατικές στατικές διαφημιστικές πινακίδες. Παράλληλα η κίνηση του μηνύματος αυξάνει την ελκυστικότητα του σημείου καθώς η κύλιση και εναλλαγή των κειμένων είναι πιο αποτελεσματική στη μετάδοση του μηνύματος. Έτσι η μεγαλύτερη απόσπαση της προσοχής του οδηγού, ειδικά όταν η ορατότητα κατά μήκος της οδού είναι περιορισμένη και η ταχύτητα κίνησης αυξημένη, αυξάνει τον κίνδυνο ατυχημάτων.

**Διάγραμμα 6.4: Μέσος όρος χρόνου απόσπασης προσοχής στη διαδρομή Μεταμόρφωση – Καισαριανή.**



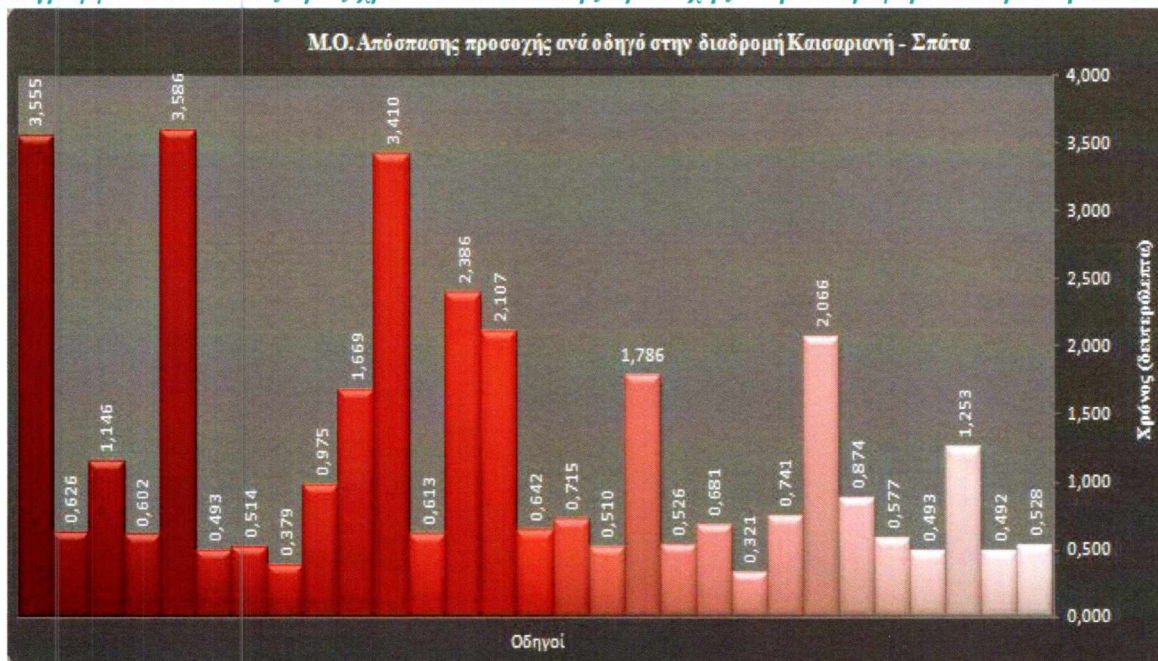
Στο διάγραμμα 6.5 που αναφέρεται στη διαδρομή Καισαριανή – Σπάτα οι είκοσι εννέα οδηγοί αποσπάστηκαν κατά μέσο όρο 1,18 δευτερόλεπτα ενώ παρατηρήθηκε το αντίστροφο γεγονός από προηγουμένως. Στη περίπτωση αυτή η πλειοψηφία των οδηγών, 58% ήταν κάτω από το όριο των 0,7 δευτερολέπτων, αλλά ταυτόχρονα στη διαδρομή αυτή παρατηρήθηκαν και οι μεγαλύτεροι χρόνοι απόσπασης που κυμαίνονταν μέχρι και τα 3,58 δευτερόλεπτα.

Στη διαδρομή αυτή οι μεγαλύτεροι χρόνοι απόσπασης παρουσιάστηκαν για ακόμη μια φορά στις διαφημιστικές πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων (VMS) αλλά και σε μια πληροφοριακή φωτεινή πινακίδα πρατηρίου υγρών καυσίμων. Έτσι παρατηρήθηκε το ίδιο



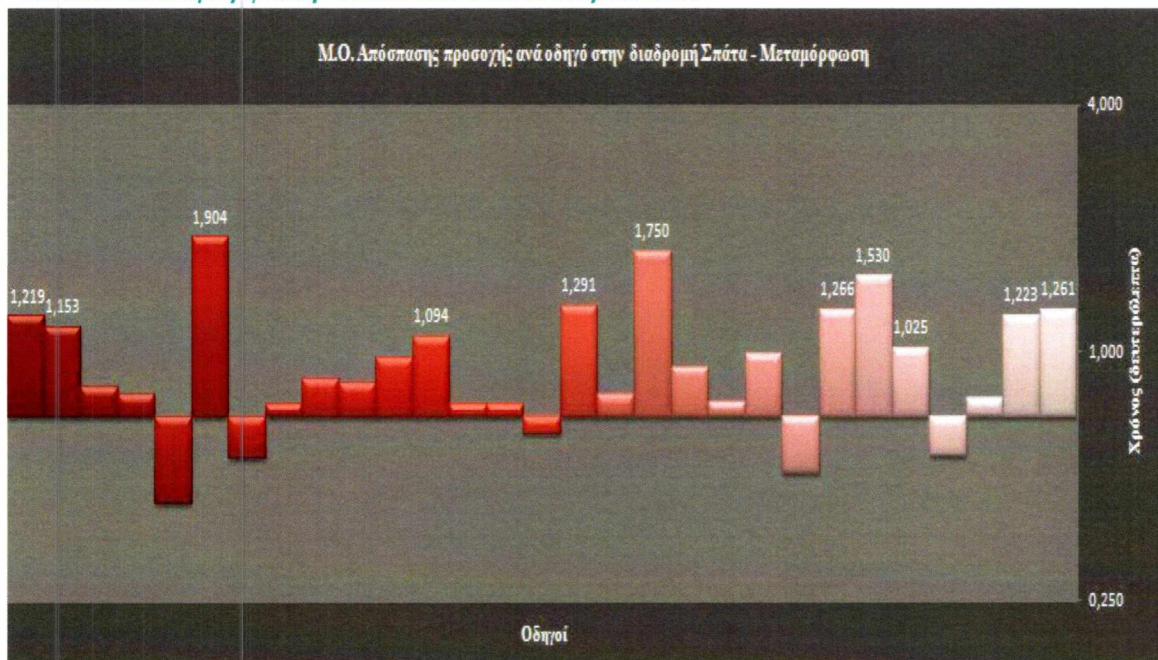
φαινόμενο όπως και πριν, δηλαδή πινακίδες σημάσεως με ενεργά συστήματα να αποσπούν για μεγαλύτερα διαστήματα το βλέμμα των οδηγών.

*Διάγραμμα 6.5: Μέσος όρος χρόνου απόσπασης προσοχής στη διαδρομή Καισαριανή-Σπάτα.*



Σε δεύτερη φάση έγινε μια ανάλυση των μετρήσεων προκειμένου να εξαχθούν αποτελέσματα με όριο απόσπασης προσοχής το 1,00 δευτερόλεπτο. Στο διάγραμμα 6.6 που αφορά τη διαδρομή Σπάτα – Μεταμόρφωση παρουσιάζονται τα αποτελέσματα. Το 39% των οδηγών δηλαδή έντεκα από τους είκοσι εννέα οδηγούς ξεπέρασε το όριο του δευτερολέπτου και παρουσίασε μέσο όρο απόσπασης προσοχής 1,33 δευτερόλεπτα.

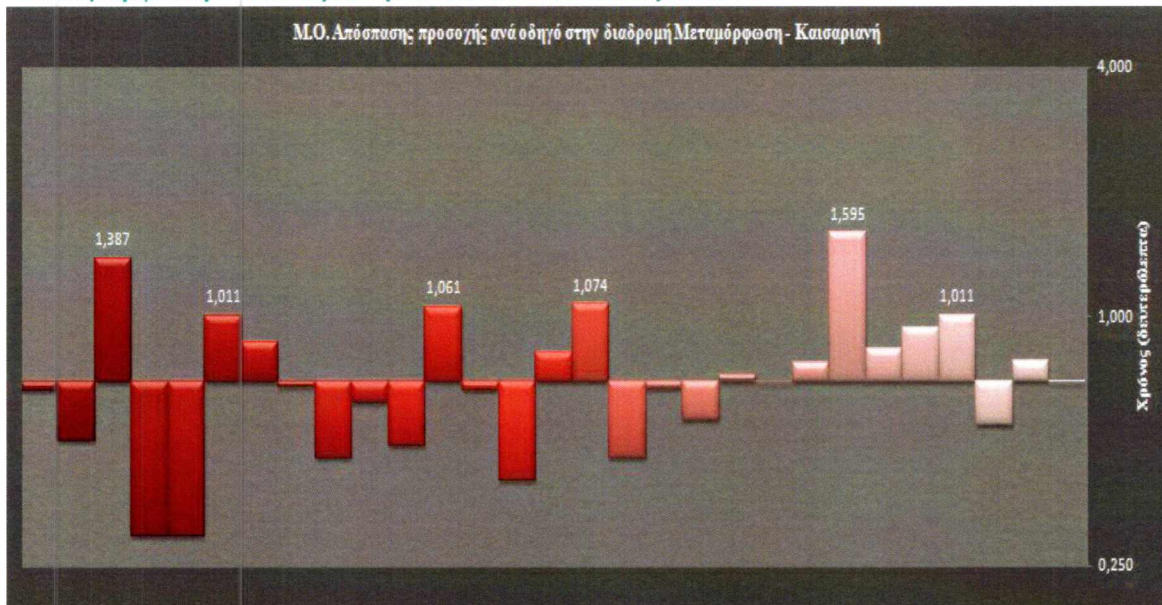
*Διάγραμμα 6.6: Μέσος όρος χρόνου απόσπασης προσοχής στη διαδρομή Σπάτα –Μεταμόρφωση πάνω από ένα δευτερόλεπτο.*





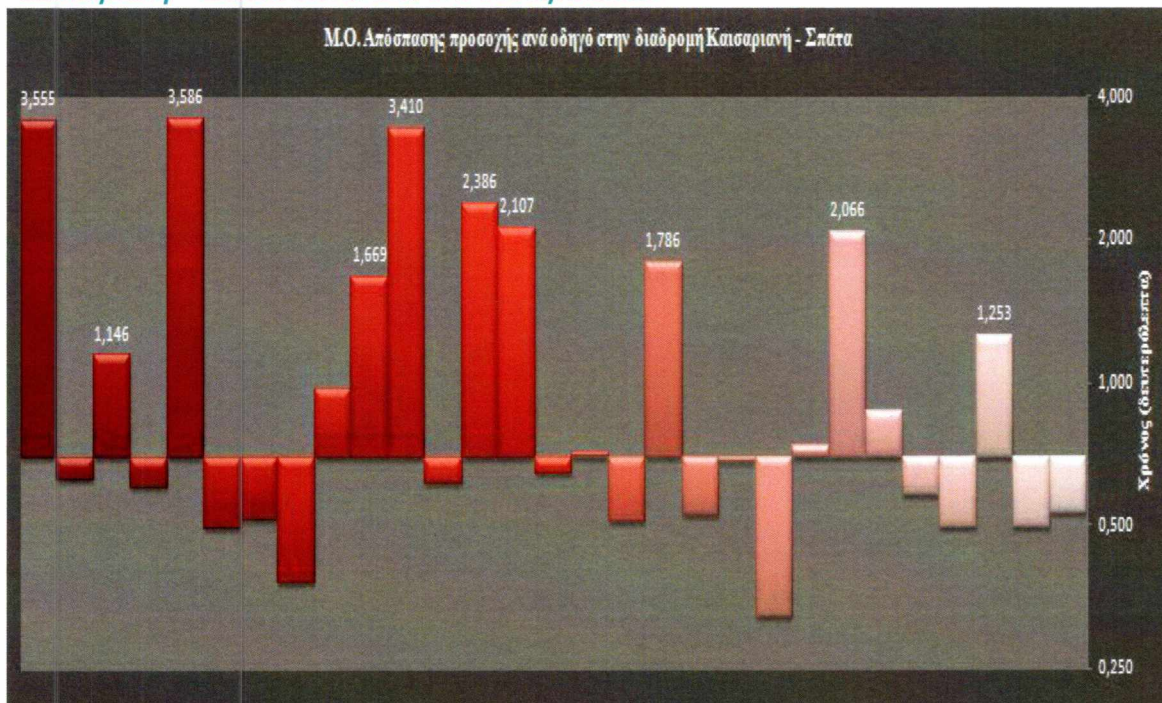
τα αντίστοιχα αποτελέσματα. Συνολικά έξι από τους είκοσι εννέα οδηγούς ποσοστό 20% παρουσίασε απόσπαση προσοχής πάνω από 1,00 δευτερόλεπτο. Ο μέσος όρος απόσπασης σε αυτή τη περίπτωση ήταν στα 1,18 δευτερόλεπτα.

**Διάγραμμα 6.7: Μέσος όρος χρόνου απόσπασης προσοχής στη διαδρομή Μεταμόρφωση – Καισαριανή πάνω από ένα δευτερόλεπτο.**



Τέλος στο διάγραμμα 6.8 διαδρομή Καισαριανή – Σπάτα έχουμε το είκοσι εννέα τοις εκατό των οδηγών δηλαδή δέκα συνολικά παρουσίασε μέσο όρο απόσπασης του βλέμματος πάνω από το όριο. Στη διαδρομή αυτή ο μέσος όρος ήταν στα 2,29 δευτερόλεπτα ο μεγαλύτερος από τις τρεις διαδρομές όπως και στη προηγούμενη ανάλυση.

**Διάγραμμα 6.8: Μέσος όρος χρόνου απόσπασης προσοχής στη διαδρομή Καισαριανή – Σπάτα πάνω από ένα δευτερόλεπτο.**



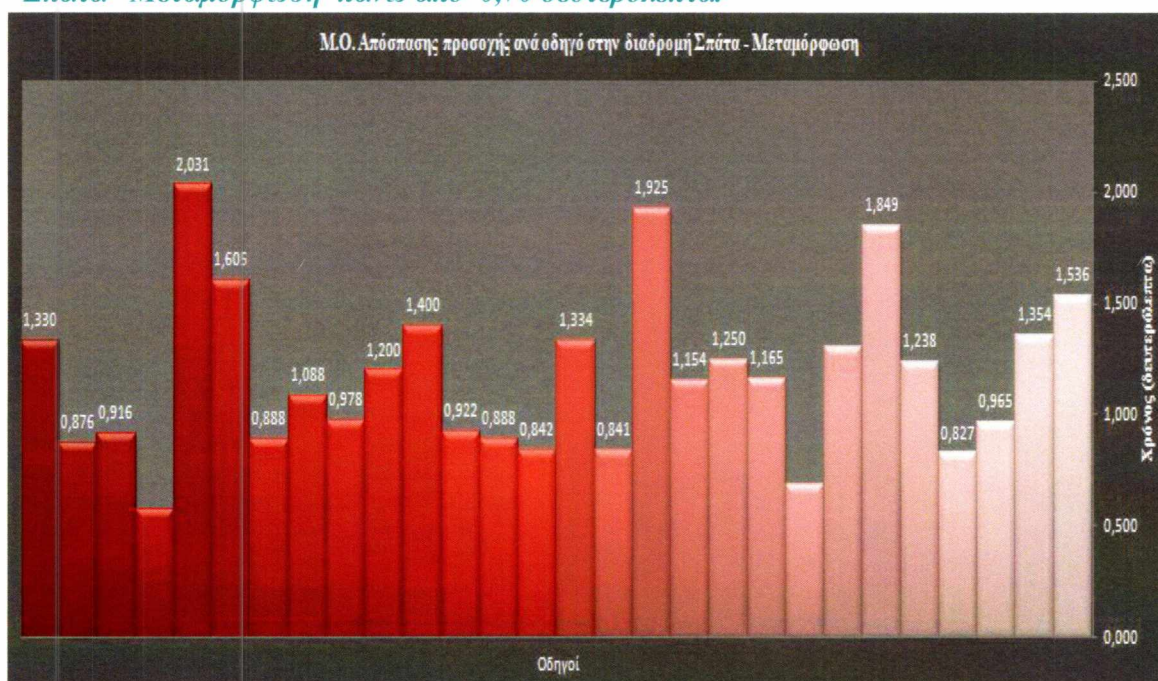


#### 6.4. Μέσος όρος απόσπασης οδηγών χωρίς τα μηδενικά σημεία

Σε δεύτερη φάση η ανάλυση των δεδομένων έγινε εστιάζοντας στις πηγές απόσπασης προσοχής όπου υπήρχαν χρονικές τιμές και εξαιρώντας τις πηγές στις οποίες οι οδηγοί δεν επηρεάστηκαν από την παρουσία τους και κατά συνέπεια δεν έστρεψαν το βλέμμα καθόλου επάνω τους.

Στη διαδρομή Σπάτα – Μεταμόρφωση διάγραμμα 6.9 σχεδόν το σύνολο των οδηγών είκοσι επτά, από τους είκοσι εννέα, 93% υπερέβη τον χρόνο που ορίστηκε ως όριο μελέτης δηλαδή τα 0,70 δευτερόλεπτα. Στη περίπτωση αυτή τα χρονικά διαστήματα των βλεμμάτων προς τις διάφορες πηγές αυξάνονται όπως ήταν αναμενόμενο και ο μέσος όρος είναι στα 1,22 δευτερόλεπτα. Έτσι παρουσιάζεται μια αύξηση της τάξης 25% σε σχέση με την προηγούμενη ανάλυση. Όσον αφορά τις κατηγορίες πηγών που εστίασαν το βλέμμα τους οι οδηγοί το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, ήταν οι διαφημιστικές πινακίδες στα άκρα της οδού καθώς και οι πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων (VMS).

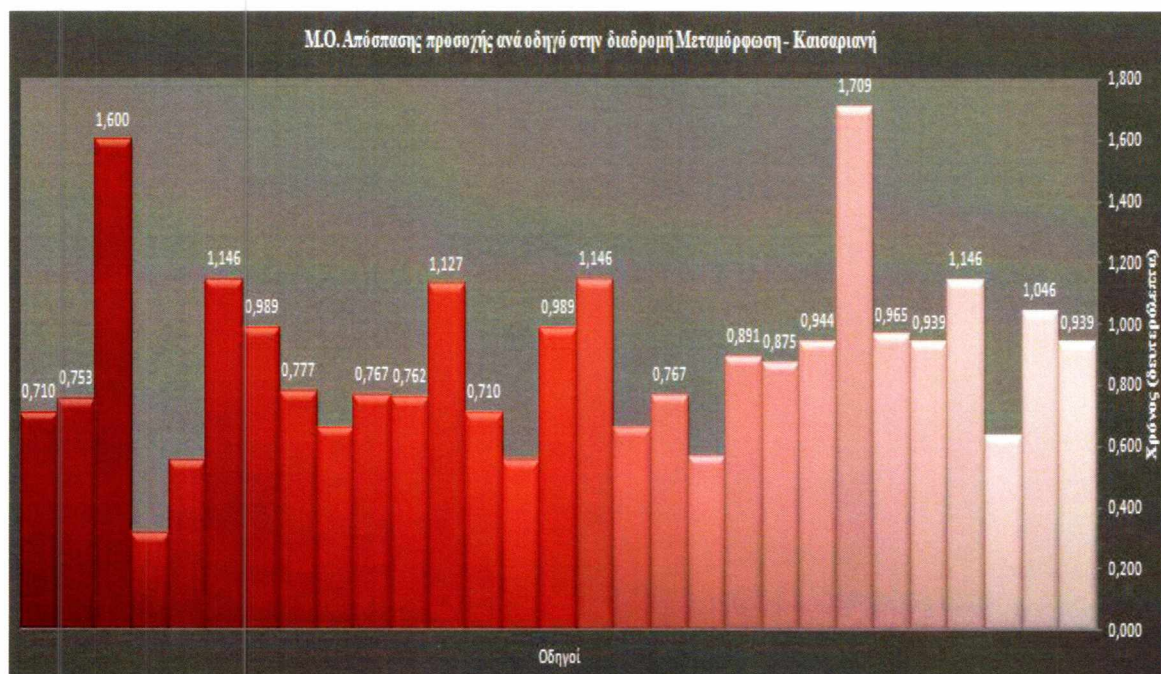
*Διάγραμμα 6.9: Μέσος όρος χρόνου απόσπασης προσοχής στη διαδρομή Σπάτα –Μεταμόρφωση πάνω από 0,70 δευτερόλεπτα.*



Στο διάγραμμα 6.10 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα ανάλυσης για τη διαδρομή Μεταμόρφωση – Καισαριανή. Το 82% του συνόλου των οδηγών ήταν πάνω από το καθορισμένο όριο των 0,70 δευτερολέπτων. Παρουσιάζεται λοιπόν μια αύξηση του ποσοστού των οδηγών που ξεπέρασαν το όριο της τάξης του 60%. Παράλληλα παρουσιάζεται αντίστοιχα αύξηση του μέσου χρόνου απόσπασης της προσοχής στα 1,03 δευτερόλεπτα με αύξηση της τάξης του 47% από το όριο των 0,70 δευτερολέπτων που ορίστηκε στη προηγούμενη ανάλυση.

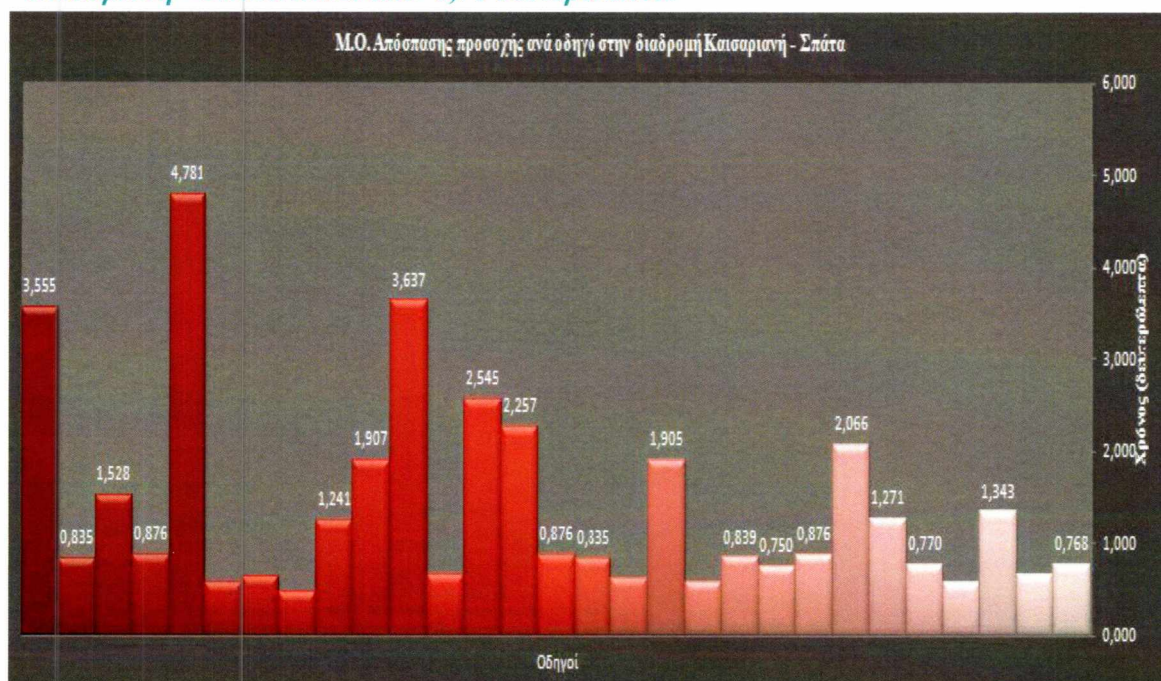
*Διάγραμμα 6.10: Μέσος όρος χρόνου απόσπασης προσοχής στη διαδρομή Μεταμόρφωση - Καισαριανή πάνω από 0,70 δευτερόλεπτα.*





Όσον αφορά την τρίτη διαδρομή μας Καισαριανή – Σπάτα διάγραμμα 6.11 το 72% των οδηγών ξεπέρασε το όριο των 0,70 δευτερολέπτων, δηλαδή, σε αυτή τη περίπτωση το αποτέλεσμα ήταν μια αύξηση 24% επί του συνόλου των οδηγών. Ο μέσος χρόνος απόσπασης του βλέμματος των οδηγών ήταν στα 1,68 δευτερόλεπτα και παρουσίασε μια αύξηση της τάξης του 42%. Οι οδηγοί παρουσίασαν αυξητικές τάσεις απόσπασης προσοχής στις πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων (VMS) αλλά και στις σταθερού τύπου διαφημιστικές.

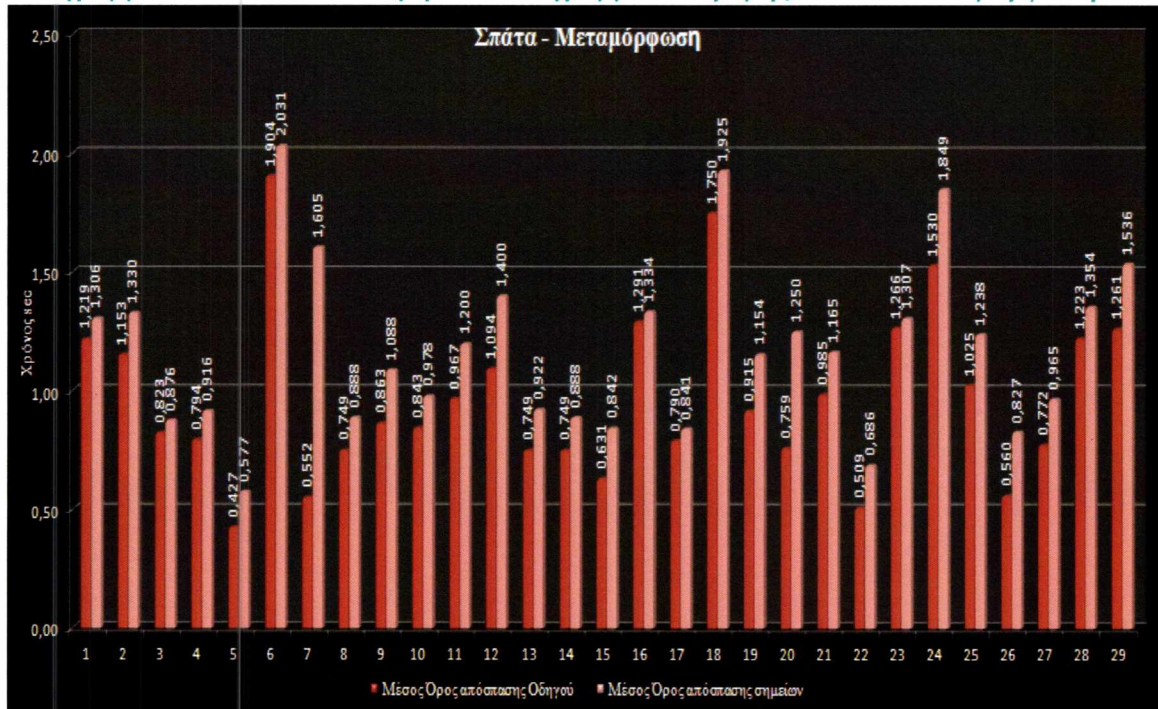
*Διάγραμμα 6.11: Μέσος όρος χρόνου απόσπασης προσοχής στη διαδρομή Καισαριανή - Σπάτα πάνω από 0,70 δευτερόλεπτα.*



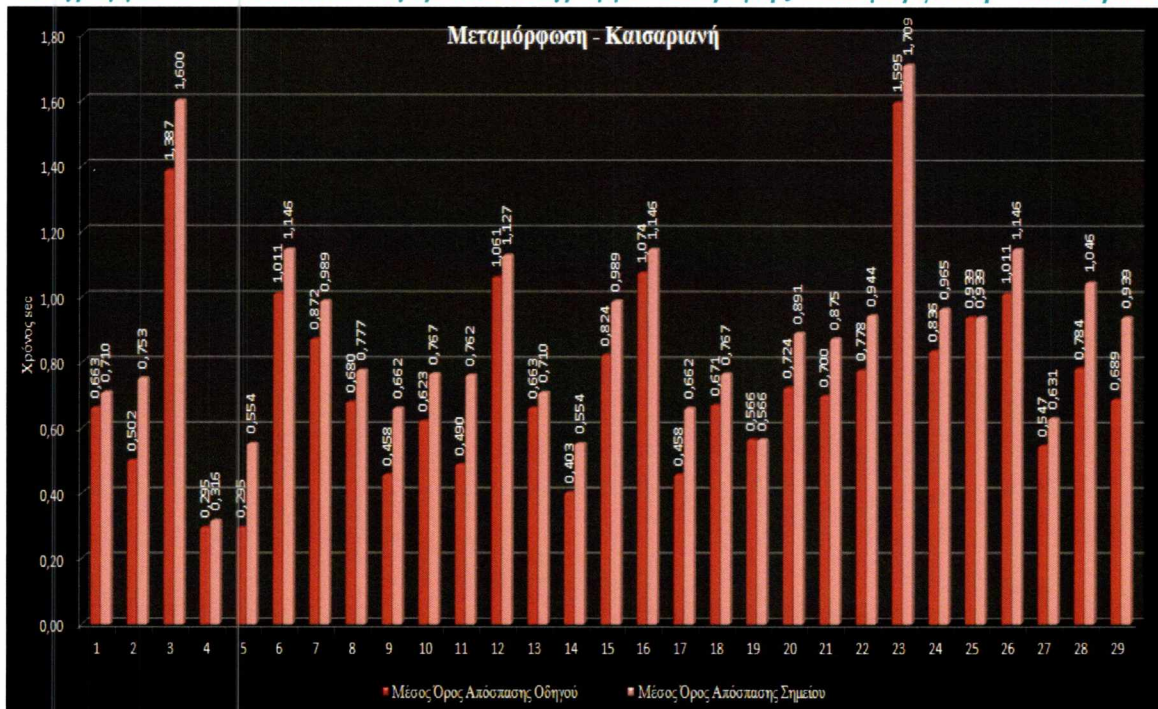


Τέλος ακολουθούν τρία συγκριτικά διαγράμματα 6.12 έως 6.14 τα οποία παρουσιάζουν τα αποτελέσματα των δύο αναλύσεων που έγιναν για κάθε διαδρομή. Εδώ πλέον είναι εμφανέστερη η διαφορά των αποτελεσμάτων καθώς και η αύξηση του μέσου χρόνου απόσπασης ανά οδηγό στη περίπτωση στην οποία δεν λαμβάνονται υπόψη οι πηγές μηδενικού χρόνου απόσπασης του βλέμματος του.

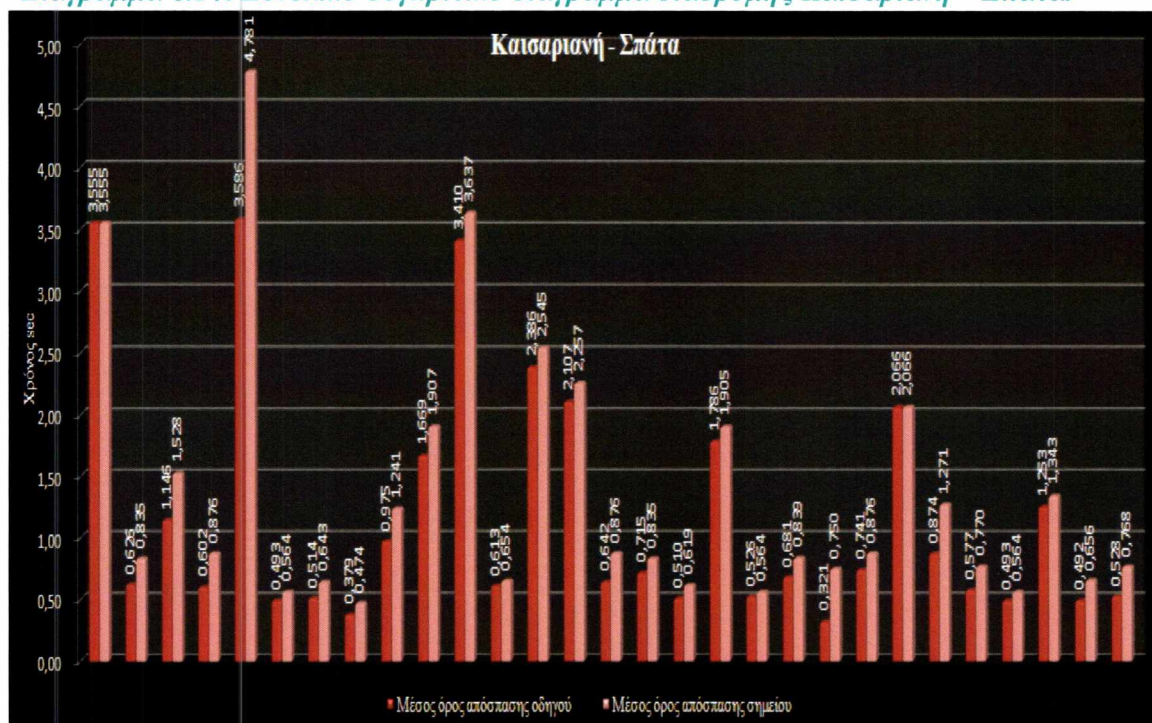
*Διάγραμμα 6.12: Συνολικό συγκριτικό διάγραμμα διαδρομής Σπάτα –Μεταμόρφωση.*



*Διάγραμμα 6.13: Συνολικό συγκριτικό διάγραμμα διαδρομής Μεταμόρφωση – Καισαριανή.*



Διάγραμμα 6.14: Συνολικό συγκριτικό διάγραμμα διαδρομής Καισαριανή – Σπάτα.





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup>: Συμπεράσματα - προτάσεις

Η απόσπαση της προσοχής των οδηγών κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της οδήγησης αποτελεί μείζον πρόβλημα οδικής ασφάλειας απειλώντας την ασφάλεια του ίδιου του οδηγού του οποίου η προσοχή αποσπάται αλλά και την ασφάλεια των υπολοίπων οδηγών και χρηστών της οδού.

Η επικέντρωση της έρευνας σε οδηγούς επιβατικών αυτοκινήτων οφείλεται στο γεγονός ότι αποτελούν την μεγαλύτερη κατηγορία χρηστών της οδού. Εκτός της αριθμητικής υπεροχής τους, όμως, παρουσιάζουν ιδιαίτερα αυξημένη συμμετοχή σε ατυχήματα που έχουν ως αιτία τους την απόσπαση της προσοχής του οδηγού (Klauer et al., 2006, Ελληνική Αστυνομία).

Πρωταρχικός στόχος της παρούσας έρευνας είναι ο εντοπισμός και η αποσαφήνιση των αιτιών, του τρόπου επίδρασης και της συχνότητας εμφάνισης των παραγόντων της απόσπασης της προσοχής στον εκάστοτε οδηγό εστιάζοντας την έρευνα στον ρόλο που διαδραματίζει η παρόδια διαφήμιση στην Ελλάδα, ως παράμετρος της απόσπασης της προσοχής του οδηγού.

Τα συμπεράσματα που αποκομίστηκαν από την εν λόγω έρευνα είναι τα εξής:

- Έρευνα επάνω στο συγκεκριμένο θέμα στην Ελλάδα μέχρι στιγμής δεν έχει διεξαχθεί και θα ήταν χρήσιμο να παραχθεί εγχώρια πληροφορία για τους εξής σημαντικούς λόγους. Η απόσπαση της προσοχής είναι μία διαδικασία η οποία εμφανίζεται προκαλούμενη από διαφορετικές αιτίες σε κάθε άνθρωπο και εξαρτάται κατά πολύ από την οδηγική συμπεριφορά του. Στο πλαίσιο μιας ορθής κατηγοριοποίησης και σωστής επιλογής δείγματος μπορεί να δώσει μετρήσιμα αποτελέσματα για τους Έλληνες οδηγούς.

Επίσης, ο δρόμος και τα χαρακτηριστικά του στοιχεία συμβάλλουν στην απόσπαση της προσοχής του οδηγού και όπως είναι φυσικό οι δρόμοι της Ελλάδας διαφέρουν κατά πολύ από τους αυτοκινητοδρόμους των Ηνωμένων Πολιτειών, του Καναδά και της Αυστραλίας, χωρών που εντοπίζονται οι μοναδικές έρευνες επί του θέματος. Έτσι λοιπόν είναι πολύ σημαντικό για την λήψη ολοκληρωμένης εικόνας επί του θέματος να μελετηθεί το ζήτημα εξ' αρχής και όχι να υιοθετηθούν συμπεράσματα και προτεινόμενες λύσεις άλλων χωρών τα οποία δε θα αντικατοπτρίζουν την ελληνική πραγματικότητα.

- Επιπροσθέτως, η έρευνα η οποία έχει παραχθεί στο εξωτερικό δεν καλύπτει επαρκώς το θέμα με αποτέλεσμα να υπάρχει πλήθος στοιχείων τα οποία δεν έχουν εξετασθεί. Έχει περιορισθεί κατά κύριο λόγο στην επίδραση της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται εντός του οχήματος (ραδιόφωνο, κινητά τηλέφωνα κα), αφήνοντας σχεδόν ανέγγιχτους τους εξωτερικούς παράγοντες και την επίδραση των στοιχείων της οδού στην προσοχή του οδηγού (Regan et al., 2008).
- Η απόσπαση προσοχής κατά την οδήγηση μπορεί να θεωρηθεί ως μέρος του χαρακτήρα ενός ατόμου, όχι μόνο ως ζήτημα οδήγησης, συμπεριλαμβανομένης της σχεδόν φυσικής τάσης της παρατήρησης αντικείμενων, γεγονότων ή δραστηριοτήτων οι οποίες είναι νέες, καινοτόμες ή ελκυστικές. Ο χρόνος οδήγησης θεωρείται ολοένα και περισσότερο ως αντιπαραγωγικός χρόνος και για αυτό αποτελεί μία ευκαιρία για την ολοκλήρωση άλλων



καθηκόντων για τη διατήρηση της απρόσκοπτης επικοινωνίας με το γραφείο και το σπίτι, και γενικότερα της προσωπικής επαφής.

- Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται συνήθως στη μελέτη της απόσπασης της προσοχής των οδηγών δεν είναι όλες εφαρμόσιμες ή αποτελεσματικές στον ίδιο βαθμό για όλες τις κατηγορίες οδικών χρηστών (Young & Regan, 2007).
- Διενεργώντας συγκριτική ανάλυση μεταξύ των μελετών που βασίζονται σε στοιχεία ατυχημάτων, των μελετών που χρησιμοποιούν προσομοιωτή ή λαμβάνουν χώρα σε δοκιμαστικές πίστες διαδρομών, των μελετών κατά τις οποίες παρατηρείται ένα ορισμένο σημείο μιας οδού, των μελετών που χρησιμοποιούν εξοπλισμένα οχήματα, της μεθόδου της παροδικής παρεμπόδισης της όρασης και της περιφερειακής ανίχνευσης αντικειμένου και τέλος των μελετών που διεξάγονται με τη χρήση ερωτηματολογίων, η μέθοδος που κρίνεται ως η πλέον κατάλληλη, εφαρμόσιμη και αποτελεσματική προκειμένου να συλλεχθούν τα δεδομένα απαιτούνται για την περίπτωση που διερευνάται, ανήκει στην κατηγορία των μελετών παρατήρησης στο πεδίο με χρήση ειδικά εξοπλισμένων οχημάτων.
- Η επιλεγείσα μέθοδος υπερτερεί σε σχέση με τις υπόλοιπες διαθέσιμες μεθόδους καθώς παρέχει δυνατότητα συνεχόμενης καταγραφή δεδομένων για μία επιλεγμένη διαδρομή με κυριότερο πλεονέκτημα το γεγονός ότι οδήγηση πλησιάζει στο μέγιστο δυνατό βαθμό την πραγματική οδήγηση συνεπώς τα αποτελέσματα χαρακτηρίζονται από μεγάλο βαθμό αξιοπιστίας και εγκυρότητας.
- Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί στην ελαχιστοποίηση των περιορισμών που η έρευνα αναπόφευκτα έχει κατά τον σχεδιασμό και την πραγματοποίηση της πειραματικής διαδικασίας. Οι σημαντικότεροι εξ αυτών που μπορεί να επηρεάσουν την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων είναι ο μικρός αριθμός συμμετεχόντων οδηγών, το άγνωστο όχημα που προκαλεί άγχος στους συμμετέχοντες και τους καθιστά περισσότερο προσεκτικούς από ότι συνήθως αλλά και το άγχος που προκαλεί ο εξοπλισμός καταγραφής και τέλος η υποκειμενική κρίση των αναλυτών κατά την επεξεργασία των δεδομένων.
- Σημαντικό για την ανάλυση των δεδομένων είναι να πώς οι συγκεκριμένες μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν με τους οδηγούς να είναι «υποψιασμένοι» για το περιεχόμενο που μελετάται με αποτέλεσμα να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί, ίσως μη αναπαριστώντας τις καθημερινές συνθήκες οδήγησής τους, επίσης ο χρόνος εξοικείωσης που τους δόθηκε με το συγκεκριμένο όχημα ήταν πολύ μικρός κάτι το οποίο είναι επίσης πιθανό να επηρεάζει τα αποτελέσματα των μετρήσεων.
- Τα αποτελέσματα της έρευνας καταδεικνύουν ότι ο καταμερισμός χρόνου κατεύθυνσης της ματιάς του οδηγού είναι σημαντικά αυξημένος σε σημεία εκτός της πορείας του αυτοκινήτου.
- Κατά την ανάλυση της κατεύθυνσης της ματιάς στο εξωτερικό περιβάλλον συμπεραίνουμε ότι όλοι οι οδηγοί πραγματικά αποσπώνται από σχεδόν όλες τις παρόδιες διαφημιστικές πινακίδες της οδού με τις πινακίδες σε παράταξη να είναι αυτές που προκαλούν εντονότερη απόσπαση της προσοχής. Ενώ η ύπαρξη διαφημίσεων τύπου banner είναι μια κατεξοχήν αιτία απόσπασης της προσοχής.

- Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας το μεγαλύτερο ποσοστό πηγών απόσπασης αποτελούν οι δύο κατηγορίες, των διαφημιστικών πινακίδων στα άκρα της οδού και των πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων (VMS). Ενώ η πρώτη κατηγορία πινακίδων έχει ξεκάθαρο στόχο την απόσπαση του βλέμματος του οδηγού, η δεύτερη κατηγορία έχει ως στόχο τη πληροφόρηση του οδηγού για τις κυκλοφοριακές συνθήκες, παρόλα αυτά αποσπά το βλέμμα του για σημαντικά χρονικά διαστήματα, πάνω από τα καθορισμένα όρια που θεωρούνται ως αιτία πρόκλησης ατυχημάτων.
- Ένα ακόμη συμπέρασμα της έρευνας είναι το γεγονός πως δεν υπήρξε καμία διαφοροποίηση όσον αφορά την απόσπαση του βλέμματος των οδηγών σε σχέση με το φύλλο άντρες – γυναίκες, την εμπειρία τους μικρή ή μεγάλη, αλλά και την ηλικία τους. Όλοι ανεξαιρέτως επηρεάζονται από την παρούσα των διαφημιστικών πινακίδων σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό με μικρές διαφοροποιήσεις στα ποσοστά απόσπασης τους.
- Αναφορικά με τα αποτελέσματα της έρευνας, το μέσο ποσοστό των οδηγών που ξεπέρασαν το όριο απόσπασης προσοχής των 0,7 δευτερολέπτων ήταν της τάξης του 82% κατά μέσο όρο για τις τρεις διαδρομές. Αντίστοιχα στη περίπτωση που τέθηκε ως όριο το 1 δευτερόλεπτο το ποσοστό κυμάνθηκε στο 30%. Είναι φανερό λοιπόν πως τα αποτελέσματα καταδεικνύουν την επικινδυνότητα της ύπαρξης διαφημιστικών πινακίδων και την αρνητική επιρροή στην προσοχή του οδηγού.

Αν ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι πρόκειται για υπεραστική οδό ταχείας κυκλοφορίας, στην οποία οι ταχύτητες των οχημάτων είναι αυξημένες και ο κυκλοφοριακός φόρτος μεγάλος, ο μειωμένος χρόνος αντίδρασης των οδηγών λόγω της απόσπασης προσοχής, θα μπορούσε να θεωρηθεί ως πιθανό αίτιο πρόκλησης ατυχημάτων.

- Υπάρχει προφανώς μια ανάγκη να συσχετιστεί η απόσπαση της προσοχής οδηγών με συγκεκριμένες παραμέτρους των διαφημιστικών πινακίδων (μέγεθος, φωτεινότητα, περιεχόμενο μηνυμάτων, απόσταση από το δρόμο) και άλλα χαρακτηριστικά του οδηγικού περιβάλλοντος.
- Ένα μεγάλο μέρος της ανάλυσης των στοιχείων απαιτεί τη συνεργασία με εμπειρογνώμονες όπως οι ψυχολόγοι ή οι γιατροί προκειμένου να παρασχεθεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση.
- Μέσω της εκπαίδευσης των νέων οδηγών μπορούμε έστω και σε πρώιμο στάδιο να διαμορφώσουμε τον οδηγικό τους χαρακτήρα εστιάζοντας με ασκήσεις και κατάλληλες διαδικασίες στην επισήμανση των κινδύνων που απορρέουν από την απόσπαση της προσοχής τους. Έτσι στην ουσία θα προετοιμάσουμε τους νέους οδηγούς και θα στοχεύσουμε στη εκ βάθρων αντιμετώπιση του προβλήματος μέσω της συνειδητοποίησης από τους ίδιους της σοβαρότητας του και των εν δυνάμει κινδύνων.
- Ίσως το γεγονός της συχνότερης εμφάνισης διαφημίσεων ή πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων (VMS) λειτουργεί αντίστροφα καθώς δημιουργείται στον οδηγό μια αίσθηση συνήθειας της παρουσίας τους στο οδηγικό περιβάλλον και κατά συνέπεια αφομοιώνονται από αυτόν. Έτσι στη ουσία κατά την διάρκεια της οδήγησης δεν εστιάζει για μεγάλο χρονικό διάστημα σε αυτές αλλά απλώς αντιλαμβάνεται την ύπαρξη τους γενικά και αόριστα μέσα στο περιβάλλον και το οπτικό του πεδίο και αποσπάται για μικρότερο χρονικό διάστημα.

- Η έρευνα έχει εστιάσει την προσοχή στην απόσπαση της προσοχής των οδηγών των επιβατικών αυτοκινήτων και κυρίως μελετά της αιτίες της απόσπασης της προσοχής που προέρχονται από το εσωτερικό του οχήματος και σχετίζονται με την τεχνολογία. Είναι όμως απαραίτητο να αναπτυχτεί και προς όφελος των ευάλωτων χρηστών, καθώς ως χρήστες της οδού διατηρούν το δικαίωμα της ασφαλούς μετακίνησης.
- Μια συνολική πολιτική μείωσης της οπτικής ρύπανσης στην πόλη μπορεί να βοηθήσει όχι μόνο στη βελτίωση της αισθητικής, αλλά και ουσιαστικά στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας των χρηστών της οδού (Μισοκεφάλου, Ηλιού & Γαλάνης, 2010).
- Παράλληλα, μια αυστηροποίηση της υπάρχουσας νομοθεσίας η οποία θα εστιάζει στο έλεγχο της ανεξέλεγκτης τοποθέτησης διαφημιστικών πινακίδων και στη θέσπιση ουσιαστικότερων κανόνων θα βοηθούσε αποτελεσματικά στη μείωση ατυχημάτων που οφείλονται στη παρουσία τους.
- Η επιβολή αυστηρών προστίμων από τα αρμόδια όργανα στις διαφημιστικές εταιρίες αλλά και στους διαφημιζόμενους θα ανάγκαζε αυτούς στη τήρηση των κανόνων και των προδιαγραφών που έχουν θεσπιστεί από την πολιτεία. Ίσως η οργάνωση και λειτουργία μιας υπηρεσίας της πολιτείας με αποκλειστικό αντικείμενο τον έλεγχο στο συγκεκριμένο τομέα θα μπορούσε να δράσει αποτρεπτικά στην τοποθέτηση παράνομων διαφημιστικών πινακίδων σε οποιοδήποτε σημείο της οδού αλλά ταυτόχρονα θα βελτίωνε το υπάρχον οδηγικό περιβάλλον.

Τέλος, οφείλουμε να τονίσουμε πως η απόσπαση της προσοχής του οδηγού αποτελεί σημαντική αιτία πρόκλησης ατυχημάτων, κατά συνέπεια χρήζει άμεσης προσοχής από την πολιτεία καθώς μεταφράζεται σε προσπάθεια μείωσης του αριθμού των τραυματιών και των νεκρών οδηγών.

Το πρόβλημα είναι πολυδιάστατο και οι λύσεις είναι πολυάριθμες και απαιτείται συνδυασμός αυτών. Για την ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών για τη μείωση των αιτίων ή των κινδύνων της απόσπασης της προσοχής κατά την οδήγηση απαιτείται σφαιρική σκέψη και αντιμετώπιση, που να συνδυάζει τόσο τη νομοθεσία, όσο την εκπαίδευση αλλά και τη γενικότερη ευαισθητοποίηση και συνειδητοποίηση του.



## Βιβλιογραφία

1. Klauer, S.G., Dingus, T.A., Neale, V.L., Sudweeks, J. & Ramsey, D.(2006), “The impact of driver inattention on near-crash/crash risk: An analysis using the 100-car naturalistic driving study data” (Technical Report No DOT HS 810 594), Washington DC: NHTSA, 2006.
2. [http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/](http://ec.europa.eu/transport/road_safety/) - European Commision
3. [www.astynomia.gr](http://www.astynomia.gr), Ελληνική Αστυνομία, επίσκεψη: Σεπτέμβριος 2010
4. Ι.Κ. Γκόλια, Ι.Μ. Φραντζεσκάκη, “Οδική Ασφάλεια”, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα 1994.
5. <http://www.seaa.gr> - Σύνδεσμος Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων.
6. <http://www.eea.europa.eu> - European Enviroment Agency.
7. “An Examination of Driver Distraction as Recorded in NHTSA Databases”, NHTSA’s National Center for Statistics and Analysis, Washington, USA, September 2009.
8. Smiley, A. (2005). “What is distraction?” Paper presented at the International Conference on Distracted Driving, Toronto, Canada, 2-5 October 2005.
9. Tasca, L. (2005). “Driver distraction: Towards a working definition”. Paper presented at the International Conference on Distracted Driving, Toronto, Canada, 2-5 October 2005.
10. Beirness,D.J. (2005), “Distracted driving: The role of survey research”, Paper presented at the International Conference on Distracted Driving, Toronto, Canada, 2-5 October 2005.
11. Stutts, J. (2005), “How risky is distracted driving? What crash data reveals”, Paper presented at the International Conference on Distracted Driving, Toronto, Canada, 2-5 October 2005.
12. Afizan Azman, Qinggang Meng, “Correlation between Eye Movements and Mouth Movements to Detect Driver Cognitive Distraction”, Research School of Informatics, Loughborough University, UK, 2009.
13. Pietro C. Cacciabue. (2007), In Pietro C. Cacciabue (Ed.), “Modelling driver behaviour in automotive environments: Critical issues in driver interactions with intelligent transport systems”, Springer, 2007.
14. Angelos Admitis, Luisa Andreone - “Design and development of an adaptive integrated Driver – Vehicle interface : Overview of the AIDE Project”, 2005.
15. M H Kutila, M Jokela, T Makinen, J Viitanen, G Markkula,T.W.Victor (2007), “Driver cognitive distraction detection: Feature estimation and implementation”, Proc. IMechE Vol. 221 Part D: J. Automobile Engineering, 1027.
16. Jane C. Stutts, Ph.D., Donald W. Reinfurt, Ph.D., Loren Staplin, Ph.D., Eric A. Rodgman, B.S., “The Role Of Driver Distraction In Traffic Crashes”, University of North Carolina, Highway Safety Research Center Chapel Hill, NC, prepared for AAA Foundation for Traffic Safety, Washington, USA, May 2001.
17. Barkley, R.A. (2006), “Attention Deficit-Hyperactivity Disorder: A handbook for diagnosis and treatment” (3d ed.), New York: Guilford, 2006.
18. Hedlund, J., Simpson, H.M. & Mayhew, D.R. (2005), “International Conference on Distracted Driving – Summary of Proceedings and Recommendations”, Paper presented at the International Conference on Distracted Driving, Toronto, Canada, 2-5 October 2005.
19. Jane C. Stutts, Ph.D., Donald W. Reinfurt, Ph.D., Loren Staplin, Ph.D., Eric A. Rodgman, B.S., “The Role Of Driver Distraction In Traffic Crashes”, University of North Carolina, Highway Safety Research Center Chapel Hill, NC, prepared for AAA Foundation for Traffic Safety, Washington, USA, May 2001.

20. M.Chattington, N.Reed, D.Basacik, A.Flint, A.Parkes, “Investigating Driver Distraction: The Effects of Video and Static Advertising A Driving Simulator Study”, Transport Research Laboratory, London, May 2009.
21. Bellavance, F. (2005), “Linking data from different sources to estimate the risk of collision when using a cell phone while driving”, Paper presented at the International Conference on Distracted Driving, Toronto, Canada, 2-5 October 2005.
22. Daan Beijer, MASc, Alison Smiley, PhD, CCPE, Moshe Eizenman, PhD, “Observed Driver Glance Behaviour at Roadside Advertising Signs”, 2003.
23. Burns, P.C. (2005), “In-vehicle technology and distraction”, Paper presented at the International Conference on Distracted Driving, Toronto, Canada, 2-5 October 2005.
24. Brendan Wallace, “Driver distraction by advertising: genuine risk or urban myth?”Centre for Applied Social Psychology, Glasgow, September 2003.
25. Διπλωματική εργασία της Κατερίνας Χρυσοστόμου ΔΜΠ ‘Διερεύνηση Απόσπασης Προσοχής Οδηγών’.
26. “NHTSA’s Crashworthiness Data System (CDS)”, NHTSA’s National Center for Statistics and Analysis, Washington, USA, September 2009.
27. Gardner, R. (2005), “Technology solutions toward improved driver focus”, Paper presented at the International Conference on Distracted Driving, Toronto, Canada, 2-5 October 2005.
28. Parkes, A. (2005), “Technology and distracted driving: Technology push, demand-pull and the consequences of poor design”, Paper presented at the International Conference on Distracted Driving, Toronto, Canada, 2-5 October 2005.
29. Eby,D.W. (2005), “SAfety VEHicles using Interface Technology (SAVE-IT): A program overview”, Paper presented at the International Conference on Distracted Driving, Toronto, Canada, 2-5 October 2005.
30. Stutts, J.C., Reinfurt, D.W., Staplin, L., & Rodgman, E.A. (2001), “The Role of Driver Distraction in Traffic Crashes”, Washington, D.C.: AAA Foundation for Traffic Safety, 2001.
31. Sundeen, M. (2005), “Distracted driving legislation”, Paper presented at the International Conference on Distracted Driving, Toronto, Canada, 2-5 October 2005.
32. Strayer,D. (2005), “Driven to distraction”, Paper presented at the International Conference on Distracted Driving, Toronto, Canada, 2-5 October 2005.
33. Νικόλαος Ηλιού, Ελένη Μισοκεφάλου, “Συγκριτική Ανάλυση των Μεθόδων Αξιολόγησης της Απόσπασης της Προσοχής των Οδηγών”, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Σεπτέμβριος 2009.
34. “Methods for Machine Vision Based Driver Monitoring Applications”, Paper presented at the International Conference on Distracted Driving, Toronto, Canada, 2-5 October 2005.
35. Bergasa, L. M., Nuevo, J., Sotelo, M. A., Barea, R. & Lopez, M. E., “Real-Time System for Monitoring Driver Vigilance”, IEEE Transaction on Intelligent Transportation Systems. Vol. 7, Issue 1, pp. 63.77. ISSN: 1524-9050.
36. Yulan Liang, John D. Lee, Michelle L. Reyes. (2007), “Nonintrusive detection of driver cognitive distraction in real time using bayesian networks”, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2007.
37. Yulan Liang, John D. Lee, Michelle L. Reyes. (2007), “Real time detection of driver cognitive distraction using support vector machine”, No.2 (IEEE Transactions on intelligent transportation system), 340.
38. Wang Rongben, Guo Lie, Tong Bingliang, Jin Lisheng. (2004), “Monitoring mouth movement for driver fatigue or distraction with one camera”, IEEE Intelligent Transportation Systems, Washington, D.C, USA. (IEEE Intelligent Transportation Systems) 314.

39. Victor J. Strechenr, Jean Shope, Jose A. Bauermeister, Charlotte Chang, McHale Newport-Berra, Anna Boonin, Adam Giroux, Erin Guay, Elizabeth Candee, Lee Ewing and Rashid Flewellen, Road Safety Report No. 70: "Review of Judgement and Decision-making Literature Pertinent to the Development of Traffic Offender Training/Improvement Programmes" (S301Q) Technical Report, Department of Transport, London, March 2007.
40. "faceLAB 4 User Manual", Seeing Machines, Canberra, Australia, April 2008.





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000121047