



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ &
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

**Διερεύνηση της οπτικής επισκόπησης οδηγών
μοτοσυκλέτας σε αστικό περιβάλλον:
Μοντελοποίηση των πηγών απόσπασης**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΨΑΡΑΚΗΣ ΛΟΪΖΟΣ**

**Επίβλεψη:
Καθηγητής Δ. Ναθαναήλ**

**ΑΘΗΝΑ
Οκτώβριος 2012**

*Στους γονείς μου,
στα αδέρφια μου,
στους φίλους μου.*

Πρόλογος-Ευχαριστίες

Από τη θέση αυτή θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Λέκτορα κ. Δ. Ναθαναήλ για την ανάθεση του συγκεκριμένου θέματος διπλωματικής εργασίας, την ουσιαστική καθοδήγησή του και την επιμέλεια των κειμένων. Επίσης, τον Λέκτορα κ. Β. Παπακωστόπουλο για την πολύτιμη βοήθειά του και ειδικότερα στην καλύτερη κατανόηση ορισμένων όρων. Επιπλέον, τον Καθηγητή κ. Ν. Μαρμαρά και τον κ. Κ. Γκίκα, από τη μονάδα Εργονομίας, για τις ιδέες τους και τις εύστοχες παρατηρήσεις τους. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω μέσα από την καρδιά μου την οικογένεια και τους φίλους μου για όλη τη στήριξη που μου παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας.

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται με τη διερεύνηση της οπτικής επισκόπησης των οδηγών μοτοσυκλέτας σε αστικό περιβάλλον. Στόχος είναι η βαθύτερη κατανόηση των στρατηγικών αντιμετώπισης των κινδύνων που παρουσιάζονται κατά την οδηγική δραστηριότητα και η βελτίωση της ασφάλειας των οδηγών. Η συλλογή των δεδομένων έγινε με χρήση καταγραφέα οφθαλμικών κινήσεων (eye tracking system), τα οποία έπειτα επεξεργάστηκαν με κατάλληλο λογισμικό. Στα πλαίσια της ανάλυσης αναπτύχθηκε μοντέλο οπτικής επισκόπησης εμβαθύνοντας στην κατηγοριοποίηση των αντιληπτικών δράσεων των οδηγών. Οι τρεις βασικοί παράγοντες που προκύπτει ότι επηρεάζουν την εκάστοτε στρατηγική των οδηγών είναι: το είδος της οδού, η πυκνότητα της ροής της κυκλοφορίας και η λωρίδα κίνησης. Η συγκεκριμένη έρευνα συνεχίζεται αλλά τα μέχρι τώρα αποτελέσματα είναι αρκετά ενθαρρυντικά καθώς η κατηγοριοποίηση των εστιάσεων βλέμματος στο μοντέλο οπτικής επισκόπησης δεν επηρεάζεται ιδιαίτερα από διαπροσωπικές διαφορές.

Abstract

The present thesis deals with the investigation of the visual scanning strategies of motorcycle drivers in an urban environment. The goal is to study the strategies of managing the risks presented during the driving activity in order to improve driver safety. Data collection was performed using an eye tracking system. Data were then numerically processed to objectively identify driver eye fixations. In the context of the analysis a model of visual overview was developed based on a categorization of perceptual actions of drivers. The three main factors that appear to affect drivers' strategy are: the type of road, the density of traffic flow and lane positioning. The research remains in progress but these preliminary results so far are encouraging as interpersonal differences do not significant affect the categorization of fixations in the model of visual overview.

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	5
1.1	Μοτοσυκλέτες Power-Two-Wheelers (PTWs)	6
1.2	Ανθρώπινοι παράγοντες πρόκλησης τροχαίων ατυχημάτων	8
1.3	Πρωτεύον και δευτερεύον οδηγικό καθήκον	11
1.3.1	Η οδήγηση με την έννοια της ασφαλούς μετακίνησης.....	12
1.3.2	Η οδήγηση με την έννοια του ελέγχου	13
1.3.3	Η οδήγηση με την έννοια της διαχείρισης κατάστασης	15
1.3.4	Επισκόπηση των μοντέλων οδηγικής δραστηριότητας	19
2	Βιβλιογραφική ανασκόπηση της απόσπασης της προσοχής	23
2.1	Η απόσπαση της προσοχής ως παράγοντας πρόκλησης ατυχημάτων	23
2.2	Κατηγορίες πηγών απόσπασης της προσοχής.....	30
2.2.1	Εσωτερικές πηγές απόσπασης της προσοχής	41
2.2.2	Εξωτερικές πηγές απόσπασης	50
2.3	Εξωτερικές πηγές απόσπασης της προσοχής	52
2.3.1	Έρευνες πάνω στις εξωτερικές πηγές απόσπασης.....	54
2.3.2	Θεωρίες.....	72
3	Μελέτη, συλλογή και ανάλυση δεδομένων σε πραγματικές οδηγικές συνθήκες. 87	
3.1	Στόχοι αυτής της μελέτης.....	87
3.2	Στήσιμο-Μεθοδολογία συλλογής δεδομένων	87
3.3	Ανάλυση δεδομένων	90
3.4	Μοντέλο Οπτικής Επισκόπησης	91
3.4.1	Συλλογιστική ανάπτυξη του μοντέλου	91
3.4.2	Περιγραφή του μοντέλου.....	92
3.5	Επεξήγηση κατηγοριοποίησης εστιάσεων	96
4	Αποτελέσματα	99
4.1	Ανάλυση αποτελεσμάτων	99
4.1.1	Ως προς την κατανομή των αντιληπτικών πόρων του οδηγού	99
4.1.2	Ως προς τη συνιστώσα της «οδήγησης» Driving	103
4.1.3	Ως προς τη θέση που κατέχει ο οδηγός πάνω στο οδόστρωμα	106
4.1.4	Ως προς την πυκνότητα ροής της κυκλοφορίας	109
5	Συμπεράσματα και προτάσεις	113

5.1 Συμπεράσματα.....	113
5.1.1 Απόσπαση της προσοχής.....	113
5.1.2 Κατανομή αντιληπτικών πόρων	114
5.1.3 Σύνοψη.....	115
5.2 Προτάσεις.....	116
6 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	119

1 Εισαγωγή

Στην παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιείται ανάλυση της επίδρασης της απόσπασης της προσοχής του οδηγού στην οδική ασφάλεια, εστιάζοντας κυρίως στον οδηγό μοτοσυκλέτας. Παρατίθενται στοιχεία που συσχετίζουν την οπτική διερεύνηση και ειδικότερα την απόσπαση της προσοχής με την πρόκληση τροχαίων ατυχημάτων. Μελετάται διεξοδικά ο ορισμός του πρωτεύοντος και δευτερεύοντος οδηγικού καθήκοντος. Στη συνέχεια γίνεται εκτενής αναφορά στις πηγές απόσπασης της προσοχής και στις δύο κατηγορίες τους, τις εσωτερικές και τις εξωτερικές. Όσον αφορά τις εξωτερικές πηγές γίνεται εμβάθυνση παραθέτοντας προηγούμενες μελέτες, πεδίου και εργαστηρίου, και θεωρίες που σχετίζονται με αυτές. Με το πέρας της βιβλιογραφικής ανασκόπησης περιγράφεται η μελέτη που εκπονήθηκε: το στήσιμο της, ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε, η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε και η κατηγοριοποίηση των δεδομένων που συλλέχθηκαν. Ακολουθεί το μοντέλο οπτικής επισκόπησης: πως δημιουργήθηκε καθώς και η επεξήγησή του. Έπειτα αναφέρονται τα αποτελέσματα της μελέτης και η ανάλυση τους σύμφωνα με διάφορους παράγοντες που σχετίζονται με το οδικό περιβάλλον και το οδηγικό καθήκον. Τέλος κλείνοντας διατυπώνονται τα συμπεράσματα που εξάχθηκαν και διάφορες προτάσεις για τη βελτίωση του οδικού περιβάλλοντος, τη μείωση και αποφυγή της απόσπασης της προσοχής του οδηγού και τη διευκόλυνση του οδηγικού καθήκοντος.

1.1 Μοτοσυκλέτες Power-Two-Wheelers (PTWs)

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί μεγάλη αύξηση στον αριθμό των οδηγών μηχανών. Συγκεκριμένα την τελευταία 5ετία υπήρξε αύξηση της τάξεως του 41% στον αριθμό των μηχανών σε κυκλοφορία στην Ευρώπη (CARE, 2008). Αυτή η αύξηση μπορεί να συμπέσει και με μια σημαντική μείωση του χώρου που υπάρχει διαθέσιμος για τα αυτοκίνητα, ειδικά στις πυκνοκατοικημένες περιοχές. Το 2005 στην Ευρώπη ο αριθμός των θανάτων οδηγών μοτοσυκλέτας αντιπροσώπευε το 15% όλων των θανατηφόρων ατυχημάτων (ERSO,2006). Από το 1999 μέχρι το 2008 ο αριθμός αυτός αυξήθηκε κατά 7%, τη στιγμή που ο συνολικός αριθμός των θανάτων που οφείλονται σε τροχαίο ατύχημα μειώθηκε κατά 30% (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2010).

Οι μοτοσυκλέτες διαφέρουν από τα κανονικά οχήματα τόσο τρόπο οδήγησης τους και στις συνήθειες όσο και στα χαρακτηριστικά των ατυχημάτων. Είναι γενικά πιο οικονομικά μέσα μεταφοράς και οι οδηγοί έχουν μεγαλύτερη ευελιξία στους ελιγμούς και στο παρκάρισμα, λόγω μικρότερου μεγέθους, και κατά συνέπεια είναι πιο ελκυστικές για χρήστες σε πυκνοκατοικημένες περιοχές με συχνή συμφόρηση της κυκλοφορίας (Lin and Kraus, 2009). Επιπλέον η χρήση των μοτοσυκλετών γίνεται από όλες τις κοινωνικές και επαγγελματικές τάξεις (ERSO,2006).

Σημαντικό μειονέκτημα των μοτοσυκλετών είναι η μεγαλύτερη επικινδυνότητα που έχουν. Τα τροχαία ατυχήματα με μοτοσυκλέτα είναι ενδεχομένως πιο σοβαρά σε σχέση με αυτά των αυτοκινήτων (Preusser et al., 1995; Chen, 2009; Wong et al., 2010). Το σχετικό μικρό μέγεθος που τις περισσότερες φορές συνοδεύεται από ένα αρκετά ισχυρό κινητήρα, η έλλειψη προστασίας του αναβάτη και συχνά οι σύνθετοι ελιγμοί αυξάνουν τον κίνδυνο και τη σοβαρότητα των ατυχημάτων, λόγω της ευκολίας απώλειας στη σταθερότητα στις χαμηλές ταχύτητες, της απώλειας τριβής των ροδών στα οδοστρώματα που βρίσκονται σε κακή κατάσταση, καθώς επίσης και της δυνατότητας για μεγάλη επιτάχυνση που συνδέεται και με τη δυσκολία στο φρενάρισμα (Pearson and Whittington, 2001). Οι αναβάτες πρέπει να συγκεντρωθούν στο συντονισμό της ταχύτητας τους και του ελιγμού του σώματός τους καθώς οδηγούν σε διάφορες επιφάνειες, καμπύλες και συνθήκες. Επιπλέον, ο μικρός όγκος των περισσότερων μοτοσυκλετών αυξάνει τον κίνδυνο ατυχημάτων, δεδομένου ότι οι αυτοκινητιστές αποτυγχάνουν να τις ανιχνεύσουν ή να προβλέψουν κατάλληλα τους ελιγμούς και την ταχύτητά τους.

Ο προσδιορισμός των κύριων χαρακτηριστικών της ασφάλειας των μοτοσικλετιστών και ειδικά εκείνων που μπορούν να αυξήσουν τον κίνδυνο πρόκλησης ενός ατυχήματος αποτελεί πολύπλοκο εγχείρημα, καθώς σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις, δεν είναι εύκολο να διακριθεί ένας ενιαίος συμβάλλοντας παράγοντας που προκάλεσε ένα ατύχημα. Έχουν πραγματοποιηθεί στο παρελθόν διαφορετικές μελέτες όπου τα συγκεκριμένα προβλήματα των οδηγών μοτοσυκλέτας έχουν εξεταστεί.

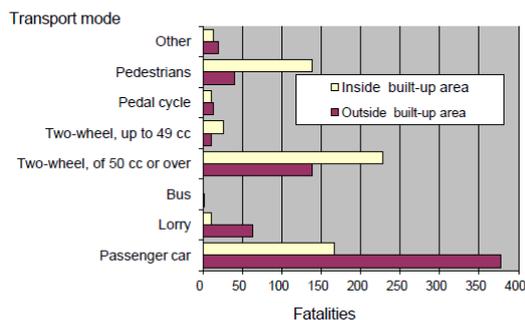
Αξίζει να σημειωθεί ότι ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά της υποδομής που επιδρούν στην πιθανότητα των ατυχημάτων με μοτοσυκλέτα είναι το είδος της περιοχής. Στις ευρωπαϊκές χώρες, τα περισσότερα ατυχήματα που περιλαμβάνουν μοτοσυκλέτες εμφανίζονται στις αστικές περιοχές (ACEM, 2003). Στην Αυστραλία, περίπου το 70% των τραυματισμών μοτοσικλετιστών εμφανίζονται στους τοπικούς δρόμους (Pearson and Whittington, 2001). Στις ΗΠΑ, τα τροχαία ατυχήματα μοτοσυκλετών μέσα στην πόλη κι στα προάστια της αποτελούν το 80% όλων των ατυχημάτων με μοτοσυκλέτα (Hurt et al., 1981). Τέλος σημαντικό είναι το γεγονός ότι στους αγροτικούς δρόμους και στις διασταυρώσεις η συχνότητα θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων ήταν σχετικά υψηλότερη για τους οδηγούς μοτοσυκλετών σε σχέση με τους οδηγούς αυτοκινήτων (Lin et al., 2004).

Ακολουθεί πίνακας με τους θανάτους από τροχαία ατυχήματα στην Ελλάδα το 2010. Γίνεται διαχωρισμός ανάλογα με το είδος του μέσου μεταφοράς και την περιοχή, δηλαδή μέσα ή έξω από την πόλη.

Transport mode	Fatalities				Road Accidents*			Fatalities per 100 accidents		
	Inside		Outside		Inside		Outside	Inside		Outside
	built-up area	built-up area	Total	%	built-up area	built-up area	Total	built-up area	built-up area	Total
Passenger car	167	378	545	43%	9.026	2.333	11.359	1,9	16,2	4,8
Lorry	10	63	73	6%	930	656	1.586	1,1	9,6	4,6
Bus	0	2	2	0%	279	45	324	0,0	4,4	0,6
Two-wheel, of 50 cc or over	228	139	367	29%	6.488	850	7.338	3,5	16,4	5,0
Two-wheel, up to 49 cc	26	10	36	3%	582	91	673	4,5	11,0	5,3
Pedal cycle	10	13	23	2%	203	45	248	4,9	28,9	9,3
Pedestrians	139	40	179	14%	2.536	132	2.668	5,5	30,3	6,7
Other	13	20	33	3%	154	160	314	8,4	12,5	10,5
Unknown	0	0	0	0%	292	29	321	0,0	0,0	0,0
Total	593	665	1.258	100%						
%	47%	53%	100%							

- Almost half of fatalities are passenger car occupants
- Another 29% of fatalities are motorcycle riders
- Most car occupant fatalities occur outside built-up areas while most motorcycle and pedestrian fatalities occur inside built-up areas
- Accident severity is higher outside built-up areas for all transport modes

*Notes: Each road accident is counted as many times as the different vehicle types involved in the accident
 Issued: December 1st, 2011
 About the data: [nrso-data-gr.pdf](#)
 Sources: [Hellenic Statistical Authority \(ELSTAT\)](#)
 Processing: [National Technical University of Athens - Road Safety Observatory](#)



Παρατηρείται ότι το 29% των ανθρώπων που πέθαναν είναι οδηγοί μηχανών, ενώ πρέπει να επισημανθεί ότι οι περισσότεροι θάνατοι που συνέβησαν μέσα σε πόλεις (περίπου το 39%) αφορούσαν οδηγούς μηχανών.

1.2 Ανθρώπινοι παράγοντες πρόκλησης τροχαίων ατυχημάτων

Η έρευνα για τις αιτίες των οδικών ατυχημάτων έχει δείξει ότι ο ανθρώπινος παράγοντας αποτελεί τη βασικότερη αιτία οδικού ατυχήματος στο 65-95% των περιπτώσεων (Treat, 1980; Sabey & Taylor, 1980). Οι υπόλοιποι παράγοντες περιλαμβάνουν το οδικό περιβάλλον (χάραξη και σήμανση οδού, οδόστρωμα, καιρικές συνθήκες κ.ά.) και τα οχήματα (εξοπλισμός και συντήρηση, βλάβες, κ.ά.), καθώς και συνδυασμούς των τριών αυτών παραγόντων. Ο ανθρώπινος παράγοντας αφορά σε αρκετές επιμέρους παραμέτρους που μπορεί να αποτελέσουν αίτιο οδικού ατυχήματος, όπως οι ενέργειες του οδηγού (τροχαία παράβαση, υπερβολική ταχύτητα, κ.ά.), λανθασμένοι χειρισμοί ή αντιδράσεις (απώλεια ελέγχου του οχήματος, μη τήρηση αποστάσεων ασφαλείας, μη έγκαιρη πέδηση, κ.ά.), ακατάλληλη συμπεριφορά ή απειρία (επιθετική οδήγηση, ανεπαρκής οδηγική ικανότητα, κ.ά.), αδυναμία του οδηγού ή απόσπαση της προσοχής (Department of Transport, 2008).

Ένας ακόμη ανθρώπινος παράγοντας θεωρείται η υπνηλία ή η κούραση του οδηγού, η οποία χαρακτηρίζεται από μια προοδευτική απόσυρση της προσοχής από τις απαιτήσεις της οδικής ασφάλειας. Η υπνηλία είναι το αναπόφευκτο αποτέλεσμα του ανεπαρκούς ύπνου. Η φυσική κούραση, αφ' ενός, μπορεί να εμφανιστεί στους οδηγούς που μπορεί να κουραστούν από τη σκληρή δουλειά ή την πίεση, ή που μπορεί να οδηγούν για μια παρατεταμένη χρονική περίοδο. Και για τους νυσταγμένους και κουρασμένους οδηγούς, εντούτοις, τα αποτελέσματα είναι τα ίδια: μειωμένη απόδοση της οδήγησης και αυξανόμενος κίνδυνος τροχαίου ατυχήματος.

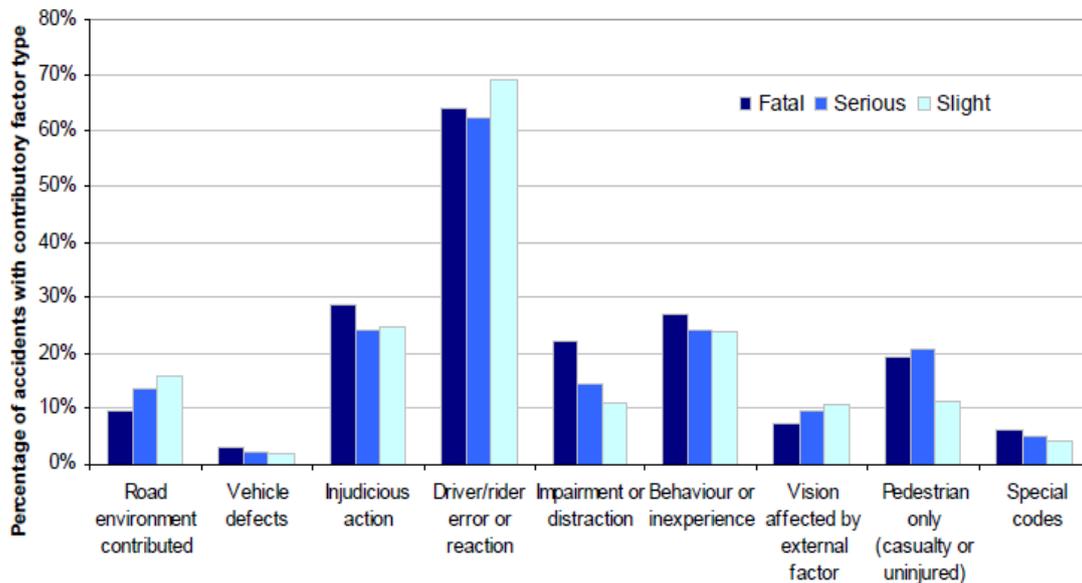
Αξίζει να σημειωθεί ότι στα τροχαία ατυχήματα που προκλήθηκαν από μη προσηλωμένη (distracted) ή «κουρασμένη» οδήγηση υπάρχει ελλιπής αναφορά στις καταγραφές ατυχημάτων της αστυνομίας, δεδομένου ότι δεν μπορεί να υπάρξει κανένα στοιχείο της απόσπασης της προσοχής ή της κούρασης του οδηγού στη σκηνή του ατυχήματος. Επιπλέον, οι οδηγοί μπορεί να είναι απρόθυμοι να παραδεχτούν την απόσπαση της προσοχής τους ή την κούραση εάν θεωρήσουν ότι αυτό θα αυξήσει την πιθανότητα καταλογισμού ευθυνών για το ατύχημα. Αν και οι περισσότερες μορφές εκθέσεων ατυχήματος (σ.σ. στην Αμερική) περιέχουν έναν κώδικα για τον προσδιορισμό των νυσταγμένων ή/και κουρασμένων οδηγών, μόνο το ένα τρίτο περιέχει κώδικες για τον προσδιορισμό των οδηγών που αποσπάστηκαν κατά την διάρκεια της συντριβής τους.

Κρίσιμοι παράγοντες που οδήγησαν σε τροχαίο ατύχημα και αποδίδονται στους οδηγούς

Table 9(a). Critical Reasons for Critical Pre-Crash Event Attributed to Drivers				
Critical Reason for Critical Pre-Crash Event		Number of Crashes		Weighted Percentage
		Unweighted	Weighted	
Recognition error	Inadequate surveillance	1,080	414,626	20.3%
	Internal distraction	482	218,548	10.7%
	External distraction	229	77,496	3.8%
	Inattention (i.e., daydreaming, etc.)	194	65,712	3.2%
	Other/unknown recognition error	109	51,926	2.5%
	Subtotal	2,094	828,308	40.6%
Decision error	Too fast for conditions	348	171,604	8.4%
	Too fast for curve	181	100,713	4.9%
	False assumption of other's action	260	92,583	4.5%
	Illegal maneuver	232	78,112	3.8%
	Misjudgment of gap or other's speed	212	65,221	3.2%
	Following too closely	85	30,452	1.5%
	Aggressive driving behavior	99	31,026	1.5%
	Other/unknown decision error	335	125,805	6.2%
Subtotal	1,752	695,516	34.1%	
Performance error	Overcompensation	211	100,090	4.9%
	Poor directional control	249	95,165	4.7%
	Other/unknown performance error	30	7,751	0.4%
	Panic/freezing	20	7,137	0.3%
	Subtotal	510	210,143	10.3%
Non-performance error	Sleep, actually asleep	160	65,141	3.2%
	Heart attack or other physical impairment	133	48,822	2.4%
	Other/unknown critical nonperformance	76	31,881	1.6%
	Subtotal	369	145,844	7.1%
Other/unknown driver error		371	162,132	7.9%
Total		5,096	2,041,943	100%

Data source: NMVCCS (July 3, 2005 – December 31, 2007), NHTSA, compiled as of April 30, 2008

Παράγοντες που συμβάλλουν σε ένα τροχαίο ατύχημα Πηγή: GB 2008, Department for Transport



1.3 Πρωτεύον και δευτερεύον οδηγικό καθήκον

Σημαντικό ρόλο στον τομέα της οδηγικής συμπεριφοράς και της οδικής ασφάλειας, επομένως και στην παρούσα διπλωματική εργασία, κατέχει η έννοια του οδηγικού καθήκοντος. Συγκεκριμένα ποιο ορίζεται ότι είναι το πρωτεύον και ποια τα δευτερεύοντα οδηγικά καθήκοντα, καθώς επίσης και εάν το πρωτεύον είναι ένα ή πολλά.

Σαν ένα πρώτο γενικό ορισμό μπορούμε να πούμε ότι τα πρωτεύοντα οδηγικά καθήκοντα, (χρησιμοποιώντας εδώ το πληθυντικό) είναι σε γενικές γραμμές όλα αυτά που ο οδηγός πρέπει να κάνει και σε αυτά να επικεντρωθεί παραδείγματος χάριν η διατήρηση της λωρίδας του (lane position), η συντήρηση της ταχύτητας του (speed maintenance), η πρόοδος του στο δρόμο (headway, longitudinal separation), η αντίδρασή του στους κινδύνους, κ.ά. Ομοίως, τα δευτερεύοντα οδηγικά καθήκοντα ορίζονται λίγο πολύ όλα τα άλλα, ειδικά εάν αυτά μπορεί να παρεμποδίσουν το πρωτεύον καθήκον. Ορισμένα παραδείγματα είναι το τηλέφωνο, το ραδιόφωνο, ο κλιματισμός, τα συστήματα πλοήγησης, η συνομιλία με επιβάτες, κ.ά.

1.3.1 Η οδήγηση με την έννοια της ασφαλούς μετακίνησης

Μια από τις πρώτες προσπάθειες να γίνει κατανοητή η φύση της οδήγησης παρουσιάστηκε από τους Gibson και Crooks (1938). Η ανάλυσή τους οδήγησε στον ορισμό των «πεδίων ασφαλούς μετακίνησης» («fields of safe travel»), τα οποία συνιστούν «για κάθε δεδομένη στιγμή, τα πεδία των πιθανών μονοπατιών μέσω των οποίων το όχημα μπορεί να περάσει ανέπαφο» (Gibson & Crooks, 1938, 456). Η φύση αυτών των πεδίων διευκρινίστηκε ως εξής:

Το πεδίο ασφαλούς μετακίνησης είναι ένα χωρικό πεδίο το οποίο δεν είναι σταθερό στο φυσικό χώρο. Το όχημα κινείται και μαζί με αυτό μετατοπίζεται και το πεδίο ασφαλούς μετακίνησης. Το σημείο αναφοράς του δεν είναι τα στατικά αντικείμενα του περιβάλλοντος, αλλά ο ίδιος ο οδηγός. Αυτό δε σημαίνει ότι το πεδίο ασφαλούς μετακίνησης αντανακλά απλώς την υποκειμενική αίσθηση του οδηγού. Υφίσταται αντικειμενικά ως το πραγματικό πεδίο διαμέσου του οποίου το όχημα μπορεί να διέλθει με ασφάλεια, ανεξάρτητα από το αν ο οδηγός έχει επίγνωση του πεδίου αυτού ή όχι. Μετατοπίζεται και μεταβάλλεται διαρκώς, συστέλλεται ή διαστέλλεται ανάλογα με τη μορφολογία της οδού ή/και τα εμπόδια τα οποία εισέρχονται στο πεδίο ασφαλούς μετακίνησης περιορίζοντας τα όριά του.

Επιπλέον ορίστηκε η «ζώνη ελάχιστης απόστασης πέδησης» («minimum stopping zone») η οποία προσδιορίζει την ελάχιστη απαιτούμενη απόσταση πέδησης για την ακινητοποίηση του οχήματος. Το μήκος της ζώνης, αυτής ποικίλει ανάλογα με την ταχύτητα, τον τρόπο πέδησης του οχήματος και την κατάσταση του οδοστρώματος. Όταν ένα εμπόδιο διακόπτει ξαφνικά το πεδίο ασφαλούς μετακίνησης, εντός της ζώνης ελάχιστης απόστασης πέδησης, τότε ένα εντελώς νέο πεδίο ασφαλούς μετακίνησης «ανοίγεται», όπως για παράδειγμα, το έρεισμα της λωρίδας έκτακτης ανάγκης.

Βάσει αυτού το πρωτεύον οδηγικό καθήκον, ορίστηκε ως «μια σειρά από αντιληπτικές αντιδράσεις που επιτελεί ο οδηγός προκειμένου να διατηρήσει την κατεύθυνση του οχήματος στο μέσο του πεδίου ασφαλούς μετακίνησης» (Gibson & Crooks, 1938, 457).

Ωστόσο, όπως επισημαίνει ο Hollnagel (2006), για την ορθή αξιολόγηση του παραπάνω ορισμού είναι αναγκαίο να λάβουμε υπόψη το επίπεδο τεχνολογικής εξέλιξης των οχημάτων εκείνης της εποχής καθώς επίσης και τις κυκλοφοριακές συνθήκες που επικρατούσαν. Από τη μία πλευρά, οι δρόμοι ήταν εντελώς άδειοι συγκρινόμενοι με τα σημερινά δεδομένα και υπήρχαν πολύ λιγότερα σήματα ή άλλα αντικείμενα του οδικού περιβάλλοντος που θα μπορούσαν να αποσπάσουν την οπτική προσοχή του οδηγού. Από την άλλη πλευρά, τα οχήματα ήταν εξοπλισμένα με τα ελάχιστα αναγκαία εποπτικά όργανα για την ενημέρωση του οδηγού σχετικά με την κατάσταση του οχήματος ή όργανα ελέγχου. Κυρίως, όμως, το έργο της τιμόνευσης, σε σχέση με τα σύγχρονα οχήματα, απαιτούσε την καταβολή μεγαλύτερης φυσικής προσπάθειας, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι το έργο της διατήρησης του οχήματος στο μέσο του πεδίου ασφαλούς μετακίνησης, ήταν εξορισμού ένα απαιτητικό έργο (B. Παπακωστόπουλος, 2008)

1.3.2 Η οδήγηση με την έννοια του ελέγχου

Στη δεκαετία του 1970, η οδήγηση άρχισε να περιγράφεται ως ένα σύνολο έργων ελέγχου τα οποία βασίζονται σε ένα συνδυασμό προβλεπτικών ελέγχων και ελέγχων ανατροφοδότησης και επιτυγχάνονται μέσω των λειτουργιών της οπτικής εξερεύνησης, αναγνώρισης και επίβλεψης (McRuer, Allen, Weir & Klein, 1977).

...Η οδήγηση συνίσταται σε μια ιεραρχία των φάσεων πλοήγησης, καθοδήγησης και ελέγχου που διεξάγονται μέσω των λειτουργιών της οπτικής εξερεύνησης, αναγνώρισης και επίβλεψης. Ουσιαστικά, η πλοήγηση αφορά, συνολικά, την επιλογή μιας διαδρομής και για την επίτευξη της πλοήγησης εμπλέκονται οι διαδικασίες της καθοδήγησης και του ελέγχου. Η καθοδήγηση (guidance) σχετίζεται με τα πιο ειδικά θέματα που αφορούν τις λεπτομέρειες της διαδρομής και τις εκτιμήσεις στις οποίες προβαίνει ο οδηγός με βάση τις δεδομένες κυκλοφοριακές συνθήκες. Αν, για παράδειγμα, το έργο είναι η προσπέραση, η καθοδήγηση περιλαμβάνει την απόφαση για προσπέραση και την επιλογή της επιθυμητής τροχιάς του οχήματος βάσει της κίνησης των αντίθετα επερχομένων οχημάτων ή/και άλλων περιορισμών. Συνεπώς, η καθοδήγηση χαρακτηρίζεται από την επιλογή, την απόφαση και τον προσδιορισμό του μονοπατιού επιτέλεσης

ενός έργου για κάθε δεδομένη κυκλοφοριακή συνθήκη. Τέλος, ο έλεγχος αφορά τη διαδικασία υλοποίησης της επιθυμητής καθοδήγησης μέσω της ώθησης του τιμονιού, του επιταχυντή και του ποδόφρενου κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτευχθεί η ακριβής ακολούθηση του επιλεγμένου μονοπατιού, μέσα σε ορισμένα όρια ανοχής απόκλισης (McRuer, Allen, Weir & Klein, 1977, 381).

Σύμφωνα με την παραπάνω ιεράρχηση των διαφορετικών επιπέδων επιτέλεσης της οδηγικής δραστηριότητας, το **πρωταρχικό έργο της οδήγησης** περιλαμβάνει περισσότερα από ένα έργα, τα οποία αναφέρονται στα ακόλουθα τρία επίπεδα ελέγχου του οχήματος (Dognes, 1978):

Αντίστοιχοι σε αυτό, υπήρξαν διάφοροι αρχικοί οδηγώντας στόχοι που θα μπορούσαν να περιγραφούν στα ακόλουθα τρία επίπεδα ελέγχου:

- **Προγνωστικός έλεγχος** (Precognitive control): συνιστά ένα ανοιχτό σύστημα ελέγχου, το οποίο βασίζεται στην προεπισκόπηση και την πρόγνωση των επερχόμενων μεταβολών του οδικού περιβάλλοντος και της μελλοντικής πορείας των υπόλοιπων χρηστών της οδού (σύμφωνα με την προηγούμενη εμπειρία του οδηγού), επιτρέποντας στον οδηγό να καθορίσει ή να ενεργοποιήσει σε αδρές γραμμές κάποια σχέδια από πιθανές μελλοντικές κινήσεις τιμόνευσης που απαιτούνται για την κατεύθυνση του οχήματος στην επιθυμητή πορεία.
- **Έλεγχος καταδίωξης** (Pursuit Control): συνδυάζει τις πληροφορίες οι οποίες εξάγονται από το ανοιχτό σύστημα ελέγχου (που αναφέρθηκε στον προγνωστικό έλεγχο) και από ένα κλειστό σύστημα ελέγχου, και λειτουργεί διορθωτικά επιτρέποντας στον οδηγό να προβεί σε μικρές τροποποιήσεις των παραπάνω σχεδίων προκειμένου να ελαχιστοποιήσει κατάλοιπα (residuals) εσφαλμένων μονοπατιών.
- **Έλεγχος κατεύθυνσης** (Heading Control): συνίσταται α) στην επιλογή των κατάλληλων μονοπατιών και ορίων ανοχής απόκλισης, β) στον καθορισμό και τη διατήρηση του οχήματος στο προσδιορισμένο μονοπάτι, γ) στη μείωση των σφαλμάτων κάτω από ένα ορισμένο κατώφλι και δ) στη διατήρηση του επιθυμητού μονοπατιού κάτω από συνθήκες διατάραξης όπως άνεμοι, διακυμάνσεις/ταλαντεύσεις της οδού, δυσλειτουργίες του ίδιου του οχήματος.

Συνεπώς, η κυριότερη μεταβολή, που συντελείται στην ενδιάμεση φάση εξέλιξης της αυτοκίνησης ως προς τον προσδιορισμό του πρωταρχικού έργου της οδήγησης, συνίσταται στην αναγνώριση περισσότερων από ένα έργων ως αναγκαία για τον έλεγχο του οχήματος. Όπως επισημαίνει ο Hollnagel (2006), για την κατανόηση αυτής της αλλαγής είναι χρήσιμο να λάβουμε επίσης υπόψη τις αλλαγές που είχαν αρχίσει να συντελούνται τόσο σε επίπεδο εξέλιξης των οχημάτων όσο και σε επίπεδο εξέλιξης του οδικού περιβάλλοντος και μεταβολής των συνθηκών κυκλοφορίας. Στα μέσα της δεκαετίας του 1970, από τη μία πλευρά, τα οχήματα άρχισαν να εξοπλίζονται με περισσότερα εποπτικά όργανα για τον έλεγχο της κατάστασης του οχήματος, καθώς επίσης και με επιπρόσθετα «λειτουργικά» συστήματα για την αύξηση της άνεσης του οδηγού, όπως ράδιο και κλιματισμό. Το έργο της διατήρησης της πορείας του οχήματος (steering) απαιτούσε πλέον την καταβολή μικρότερης φυσικής προσπάθειας, όμως την ίδια στιγμή, τα οχήματα ήταν πιο ισχυρά από την άποψη της ταχύτητας και την επιτάχυνσης που μπορούσαν να αναπτύξουν. Από την άλλη πλευρά, το οδικό περιβάλλον ήταν πιο σύνθετο. Υπό αυτό το πρίσμα, η περιγραφή του πρωταρχικού έργου ως μία προσπάθεια διατήρησης του οχήματος στο μέσο του πεδίου ασφαλούς μετακίνησης ήταν μάλλον απλοϊκή, καθώς οι οδηγοί καλούνταν να ελιχθούν, να αλληλεπιδράσουν με ένα σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό χρηστών της οδού σε ένα σημαντικά πιο πυκνό κυκλοφοριακό περιβάλλον και ταυτόχρονα να προσλάβουν ένα σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό σημάτων και ενδείξεων τόσο από το εσωτερικό περιβάλλον του οχήματος όσο από το εξωτερικό περιβάλλον.

1.3.3 Η οδήγηση με την έννοια της διαχείρισης κατάστασης

Φτάνοντας στη σύγχρονη εποχή, η οδήγηση περιγράφεται ως ένα σύνολο ταυτόχρονα επιτελούμενων έργων τα οποία διαφέρουν ως προς τις απαιτήσεις που θέτουν στον οδηγό τόσο σε επίπεδο πρόσληψης, επεξεργασίας πληροφοριών όσο και σε επίπεδο διαθέσιμου χρόνου για την επιτέλεσή τους. Ένα γνωστό παράδειγμα είναι το μοντέλο ιεράρχησης των οδηγικών έργων του Michon (1985), το οποίο πρότεινε ότι η απόδοση της οδήγησης θα μπορούσε να διαχωριστεί στα ακόλουθα τρία επίπεδα:

- Οδηγικά έργα τα οποία επιτελούνται σε επίπεδο στρατηγικής (strategic level). Το επίπεδο αυτό ελέγχου αφορά την προετοιμασία του οδηγού σχετικά με το σχεδιασμό του ταξιδιού και περιλαμβάνει τον καθορισμό της διαδρομής, του μέσου μετακίνησης, το χρόνο ταξιδιού και την ταχύτητα. Επίσης, το κόστος και οι κίνδυνοι που συνεπάγονται από τις παραπάνω επιλογές παίζουν σημαντικό ρόλο. Η τελική λήψη απόφασης επηρεάζεται, από τη μια πλευρά, από τους στόχους και τις στάσεις των οδηγών και, από την άλλη πλευρά, από τη διαθεσιμότητα των πληροφοριών που έχουν οι οδηγοί σχετικά με τις γενικές συνθήκες κυκλοφορίας και τη δική τους κατάσταση.
- Οδηγικά έργα τα οποία επιτελούνται σε επίπεδο τακτικής/ελιγμών (tactical/maneuvering level). Το επίπεδο αυτό αφορά την αλληλεπίδραση του οδηγού με τους άλλους χρήστες της οδού και το οδικό περιβάλλον, και περιλαμβάνει τους διορθωτικούς ελέγχους/ελιγμούς στους οποίους προβαίνουν οι οδηγοί για την αντιμετώπιση των άμεσα αναδυόμενων κυκλοφοριακών συνθηκών (π.χ. αποφυγή εμποδίων, τήρηση ασφαλούς απόστασης, προσπέραση). Οι διορθωτικοί έλεγχοι/ελιγμοί καθορίζονται κατά κύριο λόγο από τις τρέχουσες κυκλοφοριακές συνθήκες, αλλά επίσης και από τους στόχους που έχουν θέσει οι οδηγοί σε επίπεδο στρατηγικής.
- Οδηγικά έργα τα οποία επιτελούνται σε επίπεδο λειτουργιών (operational level). Το επίπεδο αυτό αφορά την επιτέλεση όλων των στοιχειωδών έργων που είναι αναγκαία για την πραγματοποίηση των ελιγμών (π.χ. έλεγχος οχήματος μέσω χειριστηρίων οργάνων όπως τιμόνι, πεντάλ, ταχύτητες) και θεωρητικά η επιτέλεσή τους γίνεται αυτόματα.

Η έννοια της οδήγησης χρησιμοποιώντας διάφορα επίπεδα ελέγχου μπορεί επίσης να βρεθεί σε ένα νεότερο μοντέλο, το αποκαλούμενο “driver-in-control model” (Hollnagel, Nabo & Lau, 2003), το οποίο διακρίνει μεταξύ τεσσάρων ταυτόχρονα ενεργών στρωμάτων του ελέγχου.

Ειδικότερα, ξεκινώντας από κάτω προς τα πάνω, διακρίνουμε, τα εξής επίπεδα:

- Το **επίπεδο ιχνηλάτησης (tracking loop)** περιγράφει το κατώτατο επίπεδο ενεργειών που είναι αναγκαίες για τη διατήρηση της ταχύτητας, της απόστασης του οχήματος από το προπορευόμενο όχημα, της σχετικής ή της απόλυτης πλευρικής απόστασης κ.ο.κ. Οι ενέργειες που πραγματοποιούνται στο επίπεδο ιχνηλάτησης βασίζονται σε ένα κλειστό σύστημα ελέγχου.

Θεωρητικά οι επιδέξιοι οδηγοί είναι σε θέση να επιτελέσουν αυτές τις ενέργειες καταβάλλοντας ελάχιστη φυσική ή νοητική προσπάθεια.

- Το αμέσως ανώτερο επίπεδο, το **ρυθμιστικό επίπεδο** (regulating loop), παρέχει τους στόχους και τα κριτήρια σωστής επίτευξης των ενεργειών που επιτελούνται στο επίπεδο ιχνηλάτησης. Το ρυθμιστικό επίπεδο αφορά ζητήματα όπως ο προσδιορισμός της επιθυμητής ταχύτητας, της θέσης και της κίνησης του οχήματος σε σχέση με την υπόλοιπη κυκλοφορία και βασίζεται επίσης σε ένα κλειστό σύστημα ελέγχου, κυρίως, αυτό-επίβλεψης των ενεργειών του οδηγού αν και σε ορισμένες περιπτώσεις ίσως είναι αναγκαίος κάποιος προβλεπτικός έλεγχος.
- Το **επίπεδο επίβλεψης** (monitoring loop) αναφέρεται στον έλεγχο της κατάστασης του συστήματος οχήματος-οδηγού σε σχέση με το οδικό περιβάλλον (π.χ. ροή κυκλοφορίας, επικείμενοι κίνδυνοι) και καθορίζει τα σχέδια και τους στόχους που χρησιμοποιούνται στα δύο κατώτερα επίπεδα ελέγχου. Το επίπεδο επίβλεψης αναφέρεται επίσης στον έλεγχο των τυπικών ή άτυπων ενδείξεων σχετικά με την κατεύθυνση των άλλων χρηστών της οδού, τις συνθήκες της οδού (π.χ. υποδείξεις κατεύθυνσης, κατάσταση οδοστρώματος, καμπύλες), τυχόν περιορισμούς (π.χ. όρια ταχύτητας) και απαγορεύσεις (π.χ. οδοί μονής κατεύθυνσης), και επομένως βασίζεται σε ένα μεικτό σύστημα ελέγχου, ανοιχτού και κλειστού τύπου.
- Τέλος, το **επίπεδο καθορισμού στόχων** (targeting loop-goal setting) σχετίζεται με τον καθορισμό της διαδρομής και τον προσδιορισμό κριτηρίων για ασφαλή οδήγηση. Πρόκειται για ένα αμιγώς ανοιχτό σύστημα ελέγχου, το οποίο εκφράζει μια σειρά από στοχαστικές ενέργειες που έχουν καλλιεργηθεί σε μεγαλύτερο βάθος χρόνου. Για παράδειγμα, η εκτίμηση του αντίκτυπου μιας αλλαγής σε σχέση με τον αρχικό στόχο, όπως άφιξη στο σημείο προορισμού σε μικρότερο χρόνο, δε βασίζεται απλώς στην ανατροφοδότηση που λαμβάνει ο οδηγός από το κυκλοφοριακό περιβάλλον (π.χ. ελάχιστος κυκλοφοριακός φόρτος) αλλά σε μια πιο συνολική εκτίμηση της κατάστασης. Όταν αυτό συμβαίνει σε κανονικές συνθήκες τότε μπορεί να θεωρηθεί ως μέρος του επιπέδου επίβλεψης. Αλλά όταν συμβαίνει σε έκτακτες περιπτώσεις, τότε οι υποκινητές της εκτίμησης μπορεί να σχετίζονται με μια σειρά επιπρόσθετων παραγόντων, όπως ο χρόνος, κάποια φυσικά ή συμβολικά

σημεία αναφοράς που ευνοούν ή αποθαρρύνουν την ανάπτυξη ταχύτητας
κ.ο.κ.

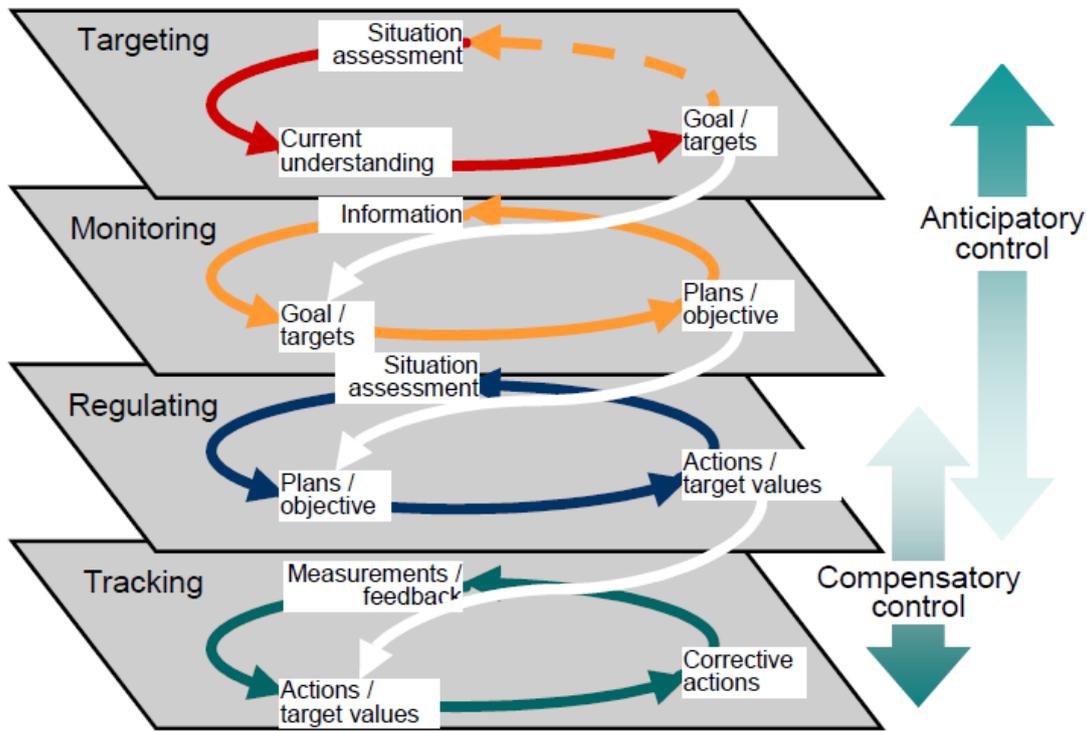


Figure 1. Principles of the DiC model

Η σταδιακή αλλαγή στην επιστημονική αντίληψη της οδήγησης, από την οδήγηση με την έννοια της ασφαλούς μετακίνησης, στην οδήγηση με την έννοια του ελέγχου, στην οδήγηση με την έννοια της διαχείρισης κατάσταση είναι όχι μόνο ένα αποτέλεσμα των θεωρητικών εξελίξεων στον τομέα της ψυχολογίας και τις επιστήμες της ανθρώπινης συμπεριφοράς, αλλά αντικατοπτρίζει και τις αλλαγές στην οδήγηση ως δραστηριότητα. Οι αλλαγές αυτές οφείλονται εν μέρει στις αλλαγές στην τεχνολογία οχημάτων και τη μετανάστευση των αρχικά άνευ σημασίας, αλλά τώρα ουσιαστικών (;) λειτουργιών στο αυτοκίνητο, και εν μέρει στις αλλαγές στη φύση της κυκλοφορίας και στον τρόπο ζωής σαν σύνολο. (Αυτές οι αλλαγές δεν είναι, φυσικά, ανεξάρτητες η μια από την άλλη.) Όταν η οδήγηση εξετάζεται με την έννοια της διαχείρισης κατάσταση, το πρωταρχικό έργο της οδήγησης συνίσταται, αφενός, στην επιτέλεση των επιμέρους οδηγικών έργων, αφετέρου, στην επίβλεψη της προόδου του ταξιδιού, λαμβάνοντας υπόψη, για παράδειγμα, αν ο οδηγός βρίσκεται εντός των χρονικών ορίων που έχει θέσει, αν έχει επιλέξει τη βέλτιστη διαδρομή, αν η φυσική ή νοητική του κατάσταση (π.χ. κόπωση, νοητικός φόρτος) του επιτρέπουν να

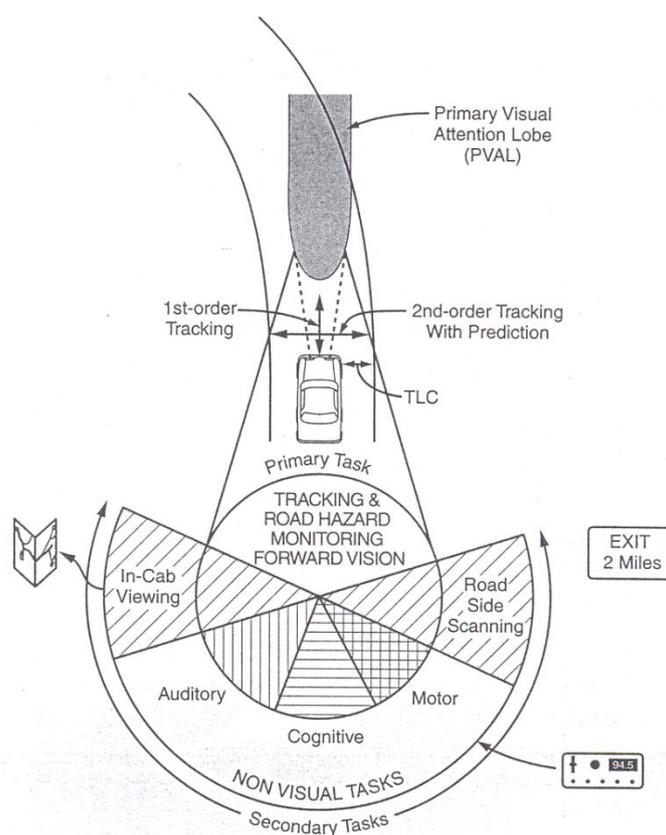
προσεγγίσει το σημείο προορισμού σύμφωνα με τους προκαθορισμένους στόχους για ασφαλή οδήγηση κ.ο.κ.. Τα πρωτεύοντα οδηγικά καθήκοντα είναι επομένως σημαντικά μόνο εάν εξεταστούν από την άποψη του πώς οι οδηγοί αντιμετωπίζουν την πολυπλοκότητα ενός δυναμικού περιβάλλοντος κυκλοφορίας. Το ζήτημα δεν είναι εάν ο οδηγός μπορεί να ελέγξει το όχημα, αλλά εάν το κοινό σύστημα οδηγός-όχημα μπορεί να εκπληρώσει αυτό που επιδιώκει.

1.3.4 Επισκόπηση των μοντέλων οδηγικής δραστηριότητας

Όπως ορθά επισημαίνει ο Παπακωστόπουλος (2008) η μέχρι τώρα συσχέτιση ανάμεσα στις φάσεις εξέλιξης της αυτοκίνησης και του επαναπροσδιορισμού του πρωταρχικού έργου της οδήγησης παρέχει το υπόβαθρο για την κατανόηση της μετεξέλιξης του τρόπου θεώρησης του πρωταρχικού έργου της οδήγησης σε κάθε εποχή και, κατ' επέκταση, της μετεξέλιξης του θεωρητικού πλαισίου ανάλυσης ή/και μοντελοποίησης της οδηγικής δραστηριότητας. Τα δύο ζητήματα που απορρέουν από την παραπάνω επισκόπηση αφορούν: α) τον τρόπο ιεράρχησης των οδηγικών έργων σε κάθε φάση εξέλιξης της αυτοκίνησης, καθώς επίσης και β) τον τρόπο θέασης του οδηγού όσον αφορά τη δυνατότητά του να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του οδηγικού έργου ανάλογα με τη συνθετότητα του κυκλοφοριακού περιβάλλοντος και των οχημάτων.

Αναφορικά με την ιεράρχηση των οδηγικών έργων, από τη λεπτομερή ανάλυση «καθηκόντων» (task analysis) του οδηγικού έργου που διεξήγαγαν το 1970 οι McKnight & Adams (στο Shinar et al., 1998) προκύπτει ότι ένας οδηγός θα πρέπει να μάθει να ελέγχει περίπου 1.500 στοιχειώδη έργα προκειμένου να επιτελέσει τα περισσότερα «καθημερινά» οδηγικά καθήκοντα (driving tasks). Ωστόσο, δεν είναι όλα τα επιμέρους «καθήκοντα» ήσσονος σημασίας. Υπό αυτή την έννοια, της ιεράρχησης δηλαδή των επιμέρους καθηκόντων ως προς τη σημαντικότητά τους για την ασφαλή διεξαγωγή της οδήγησης, η κύρια διάκριση που προτείνεται (Wickens, Gordon & Liu, 1998) είναι ανάμεσα στα «καθήκοντα» τα οποία συνιστούν το **πρωταρχικό έργο** της οδήγησης και στα «καθήκοντα» τα οποία μπορούν να θεωρηθούν ως **δευτερεύοντα έργα**.

Ειδικότερα, το πρωταρχικό έργο της οδήγησης περιλαμβάνει το έργο της ιχνηλάτησης (tracking task) το οποίο αναλύεται στα επιμέρους έργα του ελέγχου της θέσης, της κατεύθυνσης και της ταχύτητας του οχήματος σε σχέση με την οδό και τους υπόλοιπους χρήστες της οδού, καθώς επίσης και το έργο του εντοπισμού άμεσων ή δυνητικών κινδύνων (Σχήμα 1). Ως δευτερεύοντα έργα προσδιορίζονται όλα τα μεμονωμένα ή συμπληρωματικά έργα τα οποία μπορεί να επιτελούνται κατά τη διάρκεια της οδήγησης και τα οποία, ενδεχομένως, να αποτελούν δυνητικές πηγές απόσπασης της προσοχής του οδηγού από το πρωταρχικό έργο της οδήγησης. Συνεπώς, το κύριο κριτήριο ταξινόμησης των δευτερευόντων έργων είναι οι αισθητηριακές πηγές πρόσληψης που χρησιμοποιούνται από τον οδηγό για την επιτέλεσή τους, και βάσει αυτού του κριτηρίου, διακρίνονται σε: α) χειροκίνητα, β) κυρίως χειροκίνητα, γ) οπτικά, δ) κυρίως οπτικά και ε) οπτικά-χειροκίνητα (Wierwille, 1993).



Σχήμα 1: Αναπαράσταση των πολλαπλών καθηκόντων για την ασφαλή διεξαγωγή της οδήγησης. Στο άνω τμήμα του σχήματος αναφέρονται τα επιμέρους έργα για τον έλεγχο της θέσης του οχήματος και την αποφυγή άμεσων ή δυνητικών κινδύνων (πρωταρχικό έργο), ενώ στο κάτω τμήμα οι ποικίλες δυνητικές πηγές απόσπασης της προσοχής του οδηγού από το πρωταρχικό έργο, λόγω της επιτέλεσης των δευτερευόντων έργων [πηγή: Wickens, Gordon & Liu, 1998]

Λαμβάνοντας υπόψη τον υψηλό βαθμό αλληλεπίδρασης μεταξύ όλων των επιμέρους έργων που επιτελούνται κατά τη διάρκεια της οδήγησης, τα όρια διαχωρισμού μεταξύ πρωταρχικού και δευτερευόντων έργων είναι μάλλον δυσδιάκριτα. Όπως χαρακτηριστικά επισημαίνει ο Groeger (2000, 41) «τον περισσότερο χρόνο της οδήγησης δεν κοιτάμε απλώς μπροστά ή γύρω μας ή επιταχύνουμε-επιβραδύνουμε ή στρίβουμε το τιμόνι δεξιά-αριστερά, αλλά εκτελούμε καθεμία από αυτές τις ενέργειες ταυτόχρονα, ως μέρος ενός ευρύτερου έργου». Αντίστοιχα, κατά την επιτέλεση των δευτερευόντων οδηγικών έργων, ανάμεσα στα οποία συγκαταλέγονται πλέον τα έργα της επίβλεψης μιας σειράς νέων τεχνολογικών συστημάτων υποβοήθησης της πλοήγησης που έχουν αρχίσει να εισάγονται στα νέα οχήματα, οι οδηγοί δεν απασχολούνται αποκλειστικά με ένα έργο κάθε φορά, αλλά επιτελούν τα δευτερεύοντα έργα παράλληλα με το πρωταρχικό έργο της οδήγησης.

2 Βιβλιογραφική ανασκόπηση της απόσπασης της προσοχής

2.1 Η απόσπαση της προσοχής ως παράγοντας πρόκλησης ατυχημάτων

Η απόσπαση της προσοχής του οδηγού αποτελεί έναν επιμέρους ανθρώπινο παράγοντα πρόκλησης οδικών ατυχημάτων. Παρά τις πολλές έρευνες που έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια γύρω από τον παράγοντα αυτό, δεν υπάρχει καθολικά αποδεκτός ορισμός για την απόσπαση προσοχής του οδηγού. Οι ορισμοί που συναντώνται στη βιβλιογραφία ποικίλουν. Έχουν διατυπωθεί ορισμοί όπως «Απόσπαση της προσοχής του οδηγού συμβαίνει όταν ένας οδηγός καθυστερεί στην αναγνώριση των πληροφοριών που απαιτούνται για να ολοκληρώσει με ασφάλεια το οδηγικό καθήκον, επειδή κάποιο γεγονός, ενέργεια, αντικείμενο ή άτομο εντός ή εκτός του οχήματος αναγκάζει ή προκαλεί τη μετατόπιση της προσοχής του οδηγού μακριά από το οδηγικό καθήκον.» (Treat, 1980, p.21) και «Μια μετατόπιση στην προσοχή μακριά από τα ερεθίσματα κρίσιμα στην ασφαλή οδήγηση προς τα ερεθίσματα που δεν συσχετίζονται με την ασφαλή οδήγηση.» (Streff & Spradlin, 2000). Ενώ αυτοί οι ορισμοί συμφωνούν ότι η απόσπαση της προσοχής περιλαμβάνει μια μετατόπιση της προσοχής μακριά από το οδηγικό καθήκον, αποτυγχάνουν να εξετάσουν το γεγονός ότι όχι **όλα** τα γεγονότα ή αντικείμενα που εκτρέπουν την προσοχή από το οδηγικό καθήκον πρόκειται να δημιουργήσουν απόσπαση της προσοχής. Ένας ορισμός της απόσπασης της προσοχής πρέπει να καλύψει το γεγονός ότι η απόσπαση της προσοχής εμφανίζεται όταν ανταποκρίνονται οι οδηγοί σε άλλα, μη-οδηγικά καθήκοντα ή γεγονότα στο βαθμό που αποτυγχάνουν να διαθέσουν την ικανοποιητική προσοχή στο οδηγικό καθήκον και η απόδοση οδήγησής τους υποβιβάζεται. Με άλλα λόγια, εάν δεν υπάρχει κανένα αρνητικό αποτέλεσμα του δευτερεύοντος καθήκοντος στην απόδοση της οδήγησης ή του ελέγχου, τότε η απόσπαση της προσοχής δεν έχει εμφανιστεί. Για αυτόν τον λόγο, η απόσπαση της προσοχής του οδηγού μπορεί να οριστεί ότι εμφανίζεται όταν εκτρέπεται η προσοχή ενός οδηγού, εθελοντικά ή ακούσια, μακριά από το οδηγικό καθήκον από ένα γεγονός ή ένα αντικείμενο μέχρι

το σημείο που ο οδηγός δεν είναι πλέον ικανός να εκτελέσει το οδηγικό καθήκον επαρκώς ή ακίνδυνα.

Ο ανωτέρω καθορισμός, εντούτοις, δεν λαμβάνει υπόψη άλλες μορφές παρέμβασης που εμφανίζονται όταν εκτελούνται τα δευτερεύοντα καθήκοντα ταυτόχρονα με το οδηγικό καθήκον. Η έρευνα έχει ταξινομήσει χαρακτηριστικά την απόσπαση της προσοχής σε τέσσερις ευδιάκριτους τύπους: οπτική, ακουστική, κινητική και νοητική απόσπαση της προσοχής (NHTSA, 2010, Ranney et al., 2000). Συγκεκριμένα η οπτική απόσπαση της προσοχής εμφανίζεται όταν ο οδηγός δεν κοιτάει το δρόμο και στρέφει αντ' αυτού το βλέμμα του σε έναν άλλο στόχο για μια εκτεταμένη χρονική περίοδο. Η ακουστική απόσπαση της προσοχής εμφανίζεται όταν στρέφει ο οδηγός την προσοχή του στα ακουστικά σήματα παρά στο οδικό περιβάλλον. Η κινητική απόσπαση της προσοχής εμφανίζεται όταν ο οδηγός παίρνει ένα ή και τα δύο χέρια του από το τιμόνι για εκτεταμένη χρονική περίοδο. Τέλος η νοητική απόσπαση της προσοχής περιλαμβάνει οποιεσδήποτε σκέψεις που απορροφούν την προσοχή του οδηγού στο σημείο που δεν είναι πλέον ικανός να οδηγήσει με ασφάλεια. Οι τύποι, αυτοί, μπορούν να εμφανιστούν μόνοι τους, ενώ πολλές φορές εμφανίζονται ταυτόχρονα δύο ή και περισσότεροι.

Σημαντικό θέμα συζήτησης είναι το ποια μορφή παρέμβασης θα οδηγήσει στη μεγαλύτερη μείωση της απόδοσης στην οδήγηση. Σύμφωνα με τη θεωρία πολλαπλών πόρων του Wickens, εάν δύο καθήκοντα πραγματοποιούνται ταυτόχρονα, ανταγωνίζονται για παρόμοιους νοητικούς, αντιληπτικούς ή μηχανικούς πόρους και τότε έχουμε παρεμβολή ταυτόχρονης επιτέλεσης δύο καθηκόντων (Wickens, 2002). Εντούτοις, οι γνωστικοί πόροι είναι περιορισμένοι και ένα πρόβλημα προσφοράς και ζήτησης εμφανίζεται όταν εκτελεί το άτομο δύο ή περισσότερα καθήκοντα που απαιτούν έναν ενιαίο πόρο. Δεδομένου ότι η οδήγηση είναι πρώτιστα ένας οπτικός-χωρικός-χειρωνακτικός στόχος, τότε, σύμφωνα με τη θεωρία πολλαπλών πόρων, καθήκοντα που χρειάζονται οπτικό ερέθισμα και απαιτούν μια χειρωνακτική εργασία θα προκαλέσουν μεγαλύτερη παρεμβολή ταυτόχρονης επιτέλεσης δύο καθηκόντων και, ως εκ τούτου, μεγαλύτερες μειώσεις στην απόδοση της οδήγησης, από την ακουστική ή νοητική απόσπαση της προσοχής. Υπάρχουν κάποια στοιχεία που υποστηρίζουν αυτήν την θεωρία στη βιβλιογραφία (π.χ., Hurwitz & Wheatley, 2002 Tijerina, Palmer & Goodman, 1998). Εντούτοις, όπως δηλώνει ο Wickens (2002), ακριβώς επειδή δύο ταυτόχρονα καθήκοντα χρησιμοποιούν διαφορετικούς πόρους

δεν σημαίνει ότι δεν θα προκαλέσουν παρεμβολή ταυτόχρονης επιτέλεσης δύο καθηκόντων, ιδιαίτερα εάν η ζήτηση ενός ή και των δύο καθηκόντων είναι υψηλή. Πράγματι, υπάρχουν τώρα άφθονες ενδείξεις, ειδικά σε σχέση με τις συνομιλίες με κινητό τηλέφωνο, ότι τα καθήκοντα που απαιτούν ακουστικούς πόρους και λεκτικές απαντήσεις, μπορούν να παρεμποδίσουν το καθήκον της οδήγησης και να μειώσουν την απόδοση της (Haigney et al., 2000; Matthews, Legg & Charlton, 2003; Patten, Kircher, Ostlund & Nilsson, 2004; Strayer & Drews; 2004; Treffner & Barrett, 2004).

Όπως προαναφέρθηκε ο όρος απόσπαση της οδήγησης είναι ασαφώς ορισμένος και αυτό διαπιστώνει κανείς εύκολα, αναλύοντας τα αποτελέσματα από διαφορετικές έρευνες πάνω στο αντικείμενο αυτό. Παρακάτω παρατίθενται ορισμένα από αυτά:

- Η απόσπαση της προσοχής του οδηγού έχει συσχετιστεί με μια σημαντική αναλογία με τα τροχαία ατυχήματα, που κυμαίνεται μεταξύ 10-15% (McEvoy et al. 2005).
- Η έρευνα από το National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) υπολογίζει ότι η απροσεξία των οδηγών, στις διάφορες μορφές της, συμβάλλει περίπου στο 25% των ατυχημάτων/ συγκρούσεων που έχουν αναφερθεί στην αστυνομία (police-reported crashes). Η απόσπαση της προσοχής των οδηγών είναι μια μορφή της απροσεξίας των οδηγών και θεωρείται ότι είναι ένας συμβάλλοντας παράγοντας σε παραπάνω από τις μισές περιπτώσεις ατυχήματος λόγω απροσεξίας (Stutts, Reinfurt, Staplin, & Rodgman, 2001; Wang, Knipling, & Goodman, 1996).
- Σύμφωνα με τα δεδομένα του Crashworthiness Data System (CDS) (που ανήκει στο NHTSA's National Accident Sampling System), τα οποία είναι βασισμένα σε ένα εθνικό δείγμα τροχαίων ατυχημάτων των Η.Π.Α., που αναφέρθηκαν στην αστυνομία, και περιλαμβάνουν τουλάχιστον ένα επιβατικό όχημα που έχει ρυμουλκηθεί από τη σκηνή συντριβής, κατά τα έτη 2000-2003 το 11,6% των ατυχημάτων είχαν ένα ή περισσότερους οδηγούς, των οποίων η προσοχή αποσπάστηκε.
- Περίπου το 30% των οδηγών που συμμετείχαν σε τροχαίο ατύχημα ανέφερε κάποια πηγή απόσπασης της προσοχής προτού να εμφανιστεί το ατύχημα (Γιώργος Γιαννής, 2012).

- Το ποσοστό των τροχαίων ατυχημάτων στα οποία υπήρξε απόσπαση της προσοχής του οδηγού κυμαίνεται από το 20% ως το 30% (Sundeen,2005).
- Το California Department of Motor Vehicles αναφέρει ότι σύμφωνα με έρευνα του National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) και του Virginia Tech Transportation Institute (VTTI) το 80% των τροχαίων ατυχημάτων και το 65% των παραλίγο τροχαίων ατυχημάτων περιέχουν κάποιο είδος απόσπασης της προσοχής του οδηγού.
- Το Canadian Automobile Association (CAA) αναφέρει ότι έρευνες έδειξαν ότι 20 με 40% των συγκρούσεων στον Καναδά οφείλονται στην απόσπαση της προσοχής του οδηγού. Ενώ συνεχίζει αναφέροντας ότι πιο πρόσφατα στοιχεία δείχνουν ότι 8 στις 10 συγκρούσεις προκαλούνται από απόσπαση της προσοχής του οδηγού.

Μπορεί να συνάγει κανείς με ασφάλεια ότι το ποσοστό των τροχαίων ατυχημάτων που σχετίζονται με κάποιο είδος απόσπασης της προσοχής κυμαίνεται από το 10% μέχρι και το 80%.

Η απόσπαση της προσοχής του οδηγού μπορεί να έχει επίδραση:

- στην ταχύτητα του οχήματος
- στο headway
- στην επιτάχυνση/επιβράδυνση του οχήματος
- στην κατεύθυνση του οχήματος σε σχέση με την κατεύθυνση του δρόμου
- στην τήρηση των αποστάσεων ασφαλείας
- στο χρόνο αντίδρασης πριν τη σύγκρουση (time-to-collision)

Αυτές οι παράμετροι μπορεί να έχουν μικτή θετική και αρνητική επίδραση στην πιθανότητα ατυχήματος.

Σύμφωνα με έρευνα που διεξήχθη από το NHTSA για το έτος 2009 στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής διαπιστώθηκαν τα εξής:

- Το 2009, 5.474 άνθρωποι σκοτώθηκαν στους αυτοκινητόδρομους των Η.Π.Α., ενώ εκτιμάται ότι άλλοι 448.000 τραυματίστηκαν σε τροχαία ατυχήματα που περιελάμβαναν απόσπαση της προσοχής του οδηγού.

- Από αυτούς που πέθαναν διαπιστώθηκε ότι στους 995 το κινητό τηλέφωνο ήταν παράγοντας απόσπασης της προσοχής (δηλαδή το 18% των αποθανόντων).
- Από αυτού που τραυματίστηκαν διαπιστώθηκε ότι στους 24.000 το κινητό τηλέφωνο ήταν παράγοντας απόσπασης της προσοχής (δηλαδή το 5% των τραυματιών).
- Γενικά στο 16% των θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων το 2009 υπήρχαν αναφορές για απόσπαση της προσοχής του οδηγού.
- Το αντίστοιχο ποσοστό των τροχαίων που είχαν μόνο τραυματισμούς ανέρχεται στο 20%.
- Η ομάδα ηλικίας με τους περισσότερους οδηγούς που είναι επιρρεπείς στην απόσπαση προσοχής είναι αυτή των «κάτω των 20». Το 16% των οδηγών που συμμετείχαν σε θανατηφόρο τροχαίο ατύχημα που προκλήθηκε από απόσπαση της προσοχής είχαν ηλικία μικρότεροι των 20 ετών.
- Αύξηση των θανάτων που οφείλονται σε απόσπαση προσοχής του οδηγού από 10% το 2005 σε 16% το 2009.
- Αύξηση του ποσοστού των θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων που περιείχαν αναφορές για απόσπαση της προσοχής του οδηγού από 7% το 2005 σε 11% το 2009.
- Από τα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα που εντοπίστηκε να σχετίζονται με απόσπαση της προσοχής του οδηγού τα περισσότερα αφορούσαν οδηγούς ελαφριών φορτηγών και **μοτοσυκλετών** (12%).

Ακολουθούν πίνακες από την έρευνα αυτή.

**Θανατηφόρα τροχαία, οδηγοί σε θανατηφόρα τροχαία, και απώλειες
κατά έτος**

Έτος	Σύνολο			Απόσπαση της Προσοχής		
	Ατυχήματα	Οδηγοί	Θάνατοι	Ατυχήματα	Οδηγοί	Θάνατοι
2005	39,252	59,220	43,510	4,026 (10%)	4,217 (7%)	4,472 (10%)
2006	38,648	57,846	42,708	5,245 (14%)	5,455 (9%)	5,836 (14%)
2007	37,435	56,019	41,259	5,329 (14%)	5,552 (10%)	5,917 (14%)
2008	34,172	50,416	37,423	5,307 (16%)	5,477 (11%)	5,838 (16%)
2009	30,797	45,230	33,808	4,898 (16%)	5,084 (11%)	5,474 (16%)

Source: NCSA, FARS 2005-2008 (Final), 2009 (ARF)

**Οδηγοί σε θανατηφόρα τροχαία σύμφωνα με την ηλικία και το
είδος του αυτοκινήτου**

	Συνολικός αριθμός Οδηγών	Οδηγοί που αποσπάστηκαν
Σύνολο	45,230	5,084 (11%)
Οδηγοί σύμφωνα με κατηγορία ηλικίας		
Κάτω από 20	3,967	619 (16%)
20-29	10,719	1,378 (13%)
30-39	7,633	832 (11%)
40-49	7,930	811 (10%)
50-59	6,559	631 (10%)
60-69	3,968	367 (9%)
70+	3,778	408 (11%)
Οδηγοί σύμφωνα με τον τύπο του οχήματος		
Επιβατικό όχημα	18,279	2,044 (11%)
Ελαφρύ Φορτηγό	17,822	2,117 (12%)
Μοτοσυκλέτα	4,593	562 (12%)
Μεγάλο Φορτηγό	3,187	257 (8%)
Λεωφορείο	221	14 (6%)

Source: NCSA, FARS 2009 (ARF)

**Εκτιμώμενος αριθμός ανθρώπων που τραυματίστηκαν σε τροχαία
και ανθρώπων που τραυματίστηκαν σε τροχαία που αναφέρθηκε
απόσπαση προσοχής**

Έτος	Σύνολο	Απόσπαση της Προσοχής	
		Εκτίμηση	Ποσοστό επί του συνόλου
2005	2,699,000	604,000	22%
2006	2,575,000	503,000	20%
2007	2,491,000	448,000	18%
2008	2,346,000	466,000	20%
2009	2,217,000	448,000	20%

Source: NCSA, GES 2005-2009

**Τροχαία ατυχήματα που περιλαμβάνουν απόσπαση της προσοχής του
οδηγού κατά έτος**

Crash Severity		Overall Crashes	Crashes Involving Distraction
2005	Fatal Crash	39,252	4,026 (10%)
	Injury Crash	1,816,000	399,000 (22%)
	PDO Crash	4,304,000	900,000 (21%)
	Total	6,159,000	1,303,000 (21%)
2006	Fatal Crash	38,648	5,245 (14%)
	Injury Crash	1,746,000	339,000 (19%)
	PDO Crash	4,189,000	676,000 (16%)
	Total	5,973,000	1,020,000 (17%)
2007	Fatal Crash	37,435	5,329 (14%)
	Injury Crash	1,711,000	309,000 (18%)
	PDO Crash	4,275,000	689,000 (16%)
	Total	6,024,000	1,003,000 (17%)
2008	Fatal Crash	34,172	5,307 (16%)
	Injury Crash	1,630,000	314,000 (19%)
	PDO Crash	4,146,000	650,000 (16%)
	Total	5,811,000	969,000 (17%)
2009	Fatal Crash	30,797	4,898 (16%)
	Injury Crash	1,517,000	307,000 (20%)
	PDO Crash	3,957,000	647,000 (16%)
	Total	5,505,000	959,000 (17%)

Source: NCSA, FARS 2005-2008 (Final), 2009 (ARF); GES 2005-2009 PDO – Property Damage Only

2.2 Κατηγορίες πηγών απόσπασης της προσοχής

Οι πηγές απόσπασης της προσοχής του οδηγού χωρίζονται γενικότερα σε δύο διακριτές κατηγορίες, τις πηγές εντός του οχήματος (internal distraction) και τις εξωτερικές πηγές (external distraction). Ακολουθεί ενδεικτικός πίνακας με τις πηγές αυτές.

Μέσα στο όχημα(Internal)	Εξωτερικά του οχήματος(External)
Επιβάτες	Έλεγχος κυκλοφορίας (Traffic control)
Συσκευές επικοινωνίας (κινητό, ασύρματος, κ.ά.)	Άλλα οχήματα
Συστήματα ψυχαγωγίας (Ράδιο,CD,Βίντεο, κ.ά.)	Αναζήτηση του προορισμού
Συστήματα του οχήματος (PDA, GPS, κ.ά.)	Πεζός/Ποδηλάτης
Φαγητό/Ποτό	Ατύχημα στο δρόμο
Κάπνισμα	Περιπολικό/Ασθενοφόρο/Πυροσβεστικό
Ανάγνωση (οδηγίες, χάρτες)	Φυσικά τοπία/Κτήρια
Ζώο/έντομα μέσα στο όχημα	Ζώα
Βήχας/Φτάρνισμα	Διαφημιστικές πινακίδες
Στρες οδήγησης	Αφίσες
Ονειροπόληση	Οδική σήμανση (Road signs and markings)
Καλλωπισμός	Δημόσια έργα τέχνης (Public art installations)
	Έργα οδοποιίας/Κατασκευαστικά έργα
	Ήλιος/Φώτα άλλου οχήματος

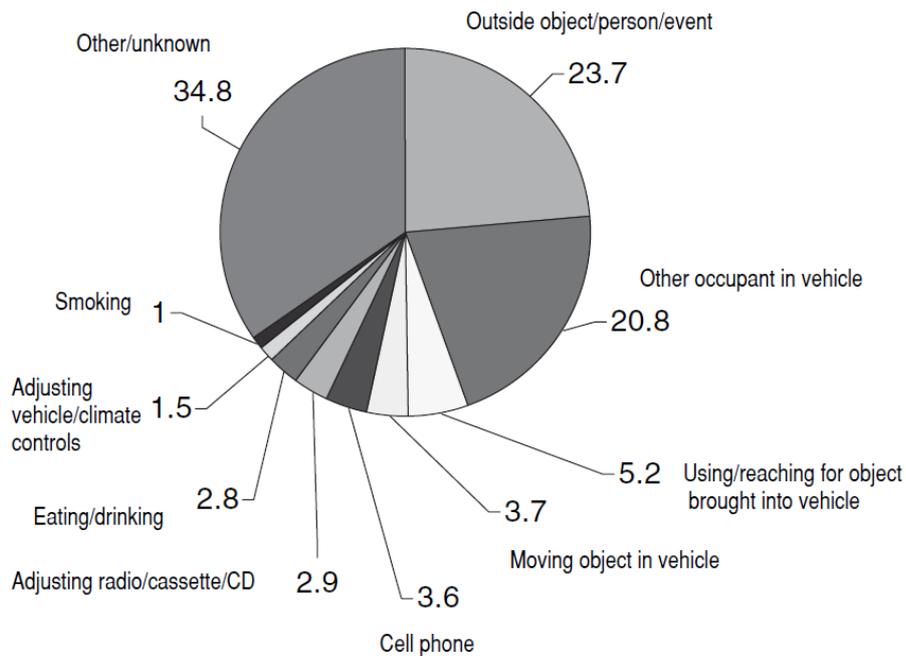
Ακολουθούν δύο πίνακες με στοιχεία πηγών απόσπασης της προσοχής από το Crashworthiness Data System (CDS) για τις περιόδους 1995 έως 1999 και 2000 έως 2003.

Στοιχεία του Crashworthiness Data System (CDS) για την χρονική περίοδο 1995-1999

Specific Distraction	% of Drivers
Outside person, object or event	29.4
Adjusting radio, cassette, CD	11.4
Other occupant in vehicle	10.9
Moving object in vehicle	4.3
Other device/object brought into vehicle	2.9
Adjusting vehicle/climate controls	2.8
Eating or drinking	1.7
Using/dialing cell phone	1.5
Smoking related	0.9
Other distraction	25.6
Unknown distraction	8.6
	100.0

Στοιχεία του Crashworthiness Data System (CDS) για την χρονική περίοδο 2000-2003

EXHIBIT III-2
Specific Sources by Percentage of Driver Distraction Identified in the Weighted 2000–2003 CDS Data



Στοιχεία του Crashworthiness Data System (CDS) για την χρονική περίοδο 1995-1999 κατηγοριοποιώντας το φύλλο

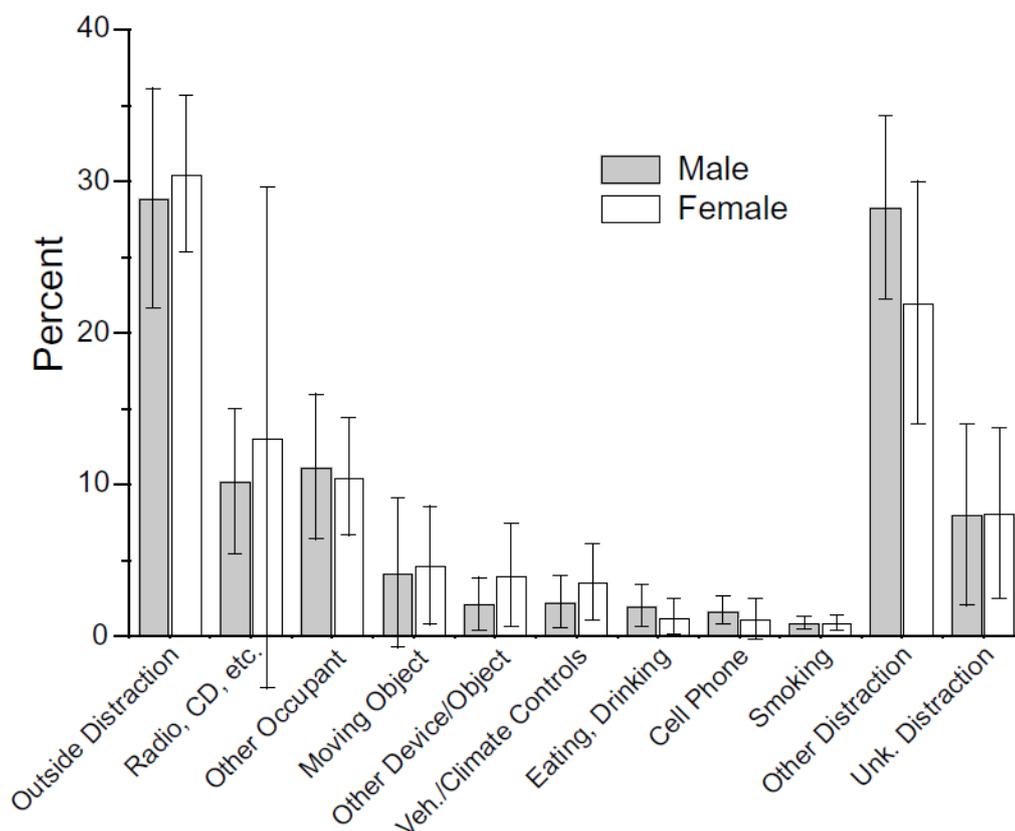


Figure 5. Distribution of specific driver distractions for males and females based on weighted 1995-1999 CDS data.

Όπως και στο γενικό ορισμό της απόσπασης της προσοχής ενός οδηγού υπήρχε ασάφεια και συνεπώς τα αποτελέσματα ποικίλλουν, το ίδιο διαπιστώνει κανείς και στα αποτελέσματα των ερευνών για τις πηγές απόσπασης της προσοχής.

Το NHTSA, το οποίο είναι το αρμόδιο όργανο για την οδική ασφάλεια στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής σε δημοσίευση έρευνας του το 2010 αναφέρει στοιχεία από το FARS και από το GES, τα οποία διαφοροποιούνται ανάλογα με τον ορισμό των πηγών απόσπασης της προσοχής.

Το Fatality Analysis Reporting System (FARS) συλλέγει ετησίως στοιχεία από θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα και από τις 50 πολιτείες της Αμερικής, την περιοχή της Κολούμπια, και το Πουέρτο Ρίκο, και είναι μια απογραφή όλων των μοιραίων τροχαίων ατυχημάτων που συμβαίνουν στους δρόμους των Η.Π.Α.

Τα στοιχεία του General Estimates System (GES) προέρχονται από ένα εθνικά (σ.σ.: στις Η.Π.Α.) αντιπροσωπευτικό δείγμα αναφερόμενων, από την αστυνομία, τροχαίων ατυχημάτων κάθε βαρύτητας, (θανατηφόρα, με τραυματισμό ή με ζημιά περιουσίας). Το σύστημα, αυτό, άρχισε το 1988, και δημιουργήθηκε για να προσδιορίσει τις περιοχές που είχαν πρόβλημα με την οδική ασφάλεια, να παρέχει μια βάση για τις ρυθμιστικές και καταναλωτικές πρωτοβουλίες ασφάλειας κυκλοφορίας, και να αποτελέσει τη βάση για τις αναλύσεις κόστους-οφέλους των παραπάνω πρωτοβουλιών. Τα στοιχεία του GES είναι εκτιμήσεις, οι οποίες, είναι βασισμένες σε ένα δείγμα πιθανότητας συντριβής, όχι μιας απογραφής όλων των συντριβών, και ως εκ τούτου υπόκεινται στα λάθη δειγματοληψίας.

Χρησιμοποιώντας αυτόν τον ορισμό της απόσπασης της προσοχής, FARS και GES προσεγγίστηκαν για να ανακτήσουν τις συγκρούσεις που έδειξαν την απόσπαση της προσοχής οδηγών.

Για τα στοιχεία του FARS, που απαριθμούν τα θανατηφόρα ατυχήματα, η απόσπαση της προσοχής των οδηγών ερμηνεύτηκε ως παράγοντας σχετικός με τον οδηγό. Ο πίνακας Α παρουσιάζει τις ιδιότητες (συγκεκριμένες δραστηριότητες) που το NHTSA περιλαμβάνει ως μη προσηλωμένη οδήγηση (distracted driving) στα στοιχεία του FARS.

Πίνακας Α

Ιδιότητες των παραγόντων που σχετίζονται με τον οδηγό στη βάση δεδομένων FARS

Ιδιότητα	Παραδείγματα
Απρόσεκτη χρήση του οχήματος	Περιλαμβάνει τη χρήση των τηλεφώνων αυτοκινήτου ή κινητών, αποστολή μηνυμάτων κειμένου, fax, GPS ή συστημάτων πλοήγησης, DVD player, κ.ά.: ο οδηγός να αποσπάται από παιδιά· ο οδηγός να ανάβει τσιγάρο· να χειρίζεται το ραδιόφωνο και άλλα εξαρτήματα· να διαβάζει, να συνομιλεί, να ονειροπολεί, να τρώει, να ψάχνει για μια διεύθυνση, να αποσπάται από ατύχημα σε παρακείμενη λωρίδα ή από δυναμική σήμανση οδών, να προσεγγίζει όχημα έκτακτης ανάγκης, να χρησιμοποιεί ξυριστική μηχανή, να μακιγιάρεται, να βάζει τα νύχια, κ.ά.
Παρουσία κινητού τηλεφώνου στο όχημα	Περιλαμβάνει τη χρήση κινητών τηλεφώνων με ή χωρίς hands-free. 1991 - 2001: Περιλαμβάνει τη χρήση ή την παρουσία τηλεφώνου. 2001 και αργότερα: Περιλαμβάνει μόνο την παρουσία στο όχημα
Χρήση κινητού τηλεφώνου στο όχημα	Περιλαμβάνει τα κινητά τηλέφωνα με ή χωρίς hands-free
Υπολογιστές/Φαξ/Εκτυπωτές	Φορητοί υπολογιστές · PDAs· φαξ
Σύστημα πλοήγησης στο όχημα	
Ασύρματος πομποδέκτης	
Διαπερατή οθόνη πληροφοριών	

Table A
Attributes for Driver-Related Factor in the FARS Database

Attribute	Examples
Operating the Vehicle in Careless or Inattentive Manner	Includes use of car/cell phones, text messaging, fax, GPS/head-up display systems, DVD player, etc.; driver distracted by children; driver lighting cigarette; operating or adjusting radio and other accessories; reading, talking, daydreaming, eating, looking for an address, crash in next lane, automated highway sign, approaching emergency vehicle, using electric razor, applying cosmetics, painting nails, etc.
Cellular Telephone Present in Vehicle	Includes hand-held and hands-free cellular telephones. 1991-2001: Includes the use of or presence of a phone. 2001 and later: Includes only presence in vehicle
Cellular Phone in Use in Vehicles	Includes hand-held and hands-free cellular telephone
Computer/Fax Machines/Printers	Laptop/notebook computers; PDAs; fax machines
Onboard Navigation System	
Two-Way Radio	
Head-up Display	

Η βάση δεδομένων GES έχει μια συγκεκριμένη μεταβλητή, «οδηγός που αποσπάται από» η οποία περιέχει τις ιδιότητες που το NHTSA περιλαμβάνει στον καθορισμό του αριθμού των μη θανατηφόρων ατυχημάτων, στα οποία υπήρχαν αναφορές μη προσηλωμένης οδήγησης. Ο πίνακας Β παρουσιάζει τις ιδιότητες (συγκεκριμένες δραστηριότητες) που το NHTSA περιλαμβάνει ως μη προσηλωμένη οδήγηση (distracted driving) για τα στοιχεία GES.

Ιδιότητα	Παραδείγματα
Από άλλο οδηγό ή συνοδηγό	Αποσπάστηκε από άλλο οδηγό ή συνοδηγό που βρισκόταν στο όχημα· περιλαμβάνει συνομιλία με ή κοιτώντας τον άλλο οδηγό ή συνοδηγό
Μετακίνηση αντικειμένου στο όχημα	Αποσπάστηκε καθώς μετακινούσε ένα αντικείμενο μέσα στο όχημα· περιλαμβάνει πεσμένο αντικείμενο, κινούμενο κατοικίδιο, έντομο, εμπόρευμα
Συνομιλώντας στο κινητό τηλέφωνο	Μιλώντας ή ακούγοντας στο κινητό τηλέφωνο
Πληκτρολογώντας στο κινητό τηλέφωνο	Πληκτρολογώντας ή στέλνοντας μήνυμα στο κινητό τηλέφωνο ή σε άλλη ασύρματη (email) συσκευή
Άλλο σχετικό με το κινητό τηλέφωνο (2007 και μετά)	Χρησιμοποιείται όταν η έκθεση της αστυνομίας έδειξε ότι ο οδηγός αποσπάται από το οδηγικό καθήκον λόγω της συμμετοχής κινητού τηλεφώνου, αλλά κανένας από τους διευκρινισμένους κώδικες δεν ισχύει (φθάνοντας για το κινητό τηλέφωνο, κ.ά.). Αυτός ο κώδικας εφαρμόζεται επίσης όταν δεν παρέχονται συγκεκριμένες λεπτομέρειες σχετικά με την απόσπαση της προσοχής λόγω χρήσης κινητών τηλεφώνων.
Ρυθμίζοντας τον κλιματισμό	Ρυθμίζοντας το κλιματιστικό ή τη θέρμανση
Ρυθμίζοντας το ραδιόφωνο, το CD, ή το κασετόφωνο	Ρυθμίζοντας το ραδιόφωνο, το CD, ή το κασετόφωνο μέσα στο όχημα
Χρησιμοποιώντας άλλες συσκευές/κουμπιά του οχήματος	Ρυθμίζοντας τα παράθυρα, τις κλειδαριές, τους καθρέφτες, το κάθισμα, το τιμόνι, τις ζώνες, κ.ά.
Χρησιμοποιώντας ή εκτείνοντας για να πλησιάσει αντικείμενα/συσκευές που βρίσκονται στο όχημα	Ανιχνευτής ραντάρ, CD, ξυράφια, φορητό μηχάνημα αναπαραγωγής CD, ακουστικά, αναπτήρας τσιγάρων, κ.ά.
Αποσπώμενος από άτομο, αντικείμενο, ή γεγονός έξω από το όχημα	Ζώα στο δρόμο ή ατύχημα που συνέβη νωρίτερα. Δεν χρησιμοποιείται όταν ο οδηγός έχει αναγνωρίσει το αντικείμενο/το γεγονός και επομένως έχει λάβει αόριστα μέτρα.
Τρώγοντας ή πίνοντας	Τρώγοντας ή πίνοντας ή ενεργά σχετικό με αυτές τις ενέργειες
Σχετικά με το κάπνισμα	Κάπνισμα ή κάνοντας δραστηριότητα σχετική με το κάπνισμα
Απόσπαση της προσοχής/απροσεξία, άγνωστες λεπτομέρειες	Απόσπαση της προσοχής ή/και η απροσεξία έχουν σημειωθεί στην έκθεση της αστυνομίας αλλά οι λεπτομέρειες είναι άγνωστες
Απρόσεκτος ή αφηρημένος	Ο οδηγός σκέφτεται για τα θέματα εκτός από το οδηγικό του καθήκον (π.χ., ονειροπόληση)
Άλλη πηγή απόσπασης της προσοχής	Οι λεπτομέρειες σχετικά με την απόσπαση της προσοχής του οδηγού είναι γνωστές αλλά κανένας από τους διευκρινισμένους κώδικες δεν ισχύει.

Table B
Attributes for Driver Distracted By in the GES Database

Attribute	Examples
By other occupant	Distracted by occupant in driver's vehicle; includes conversing with or looking at other occupant
By moving object in vehicle	Distracted by moving object in driver's vehicle; includes dropped object, moving pet, insect, cargo.
While talking or listening to cellular phone	Talking or listening on cellular phone
While dialing cellular phone	Dialing or text messaging on cell phone or any wireless email device
Other cellular phone-related (2007 and later)	Used when the police report indicated the driver is distracted from the driving task due to cellular phone involvement, but none of the specified codes are applicable (reaching for cellular phone, etc.). This code is also applied when specific details regarding cellular phone distraction / usage are not provided.
While adjusting climate controls	Adjusting air conditioner or heater
While adjusting radio, cassette or CD	Adjusting radio, cassette, or CD in vehicle
While using other devices/controls integral to vehicle	Adjusting windows, door locks, rear view manual, seat, steering wheel, adjusting seat belts, etc.
While using or reaching for device/object brought into vehicle	Radar detector, CDs, razors, portable CD player, headphones, cigarette lighter, etc.
Distracted by outside person, object, or event	Animals on roadside or previous crash. Do not use when driver has recognized object/event and driver has taken evasive action
Eating or drinking	Eating or drinking or actively related to these actions
Smoking-related	Smoking or involved in activity related to smoking
Distraction/inattention, details unknown	Distraction and/or inattention are noted on the PAR but the specifics are unknown
Inattentive or lost in thought	Driver is thinking about items other than the driving task (e.g., daydreaming)
Other distraction	Details regarding the driver's distraction are known but none of the specified codes are applicable

Ο πίνακας C παρουσιάζει τον αριθμό των θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων που ενεπλάκησαν οδηγοί, των οποίων η προσοχή αποσπάστηκε (distracted-driving-related fatal crashes), τον αριθμό των οδηγών αυτών (distracted-driving drivers), και τον αριθμό των θανάτων στα τροχαία αυτά ατυχήματα (distracted-driving fatalities) σύμφωνα με τον τωρινό ορισμό και σύμφωνα με τους παλιότερους ορισμούς.

Table C
Comparison of Fatal Crash Data for Current and Previous Definitions for Distraction

Year	Current Definition			Previous Definition		
	Distracted-Driving Crashes	Distracted-Driving Drivers	Distracted-Driving Fatalities	Distracted-Driving Crashes	Distracted-Driving Drivers	Distracted-Driving Fatalities
2005	4,026	4,217	4,472	4,117	4,309	4,572
2006	5,245	5,455	5,836	5,323	5,536	5,917
2007	5,329	5,552	5,917	5,398	5,623	5,988
2008	5,307	5,477	5,838	5,372	5,542	5,911
2009	4,898	5,084	5,474	4,963	5,150	5,549

Source: NCSA, FARS 2005-2008 (Final), 2009 (ARF)

Ο πίνακας D παρουσιάζει τον αριθμό ανθρώπων που τραυματίστηκαν στα τροχαία ατυχήματα που σχετίζονταν με απόσπαση της προσοχής του οδηγού, όπως ορίζεται αυτήν την περίοδο, καθώς επίσης και τον αντίστοιχο αριθμό που σχετίζεται με τον προηγούμενο ορισμό.

Table D
Comparison of People Injured in Crashes Involving Distracted Driving for the Current and Previous Definitions For Distraction

Year	Current Definition	Previous Definition
2005	604,000	674,000
2006	503,000	565,000
2007	448,000	506,000
2008	466,000	515,000
2009	448,000	508,000

Source: GES 2005-2009

Ο πίνακας Ε δίνει μια σύγκριση των στοιχείων για τον αριθμό τροχαίων ατυχημάτων σε σχέση με τη δριμύτητα τους, σύμφωνα με τους τρέχοντες και προηγούμενους ορισμούς της απόσπασης της προσοχής. Και εδώ η διαφορά που παρατηρείται οφείλεται στην αφαίρεση της ιδιότητας, «κοίταξε, αλλά δεν είδε» από τον τωρινό ορισμό.

Table E
Comparison of Distraction Crashes, by Severity, for the Current and Previous Definitions for Distraction

Crash by Crash Severity		Current Definition	Previous Definition
2005	Fatal Crash	4,026	4,117
	Injury Crash	399,000	448,000
	PDO Crash	900,000	1,021,000
	Total	1,303,000	1,472,000
2006	Fatal Crash	5,245	5,323
	Injury Crash	339,000	381,000
	PDO Crash	676,000	769,000
	Total	1,020,000	1,156,000
2007	Fatal Crash	5,329	5,398
	Injury Crash	309,000	349,000
	PDO Crash	689,000	787,000
	Total	1,003,000	1,142,000
2008	Fatal Crash	5,307	5,372
	Injury Crash	314,000	350,000
	PDO Crash	650,000	745,000
	Total	969,000	1,100,000
2009	Fatal Crash	4,898	4,963
	Injury Crash	307,000	348,000
	PDO Crash	647,000	729,000
	Total	959,000	1,082,000

Source: NCSA, FARS 2005-2008 (Final), 2009 (ARF); GES 2005-2009; PDO – Property Damage Only

Το National Motor Vehicle Crash Causation Survey (NMVCCS) είναι μια έρευνα, η οποία πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια τριών ετών και συλλέχθηκαν στοιχεία από περίπου 6.500 τροχαία ατυχήματα για να αξιολογηθεί ο λόγος που κρύβεται πίσω από το κρίσιμο γεγονός που συνέβη ακριβώς λίγο πριν τη σύγκρουση και να καθορίσει, επίσης, άλλους παράγοντες που συνδέθηκαν με τη γραμμική αιτιώδη αλυσίδα του ατυχήματος.

Τα στοιχεία σχετικά με τη μη προσηλωμένη οδήγηση από το NMVCCS παρουσιάστηκαν στην ερευνητική αναφορά, Σεπτεμβρίου 2009, *An Examination of Driver Distraction as Recorded in NHTSA Databases*, DOT HS 811 216 (Ascone, Lindsey, & Varghese, 2009).

Ο πίνακας F απαριθμεί τις συγκεκριμένες μεταβλητές και τις ιδιότητες για τον προσδιορισμό της μη προσηλωμένης οδήγησης (distracted driving) στη βάση δεδομένων του NMVCCS.

Table F
NMVCCS Data

Critical Reason	Examples
Internal distraction	Reserved for crashes in which the driver fails to recognize a situation requiring a response because his/her attention is directed to some event, object, person, or activity inside the vehicle. Relevant examples include tuning the radio, adjusting the heat/cooling system, engaging in a conversation with a passenger, using a cell phone, retrieving fallen objects, reading books/magazines/maps/invoices, etc.
External distraction	Crashes in which the driver fails to recognize a situation requiring a response because his/her attention is directed to some event, object, person, or activity outside the vehicle. Relevant examples include searching for a street address, construction activity, looking at a building or scenery, looking at a sign, looking at a previous crash site, etc. Distractions are distinguished from inattention in that distractions induce the driver to focus attention on the distraction.
Inattention	Used when the driver fails to recognize a situation that demands a response because his/her attention has wandered from the driving task for some non-compelling reason. In this circumstance, the driver is typically focusing on internal thoughts (i.e., daydreaming, problem-solving, worrying about family problem, etc.) and not focusing attention on the driving task.
NMVCCS Data: Associated Factors: Interior Non-Driving Activity	
Looking at other occupants	Driver distracted from the driving task by looking at the movement or actions of other occupants in the vehicle
Dialing/hanging up phone	Driver distracted from the driving task as a result of dialing or hanging up a phone, adjusting phone controls, or attempting to retrieve voicemail messages during the pre-crash phase.
Adjusting radio/CD	Driver distracted from the driving task as a result of attempting to adjust the sound system controls
Adjusting other vehicle controls	Driver distracted as a result of adjusting heat, vent, air conditioning and other OEM or aftermarket controls
Retrieving object from floor	Driver distracted as a result of attempting to retrieve an object from the floor/seat. Does not relate to smoking/eating.
Retrieving object from other location	Driver distracted as a result of attempting to retrieve an object from other than the floor/seat. Does not include eating/smoking
Eating or drinking	Driver distracted as a result of activities related to eating or drinking
Smoking	Driver distracted by activities related to smoking
Reading Map/directions/newspaper	Driver distracted as a result of looking at a map, reading directions or a newspaper or some other material
Focused on other object	Driver distracted as a result of focusing on other object in vehicle
Text messaging	Driver distracted as a result of sending text messages
NMVCCS Data: Associated Factors: Conversing	
With passenger	Driver is conversing with at least one other passenger in the vehicle during pre-crash phase
On phone	Driver is conversing on a phone (including hands free phones) during pre-crash phase
On CB radio	Driver is conversing on a CB radio during pre-crash phase
Other	Driver is engaged in conversation, but either medium or context is not described
NMVCCS Data: Associated Factors: Exterior Non-Driving Activity	
Looking at previous crash	Driver removes focus from driving task to look at previous crash
Looking at other traffic	Driver removes focus from driving task to look at other traffic
Looking for address	Driver removes focus from driving task to look for a street address
Looking at outside person	Driver removes focus from driving task to look at outside person
Looking at building	Driver removes focus from driving task to look at a building
Unspecified outside focus	Driver removes focus from driving task to look outside
Looking at animal	Driver removes focus from driving task to look at an animal
NMVCCS Data: Associated Factors: Inattentive Driver Behavior (Thinking About)	
Personal problem	Used when the driver is thinking about a personal problem (work related, office related)
Family problem	Used when the driver is thinking about a family problem (within family or between family/non-family)
Financial problem	Used when the driver is thinking about a personal financial problem
Preceding argument	Driver is thinking about a preceding argument (may have occurred more than 12 hours prior to crash)
Future event	Driver is thinking about a future event that has a pleasant connection
Inattentive (thought focus unknown)	Inattentive driver but nature of thoughts cannot be determined
Other	Driver is thinking about topic area not described in preceding elements.

2.2.1 Εσωτερικές πηγές απόσπασης της προσοχής

Οι εσωτερικές πηγές απόσπασης της προσοχής του οδηγού αποτελούν ένα μεγάλο και σημαντικό κομμάτι της μη προσηλωμένης οδήγησης (distracted driving), με το οποίο, όμως, δε θα ασχοληθούμε εκτενώς παρόλη τη σημαντικότητά του καθώς δε συναντάται συχνά στην παρούσα διπλωματική εργασία.

Όπως προαναφέρθηκε οι πηγές αυτές ποικίλλουν από ένα σύστημα ψυχαγωγίας μέχρι και την ίδια την αφαίρεση ή ονειροπόληση του οδηγού.

Εσωτερικές πηγές απόσπασης της προσοχής

Επιβάτες
 Συσκευές επικοινωνίας (κινητό, ασύρματος, κ.ά.)
 Συστήματα ψυχαγωγίας (Ράδιο, CD, Βίντεο, κ.ά.)
 Συστήματα του οχήματος (PDA, GPS, κ.ά.)
 Φαγητό/Ποτό
 Κάπνισμα
 Ανάγνωση (οδηγίες, χάρτες)
 Ζώο/έντομα μέσα στο όχημα
 Βήχας/Φτάρνισμα
 Στρες οδήγησης
 Ονειροπόληση
 Καλλωπισμός

Η διείσδυση των διάφορων νέων τεχνολογιών μέσα στο όχημα, και η αναμενόμενη αύξηση της χρήσης τέτοιων συσκευών στα επόμενα έτη, κάνουν τη περαιτέρω έρευνα της επιρροής τους στην προσοχή των οδηγών, στην κυκλοφοριακή ροή και στην οδική ασφάλεια πολύ ουσιαστική.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι έχουν γίνει πολλές έρευνες πάνω στις εσωτερικές πηγές απόσπασης της προσοχής. Εν συντομία παρατίθενται στη συνέχεια διάφορα αποτελέσματα και στοιχεία από τις έρευνες αυτές.

- Η σύνθετη συνομιλία (π.χ. ανακαλώντας πληροφορίες, λύνοντας αριθμητικά προβλήματα, η συναισθηματική συνομιλία) συνδέεται με την πλημμελή

οδήγηση, λόγω του υψηλού γνωστικού φόρτου. (*McKnight και McKnight, 1993; Patten et al. 2005*)

- Στα φυσιοκρατικά (naturalistic) πειράματα συνομιλίας, εντούτοις, οι διαφορές μεταξύ της απλής και σύνθετης συνομιλίας ήταν λιγότερο εντυπωσιακές από ότι στα πειράματα προσομοιωτών. (*Rakauskas et al., 2004*)
- Η επαναλαμβανόμενη εμπειρία μπορεί να οδηγήσει σε αποτελέσματα εκμάθησης. Κατά τη διάρκεια των επαναλαμβανόμενων δοκιμών, τα αρνητικά αποτελέσματα των τηλεφωνικών δραστηριοτήτων στην απόδοση της οδήγησης μπορούν να μειωθούν. (*Shinar et al. 2005*)
- Λίγες μελέτες έχουν μελετήσει συγκεκριμένα τις επιδράσεις στην απόσπαση της προσοχής από το ραδιόφωνο του οχήματος ή από άλλα συστήματα ψυχαγωγίας.
- Θέτοντας σε λειτουργία ή ακούγοντας απλά το ραδιόφωνο κατά τη διάρκεια της οδήγησης μπορεί να αποσπάσει έναν οδηγό και να μειώσει την οδηγική του επίδοση.
- Έρευνες έχουν επίσης υποδείξει ότι λειτουργώντας μια συσκευή αναπαραγωγής CD κατά τη διάρκεια της οδήγησης μπορεί να αποσπάσει σε ίδιο βαθμό την προσοχή του οδηγού όπως η πληκτρολόγηση σε κινητό τηλέφωνο.
- Τα συστήματα υποβοήθησης κατεύθυνσης, τα συστήματα πλοήγησης (π.χ., GPS) ή άλλα ADAS έχουν ως σκοπό να βοηθήσουν τους οδηγούς, αλλά μπορεί να αποσπάσουν την προσοχή των οδηγών με διάφορους τρόπους.
- Η εισαγωγή του προορισμού στο σύστημα πλοήγησης θεωρείται η ενέργεια η οποία αποσπά περισσότερο την προσοχή του οδηγού όσον αφορά τη χρήση των συστημάτων πλοήγησης που βρίσκονται μέσα στο όχημα. (*Young et al. 2003*)
- Τα συστήματα που ενεργοποιούνται με τη φωνή δεν αποδεικνύονται ασφαλέστερα καθώς ωθούν τον οδηγό να τα κοιτάει σε μεγαλύτερο βαθμό.
- Η συχνότητα της απόσπασης της προσοχής του οδηγού από τη συνομιλία με τους επιβάτες μπορεί να είναι σχεδόν ίση με τη συχνότητα της απόσπασης της προσοχής από την χρήση του κινητού τηλεφώνου. (*Stutts et al. 2003*)
- Τα αποτελέσματα μιας φυσιοκρατικής μελέτης 100 αυτοκινήτων (100-car naturalistic driving study) έδειξαν ότι παρατηρήθηκε μια διάδραση μεταξύ

οδηγού και επιβατών στο 20% των ατυχημάτων, των παραλίγο ατυχημάτων (near-misses) και των συμβάντων (incidents) που καταγράφηκαν. (Neale *et al.*, 2005)

- Οι επιδράσεις μπορεί να εξαρτηθούν από τη φύση της συνομιλίας («απλή» εναντίον «σύνθετης» συνομιλίας).
- Μια πιο απαιτητική συνομιλία συνδέθηκε με το μεγαλύτερο κίνδυνο ατυχήματος. (Γιαννής και λοιποί, 2011)
- Η σύγκριση της τηλεφωνικής συνομιλίας με τη συνομιλία με επιβάτες υποδεικνύει ότι η πρώτη είναι περισσότερο απαιτητική σε γνωστικούς πόρους.
- Περίπου οι μισοί από όλους τους οδηγούς στις ΗΠΑ παραδέχονται ότι τρώνε συστηματικά ή πίνουν οδηγώντας περίπου στο ένα τρίτο των ταξιδιών τους. (NHTSA, 2003)
- Το 4.2% των σχετικών με την απόσπαση της προσοχής, ατυχημάτων στις ΗΠΑ οφείλεται στην κατανάλωση φαγητού ή ποτού. (Glaze & Ellis 2003)
- Τα αντίστοιχα σχετικά αποτελέσματα από τη Νέα Ζηλανδία κυμαίνονται περίπου στο 3%. (Gordon, 2005)
- Η κατανάλωση φαγητού ή ποτού αύξησαν το χρόνο που μένουν τα χέρια του οδηγού μακριά από το τιμόνι και συνέβαλαν στη δυσκολία διατήρησης της πλευρικής θέσης του οχήματος. (Stutts *et al.* 2005)
- Τα πειράματα προσομοιωτών παρουσιάζουν ελάχιστη επίδραση στη συμπεριφορά και την ασφάλεια οδηγών από την κατανάλωση φαγητού ή ποτού. (Jenness *et al.* 2002; Young *et al.* 2008)
- Σύμφωνα με το Crashworthiness Data System (CDS), το 1% των ατυχημάτων οφείλεται στο κάπνισμα οδηγών. (Stutts *et al.* 2001)
- Η φυσιοκρατική μελέτη 100 αυτοκινήτων (100-car naturalistic driving study) συνέδεσε το 2% των σχετικών με την απόσπασης της προσοχής ή με την απροσεξία ατυχημάτων με το κάπνισμα. (Neale *et al.* 2005)
- Το 2.2% των ατυχημάτων στη Νέα Ζηλανδία οφείλεται στην απόσπαση της προσοχής που προκαλείται από το κάπνισμα. Επιπλέον, περίπου τα μισά από αυτά τα ατυχήματα πραγματοποιήθηκαν καθώς ο οδηγός προσπαθούσε να πιάσει ένα τσιγάρο, το άλλο 25% ανάβοντας ένα τσιγάρο και το άλλο 25% ψάχνοντας για ένα πεταγμένο τσιγάρο. (Gordon, 2005, Road Safety Committee, 2006)

- Τα πειράματα προσομοιωτών δεν βρήκαν καμία επίδραση του καπνίσματος στην πιθανότητα ατυχήματος. (Γιάννης και λοιποί, 2011)

Ακολουθούν ορισμένοι πίνακες με τα ποσοστά των εσωτερικών πηγών απόσπασης της προσοχής.

Odds ratio for secondary tasks in the 100-Car naturalistic driving study

Type of Secondary Task	Odds Ratio*
Reaching for a moving object	8.82
Insect in vehicle	6.37
Reading	3.38
Applying makeup	3.13
Dialling hand-held device	2.79
Inserting/retrieving CD	2.25
Eating	1.57
Reaching for non-moving object	1.38
Talking/listening to a handle-held device	1.29
Drinking from open container	1.03
Other personal hygiene	0.70
Adjusting the radio	0.50
Passenger in adjacent seat	0.50
Passenger in rear seat	0.39
Child in rear seat	0.33

* Only factors in bold are statistically significant

(Source: NHTSA. July, 2008)

Η δραστηριότητα του να φτάσει ένα κινούμενο αντικείμενο είναι η πιο επικίνδυνη συμπεριφορά που παρατηρείται, αυξάνοντας τον κίνδυνο συντριβής περισσότερο από οκτώ φορές από την απλή οδήγηση.

Table 4. Population Attributable Risk and 95% Confidence Intervals for Driver Tasks across All Events

Task	PAR Percentage	LCL	UCL
Complex Tertiary Task	27.46	27.24	27.67
Interact with/look at dispatching device	3.13	2.84	3.42
Dial cell phone	2.46	2.02	2.91
Read book, newspaper, paperwork, etc.	1.65	0.96	2.34
Look at map	1.08	0.48	1.68
Text message on cell phone	0.67	0.29	1.04
Write on pad, notebook, etc.	0.56	-0.16	1.28
Use calculator	0.22	-1.00	1.43
Other—Complex (e.g., cleaning side mirror, rummaging through a grocery bag)	0.18	-0.99	1.35
Moderate Tertiary Task	11.77	11.32	12.23
Reach for object in vehicle	7.64	7.27	8.02
Other—Moderate (e.g., opening a pill bottle to take medicine, exercising in the cab)	0.32	-0.92	1.55
Use/reach for other electronic device	0.23	-1.10	1.56
Personal grooming	0.21	-1.58	2.00
Look back in sleeper berth	0.23	-2.24	2.70
Talk or listen to hand-held phone	0.18	-1.29	1.64
Eating	0.02	-1.80	1.83
Simple Tertiary Task	5.96	5.20	6.73
Adjust instrument panel	0.82	-0.47	2.11
Put on/remove/adjust sunglasses or reading glasses	0.62	-0.56	1.80
Talk/sing/dance with no indication of passenger	0.23	-1.12	1.59
Put on/remove/adjust hat	0.06	-4.85	4.98
Use chewing tobacco	0.00	-6.75	6.76
Put on/remove/adjust seat belt	0.04	-5.84	5.92
Remove/adjust jewelry	0.03	-7.89	7.95
Other—Simple (e.g., opening and closing driver's door)	0.02	-7.57	7.62
Secondary Task	11.71	11.29	12.13
Look at left-side mirror/out left window	2.25	1.77	2.75

Source: U.S. Department of Transportation
Federal Motor Carrier Safety Administration

Στοιχεία του CDS για τη Βόρεια Καρολίνα

Table 16. Results of Narrative Key Word Search
for Driver Distraction Cases on 1998 N.C. Crash File

Key Word	No. Cases Identified	No. Distraction Cases	Distraction Hit Rate	Notes
1. Baby	18	13	72%	Gets baby and baby bottle.
2. Bee	26	21	81%	Also gets misspelled been.
3. Billboard	5	0	0%	Vehicle hits billboard, no distractions.
4. Bug	19	16	84%	Useful.
5. Casset (for cassette)	4	4	100%	High hit rate but few cases.
6. Cat	41	2	5%	Mostly cats in roadway causing crash.
7. CB	8	5	63%	Few cases but most are distractions.
8. CD	19	18	95%	Almost all are distractions.
9. Cell (for cell phone)	54	48	89%	Almost exclusively gets cell phones; some are cell phones reporting crashes.
10. Child	215	62	29%	Gets many school bus, pedestrian, cyclist, child driver, child fall crashes.
11. Cig (for cigarette, cigar)	59	55	93%	Gets many cigarette and smoking related distractions.
12. Climat (for climate control)	2	0	0%	Not that useful a search word.
13. Daughter	22	17	77%	Many driver talking to daughter; similar to passenger in what it picks up.
14. Distrac (for distract)	139	139	100%	Gets exactly what we are looking for; some overlap with other words; many outside the vehicle events.
15. Dog	906	--	--	Did not review all these; most were dogs in road causing crash.
16. Drink	100	47	47%	Gets many drunk driving crashes, as well as spilled drinks.
17. Eat	7	1	14%	Gets more distracted by looking for place to eat than eating in vehicle.
18. Grab	47	19	40%	Not as useful; many positives would be caught by other words.

Key Word	No. Cases Identified	No. Distraction Cases	Distraction Hit Rate	Notes
19. Infant	6	6	100%	Few cases but high hit rate; some overlap with child, daughter, distractions.
20. Insect	4	4	100%	Few cases, but all relevant.
21. Map	16	15	94%	Need to delineate as _map_, otherwise gets Maple Street, etc.
22. Noise	51	5	10%	More hearing noise of crash rather than noise causing crash.
23. Page (for pager, paged)	37	12	32%	Did pick up pager distractions but many would be picked up with other words.
24. Passeng (for passeng)	1520	--	--	Did not review all these, most did not appear to be distractions.
25. Phon (for phone)	262	69	26%	Low hit rate but does pick up car phone and other phones not picked up as cell phones. Also gets telephone pole.
26. Radio	82	68	83%	Many hits, picks up a few street names.
27. Read	152	11	7%	Picks up other words; most hits were reading map.
28. Smok (for smoke)	107	4	4%	Picks up place names, few distractions.
29. Son	389	--	--	Most were misspellings of sun or S on (South on); did not review all cases.
30. Sound	37	1	3%	Mostly sounding horn, sound of crash, or sound of mechanical problem prior to crash
31. Tape	13	10	77%	Few cases but high hit rate, not picked up elsewhere.
32. Tempe (for temperature)	4	3	75%	Small number of cases.
33. Window	151	22	15%	Few distractions; most picked up by other words such as bug
TOTALS	4522	697	15%	Many words have low hit rate, but others are good indicators of driver distraction leading to crash.

Ιδιαίτερη μνεία πρέπει να δοθεί στο κινητό τηλέφωνο και τη χρήση του σαν παράγοντας απόσπασης της προσοχής. Παλαιότερες και πιο πρόσφατες μελέτες συμφωνούν στο ότι η χρήση κινητού τηλεφώνου κατά τη διάρκεια της οδήγησης μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στη συμπεριφορά και την ασφάλεια του οδηγού.

Σύμφωνα με έρευνα των Mary Madden και Amanda Lenhart για το Pew Research Center, η οποία εστιάζεται στη χρήση κινητού τηλεφώνου από έφηβους οδηγούς (κάτω των 17) των Η.Π.Α., προκύπτουν τα εξής στοιχεία:

- Ο ένας στους τρεις (34%) εφήβους, ηλικίας 16-17 που στέλνουν μηνύματα, αναφέρει ότι έχει στείλει μήνυμα από το κινητό του τηλέφωνο καθώς οδηγεί. Αυτό μεταφράζεται σε 26% όλων των αμερικανών εφήβων ηλικιών 16-17.
- Οι μισοί (52%) από τους νεαρούς ηλικίας 16-17 που κατέχουν κινητό τηλέφωνο λένε ότι έχουν μιλήσει στο κινητό τηλέφωνο ενώ οδηγούσαν. Αυτό μεταφράζεται σε 43% όλων των αμερικανών εφήβων ηλικιών 16-17.
- 48% όλων των ηλικιών μεταξύ 12 και 17 λένε ότι ήταν σε ένα αυτοκίνητο που ο οδηγός έστειλε μηνύματα.
- 40% λένε ότι ήταν σε ένα αυτοκίνητο που ο οδηγός χρησιμοποίησε ένα κινητό τηλέφωνο, με τέτοιο τρόπο ώστε τέθηκαν οι ίδιοι ή άλλοι σε κίνδυνο.

Άλλα αξιοσημείωτα στοιχεία που προκύπτουν από διάφορες έρευνες παρατίθενται παρακάτω:

- Οι οδηγοί που χρησιμοποιούν τις φορητές συσκευές είναι τέσσερις φορές πιθανότερο να εμπλακούν σε συγκρούσεις αρκετά σοβαρές ώστε να τραυματιστούν. (*Πανεπιστήμιο Monash*)
- Η αποστολή μηνυμάτων κειμένου δημιουργεί κίνδυνο σύγκρουσης 23 φορές χειρότερο από την οδήγηση χωρίς απόσπαση της προσοχής. (*VTTI*)
- Η αποστολή ή η λήψη ενός κειμένου «παίρνει» τα μάτια ενός οδηγού από το δρόμο για έναν μέσο όρο 4.6 δευτερολέπτων, που σημαίνει ότι με ταχύτητα 88 χλμ/ώρα θα οδηγήσει τυφλά μια απόσταση όσο ένα γήπεδο ποδοσφαίρου. (*VTTI*)
- Η χρήση κινητού τηλεφώνου με ακουστικά (headset) δεν είναι ουσιαστικά ασφαλέστερη από τη χρήση με το χέρι. (*Haigney et al., 2000; Matthews et al. 2003; Redelmeier & Tibshirani, 1997; Strayer, Drews, Albert & Johnston, 2003*).
- Χρησιμοποιώντας κανείς ένα κινητό τηλέφωνο καθώς οδηγεί - είτε κρατώντας το είτε με hands-free- καθυστερεί τις αντιδράσεις του οδηγού

σαν να έχει συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα ίση με το νομικό όριο των 0.08 τοις εκατό. *(Πανεπιστήμιο της Γιούτα)*

- Η οδήγηση σε συνδυασμό με τη χρήση κινητού τηλεφώνου μειώνει το ποσό δραστηριότητας του εγκεφάλου που συνδέεται με την οδήγηση κατά 37%. *(Carnegie Mellon)*
- Όταν οι οδηγοί συμμετείχαν σε μια τηλεφωνική συνομιλία χρησιμοποιώντας είτε hands-free, είτε όχι παρουσίασαν παρόμοια μείωση στην οδηγική τους απόδοση. *(Strayer et al. 2003)*
- Οι οδηγοί τείνουν να υπερεκτιμούν την ευκολία της χρήσης hands-free τηλεφώνων καθώς οδηγούν. *(Mazzae et al. 2004)*
- Η αποστολή μηνυμάτων κειμένου μπορεί να διακόπτεται κατά το δοκούν ενώ η συνομιλία είναι δυσκολότερο να διακοπεί και να συνεχιστεί, εφόσον ξεκίνησε. *(Γιαννής, 2012)*
- Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι οδηγοί ήταν περισσότερο αποσπασμένοι κατά αποστολή των μηνυμάτων κειμένων και λιγότερο κατά λήψη. *(Hosking et al. 2009)*
- Κατά τη διάρκεια πληκτρολόγησης μηνύματος κειμένου, οι συμμετέχοντες παρουσιάζουν μεγαλύτερη μεταβλητότητα στην απόσταση ακολούθησης και στην πλευρική θέση, μειώνουν το χρόνο απόκρισης σε σχέση με το προπορευόμενο όχημα, και αυξάνουν τη συχνότητα σύγκρουσης. *(Drews et al. 2009)*
- Ένα πρόσφατο φυσιοκρατικό πείραμα υποδεικνύει ότι οι επιδράσεις της πληκτρολόγησης μηνύματος κειμένου μπορεί να έχουν υποτιμηθούν σημαντικά στα προηγούμενα πειράματα (προσομοιωτών) *(Cooper et al. 2011)*

2.2.2 Εξωτερικές πηγές απόσπασης

Η απόσπαση της προσοχής του οδηγού συσχετίζεται όχι μόνο με αυτό που συμβαίνει μέσα στο όχημα, αλλά και έξω από αυτό. Η απόσπαση της προσοχής που προκαλείται από τις πτυχές του περιβάλλοντος των οδών είναι επίσης ένα σημαντικό θέμα. Στις περισσότερες προηγμένες χώρες παγκοσμίως, το ποσό οπτικών πληροφοριών που παρουσιάζεται στους οδηγούς αυξάνεται με συνέπεια να αυξάνεται και ο πιθανός κίνδυνος απόσπασης της προσοχής τους. Συγκεκριμένα, η διαφήμιση περιφερειακά της οδού είναι όλο και περισσότερο διαδεδομένη, προκλητική και έντονη. Τα νέα έργα κατασκευής αυτοκινητόδρομων, η αύξηση στον αριθμό των διαφημιστικών πινακίδων, οι αφίσες, οι αυτόματοι πωλητές περιφερειακά της οδού, ακόμα και τα δημόσια έργα τέχνης, συμβάλλουν σε αυτό το ζήτημα. Είναι σημαντικό να γνωρίζει κανείς εάν μια τέτοια διαφήμιση μπορεί να αποσπάσει τους οδηγούς από το καθήκον της ασφαλούς οδήγησης. Για αυτόν ακριβώς το λόγο θα ασχοληθούμε παρακάτω εκτενέστερα με τη χώρο-χρονική ανάλυση των εξωτερικών πηγών απόσπασης της προσοχής οδηγών.



Παράδειγμα «δημόσιου έργου τέχνης»



Παράδειγμα «δημόσιου έργου τέχνης»

2.3 Εξωτερικές πηγές απόσπασης της προσοχής

Όπως προαναφέρθηκε τα είδη της εξωτερικής απόσπασης προσοχής του οδηγού

External distractions
Έλεγχος κυκλοφορίας (Traffic control)
Άλλα οχήματα
Αναζήτηση του προορισμού
Πεζός/Ποδηλάτης
Ατύχημα στο δρόμο
Περιπολικό/Ασθενοφόρο/Πυροσβεστικό
Φυσικά τοπία/Κτήρια
Ζώα
Διαφημιστικές πινακίδες
Αφίσες
Οδική σήμανση (Road signs and markings)
Δημόσια έργα τέχνης (Public art installations)
Έργα οδοποιίας/Κατασκευαστικά έργα
Ήλιος/Φώτα άλλου οχήματος

Ακολουθούν δύο ενδεικτικοί πίνακες, από το υπουργείο μεταφορών της Σκωτίας, που αφορούν την απόσπαση της προσοχής του οδηγού από εξωτερικές πηγές.

Εξωτερική πηγή απόσπασης της προσοχής (External-to-vehicle Distracter)	Αριθμός των περιπτώσεων και ποσοστό	
	Αριθμός	%
Άλλα οχήματα (συμπεριλαμβανομένου και των φώτων)	9	42.87%
Πεζοί	5	23.80%
Ζώα	4	19.04%
Θάμβωση από τον ήλιο	2	9.52%
Άγνωστο	1	4.76%

Πηγή: Scottish Government Transport Research

Πρέπει να τονιστεί ότι η αντανάκλαση του ήλιου μπορεί να θεωρηθεί και εσωτερική πηγή απόσπασης της προσοχής.

Ο πρώτος αφορά μια έρευνα που έγινε στη Σκωτία με τη βοήθεια του Andy Edmonston, Traffic Management Sergeant of Fife Police force και αφορά 21 οδηγούς που αποσπάστηκαν από εξωτερικούς παράγοντες.

Driver Distraction	>2 lanes	Speed limit/45 mph	Non-level grade	Intersection/junction
External-to-vehicle driver distraction	34.3% (3.2)	24.3% (6.2)	32% (4.2)	51.8% (4)
Adjusting radio/cassette/CD	24.7 (12.5)	18.8 (2.8)	49.1 (16.9)	30.6 (13.1)
Other Occupant	49.1 (8.3)	23.3 (4.4)	37.5 (14.4)	61.7 (8.5)
Moving Object in Vehicle	18.5 (12.2)	9.7 (5.8)	67.8 (14)	50.8 (10.9)
Other Device/Object	41 (12.3)	13.7 (7)	52.9 (16.7)	43.9 (10.8)
Vehicle/Climate Controls	37.1 (12.7)	12.8 (6.6)	26.4 (8.7)	46.8 (14)
Eating, Drinking	24.1 (6.6)	33 (8)	29.6 (11.3)	27.4 (5.8)
Using, Dialling on Mobile	42.3 (16.4)	8.9 (7)	19.6 (8.8)	56.5 (1.8)
Smoking Related	39.6 (18.8)	17.1 (10)	36 (16.8)	36.3 (7)
Other Distraction	33.8 (6.8)	20 (3.1)	35.5 (6.4)	49.4 (6.3)
Unknown	66.9 (3.1)	14.8 (3.2)	21.8 (9.8)	68.8 (5.3)
Overall	37.1	20.2	36.4	50.4

Πηγή: Scottish Government Transport Research

Ο δεύτερος πίνακας δείχνει ότι η απόσπαση της προσοχής του οδηγού από εξωτερικούς παράγοντες είναι ιδιαίτερα επικρατούσα στις διασταυρώσεις, και, σε μικρότερη έκταση, στους δρόμους που αποτελούνται από παραπάνω από 2 λωρίδες (αυτοκινητόδρομοι και εθνική οδοί). (σημείωση: οι αριθμοί εντός παρενθέσεως δείχνουν τα τυποποιημένα λάθη).

2.3.1 Έρευνες πάνω στις εξωτερικές πηγές απόσπασης

Η απόσπαση της προσοχής των οδηγών από εξωτερικές πηγές έγινε αρχικά σημαντικό ζήτημα στις Ηνωμένες Πολιτείες μετά από το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο. Η νέα μεταπολεμική ευημερία (που οδήγησε σε μια μεγάλη αύξηση της ιδιοκτησίας αυτοκινήτων και στην επέκταση του οδικού συστήματος), συνδυασμένη με την αυξανόμενη επικράτηση των πινακίδων νέον και με φωτεινά εφέ, οδήγησε σε ανησυχία ότι οι οδηγοί θα γίνονταν όλο και περισσότερο ανίκανοι να επικεντρωθούν στον οδηγικό καθήκον.

2.3.1.1 Μελέτες πεδίου

Η μελέτη του Μίσιγκαν (Michigan study)

Η πρώτη σοβαρή έρευνα πάνω σε αυτό το θέμα ήταν η μελέτη του Μίσιγκαν, που πραγματοποιήθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1950 από τον McMonagle. Σε αυτήν την μελέτη, ο McMonagle επέλεξε ένα τμήμα αγροτικού δρόμου απόστασης 70 μιλίων και καταχώρησε όλα τα ορατά και περιφερειακά χαρακτηριστικά γνωρίσματα του δρόμου. Για στατιστικούς λόγους ο δρόμος διαιρέθηκε έπειτα σε τμήματα μήκους 1000 ποδιών, ο διαχωρισμός των οποίων έγινε με δείκτες που τοποθετήθηκαν στην άκρη του δρόμου. Για τρία έτη η τοπική αστυνομία κατέγραψε την απόσταση μεταξύ οποιουδήποτε τροχαίου ατυχήματος και ενός από αυτούς τους δείκτες. Ο McMonagle ταξινόμησε όλα τα ατυχήματα στη βάση δεδομένων του σε σχέση με την απόσταση τους από έναν από τους δείκτες. Αυτό συσχετίστηκε με τον αριθμό ατυχημάτων σε καθένα από τα τμήματα και τον αριθμό των διάφορων χαρακτηριστικών γνωρισμάτων του δρόμου σε εκείνο το τμήμα.

Ανακάλυψε ότι τα οδικά τμήματα που περιείχαν διασταυρώσεις φάνηκαν να έχουν περισσότερα ατυχήματα από εκείνα που δεν είχαν. Επομένως για τους σκοπούς της ανάλυσης διαίρεσε το δρόμο σε τμήματα που περιείχαν διασταυρώσεις και σε τμήματα χωρίς διασταυρώσεις.

Το συμπέρασμα της μελέτης του McMonagle έχει υποστηριχθεί από σχεδόν κάθε επόμενη μελέτη: τα ατυχήματα συσχετίζονται με την *οδική πολυπλοκότητα*. Οι ευθείς δρόμοι όπου η κυκλοφοριακή ροή είναι πιο εύκολη είναι ασφαλέστεροι από τους «κορεσμένους» δρόμους με πολλές διασταυρώσεις, καταστήματα, και βενζινάδικα.

Οι διασταυρώσεις συγκεκριμένα φάνηκαν να συνδέονται με τα υψηλότερα ποσοστά ατυχήματος, ειδικά όταν υπήρχαν διαφημιστικές πινακίδες κοντά σε αυτές. Ο McMonagle απέτυχε να ανακαλύψει ένα συσχετισμό μεταξύ των διαφημιστικών πινακίδων και των ποσοστών ατυχημάτων, αλλά οι συσχετίσεις με τις διασταυρώσεις ήταν επαρκείς για να προκαλέσουν περισσότερη έρευνα.

Η μελέτη της Μινεσότα (Minnesota rural trunk highway study)

Η επόμενη σημαντική μελέτη πραγματοποιήθηκε σε 510 μίλια του αυτοκινητόδρομου της Μινεσότα από τον Staffeld, πάλι στις αρχές της δεκαετίας του 1950. Και σε αυτή την έρευνα ο δρόμος διαιρέθηκε σε τμήματα, και κάθε αντικείμενο που βρισκόταν περιφερειακά του (συμπεριλαμβανομένων και των διαφημιστικών πινακίδων) σημειώθηκε και αποθηκεύτηκε σε μια βάση δεδομένων. Τα ποσοστά ατυχήματος για τα τμήματα με τις διαφημιστικές πινακίδες συγκρίθηκαν με εκείνα χωρίς πίνακες διαφήμισεων, και αυτή τη φορά ένας σημαντικός συσχετισμός ανακαλύφθηκε, ειδικά στις διασταυρώσεις. Ένα άλλο ενδιαφέρον γεγονός ήταν ότι τα (μη συσχετισμένα με διαφήμιση) ποσοστά ατυχήματος που εμφανίστηκαν στις στροφές, ήταν υψηλότερα όταν οι στροφές προηγήθηκαν μίας μεγάλης ευθείας από ότι ενός μικρού τμήματος του δρόμου.

Εκτός από αυτό, τα κύρια συμπεράσματα της μελέτης της Μινεσότα επιβεβαίωσαν τα συμπεράσματα της μελέτης του Μίσιγκαν, τα οποία αναφέρθηκαν νωρίτερα: οι δρόμοι που έτειναν να έχουν υψηλής ταχύτητας κυκλοφορία, χαμηλό έως μέτριο κυκλοφοριακό φόρτο, μικρή πολυπλοκότητα (δηλ. λίγες διασταυρώσεις) και λίγες διαφημιστικές πινακίδες, έτειναν να έχουν λιγότερα ατυχήματα από τους δρόμους που δεν είχαν αυτά τα γνωρίσματα.

Η μελέτη της Αϊόβα (Iowa study)

Μια άλλη μελέτη που εκπονήθηκε την ίδια χρονική περίοδο ήταν η μελέτη της Αϊόβα από τον Rusch το 1951. Αυτή τη φορά, ολόκληρη η πολιτεία της Αϊόβα χρησιμοποιήθηκε (αντί μεμονωμένων αυτοκινητόδρομων). Διαιρέθηκε σε τέσσερα γεωγραφικά τμήματα, τα οποία ταξινομήθηκαν σύμφωνα με την ποσότητα διαφημίσεων και τον αριθμό των διαφημιστικών πινακίδων που περιείχαν.

Ανακαλύφθηκε ότι η περιοχή Α (όπου υπήρχε το 90% των διαφημίσεων) είχε το υψηλότερο ποσοστό ατυχημάτων. Ο Rusch, επομένως, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι υπήρχε ένας θετικός συσχετισμός μεταξύ των ποσοστών των ατυχημάτων και των διαφημιστικών πινακίδων.

Από όλες τις μελέτες, αυτή του Rusch είναι η πιο προβληματική. Κατ' αρχάς, από τη γραπτή έκθεσή του δεν είναι σαφές πώς οι περιοχές ταξινομήθηκαν στο «επίπεδο υψηλής διαφήμισης» και στο «επίπεδο χαμηλής διαφήμισης». Δεύτερον, και σημαντικότερον (επειδή γνωρίζουμε από προηγούμενες μελέτες ότι όσες περισσότερες επιχειρήσεις και καταστήματα υπάρχουν στην άκρη του δρόμου τόσο υψηλότερο είναι το ποσοστό τροχαίου ατυχήματος), η παρουσία καταστημάτων δεν φαίνεται να έχει ελεγχθεί. Με άλλα λόγια, διαπίστωσε ότι τα καταστήματα και οι διαφημίσεις φαίνονται να συσχετίζονται με τα υψηλά ποσοστά τροχαίων ατυχημάτων, αλλά δεν κατέβαλε καμία προσπάθεια να ξεχωρίσει αυτές τις μεταβλητές. Σημαντικότερη μεταβλητή από την άποψη της πρόβλεψης των ατυχημάτων είναι τα καταστήματα; Ή οι διαφημιστικές πινακίδες; Ή και οι δύο από κοινού;

Προβλήματα με αυτές τις μελέτες

Φυσικά οι κριτικοί δεν άργησαν να επισημάνουν το βασικό ελάττωμα όλων αυτών των μελετών: ήταν μόνο συσχετιστικές μελέτες. Όπως κάθε στατιστικολόγος γνωρίζει, ο συσχετισμός δε συνεπάγεται την αιτιώδη συνάφεια, για τον προφανή λόγο ότι μπορεί να υπάρξει ένας άγνωστος αιτιώδης παράγοντας, ο οποίος επηρεάζει τη μεταβλητή που μελετάται. Παραδείγματος χάριν, το καλοκαίρι, που ο καιρός είναι καυτός, οι άνθρωποι τείνουν να φοράνε κοντομάνικα μπλουζάκια. Επίσης, λόγω της γύρης, πολλοί άνθρωποι είναι πιθανό να πάσχουν από αλλεργικό πυρετό. Επομένως, εάν σχεδιαστεί μια γραφική παράσταση με μεταβλητές «το ποσοστό του πληθυσμού που φοράει κοντομάνικα μπλουζάκια» και «το ποσοστό του πληθυσμού που πάσχουν από αλλεργικό πυρετό» θα υπάρξει ένας συσχετισμός. Εντούτοις, δεν πρέπει να συναχθεί το συμπέρασμα ότι φορώντας κοντομάνικα προκαλείται αλλεργικός πυρετός, δεδομένου ότι υπάρχει ένας «κρυφός αιτιώδης παράγοντας» (σε αυτήν την περίπτωση, η γύρη).

Καμία από αυτές τις μελέτες δεν αποδεικνύει ότι η διαφήμιση προκαλεί τροχαία ατυχήματα. Παραδείγματος χάριν, ξέρουμε ότι οι δρόμοι με καταστήματα τείνουν να έχουν υψηλότερα ποσοστά τροχαίων ατυχημάτων από τους δρόμους χωρίς καταστήματα. Δεν είναι μόνο τα καταστήματα που αποσπάνε την προσοχή των οδηγών, αλλά και το ότι οι άνθρωποι σταματούν και αγοράζουν πράγματα, βγαίνουν έξω από την άκρη του πεζοδρομίου, πολλά αυτοκίνητα σταθμεύουν, το «σταμάτα-ξεκίνα» των οδηγών της πολυάσχολης πόλης. Όλα αυτά συνδέονται εντονότερα με τα τροχαία ατυχήματα. Αυτό το πρόβλημα με την ανάλυση είναι ιδιαίτερα οξύ στη μελέτη της Αϊόβα (για τους λόγους που δόθηκαν νωρίτερα) αλλά πρέπει να ληφθεί υπόψη σε όλες τις μελέτες.

Ένα άλλο πρόβλημα είναι η επιρροή της κυκλοφοριακής ροής στα ποσοστά ατυχήματος. Είναι αρκετά προφανές ότι όσο περισσότερη κυκλοφορία υπάρχει σε έναν δρόμο, τόσο περισσότερα τροχαία ατυχήματα θα συμβαίνουν (αν και η σχέση τους δεν είναι γραμμική). Δυστυχώς, οι μελέτες που πραγματοποιήθηκαν στη δεκαετία του 1960 έτειναν ακόμα να είναι συσχετιστικής φύσης.

Η μελέτη των Madigan-Hyland

Η εταιρεία Madigan-Hyland πραγματοποίησε μια από τις πιο αμφισβητούμενες μελέτες για την απόσπαση της προσοχής των οδηγών το 1961. Στοιχεία δύο ετών όσον αφορά τα τροχαία ατυχήματα, που πραγματοποιήθηκαν σε 1118 μίλια του Thruway της πολιτείας της Νέας Υόρκης, συγκεντρώθηκαν και αναλύθηκαν. Ακόμη μια φορά, τα στοιχεία αυτά, αναλύθηκαν, με το διαχωρισμό των τροχαίων ατυχημάτων σε δύο κύριες κατηγορίες: ατυχήματα όπου οι οδηγοί μπορεί να είχαν δει μια διαφήμιση και ατυχήματα όπου δεν είχαν δει. Μόνο τα ατυχήματα που είχαν ταξινομηθεί από την αστυνομία συγκεκριμένα ως «απροσεξία του οδηγού» περιλήφθηκαν στην ανάλυση (25% όλων των τροχαίων ατυχημάτων στη βάση δεδομένων). Αν και μόνο το 13,1% του αυτοκινητόδρομου είχε ένα μεγάλο μέρος ορατής διαφήμισης, ένα ποσοστό της τάξης του 32,6% των 1550 ατυχημάτων, που αποδόθηκαν στην απροσεξία οδηγών, εμφανίστηκε σε εκείνο το ποσοστό του μήκους του δρόμου. Ετησίως, 1,7 τροχαία ατυχήματα ανά μίλι εμφανίστηκαν στις περιοχές «υψηλής διαφήμισης», ενώ μόνο 0,5 ατυχήματα ανά μίλι εμφανίστηκαν στις περιοχές «χαμηλής διαφήμισης».

Ο όγκος της κυκλοφορίας ελέγχθηκε με την ταξινόμηση του αυτοκινητόδρομου σε τρεις περιοχές: «υψηλή», «μέτρια» και «χαμηλή» κυκλοφοριακή ροή. Και στις τρεις κατηγορίες τα τροχαία ατυχήματα ήταν περισσότερα στα τμήματα του αυτοκινητόδρομου που περιείχαν μεγάλο αριθμό της διαφημιστικών πινακίδων (Neuburger, 1963).

Προβλήματα με τη μελέτη Madigan-Hyland

Λαμβάνοντας υπόψη την κάπως πρωτόγονη μεθοδολογία της, ίσως δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι η μελέτη των Madigan και Hyland ήταν μία από τις πιο αμφισβητούμενες μελέτες όλων των εποχών πάνω στην απόσπαση της προσοχής των οδηγών. Μάλιστα ένας κριτικός της έρευνας κατέληξε περιγράφοντας την προσέγγισή τους ως «εσφαλμένη» και «ανώριμη» (Champion, 1971) Από την άλλη πλευρά, η μελέτη πρέπει να εξετασθεί στα πλαίσια των άλλων μελετών που αναφέρθηκαν ανωτέρω. Επιπλέον, στοιχεία από τα τροχαία ατυχήματα στις διασταυρώσεις παραλείφθηκαν (παρά το γεγονός ότι οι άλλες μελέτες κατέδειξαν ότι αυτές ήταν οι πλέον πιθανές περιοχές για τροχαία ατυχήματα που συσχετίζονται με τη διαφήμιση) με την αιτιολογία ότι υπήρχαν πάρα πολλοί άλλοι πιθανοί αιτιώδεις παράγοντες που θα λειτουργούσαν ως παράγοντες σύγχυσης. Έτσι ενώ αυτή η μελέτη δε μπορεί να θεωρηθεί οριστική, είναι ένα άλλο αποδεικτικό στοιχείο ότι η διαφήμιση έχει επίδραση πάνω στα ποσοστά τροχαίων ατυχημάτων.

Η μελέτη του Νιου Τζέρσεϊ (New Jersey Garden State Parkway study)

Δεν έχουν ανακαλύψει όλες οι μελέτες έναν συσχετισμό μεταξύ της διαφήμισης περιφερειακά της οδού και του ποσοστού τροχαίων ατυχημάτων. Ο Ernest Blanche πραγματοποίησε τη μεγαλύτερη και πιο εντυπωσιακή μελέτη που δεν βρήκε έναν τέτοιο συσχετισμό, το 1965, στο Garden State Parkway του Νιου Τζέρσεϊ. Ο Blanche συνέταξε ένα γράφημα, διαιρώντας το Parkway σε τμήματα του ενός δεκάτου του μιλίου. Έπειτα σημειώθηκαν όλα τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της οδού, έτσι ώστε κάθε τμήμα της θα μπορούσε να ταξινομηθεί σύμφωνα με τον αριθμό των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων που περιείχε. Έπειτα ο Blanche προσπάθησε να βρει συσχετισμούς μεταξύ του ποσοστού τροχαίων ατυχημάτων από το 1961, το 1962 και

το 1963 και των τμημάτων της οδού που περιείχαν μεγάλο αριθμό διαφημιστικών πινακίδων. Απέτυχε να ανακαλύψει οποιαδήποτε συσχέτιση μεταξύ τους, είτε από τους συσχετισμούς των τμημάτων της οδού που περιείχαν πινακίδες, είτε από τους συσχετισμούς των μεμονωμένων διαφημιστικών πινακίδων με τα ατυχήματα.

Όπως ήταν αναμενόμενο, η μελέτη του Blanche επικρίθηκε (Wachtel και Netherton, 1980). Ωστόσο, το σημείο κλειδί είναι ότι το Garden State Parkway είναι ένας αυτοκινητόδρομος πολλών λωρίδων κυκλοφορίας, με λίγες εάν όχι καθόλου διασταυρώσεις. Δεδομένου ότι οι ανωτέρω μελέτες διαπίστωσαν ότι οι διασταυρώσεις ήταν ιδιαίτερα πιθανό να συνδεθούν με τα τροχαία ατυχήματα που σχετίζονται με τις διαφημίσεις, δεν προκαλεί εντύπωση πως κανένας συσχετισμός δεν βρέθηκε. Η επίδραση των διαφημιστικών πινακίδων στα τροχαία ατυχήματα, φαίνεται ότι είναι ανάλογη με την κάθε περίπτωση· δηλαδή η επίδραση θα είναι άμεσα συνδεδεμένη με την συνύπαρξη των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων σε κάθε δεδομένη τοποθεσία.

Η μελέτη του Ady (The Ady study)

Το 1967 ο Ronald Ady πραγματοποίησε μιας από τις καλύτερες μελέτες στο θέμα των διαφημιστικών πινακίδων και των επιδράσεων τους στο ποσοστό τροχαίων ατυχημάτων. Αυτή ήταν μια από τις καλύτερες μελέτες σε αυτόν τον τομέα επειδή δεν ήταν απλά μια αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων (όπως η μελέτη της βόρειας Καρολίνας) ή μια συσχετιστική μελέτη (που δεν μπορεί να αποδείξει την αιτιολογία). Ούτε ήταν μια εργαστηριακή μελέτη (με τα συνακόλουθα προβλήματα της οικολογικής εγκυρότητας). Αντ' αυτού, ήταν μία «πριν και μετά» μελέτη με έναν έλεγχο.

Η μελέτη του Ady ήταν μια προσπάθεια για να συμπεράνει, εάν η θεωρία των φίλτρων του Broadbent (filter theory of attention) ή η θεωρία της «διέγερσης» του Hebb (arousal theory) ήταν καλύτερη για να εξηγήσει την απόσπαση της προσοχής και την προσοχή καθαυτή. Εντόπισε εννέα διαφημιστικές πινακίδες που ικανοποιούσαν τα κριτήρια που είχε καθορίσει για την απόσπαση της προσοχής των οδηγών. Δηλαδή ήταν μεγάλες σε μέγεθος, (τουλάχιστον 15 με 50 πόδια), φωτεινές, και πλούσια σε πληροφορίες (παραδείγματος χάριν, μια καιρική πρόβλεψη ή

πληροφορίες ειδήσεων). Τα ποσοστά των τροχαίων ατυχημάτων συγκεντρώθηκαν για ένα έτος πριν και ένα μετά από την ανέγερση των πινακίδων. Παρόλαυτα, καθώς ο Ady τα ταξινόμησε σύμφωνα με το μήνα, ανακάλυψε ότι μόνο τρεις από τις πινακίδες είχαν επαρκή στοιχεία τροχαίων ατυχημάτων, από την αστυνομία, για τη μελέτη. Μια περιοχή του δρόμου στον ίδιο αυτοκινητόδρομο χρησιμοποιήθηκε ως έλεγχος (για να ελεγχθεί η κυκλοφοριακή ροή). Η διετής περίοδος μελέτης χρησιμοποιήθηκε για να καταστεί δυνατή η επίδραση Hawthorne: δεδομένου ότι, στις θεωρίες του Hebb, το να αρχίσουμε με τη διαφήμιση θα λειτουργούσε ως νέο (και ως εκ τούτου) διεγερτικό στοιχείο, όμως όσο οι πληροφορίες επαναλαμβάνονταν, το επίπεδο διέγερσης θα μειωνόταν. Ο Ady δήλωσε ότι δε θεωρεί ότι υπήρξε καμία άλλη μεταβλητή που θα μπορούσε να εξηγήσει την αλλαγή στα ποσοστά τροχαίων ατυχημάτων.

Ο Ady ανακάλυψε ότι δύο πινακίδες δεν παρουσίασαν καμία επίδραση ή αλλαγή στο ποσοστό τροχαίων ατυχημάτων. Μια πινακίδα, ωστόσο, παρουσίασε αλλαγή στο επίπεδο εμπιστοσύνης της τάξης του 5%.

Ο Ady κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ενώ δεν προκαλούσαν, απαραίτητα, όλες οι διαφημιστικές πινακίδες τροχαία ατυχήματα, ήταν δυνατό μερικές πινακίδες σε μερικές καταστάσεις να προκαλέσουν τα ατυχήματα. Επισήμανε ότι η πινακίδα που προκαλούσε απόσπαση της προσοχής των οδηγών τοποθετήθηκε στη γωνία μιας κλειστής στροφής, και ότι ήταν ιδιαίτερος ορατή (ήταν φωτισμένη με έντονα άσπρα φώτα, που αφαιρέθηκαν αργότερα λόγω της επιμονής της αστυνομίας, που ανησύχησε από το αυξανόμενο ποσοστό τροχαίων ατυχημάτων). Το γεγονός αυτό, επιβεβαιώνει την άποψη των Bahcall και Kowler, (1997): αυτό που προκαλεί την απόσπαση της προσοχής δεν είναι τόσο πολύ το ερέθισμα από μόνο του, όσο η σχέση μεταξύ του ερεθίσματος και άλλων πτυχών του τομέα της αντίληψης.

Ο Ady υποστήριξε ότι αν και τα αποτελέσματα δεν ήταν τελείως σαφή, φάνηκε να είναι αποδεικτικά στοιχεία υπέρ των θεωριών του Broadbent. Ωστόσο είναι επίσης πιθανό να ερμηνεύσει κανείς τα αποτελέσματα ως στοιχεία που επιβεβαιώνουν την άποψη του Holohan (1979), ότι ο πραγματικός κίνδυνος ήταν ο αιφνιδιασμός σε μια κατάσταση όπου ο οδηγός αισθάνθηκε ότι είναι ασφαλής. Κάποιος συνήθως δεν αναμένει μεγάλες φωτεινές πινακίδες που αναβοσβήνουν να τοποθετηθούν σε απότομες στροφές. Είναι επίσης δυνατό ότι η στροφή δεν φάνηκε τόσο απότομη όσο ήταν στην πραγματικότητα, και έτσι ο οδηγός αισθάνθηκε ότι είναι ασφαλής, και η έκπληξή του όταν είδε την πινακίδα προκάλεσε τα τροχαία ατυχήματα.

Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα αυτή είναι μια από τις καλύτερες μελέτες που διεξάχθηκε σε αυτόν τον τομέα. Εντούτοις, είναι ανοικτή στις κριτικές. Αρχικά, υπάρχουν οι μικροί αριθμοί: το γεγονός ότι μόνο η τρίτη διαφημιστική πινακίδα παρουσίασε στατιστική σημασία μπορεί να εξηγηθεί από «την ανάλυση παλινδρόμησης» (δηλαδή ότι στο προηγούμενο έτος το ποσοστό τροχαίων ατυχημάτων ήταν ασυνήθιστα χαμηλά, και ότι αυτό ήταν μόνο μια στατιστική «αποκατάσταση» στο κανονικό ποσοστό) . Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό δεδομένου ότι δεν καθίσταται σαφές εάν η περιοχή «ελέγχου» για την τρίτη διαφημιστική πινακίδα περιείχε επίσης και μια απότομη στροφή (Elivk, 1997). Επιπλέον ο Ady αποτυγχάνει να περιγράψει το δρόμο που προηγείται της στροφής. Το Τμήμα Εθνικών Οδών της Μινεσότας έχει καταδείξει ότι οι κλειστές στροφές μετά από τα μεγάλα, μονότονα κομμάτια ευθείας του δρόμου είναι πιο επικίνδυνες από τις κλειστές στροφές μετά από μικρές ευθείες του δρόμου.

Η χρήση του Ady όλων των ποσοστών τροχαίων ατυχημάτων σε αντιδιαστολή με, μόνο, τα θανατηφόρα ατυχήματα μπορεί να επικριθεί. Γενικά στα μη-θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα υπάρχει ελλιπής αναφορά, και οι διαφορές στα ποσοστά μπορεί να είναι το αποτέλεσμα των διαφορετικών στρατηγικών υποβολής εκθέσεων-αναφορών. Τα θανατηφόρα ατυχήματα, από την άλλη, σχεδόν πάντα αναφέρονται, και αντιμετωπίζονται με τον ίδιο τρόπο. Επιπλέον, η έκθεση του Ady περιέχει λίγα «ανεπεξέργαστα δεδομένα» (περιέχει μόνο τα στατιστικά δεδομένα), και είναι κάπως ελλιπής στις λεπτομέρειες. Εντούτοις είναι ακόμα μια από τις καλύτερες μελέτες που είναι διαθέσιμες, και είναι ενδεχομένως η καλύτερη απόδειξη για την υπόθεση ότι η απόσπαση της προσοχής των οδηγών από τις διαφημιστικές πινακίδες είναι περιστασιακή (δηλαδή δεν θα εμφανιστεί πάντα αλλά μόνο με ορισμένα πινακίδες, σε ορισμένες θέσεις, σε ορισμένες καταστάσεις) αλλά πραγματική. Ο ίδιος ο Ady αναγνώρισε ότι η μελέτη του δεν απέδειξε ότι οι διαφημιστικές πινακίδες προκάλεσαν τροχαία ατυχήματα αλλά ότι μόνο παρείχαν ενδεικτικά αποτελέσματα για περαιτέρω έρευνα. Δυστυχώς δεν πραγματοποιήθηκαν ακόλουθα πειράματα.

Η μελέτη του Τέξας (The Austin, Texas study)

Τέλος, ο Holohan πραγματοποίησε διάφορες μελέτες στα μέσα της δεκαετίας του 1970 στο Ωστιν του Τέξας. Επιλέχθηκαν εξήντα διασταυρώσεις, οι οποίες είχαν κατά

προσέγγιση ίδιο μέγεθος, και στις οποίες είχε συμβεί τουλάχιστον ένα ατύχημα κατά τη διάρκεια του προηγούμενου έτους. Στο πεδίο έρευνας στάλθηκαν παρατηρητές, οι οποίοι έπρεπε να κατηγοριοποιήσουν κάθε ορατή διαφημιστική πινακίδα καθώς προσέγγιζαν τη διασταύρωση. Στη συνέχεια (ενώ ο κυκλοφοριακός φόρτος ήταν ελεγχόμενος) υπολογίστηκαν οι συσχετισμοί μεταξύ του ποσοστών τροχαίων ατυχημάτων και των περιοχών που είχαν έναν μεγάλο αριθμό διαφημιστικών πινακίδων στο άμεσο περιβάλλον τους. Ο Holohan ανακάλυψε ότι υπήρχε συσχετισμός, και ότι όσο μεγαλύτερη ήταν η πινακίδα, τόσο μεγαλύτερη ήταν η επίδραση.

Συμπεράσματα

Το κύριο συμπέρασμα που συνάγεται από αυτές τις μελέτες είναι ότι φαίνεται να υπάρχει ένας συσχετισμός μεταξύ του ποσοστού τροχαίων ατυχημάτων και των διαφημιστικών πινακίδων στις διασταυρώσεις και στους κόμβους. Η μόνη μελέτη που δε βρήκε καμία επίδραση ή συσχέτιση (Blanche) ήταν σε έναν δρόμο, ο οποίος είχε λίγες ή και καθόλου διασταυρώσεις (ένας δρόμος πολλαπλών λωρίδων). Το άλλο συμπέρασμα (από τη μελέτη του Ady) είναι ότι υπάρχει μια πιθανή σύνδεση μεταξύ του ποσοστού των τροχαίων ατυχημάτων και των διαφημιστικών πινακίδων, που είναι τοποθετημένες σε απότομες (κλειστές) στροφές μετά από μεγάλες ευθείες δρόμου. Το σημείο κλειδί είναι ότι, ακόμα κι αν όλες αυτές οι μελέτες έχουν αποδείξει ότι υπάρχουν ιδανικοί συσχετισμοί, αυτό δε μπορεί να αποδείξει την αιτιώδη συνάφεια. Τα πειράματα είναι ο καλύτερος τρόπος να αποδειχθεί η αιτιολογία, για αυτό το λόγο θα τα μελετήσουμε στη συνέχεια.

2.3.1.2 Εργαστηριακές μελέτες

Τα δύο σημαντικά πειράματα που έχουν εξετάσει την υπόθεση της απόσπασης της προσοχής των οδηγών πραγματοποιήθηκαν στην Αυστραλία. Εκτιμώντας ότι με τις συσχετιστικές μελέτες το κύριο πρόβλημα ήταν ότι «ο συσχετισμός δε συνεπάγεται αιτιότητα», με τις πειραματικές μελέτες το βασικό πρόβλημα είναι η «οικολογική εγκυρότητα»: δηλαδή ο βαθμός στον οποίο αυτά τα πειράματα απεικονίζουν την πραγματική συμπεριφορά των οδηγών. Δεδομένου ότι αυτά τα πειράματα

πραγματοποιήθηκαν στα μέσα της δεκαετίας του '70 (όταν η τεχνολογία υπολογιστών ήταν πολύ λιγότερο εξελιγμένη από ότι είναι τώρα), αυτό είναι που οι φυσικοί ορίζουν ως «μη- τετριμμένο» πρόβλημα (non-trivial problem). Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι και η μελέτη του Holohan και αυτή των Johnston και Cole χρησιμοποίησαν νεαρούς φοιτητές ψυχολογίας ως συμμετέχοντες στα πειράματά τους. Αυτό δεν είναι αντιπροσωπευτικό δείγμα του μέσου πληθυσμού οδηγών. Επιπλέον, ενώ οι μελέτες πεδίου έτειναν να μελετάνε τις αγροτικές περιοχές, η πλειοψηφία των σπουδαστών που συμμετείχαν ήταν λευκοί, από μεσαία τάξη, και είχαν ένα κοινό πολιτιστικό υπόβαθρο. Αυτό, πάλι, δημιουργεί ένα πρόβλημα με την οικολογική εγκυρότητα.

Johnston and Cole

Οι Johnston και Cole πραγματοποίησαν μια μελέτη στα μέσα της δεκαετίας του 1970 για να διαπιστώσουν εάν οι άσχετες πληροφορίες θα μπορούσαν να αποσπάσουν την προσοχή των συμμετεχόντων από του οδηγικά τους καθήκοντα (Johnston και Cole, 1976).

Μέθοδος

Οι συμμετέχοντες τοποθετήθηκαν μπροστά από μια κυρτή, άσπρη οθόνη, στην οποία μπορούσαν να προβληθούν φωτογραφίες. Έπειτα εξοπλίστηκαν με ένα χειριστήριο. Σε διάφορα χρονικά διαστήματα, εμφανιζόντουσαν βέλη, που έδειχναν δεξιά ή αριστερά (σπάνια για να μετρηθεί «ήρεμη οδήγηση», και συχνότερα για να μιμηθεί την «απαιτητική οδήγηση»). Ο στόχος ήταν ο συμμετέχων να κινήσει το χειριστήριο στην κατεύθυνση που υποδείχθηκε από το βέλος. Συγχρόνως έγχρωμες διαφημίσεις (παρόμοιες με αυτές που περιέχονται στις διαφημιστικές πινακίδες) περνούσαν από την οθόνη. Οι συμμετέχοντες προσπάθησαν να εκπληρώσουν το καθήκον, αυτό, ενώ 240 από αυτές τις διαφημίσεις προβάλλονταν τυχαία στην οθόνη. Επιπλέον μικρές κουκκίδες φωτός εμφανιζόντουσαν σε δύο τυχαίες θέσεις, περιστασιακά, κατά τη διάρκεια του πειράματος. Όποιος/α το εντόπιζε έπρεπε να πατήσει ένα κουμπί που βρισκόταν στο αριστερό του/της χέρι. Οι δοκιμές είχαν σκοπό να κινηθεί το χειριστήριο στη σωστή κατεύθυνση, που υποδείχθηκε, και να εντοπισθεί ο «στόχος» όσο το δυνατόν γρηγορότερα, παρά τις επιδράσεις στην απόσπαση της προσοχής από

τις διαφημίσεις και τις εικόνες. Πέντε πειράματα πραγματοποιήθηκαν στο σύνολο, ερευνώντας τις διάφορες επιδράσεις της απόσπασης της προσοχής στην απόδοση καθήκοντος.

Αποτελέσματα

Από την άποψη του κύριου καθήκοντος (αυτού με τα βέλη) είναι σαφές ότι υπήρχαν δύο παράμετροι: η απόδοση καθήκοντος και χρόνος καθήκοντος. Δηλαδή με πόση ακρίβεια κίνησαν οι συμμετέχοντες το χειριστήριο στην κατεύθυνση, που τους υποδείχθηκε, και πόσο γρήγορα εντόπισαν τα βέλη. Το δεύτερο καθήκον, αυτό με το στόχο, είχε προφανώς μόνο τη δεύτερη παράμετρο. Σε δύο από τα πειράματα, υπήρξε μια μείωση στην ακρίβεια του καθήκοντος με τα βέλη, και σε τρία άλλα υπήρξε μια αύξηση στους χρόνους αντίχρευσσης (και στις δύο περιπτώσεις όταν τα στοιχεία απόσπασης ήταν παρόντα (μόνο ένα από αυτά τα πειράματα παρουσίασε και τις δύο επιδράσεις συγχρόνως)).

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι, σε δύο πειράματα, η ακρίβεια αυξήθηκε ενώ υπήρχαν πηγές απόσπασης της προσοχής: Οι Johnston και Cole ερμήνευσαν αυτό το γεγονός ως αποδεικτικό στοιχείο για τη θεωρία διέγερσης του Hebb (σ.σ.: η θεωρία του Hebb θα αναφερθεί παρακάτω): δηλαδή σε ένα βαρετό πείραμα οι πολύχρωμες διαφημίσεις βοηθούν στη διατήρηση της διέγερσης και αυξάνουν την απόδοση του καθήκοντος. Εντούτοις, φάνηκε να υπάρχει μια ταυτόχρονη αύξηση στο χρόνο αντίχρευσσης του στόχου (όταν ήταν παρόν) σε αυτήν την κατάσταση (δηλαδή αναζητώντας στο οπτικό πεδίο για σημαντικές πληροφορίες).

Συμπεράσματα

Οι Johnston και Cole πήραν τη θεωρία του Hebb, ως πρότυπο για το πείραμά τους, και, όπως δήλωσαν οι ίδιοι, απέτυχαν να εξετάσουν τη θεωρία «φίλτρων» του Broadbent ή να εξετάσουν για αυτήν. Παρόλα αυτά ανακάλυψαν μια επίδραση που επιβεβαιώνει τη θεωρία διέγερσης του Hebb για την απόσπαση της προσοχής, και στις δύο έννοιες: ότι οι πληροφορίες μπορούν να αυξήσουν ή να μειώσουν την απόδοση καθήκοντος ανάλογα με την κατάσταση. Το κύριο πρόβλημα με το πείραμά τους (εκτός από την οικολογική εγκυρότητα, δηλαδή ότι δεν ήταν αρκετά κοντά σε

μια πραγματική κατάσταση οδήγησης για να αποδείξει ότι η ίδια επίδραση θα εμφανιζόταν στο δρόμο) ήταν ότι τα αποτελέσματα (εν τούτοις στατιστικά σημαντικά) ήταν μικρά. Από την άλλη, αυτό θα εξηγούσε γιατί φαίνεται να υπάρχει μια στατιστική σύνδεση μεταξύ των διαφημιστικών πινακίδων και των ατυχημάτων και ακόμα γιατί αυτός ο συμβάλλον παράγοντας εμφανίζεται σπάνια στις βάσεις δεδομένων ατυχήματος. Πρέπει να σημειωθεί ότι το πείραμα των Johnston και Cole έλαβε υπόψη μόνο τις μέσες επιδόσεις. Είναι πιθανό ότι μερικές διαφημίσεις είχαν μεγαλύτερη επίπτωση στην απόσπαση της προσοχής σε σχέση με άλλες.

Holohan

Η άλλη σημαντική μελέτη σε αυτόν τον τομέα είναι τα πειράματα του Holohan, (μια συμπληρωματική μελέτη στη μελέτη τομέα του, που αναφέρθηκε παραπάνω) (Holohan et al, 1978).

Μέθοδος

56 σπουδαστές ψυχολογίας κλήθηκαν να καθίσουν μπροστά από μια οθόνη στην οποία παρουσιάζονταν διαφάνειες από έναν υπολογιστή, ο οποίος μετρούσε επίσης τους χρόνους αντίδρασης των συμμετεχόντων. Κάθε θέμα παρουσιάστηκε με 106 διαφάνειες, μερικές από τις οποίες (αλλά όχι όλες) έδειχναν μια κανονική πινακίδα του στοπ (άσπρη εγγραφή στο κόκκινο υπόβαθρο). Με το που γινόταν αντιληπτή η πινακίδα από τους συμμετέχοντες, έπρεπε να πιέσουν όσο το δυνατόν γρηγορότερα το κουμπί «στόχος παρών» (“target present”), το οποίο συνδεόταν με τον υπολογιστή. Όταν ο στόχος έλειπε οι συμμετέχοντες έπρεπε να πιέσουν το κουμπί «στόχος απών» (“target missing”). Η πειραματική επίδραση επρόκειτο να παρασχεθεί από τα στοιχεία απόσπασης που εμφανίζονταν, επίσης, στην ίδια διαφάνεια.

Τα αποτελέσματα απόσπασης της προσοχής ομαδοποιήθηκαν σε τρεις κύριες κατηγορίες: αριθμός, χρώμα και θέση. Η πινακίδα του στοπ θα περιβαλλόταν από είτε 2,4,6, είτε 10 στοιχεία απόσπασης (τετραγωνικά στοιχεία των 4.45εκ. που περιείχαν κοινές λέξεις και έμοιαζαν με τις εμπορικές πινακίδες), τα όποια ταξινομήθηκαν σύμφωνα με το χρώμα του υποβάθρου. Δηλαδή ήταν είτε ίδια με την πινακίδα του στοπ (κόκκινο), παρόμοια (πορτοκάλι) είτε ανόμοια (γαλαζοπράσινο ή μαύρο). Τα

στοιχεία απόσπασης ήταν επίσης είτε σε κοντινή είτε σε μακρινή απόσταση από την πινακίδα του στοπ. Για αυτό το λόγο, υπήρξαν συνολικά 48 διαφορετικοί συνδυασμοί αυτών των μεταβλητών στη δοκιμή.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα ήταν θετικά για τη δοκιμασμένη υπόθεση. Δηλαδή οι χρόνοι αναζήτησης επιβραδύνθηκαν όταν εμφανιζόταν ένας μεγαλύτερος αριθμός στοιχείων απόσπασης, τα οποία ήταν παρόμοια ή ίδια με το στόχο από την άποψη του χρώματος, και κοντά σε αυτό. Ο παράγοντας απόφασης φαίνεται να ήταν η εγγύτητα: όλα τα στοιχεία απόσπασης κοντά στο στόχο επιβράδυναν το χρόνο αντίδρασης. Εντούτοις, ο αριθμός των στοιχείων απόσπασης και το χρώμα τους (δηλαδή όσο μεγαλύτερος ήταν ο αριθμός τους και πιο κοντά στο χρώμα του στόχου τόσο μεγαλύτερη ήταν η επίδραση) επίσης παρήγαγαν μια ισχυρή επίδραση, παρά την απόσταση που είχαν από το στόχο. Δηλαδή ανεξάρτητα από οποιαδήποτε άλλη μεταβλητή, τα κεντρικά (κοντά στο στόχο) στοιχεία απόσπασης επιβράδυναν πάντα το χρόνο αντίδρασης.

Προβλήματα

Το σημείο κλειδί είναι πάλι η οικολογική εγκυρότητα. Με λίγα λόγια, το κατά πόσο κοντά στα πραγματικά οδηγικά του καθήκοντα είναι το να ψάχνει κανείς ένα στόχο σε μια δισδιάστατη οθόνη. Επιπλέον, στους συμμετέχοντες δόθηκε ένας μέγιστος χρόνος των 1.5 δευτερολέπτων ανά διαφάνεια για να προσδιορίσουν το στόχο. Στην πραγματικότητα οι οδηγοί αναζητούν για πινακίδες του στοπ, κατά κύριο λόγο, στις διασταυρώσεις, και έχουν ελαφρώς περισσότερο χρόνο (ίσως τρία ή τέσσερα δευτερόλεπτα) να ψάξουν οποιαδήποτε σχετική πινακίδα. Κατά συνέπεια, η επίδραση, αν και πραγματική, ίσως να μην εκδηλωθεί στον «πραγματικό κόσμο». Αφετέρου, αυτό επιβεβαιώνει την εύρεση του McMonagle για την επίδραση των στοιχείων απόσπασης στις διασταυρώσεις.

Συμπεράσματα από τις μελέτες και τα πειράματα

Είναι πιθανό ότι υπάρχουν περισσότερα από ένα είδη απόσπασης της προσοχής. Υποθέτουμε ότι υπάρχουν δύο κύρια χαρακτηριστικά γνωρίσματα των εξωτερικών πηγών απόσπασης της προσοχής οδηγών.

Αρχικά, απόσπαση της προσοχής λόγω της «φάσης αναζήτησης» ("search mode"). Τα επιστημονικά στοιχεία δείχνουν ότι όταν ο οδηγός βρίσκεται σε μια κατάσταση όπου δεν ξέρει τι ψάχνει (με άλλα λόγια, είναι αβέβαιος εάν μία πινακίδα αναγκαστικής στάσης, παραδείγματος χάριν, υπάρχει ή όχι) η ύπαρξη των στοιχείων απόσπασης στην περιοχή στην οποία κοιτάζει, θα επιβραδύνει την αναζήτησή του. Αυτό το είδος απόσπασης της προσοχής συνδέεται ιδιαίτερα με τις διασταυρώσεις.

Κατά δεύτερον η απόσπαση της προσοχής λόγω «ευρείας προσοχής» ('broad attention'). Αυτό συμβαίνει σε μια κατάσταση όπου ο οδηγός δεν συνειδητοποιεί ότι υπάρχει μια απειλή, και δεν ψάχνει για κάτι συγκεκριμένο. Η ειρωνεία είναι ότι σε αυτή την περίπτωση κινδυνεύει να αποσπαστεί η προσοχή του πιο εύκολα. Η περίπτωση αυτή είναι ιδιαίτερα επικρατούσα στους αυτοκινητόδρομους, και τις εθνικές οδούς. Φυσικά, συνήθως όταν ο οδηγός θεωρεί ότι δε βρίσκεται σε κίνδυνο, δεν υπάρχει στην πραγματικότητα κανένας κίνδυνος. Ο κίνδυνος έρχεται όταν αλλάζει η κατάσταση χωρίς να το συνειδητοποιήσει ο οδηγός. Αυτό θα συνέβαινε σε μια κλειστή στροφή στο τέλος ενός μεγάλου σε μήκος, μονότονου δρόμου. Στη μελέτη του Ady η πινακίδα που αποσπούσε περισσότερο τους οδηγούς βρισκόταν ακριβώς σε μια τέτοια θέση.

Μια υποκατηγορία της θα ήταν τα «φαινόμενα αιφνίδιας λαμπρότητας» ("fascination phenomenon") στην οποία ο οδηγός αποσπάται από το δρόμο από τα φώτα του μπροστινού αυτοκινήτου, το μπλε φως ενός περιπολικού της αστυνομίας που είναι σταθμευμένο στην άκρη του δρόμου, ή, ενδεχομένως, μια διαφήμιση. Αυτό θα ήταν μια περίπτωση «απορρόφησης». Είναι πολύ πιθανό ότι τα ατυχήματα που προκαλούνται από τους οδηγούς που «απορροφούνται» σε μια τηλεφωνική συνομιλία να είναι επίσης αυτού του είδους. Το αδιέξοδο των μελετών προσοχής είναι ότι σε μερικές περιπτώσεις οι πινακίδες, ή άλλες πηγές πληροφορίας, μπορεί να βοηθήσουν τον οδηγό να διατηρήσει την επαγρύπνησή του. Είναι ζωτικής σημασίας να γνωρίζουμε πότε οι πινακίδες μπορεί να βοηθήσουν τον οδηγό και πότε να τον

αποσπάσουν. Δυστυχώς έχει υπάρξει ελάχιστη ή καμία έρευνα πάνω σε αυτό το ζήτημα.

Τα στοιχεία προτείνουν ότι οι «απότομες εκκινήσεις», τα βασικά χρώματα, τα έντονα φώτα, και «ο όγκος των πληροφοριών» είναι σημαντικοί παράγοντες στην προσέγκυση της προσοχής. Επομένως, πινακίδες νέον που αναβοσβήνουν, πινακίδες πλούσιες σε πληροφορίες (με κινούμενες εικόνες, παραδείγματος χάριν), πινακίδες με σεξουαλικό περιεχόμενο, θα ήταν ιδιαίτερα πιθανό να τραβήξουν την προσοχή του οδηγού από το δρόμο. Είναι πιθανό ότι αυτές οι περιπτώσεις σχετίζονται ιδιαίτερα με την απόσπαση της προσοχής στη «φάση αναζήτησης» στις διασταυρώσεις. Εδώ, οι πολλές πληροφορίες και οι νέες πινακίδες θα επιβράδυναν την αναζήτηση ακόμα περισσότερο με την αύξηση του οπτικού θορύβου και ως εκ τούτου θα ελάττωναν περαιτέρω το διαθέσιμο χρόνο του οδηγού για να λάβει αποφάσεις.

Πρέπει να τονιστεί ότι όλα αυτά τα πειράματα και οι μελέτες μπορούν να επικριθούν για διάφορους λόγους. Με εξαίρεση τη μελέτη του Ady, όλες οι στατιστικές μελέτες είναι συσχετιστικές, και δεν μπορούν να αποδείξουν την αιτιώδη συνάφεια. Παράλληλα τα πειράματα έχουν το πρόβλημα της «οικολογικής εγκυρότητας». Εντούτοις, συνολικά, αυτές οι μελέτες αρχίζουν να λένε μια ιστορία, η οποία αναφέρει ότι όταν ψάχνουν να βρουν κάτι οι οδηγοί, οι χρόνοι αντίδρασής τους θα επιβραδυνθούν από την παρουσία διαφημίσεων που τους αποσπούν την προσοχή. Έτσι παραδείγματος χάριν, στο πείραμα του Holohan που προαναφέρθηκε, οι οδηγοί έψαχναν για την πινακίδα του στοπ, και οι χρόνοι αναζήτησης τους επηρεάστηκαν από τον αριθμό διαφημίσεων που υπήρχαν στο οπτικό τους πεδίο. Αυτό που ανακαλύπτουμε από τις μελέτες πεδίου είναι ότι φαίνεται να υπάρχει μια ισχυρή σύνδεση μεταξύ του ποσοστού τροχαίων ατυχημάτων και την παρουσία διαφημιστικών πινακίδων, ιδιαίτερα στις διασταυρώσεις και στις συμβολές των δρόμων.

Η μοναδική σημαντική εξαίρεση σε αυτό είναι η μελέτη του Ady, που έδειξε ότι προκλήθηκε κάποια επίδραση από μία απομονωμένη διαφημιστική πινακίδα σε μια στροφή μετά από μεγάλη ευθεία του δρόμου. Η μια μελέτη που δεν φάνηκε να περιλαμβάνει πολλές (ή οποιεσδήποτε) διασταυρώσεις και που είχε μεγάλο όγκο κυκλοφορίας και λίγες εάν όχι και καθόλου στροφές (αυτή του Blanche) δεν παρουσίασε καμία επίδραση στο ποσοστό τροχαίων ατυχημάτων. Η ερώτηση είναι

υπάρχουν ψυχολογικές θεωρίες που μπορούν να μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε αυτά τα συμπεράσματα;

Με τις πινακίδες που γίνονται όλο και περισσότερο διαδεδομένες και όλο και περισσότερο έντονες, είναι ζωτικής σημασίας να γίνει έρευνα πάνω σε αυτό το θέμα, και γνήσια επιστημονικά στοιχεία να προσκομιστούν για να καθοδηγήσουν τις αρμόδιες αρχές όσον αφορά τις πολιτικές και τις διαδικασίες που απαιτούνται για την τοποθέτηση τους.



Το είδος πινακίδας που συνδέεται με το «φαινόμενο αιφνίδιας λαμπρότητας» (“fascination phenomenon”)

2.3.1.3 Άλλες ενδιαφέρουσες μελέτες

Το Scottish Executive ανάθεσε μια βιβλιογραφική επισκόπηση πάνω στην απόσπαση της προσοχής των οδηγών για να εξερευνήσει σε περισσότερο βάθος εάν η εξωτερική απόσπαση της προσοχής οδηγών είναι ένας σημαντικός παράγοντας στα τροχαία ατυχήματα και για να εξετάσει την υπάρχουσα γνώση και τα κενά στους σχετικούς εξωτερικούς παράγοντες που προκαλούν τα ατυχήματα οχημάτων, με σκοπό να προσδιορίσει που απαιτείται διεξαγωγή περαιτέρω έρευνας.

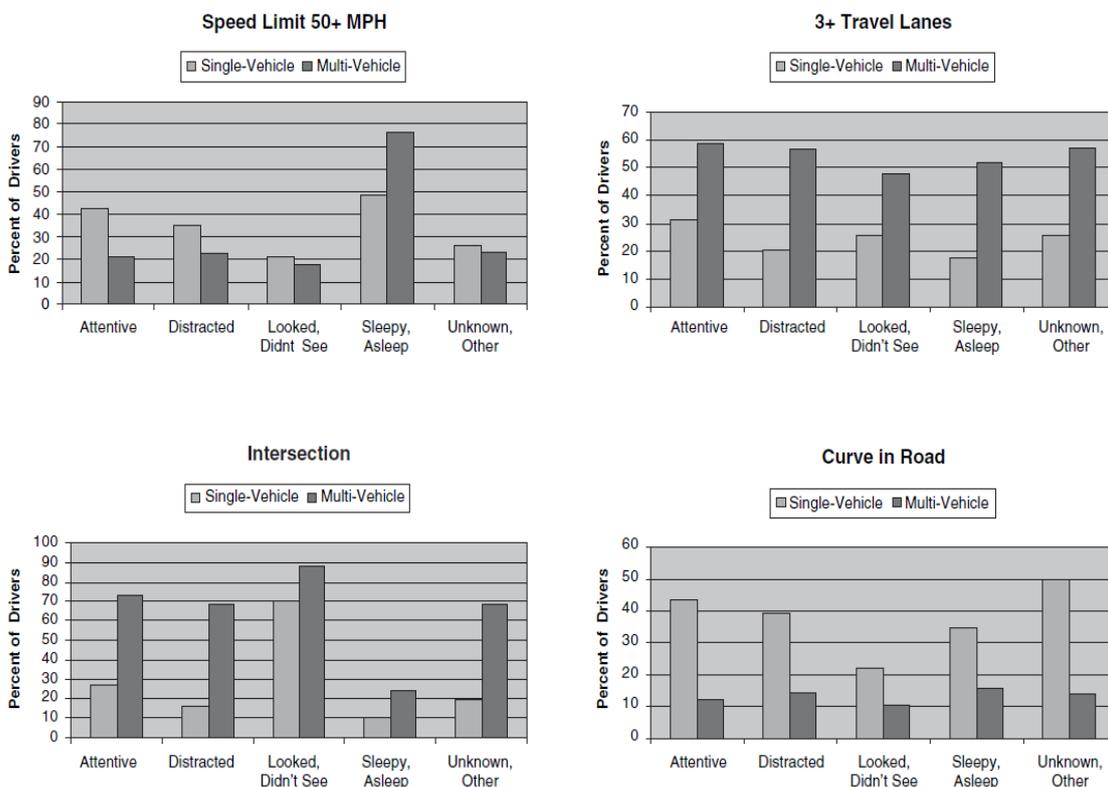
Κύρια ευρήματα της έρευνας

- Υπάρχουν πολλά επιστημονικά στοιχεία που υποστηρίζουν την υπόθεση ότι η προσοχή των οδηγών μπορεί να αποσπαστεί κατά τη διάρκεια της οδήγησης. Οι μελέτες δείχνουν ότι ένα ουσιαστικό ποσοστό αυτής της απόσπασης της προσοχής μπορεί να ταξινομηθεί ως «εξωτερική».
- Οι πληροφορίες από τις βάσεις δεδομένων ατυχήματος προτείνουν ότι η απόσπαση της προσοχής των οδηγών από εξωτερικές πηγές αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα που συμβάλει στα τροχαία ατυχήματα. Εντούτοις είναι πιθανό ότι σε αυτά τα γεγονότα υπάρχει ελλιπής αναφορά. Επομένως οι πραγματικοί κίνδυνοι μπορεί να είναι μεγαλύτεροι από ότι τα επίσημα στατιστικά στοιχεία προτείνουν.
- Τα στοιχεία υποδηλώνουν ότι υπάρχουν δύο συγκεκριμένες καταστάσεις όπου ο παράγοντας κινδύνου των διαφημιστικών πινακίδων είναι στο υψηλότερο επίπεδό του: στις διασταυρώσεις, και στους μεγάλους μονότονους δρόμους (όπως οι αυτοκινητόδρομοι)
- Υπάρχουν συντριπτικά αποδεικτικά στοιχεία ότι οι διαφημίσεις που τοποθετούνται κοντά στις διασταυρώσεις μπορούν να λειτουργήσουν ως στοιχεία απόσπασης, και ότι αυτό αποτελεί μια σημαντική απειλή στην οδική ασφάλεια. Αυτό συμβαίνει επειδή οι πινακίδες δημιουργούν οπτικό θόρυβο, δυσκολεύοντας τον οδηγό να αντιληφθεί τους φωτεινούς σηματοδότες και άλλες σημάσεις ασφάλειας.
- Είναι επίσης πιθανό ότι οι οδηγοί μπορούν να αποσπαστούν από τα φώτα ή τις διαφημιστικές πινακίδες στις μεγάλες, μονότονες ευθείες. Αυτό συμβαίνει επειδή οι οδηγοί βρίσκονται προ εκπλήξεως όταν εμφανίζονται ξαφνικά οι διαφημίσεις, ή επειδή εστιάζουν το βλέμμα τους σε αυτές και αποτυγχάνουν να επικεντρωθούν στην οδήγηση.
- Συνολικά η βιβλιογραφική επισκόπηση διαπίστωσε ότι η διαφήμιση/ πινακίδα μπορεί να λειτουργήσει ως στοιχείο απόσπασης σε συγκεκριμένες καταστάσεις. Εντούτοις, περισσότερη έρευνα απαιτείται για να ανακαλύψει σε ποιες ιδιαίτερες καταστάσεις εγκυμονούν μεγαλύτερη απειλή, και την ακριβή έκταση του κινδύνου.

Σε μια προσομοίωση οδήγησης και μελέτη της κίνησης του βλέμματος ο Horberry (1998) διαπίστωσε ότι εάν μια διαφήμιση ή άλλη μορφή οπτικού θορύβου (αντικείμενα μη σχετικά με το οδηγικό καθήκον, όπως τα γκράφιτι) βρίσκεται στο οδικό τοπίο, τότε οι οδηγοί το κοιτάνε για ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα (πάνω από 14% του συνολικού οδηγικού χρόνου κατά μέσον όρο).

Οι Cairney και Gunatillake (2000) διεκπεραίωσαν μια βιβλιογραφική επισκόπηση της επίδρασης στην απόσπαση της προσοχής των διαφημίσεων περιφερειακά του δρόμου. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο κανονισμός που αφορά τις διαφημίσεις αυτές, δικαιολογήθηκε συχνά για λόγους ασφαλείας. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να επιδεινωθεί στους γηραιότερους οδηγούς με μειωμένες οπτικές και γνωστικές ικανότητες και να επιμηκύνει τους χρόνους αντίδρασης (Ho et al., 2001). Καθώς αυτό το τμήμα του οδικού πληθυσμού αυξάνεται γρήγορα, μελέτη για να ερευνήσει αυτά τα ζητήματα απαιτείται. Ομοίως ο νέος-αρχάριος οδηγός, με τη λιγότερη οδηγική εμπειρία και ως εκ τούτου έχοντας μικρότερα όρια αντιληπτικών ικανοτήτων για να αφιερώσει στο οδηγικό καθήκον, μπορεί επίσης να είναι σχετικά πιο τρωτός στις επιρροές της απόσπασης της προσοχής.

EXHIBIT III-8
Driver Attention Status by Roadway Characteristics, Based on Weighted 2000–2003 CDS Data

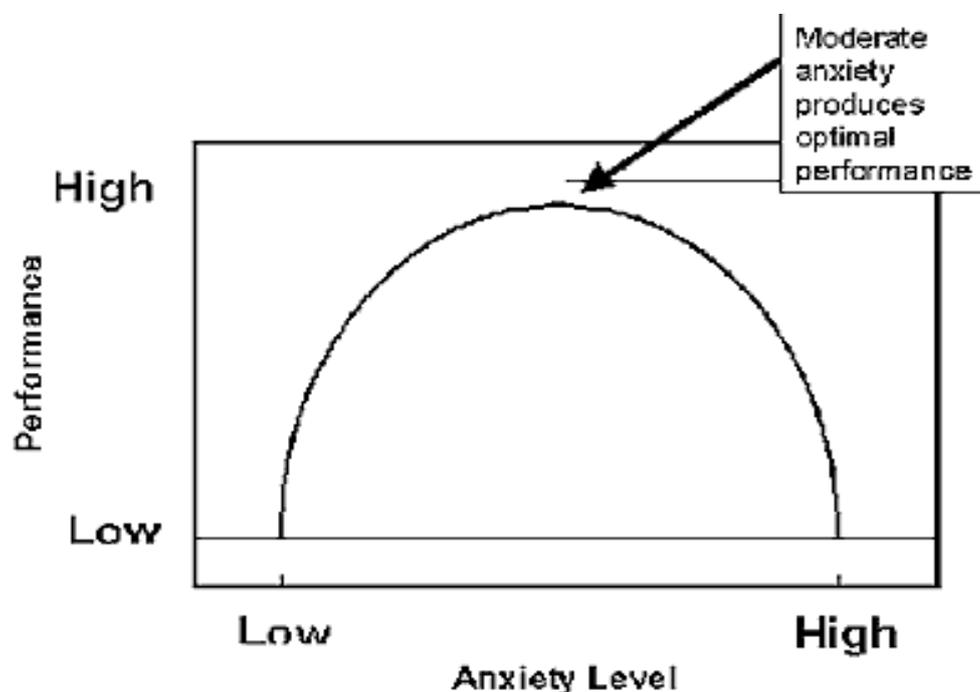


2.3.2 Θεωρίες

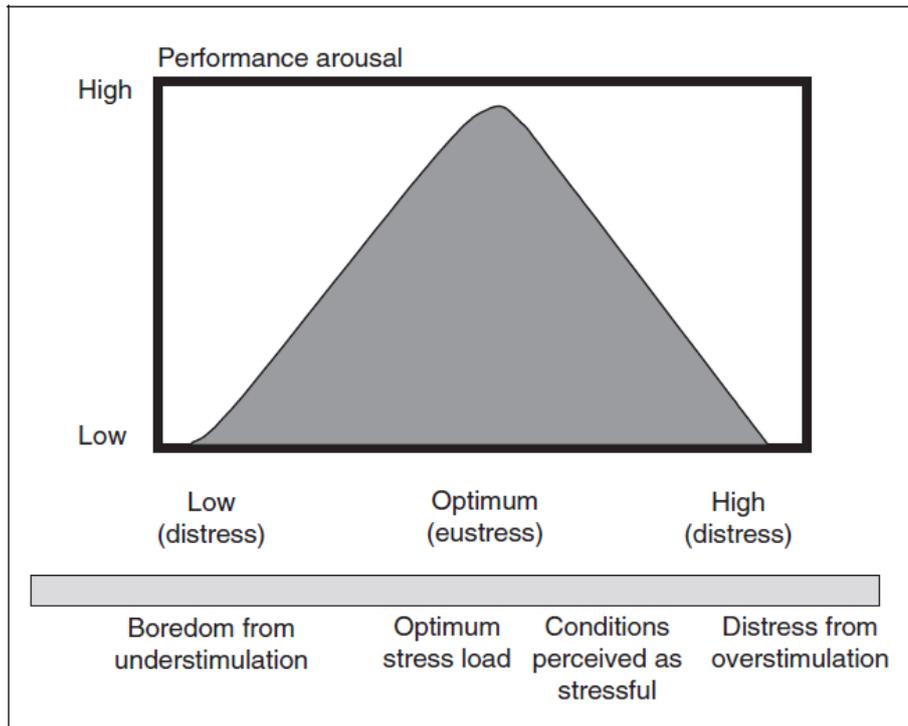
Η ψυχολογική θεωρία σχετικά με την απόσπαση της προσοχής των οδηγών προέρχεται από τις ψυχολογικές θεωρίες της προσοχής.

Η Θεωρία της Διέγερσης (Arousal Theory)

Η πρώτη σημαντική θεωρία της προσοχής στη σύγχρονη ψυχολογία διατυπώθηκε από το Donald Hebb το 1955. Ο Hebb ανέφερε ότι η προσοχή ήταν μια λειτουργία της διέγερσης. «Η διέγερση» έχει έναν τεχνικό ορισμό στην ψυχολογία. Εντούτοις, σημαίνει κατά προσέγγιση το ίδιο που σημαίνουν οι λέξεις «ενθουσιασμένος» ή «ενδιαφερόμενος» στην καθομιλουμένη. Είναι μια φυσιολογική κατάσταση, η οποία μπορεί να μετρηθεί ποσοτικά (μέσω των μετρήσεων EEG, των επιπέδων υγρασίας στο δέρμα και άλλων μεθόδων). Η θεωρία του Hebb ήταν μια προσαρμογή του νόμου των Yerkes-Dodson (Yerkes και Dodson, 1908), και ανέφερε **ότι τα ανθρώπινα όντα αναζητούν ένα βέλτιστο επίπεδο διέγερσης**. Ένα πάρα πολύ χαμηλό επίπεδο διέγερσης θα οδηγούσε σε μια κατάσταση πλήξης. Ένα πάρα πολύ υψηλό επίπεδο διέγερσης θα οδηγούσε σε μια κατάσταση πίεσης και στρες. Αυτό μπορεί να παρουσιαστεί σε γραφική μορφή στα παρακάτω σχήματα.



Σχήμα: Ο νόμος 'Yerkes-Dodson'



Σχήμα: Ο νόμος arousal-performance του Hebb

Άλλοι ψυχολόγοι έχουν αποδείξει ότι η κατάσταση είναι μάλλον πιο σύνθετη από αυτό το βασικό μοντέλο. Παραδείγματος χάριν, έχει γίνει σαφές ότι το επίπεδο διέγερσης που επιδιώκουμε ποικίλλει με την πάροδο του χρόνου. Το πρωί, όταν ξυπνάμε, θέλουμε μόνο χαμηλά επίπεδα διέγερσης (ήρεμη μουσική, ένας καφές). Το απόγευμα θα τείνουμε να θελήσουμε περισσότερη διέγερση (ένας περίπατος, ίσως μία ταινία, ή ένα εστιατόριο). Το βράδυ, όταν πάμε για ύπνο, θα θελήσουμε ξανά χαμηλή διέγερση. Επιπλέον πιθανώς να υπάρχουν ατομικές διαφορές στο ποσό διέγερσης που επιδιώκουμε. Μερικοί άνθρωποι (που καλούνται “sensation seekers”) φαίνεται να αναζητούν υψηλά επίπεδα διέγερσης και θα τείνουν να επιλέξουν ανάλογο τρόπο ζωής (παραδείγματος χάριν, να γίνουν επαγγελματίες χαρτοπαίκτες, ή να κάνουν επικίνδυνα αθλήματα) (Zuckerman, 1979).

Νωρίτερα στον 20ό αιώνα ο Ρώσος ψυχολόγος Pavlov είχε επισημάνει το τι αποκαλείται «Αντίδραση προσανατολισμού, Α.Π.» (Orientation Reaction, OR) (Pavlov, 1927). Δηλαδή η αντίδραση ενός ζώου σε απρόβλεπτα ερεθίσματα. Ο Καναδός ψυχολόγος D.E. Berlyne περιγράφει μερικά από τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα αυτής της αντίδρασης ως εξής: «Η κόρη του ματιού διαστέλλεται... τα μάτια ανοίγουν διάπλατα και η στρέφονται προς μια πηγή οπτικής διέγερσης... το

κεφάλι γυρίζει προς μια πηγή ήχου» (Berlyne, 1960:81). Ο Berlyne ήταν ο πρώτος που σύνδεσε την Α.Π. με τη θεωρία διέγερσης αφ' ενός και τη θεωρία πληροφοριών αφ' ετέρου. Η θεωρία πληροφοριών (όπως καθορίζεται από τον Shannon, 1948), ανέφερε ότι οι πληροφορίες θα μπορούσαν να προσδιοριστούν ποσοτικά, από την άποψη του πόσα “bits” αυτές περιείχαν. Η καινοτομία του Berlyne ήταν ότι είδε ότι οι πληροφορίες θα μπορούσαν να τροποποιήσουν τη διέγερση. Έτσι για παράδειγμα, εάν έχουμε χαμηλά επίπεδα διέγερσης, μπορούμε να αναζητήσουμε πληροφορίες (διαβάζοντας μια εφημερίδα, ένα βιβλίο, παρακολουθώντας τηλεόραση) για να βελτιώσουμε τα επίπεδα διέγερσής μας. Από την άλλη, εάν υπάρχουν «πάρα πολλές πληροφορίες» (παραδείγματος χάριν, εάν καλούμαστε να εκτελέσουμε ένα καθήκον για το οποίο είμαστε ανεπαρκώς εκπαιδευμένοι) θα προσπαθήσουμε να χαμηλώσουμε τα επίπεδα διέγερσής μας (Shinar *et al.* 1978:18 και Matthews *et al.*, 1996).

Το έργο του Berlyne ενδιαφέρθηκε κυρίως για να ανακαλύψει ότι τι είδους οι πληροφορίες είχε κάθε είδους επίδραση στη διέγερση. Εδώ έκανε διάφορες ανακαλύψεις, τρεις από τις οποίες είναι ιδιαίτερα σχετικές με την παρούσα μελέτη.

Καινοτομία

Στα πειράματα, ο Berlyne ανακάλυψε ότι οι πληροφορίες που ήταν «νέες» (με τρόπο που θα μπορούσε να καθοριστεί από τη θεωρία του Shannon) ήταν και πιθανότερο να αυξήσουν τη διέγερση και να προκαλέσουν την «Αντίδραση Προσανατολισμού». Παραδείγματος χάριν, σε ένα πείραμα, διάφορες εικόνες ζώων προβλήθηκαν σε μια οθόνη για δέκα δευτερόλεπτα. Μια διαφάνεια κρατήθηκε η ίδια κατά τη διάρκεια του πειράματος, ενώ η άλλη άλλαζε συνεχώς και παρουσίαζε νέα ζώα. Βρέθηκε (ανιχνεύοντας την κίνηση των ματιών) ότι τα «καινούρια» ζώα εξετάστηκαν για όλο και περισσότερο χρόνο (σχετικά με το «μη-καινούριο» ζώο) καθώς το πείραμα προχωρούσε (Berlyne, 1960). Δείτε επίσης Friedman (1979).

Ξάφνιασμα- Απροσδόκητο (ή δυσαρμονία)

Αυτό αναφέρεται σε ένα πληροφοριακό στοιχείο σε σχέση σε άλλα πληροφοριακά στοιχεία. Καθώς το μοτίβο προχωράει, αρχίζουμε να κατασκευάζουμε υποθέσεις ως προς «τι θα συμβεί έπειτα», και εάν αυτές οι προσδοκίες παραβιάζονται, είμαστε «έκπληκτοι». Κατά συνέπεια σε ένα πείραμα που παρουσιάζει γεωμετρικά σχήματα

αποτελούμενα από τελείες σε μια οθόνη, οι τελείες με ένα πλήρως διαφορετικό σχέδιο από το «κανονικό» εξετάστηκαν οπτικά για περισσότερο χρονικό διάστημα, και προκάλεσαν περισσότερη «διέγερση» από τα «κανονικά» σχέδια (Berlyne, 1957). Αυτό υποστηρίχτηκε από ένα πείραμα του Denny στους αρουραίους, στο οποίο δόθηκε στους πεινασμένους αρουραίους η «επιλογή» δύο λαβυρίνθων για να αναζητήσουν τροφή. Ο ένας ήταν ο «κανονικός» λαβύρινθος μέσα στον οποίο έβρισκαν συνήθως την τροφή, και ο άλλος ήταν ένας νέος λαβύρινθος, με μια διαφορετική διάταξη. Οι αρουραίοι επέλεξαν με συντριπτική πλειοψηφία το «νέο» λαβύρινθο, υποδεικνύοντας ότι είχαν «βαρεθεί» τον παλιό, και αναζήτησαν νέα ερεθίσματα για να αυξήσουν τη διέγερσή τους (Denny, 1957).

Πολυπλοκότητα

Το πληροφοριακό περιεχόμενο των σχημάτων και των μορφών (παραδείγματος χάριν) μπορεί να προσδιοριστεί ποσοτικά. Έτσι, για παράδειγμα, κάποιος μπορεί να πει ότι μια γραμμή αποτελείται από ένα «μπιτ» πληροφοριών, δύο γραμμές αποτελούνται από δύο «μπιτ» πληροφοριών, ένα ισόπλευρο τρίγωνο, από τρία μπιτ, και ούτω καθεξής. Ακόμη μία φορά, ανακαλύφθηκε ότι όσο πιο σύνθετα ήταν τα σχήματα τόσο περισσότερο εξετάστηκαν σε μια πειραματική κατάσταση.

Ως εκ τούτου, οι νέες, περίπλοκες, και που προκαλούν έκπληξη φιγούρες και ήχοι θα είναι πιο πολύ διεγερτικές από τις βαρετές, επαναλαμβανόμενες και απλές μορφές και ήχους. Πρέπει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με το τι άρεσε στους συμμετέχοντες, οι μορφές που ήταν πολύ περίπλοκες, πολύ «νέες» και προκαλούσαν έκπληξη δεν άρεσαν τόσο όσο και οι μορφές που ήταν βαρετές και απλές. Οι άνθρωποι προτίμησαν ένα ενδιάμεσο σημείο: όχι πολύ διεγερτικό, όχι πολύ βαρετό.

Είναι σαφές πώς αυτό σχετίζεται με μια θεωρία της προσοχής. Η προσοχή λειτουργεί σε αυτή τη θεωρία ως ένα μέσο για ένα τέλος: ένα μέσο αυξομείωσης της διέγερσης μέσω της αναζήτησης των πληροφοριών. Οι πληροφορίες θα αναζητηθούν εάν ο άνθρωπος είναι πάρα πολύ βαρυστημένος, και θα αποφευχθούν εάν ο άνθρωπος είναι πολύ αγχωμένος. Στα επίπεδα χαμηλής διέγερσης ο άνθρωπος θα είναι πιθανότερο να παράγει την «Αντίδραση Προσανατολισμού» στα σύνθετα, ανάρμιστα και νέα φαινόμενα. Αυτή η Α.Π. θα είναι αυτό που καλούμε «απόσπαση της προσοχής». Πρέπει να σημειωθεί ότι αυτά τα συμπεράσματα έχουν επιβεβαιωθεί ευρέως από τις

μελέτες των οδηγών και των πινακίδων. Οι οδηγοί ήταν πιθανότερο να παρατηρήσουν τις διαφημιστικές πινακίδες που ήταν φωτεινές, περιείχαν αντιθέσεις χρωμάτων (άσπρο και μαύρο, παραδείγματος χάριν), και ήταν μεγάλες: με άλλα λόγια, περιείχαν τονωτικές πληροφορίες. Φαίνεται ιδιαίτερα πιθανό ότι οι πινακίδες νέον με φωτεινά εφέ θα ήταν από αυτή την άποψη ακόμα πιο διεγερτικές, και, ως εκ τούτου, στοιχεία απόσπασης της προσοχής. (Forbes et al., 1968)

Τώρα υπάρχει μια προφανής ερώτηση που θα εξεταστεί αργότερα. Εάν το υποκείμενο εκτελεί ένα καθήκον που βρίσκει βαρετό, και οι πληροφορίες παρουσιάζονται από μόνες τους, είναι η Αντίδραση Προσανατολισμού συνειδητή ή υποσυνείδητη; Δηλαδή μπορεί το υποκείμενο να επιλέξει «να αγνοήσει» αυτήν την αντίδραση, ή, φυσιολογικά, είναι η ώθηση προς τη διέγερση πάρα πολύ ισχυρή; Εάν η δεύτερη περίπτωση ισχύει, θα είχε προφανώς ισχυρές επιπτώσεις στην απόσπαση της προσοχής των οδηγών.

Η Θεωρία των Φίλτρων του Broadbent (Broadbent's filter theory of attention)

Το άλλο κύριο «ρεύμα» της θεωρίας της προσοχής προέρχεται από τον Broadbent. Πρέπει να σημειωθεί ότι ο Broadbent αναφέρει τη θεωρία του ως προσθήκη στη θεωρία του Hebb. Δεν αρνήθηκε ποτέ το σημαντικό ρόλο που παίζει η διέγερση στις διαδικασίες προσοχής, ούτε ότι το υποκείμενο αναζητούσε ενεργά τις πληροφορίες (σε αντιδιαστολή με το να τις λαμβάνει παθητικά) (Broadbent 1958:126-127). Εντούτοις η σημασία της θεωρίας του ήταν κάπως διαφορετική.

Ο Broadbent χρησιμοποίησε επίσης τη θεωρία πληροφοριών. Ωστόσο, επικεντρώθηκε στο γεγονός ότι ένα συγκεκριμένο μέσο επικοινωνίας (παραδείγματος χάριν μια τηλεφωνική γραμμή) έχει μια περιορισμένη ικανότητα: μόνο ένα συγκεκριμένο ποσό των πληροφοριών μπορεί να περάσει μέσα από αυτό. Υπέθεσε έπειτα ότι η ανθρώπινη επεξεργασία πληροφοριών είχε παρόμοιες ιδιότητες. Επομένως, το «μέσο» μετάδοσης πληροφοριών στον εγκέφαλο (δηλαδή τα αυτιά ή τα μάτια) θα είχε μια περιορισμένη χωρητικότητα να μεταφέρει τις πληροφορίες στον εγκέφαλο. Η θεωρία του Broadbent είναι, επομένως, μια θεωρία στένωσης. Υπέθεσε ότι λόγω αυτού του περιορισμού, έχουν εξελιχθεί «φίλτρα» για να περιορίσουν το ποσό πληροφοριών που μπορεί να υποβληθεί σε επεξεργασία.

Για να εξετάσει την υπόθεσή του, ο Broadbent πραγματοποίησε διάφορα πειράματα, που αφορούσαν κυρίως την ανταπόκριση σε δύο πηγές πληροφοριών ταυτόχρονα. Παραδείγματος χάριν, σε ένα πείραμα οι συμμετέχοντες έπρεπε να ανταποκριθούν στην ομιλία ενώ (περιστασιακά) μια σειρήνα θα ηχούσε. Ο Broadbent διαπίστωσε ότι η απόδοση καθήκοντος μειώθηκε, και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η πτυχή της μετάδοσης πληροφοριών των αισθήσεων «ήταν υπερφορτωμένη», και επομένως ότι η μετάδοση πληροφοριών ήταν ένα «μονό κανάλι»: περισσότερες από μια πηγές πληροφοριών θα οδηγούσαν στην υπερφόρτωση.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η ουσία της θεωρίας του Broadbent, ότι δηλαδή οι αισθήσεις των ανθρώπινων όντων είναι μονά κανάλια αισθητήρων-μετατροπέων πληροφοριών επιρρεπή σε «σημεία συμφόρησης», είναι εσφαλμένη. Αυτό αποδείχθηκε αμέσως μετά από τον Treisman, ο οποίος απέδειξε ότι έπρεπε να υπάρχουν περισσότερα από ένα κανάλια μετάδοσης της πληροφορίας. Παραδείγματος χάριν, οι συμμετέχοντες στο πείραμα κλήθηκαν να φέρουν εις πέρας ένα ακουστικό καθήκον από το ένα αντί ενώ πληροφορίες που μπορούσαν να τους αποσπάσουν την προσοχή μεταδίδονταν στο άλλο. Πράγματι δεν υπήρξε καμία μείωση της απόδοσης (αν και υπήρξε μικρή μείωση όταν περισσότερες από μια πηγές πληροφοριών παρέχονταν) (Treisman, 1964b).

Επιπλέον πρέπει να αναφερθεί ότι ο Moray (1959) έδειξε ότι εάν η «δεύτερη» πηγή πληροφοριών περιείχε πληροφορίες που ήταν προσωπικά σημαντικές στο συμμετέχοντα, τότε θα ανταποκρινόταν σε αυτό: με άλλα λόγια, δεν είχε φιλτραριστεί τελείως.

Ο Treisman χρησιμοποίησε αυτήν την εύρεση για να δημιουργήσει μια νέα θεωρία, ότι αντί να έχουν φιλτραριστεί εντελώς, οι άσχετες πληροφορίες μειώθηκαν. Δηλαδή αντί «να φιλτραριστεί » (και, επομένως, να μην επεξεργαστεί), θα δινόταν μικρότερη σημασία, και θα υποβαλλόταν σε επεξεργασία, όπως ήταν, σε ένα προκαταρκτικό στάδιο. Εάν τα χαρακτηριστικά στοιχεία των πληροφοριών του «αναγνωρίζοντουσαν», τότε θα υποβάλλονταν σε περαιτέρω επεξεργασία και, εάν ήταν απαραίτητο, θα αναδύονταν στη συνείδηση (Treisman, 1964b). Με άλλα λόγια, τα κύρια χαρακτηριστικά γνωρίσματα της θεωρίας του Broadbent (ότι τα κανάλια πληροφοριών έχουν μια περιορισμένη χωρητικότητα) φαίνονται να είναι αληθινά,

αλλά οι συγκεκριμένες προβλέψεις του ήταν εσφαλμένες. Οι πληροφορίες δεν φιλτράρονται, και δεν υπάρχει μόνο ένα κανάλι πληροφοριών.

Οι θεωρίες του Neisser

Στη δεκαετία του 1970, ο Neisser και οι συνεργάτες του πραγματοποίησαν τις διάφορες εκδοχές των πειραμάτων ταυτόχρονης επιτέλεσης δύο καθηκόντων και επιβεβαίωσαν τα κύρια συμπεράσματά τους. Έπειτα όμως προχώρησε στο να ερευνήσει τι πρακτική επίδρασης είχε σε αυτές τις δραστηριότητες. Παραδείγματος χάριν οι Hirst et al.(1980) ανακάλυψαν ότι με την πρακτική, οι συμμετέχοντες θα μπορούσαν να μάθουν να υπαγορεύουν και να διαβάζουν μια ιστορία συγχρόνως. Αυτό πρότεινε ότι, ενώ οποιαδήποτε στιγμή η δυνατότητα της προσοχής ενός ανθρώπου ήταν περιορισμένη, αυτό το όριο θα μπορούσε να ποικίλει με την πάροδο του χρόνου, και θα μπορούσε στην πραγματικότητα να αυξηθεί με την πρακτική. Επομένως, ακόμα και αν η ικανότητα του καναλιού μετάδοσης πληροφοριών έχει καθοριστεί, η δυνατότητα του ανθρώπου να επεξεργαστεί τις δοσμένες πληροφορίες θα μπορούσε να αυξηθεί (αναλογικά αυτό είναι το ίδιο με τον τρόπο που τα δεδομένα μεταδίδονται στο διαδίκτυο: όταν τα αρχεία συμπιέζονται, περισσότερες πληροφορίες μπορούν να διαβιαστούν. Τίποτα δεν έχει αλλάξει στο υλικό, αλλά με την προσθήκη συγκεκριμένου λογισμικού, ο υπολογιστής «μαθαίνει» να δέχεται και να επεξεργάζεται περισσότερες πληροφορίες).

Αυτό ταιριάζει καλά με τις αρχικές θεωρίες του Hebb όπως αναφέρθηκαν προηγουμένως, δεδομένου ότι το «σημείο διέγερσης» ποικίλλει με την πάροδο του χρόνου. Μερικές φορές οι ίδιες πληροφορίες θα οδηγήσουν σε υψηλά επίπεδα διέγερσης (πίεση), ενώ άλλες θα είναι «ακριβώς σωστές». Αναφέροντας το παράδειγμα του χρόνου της ημέρας, το ποσό διαθέσιμων πληροφοριών σε ένα νυχτερινό κέντρο διασκέδασης θα είναι αποδεκτό, ενώ θα οδηγούσε στην υπερφόρτωση στις επτά το πρωί. Οι νέοι οδηγοί θα είχαν δυσκολία στο να συνομιλούν με έναν επιβάτη και να οδηγούν συγχρόνως, όμως με την πρακτική αυτό θα γινόταν ευκολότερο. Αυτό αποδείχτηκε πειραματικά από τους Brown και Poulton (1961).

Ο Neisser τόνισε, επίσης, ότι όσον αφορά τη διαφωνία πάνω στις περιορισμένες δυνατότητες των καναλιών ήταν αναμφισβήτητα σωστός υπό μια απόλυτη έννοια,

ενώ θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς ότι ήταν ένας ελαφρώς παράξενος τρόπος αντίληψης της κατάστασης. Μια τηλεόραση μπορεί μόνο να παρουσιάσει ένα κανάλι τη φορά, αλλά αυτό δεν θεωρείται πρόβλημα. Αλλάζουμε κανάλια έως ότου βρούμε αυτό που επιθυμούμε να παρακολουθήσουμε, και έπειτα το παρακολουθούμε. Από μία άποψη «φιλτράρουμε» τις ξένες πληροφορίες, αλλά συνήθως επειδή δεν ενδιαφερόμαστε για αυτές: όχι επειδή διατρέχουμε τον κίνδυνο να «συγκλονιστούμε» ή να «υπερφορτωθούμε». Αυτή η διαφωνία γίνεται ισχυρότερη όταν θυμόμαστε ότι (αντίθετα από μια τηλεόραση) τα ανθρώπινα οντά μπορούν πράγματι να επεξεργαστούν τις πληροφορίες από περισσότερα από ένα κανάλια συγχρόνως (με την πρακτική).

Τέλος ο Allport (1993) επισημαίνει ότι η τρέχουσα άποψη της φυσιολογίας του εγκεφάλου προσδιορίζει πολλά «υποσυστήματα» προσοχής στον εγκέφαλο (βλ. επίσης Castiello, 1997). Με άλλα λόγια, η προσοχή είναι ένα πραγματικά πολύ-καναλικό φαινόμενο.

Αντίληψη και Ψυχοφυσική

Οι θεωρίες του Berlyne προέβλεψαν ότι οι διεγερτικές πληροφορίες θα ήταν ενός συγκεκριμένου είδους. Απέδειξε ότι τα φωτεινά, έντονα, (κ.λπ.) φώτα προκάλεσαν την Αντίδραση Προσανατολισμού (OR), μια αυτόματη στρατηγική απόκρισης που ο Berlyne είδε ως μέρος της σταθερής αναζήτησης της διέγερσης. Αυτή η άποψη υποστηρίζεται από την τρέχουσα έρευνα στην ψυχολογική μελέτη των μοτίβων αναζήτησης και του οπτικού ερεθίσματος.

Τέτοια πειράματα τείνουν να είναι εργαστηριακά πειράματα στα οποία οι συμμετέχοντες είναι καθισμένοι μπροστά από έναν υπολογιστή και καλούνται να εκτελέσουν κάποιες εργασίες. Περιστασιακά, εμφανίζονται κουκκίδες φωτός («singletons») που δεν συνδέονται με το καθήκον και οι κινήσεις των ματιών καταγράφονται..

Εδώ κάποια ορολογία πρέπει να εξηγηθεί πριν να δειχθεί η σχετικότητα αυτών των πειραμάτων στην απόσπαση της προσοχής οδηγών. Έχει αποδειχθεί (Yantis and Johnston, 1990) ότι υπάρχουν δύο κύριες λειτουργίες οπτικής αναζήτησης. Η οπτική λειτουργία Α είναι η «προεπιλεγμένη κατάσταση». Χρησιμοποιείται όταν ο άνθρωπος

δεν έχει εμπλακεί σε ένα καθήκον και δεν ψάχνει για κάτι. Αυτή η οπτική αναζήτηση είναι «ευρεία». Δηλαδή ο άνθρωπος «λαμβάνει ολόκληρη την εικόνα» και δίνει προσοχή στα περιφερειακά φώτα και τις ενέργειες.

Από την άλλη στη λειτουργία «αναζήτησης» ή «προσήλωσης» (οπτική λειτουργία Β), η οπτική αναζήτηση είναι περιορισμένη. Ο άνθρωπος επικεντρώνεται στο άμεσο οπτικό πεδίο. Συγκεντρώνεται, και δίνει λιγότερη προσοχή στα αντικείμενα στην περιφέρεια του οπτικού πεδίου (Crundall et al. το 1999, και Mourant και Rockwell).

Η δύναμη αυτής της επίδρασης δεν πρέπει να υποτιμηθεί. Παραδείγματος χάριν, σε ένα πείραμα (Simons και Chabris, 1999) οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να δουν ένα παιχνίδι παρόμοιο με την καλαθοσφαίριση και να σημειώσουν το πόσες φορές κάποιος από την ομάδα είχε στην κατοχή του τη μπάλα. Εν τω μεταξύ, μια γυναίκα ντυμένη με στολή γορίλλα μπήκε για λίγο στο παιχνίδι. Στη συνέχεια όταν ρωτήθηκαν οι συμμετέχοντες απάντησαν ότι δε θυμόντουσαν να ειδαν τίποτα ασυνήθιστο. Επειδή δεν ήταν σχετική με το καθήκον, δεν υποβλήθηκε σε επεξεργασία. Αυτό έχει παρουσιαστεί και σε πιο συγκεκριμένα οπτικά πειράματα στα οποία οι παρατηρητές δεν αποσπάστηκαν από μια «απότομη έναρξη» (δηλαδή ένα στοιχείο που εμφανίζεται ξαφνικά στη οθόνη υπολογιστή) κατά την εκτέλεση ενός καθήκοντος που απαιτούσε προσοχή (Yantis και Johnston, 1990, και Yantis και Jonides, 1990). Εντούτοις, αυτή η άποψη έχει πολλές εξαιρέσεις. Παραδείγματος χάριν, ο Theeuwes επίσης ανακάλυψε ότι όταν οι συμμετέχοντες έψαχναν για μια άγνωστη μορφή θα μπορούσαν εύκολα να αποσπαστούν από κάτι με «διεγερτικό» (φωτεινό) χρώμα ακόμα κι αν δεν έψαχναν κάτι εκείνου του χρώματος (Theeuwes, 1991). Ωστόσο ο Pashler ανακάλυψε ότι κατά τη διάρκεια της έρευνας ενός γνωστού αντικειμένου (δηλαδή έπρεπε να ψάξουν ένα τετράγωνο ή ένα τρίγωνο), ήταν πολύ πιο δύσκολο να επιβραδυνθεί ο ρυθμός αναζήτησής τους από την απόσπαση της προσοχής (Pashler 1988).

Υπάρχουν περαιτέρω συζητήσεις πάνω σε αυτόν τον τομέα (συγκεκριμένα σχετικά με το εάν υπάρχουν περισσότερα από ένα είδη «φάσεων αναζήτησης»), αλλά τα βασικά συμπεράσματα είναι προφανή. Δηλαδή στη «παθητική» ή «κανονική» οπτική αναζήτηση τα υποκείμενα είναι ευάλωτα σε αυτό που καλείται «κανονική» απόσπαση της προσοχής. Δηλαδή το να δουν, ακόμα και με την άκρη του ματιού τους, κάποιο έντονο φως ή ζωηρόχρωμο σχήμα, μπορεί να τραβήξει την προσοχή τους. Αντίθετα στη «λειτουργία αναζήτησης» αυτό είναι πολύ λιγότερο πιθανό. Αλλά εδώ υπάρχει

ένα άλλο θέμα. Εάν, στη λειτουργία αναζήτησης, το υποκείμενο ψάχνει για κάτι συγκεκριμένο (δηλ. μια πινακίδα του στοπ, που ξέρει ότι είναι εκεί γύρω), είναι απίθανο να αποσπαστεί. Αλλά εάν ψάχνει για κάτι και δεν ξέρει εάν είναι εκεί ή όχι (όπως, η προσέγγιση σε μια διασταύρωση όπου δεν ξέρει εάν υπάρχει πινακίδα του στοπ ή όχι), τότε είναι πιθανόν να επιβραδυνθεί ο ρυθμός αναζήτησης από τα ξένα στοιχεία απόσπασης, καθώς πρέπει να ψάξει ολόκληρο το οπτικό πεδίο (Brown and Cole, 1969). Οι Bahcall και Kowler (1997) διαπίστωσαν ότι η δυνατότητα να προσδιοριστούν κάποιοι χαρακτήρες επιδειωνόταν εάν οι χαρακτήρες ήταν πιο κοντά μεταξύ τους. Άρα αποδεικνύεται ξανά ότι ο οπτικός θόρυβος επιβραδύνει τους χρόνους απόκρισης και ασκεί αρνητική επίδραση στην απόδοση. Αυτό επιβεβαιώθηκε στο πλαίσιο της οδήγησης από τους Hughes και Cole (1984), οι οποίοι ανακάλυψαν ότι πολλά οδικά σήματα δε γίνονταν αντιληπτά από τους οδηγούς στις περιπτώσεις που υπήρχε μεγάλος οπτικός θόρυβος. Αυτό επιβεβαιώθηκε από τους Brown και Monk (1975). Τα στοιχεία που φαίνονται να εντείνουν τη σύγχυση είναι η μεταβλητότητα του μεγέθους των στοιχείων υποβάθρου και η μέση φωτεινότητα (Cole και Jenkins, 1984: Jenkins και Cole, 1982) (σημείωση: είναι επίσης δυνατό ότι επειδή οι «φορτωμένες από πληροφορίες» σκηνές έχουν μικρή «δομή», μπορούν επίσης να προκαλέσουν σύγχυση στις στρατηγικές αναζήτησης, οι οποίες φαίνονται να βελτιώνονται όταν ο στόχος βρίσκεται σε μια σαφή, συνεπή, οπτική σκηνή (Biederman, 1972))

Έτσι υπάρχει μια διαφορά εδώ μεταξύ της απόσπασης της προσοχής αυτό καθ' εαυτό (δηλαδή να αποσπαστεί η προσοχή κάποιου από ένα συγκεκριμένο στόχο), και της πολυπλοκότητας του οπτικού πεδίου. Το ζήτημα «πολυπλοκότητας του οπτικού πεδίου» είναι συγκεκριμένα αυτό του χρόνου. Ο οδηγός «δεν αποσπάται» υπό την ίδια έννοια με ένα οδηγό που οδηγεί σε έναν αυτοκινητόδρομο και η προσοχή του μπορεί να αποσπαστεί από μια φωτεινή διαφημιστική πινακίδα. Όμως, από την άποψη της επιβράδυνσης της διαδικασίας αναζήτησης (θεωρώντας ότι το όχημα θα κινείται πιθανώς προς μια διασταύρωση), αυτό μπορεί ακόμα να έχει αρνητική επίδραση στην ασφάλεια, επειδή ο οδηγός δε θα έχει χρόνο να εξερευνήσει το οπτικό του πεδίο, και θα πρέπει να πάρει μια γρήγορη απόφαση ως προς το εάν θα προχωρήσει ή όχι (με άλλα λόγια, να αποφασίσει εάν το σήμα απλά δεν είναι εκεί, ή δεν υπήρχε αρκετός χρόνος για να το ψάξει). Η παρούσα απόφαση, φυσικά, θα μπορούσε να είναι η λανθασμένη.

Οι Mack και Rock (1998) μετά από μια σειρά πειραμάτων αποφάσισαν ότι η επεξεργασία «από κάτω προς τα πάνω» στη λειτουργία αναζήτησης ήταν αδύνατη. Σε ένα πείραμα, για παράδειγμα, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να παρατηρήσουν ένα στόχο, ενώ διάφορα στοιχεία απόσπασης εμφανιζόντουσαν σε διάφορες αποστάσεις από το στόχο. Το ενδιαφέρον σημείο είναι ότι οι συμμετέχοντες δεν θυμόντουσαν ακόμη και να έχουν δει τα στοιχεία αυτά. Από την άλλη, ο Theeuwes υποστηρίζει το αντίθετο συμπέρασμα (Theeuwes και Godjin). Αντί να προκαλέσουν μια λεκτική απάντηση (δηλ. ρωτώντας τους συμμετέχοντες εάν θυμόντουσαν το στοιχείο απόσπασης), ο Theeuwes μέτρησε το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε για την εκτέλεση του καθήκοντος. Ανακάλυψε ότι η διάρκεια ολοκλήρωσης του καθήκοντος ήταν μεγαλύτερη όταν υπήρχαν στοιχεία απόσπασης, ανεξάρτητα από το αν οι συμμετέχοντες θυμόντουσαν τα στοιχεία αυτά ή όχι. Το πρόβλημα είναι πώς να συμφιλιώσει κανείς τις απόψεις των Mack και Rock αφ' ενός, και του Theeuwes αφ' ετέρου.

Η λύση, είναι να γίνει μια διάκριση μεταξύ των συνειδητών και υποσυνείδητων μετακινήσεων του βλέμματος. Ο Theeuwes έδειξε ότι στη «λειτουργία προσοχής (ή αναζήτησης)» όταν παρουσιάζεται ένα οπτικό στοιχείο απόσπασης, το οποίο δεν είναι το αντικείμενο που αναζητείται, τότε το μάτι πηγαίνει αυτόματα σε αυτό, αλλά ασυναίσθητα και για ένα πολύ μικρό χρονικό διάστημα (μερικά χιλιοστά του δευτερολέπτου). Ο εγκέφαλος δεν το καταχωρεί, και έτσι ο άνθρωπος δε θυμάται να έχει δει το στοιχείο απόσπασης. Αντιθέτως στην «απρόσεκτη λειτουργία», η Αντίδραση Προσανατολισμού (OR) κατευθύνεται στο στοιχείο απόσπασης, αλλά υποβάλλεται συνειδητά και σε επεξεργασία. Οι Harbluck και Noy (2002) απέδειξαν αυτή τη θεωρία σε ένα πείραμα οδήγησης. Χρησιμοποιώντας μία εξελιγμένη συσκευή παρακολούθησης της κίνησης του ματιού, διαπίστωσαν ότι όσο η διέγερση, οι πληροφορίες, ή οι γνωστικές απαιτήσεις αυξήθηκαν, οι μετακινήσεις του βλέμματος έτειναν να επικεντρώνονται όλο και περισσότερο στο κέντρο του οπτικού πεδίου και όλο και λιγότερο στην περιφέρειά του (αν και πρέπει να σημειωθεί ότι αυτό είναι ακριβώς μια τάση: το μάτι τείνει συνήθως να επικεντρωθεί στη δραστηριότητα στον κέντρο του οπτικού του πεδίου, ή, στην περίπτωση των οδηγών, στην κατεύθυνση που το αυτοκίνητο κινείται (Cole και Hughes, 1990. Wolfe, O'Neill, και Bennett, 1998).

Τι, επομένως αποσπά την προσοχή; Όπως θα περίμενε κανείς από τη θεωρία διέγερσης του Hebb, η απάντηση θα ήταν οι πολλές πληροφορίες, τα νέα και εκπληκτικά γεγονότα. Και αυτό είναι που βρίσκουμε στην πραγματικότητα. Οι Irwin et al., (2000) απέδειξαν ότι οι «απότομες εκκινήσεις» (δηλ. αντικείμενα που εμφανίζονται ξαφνικά) και η φωτεινότητα προσελκύουν την προσοχή ακούσια. Αυτό επιβεβαιώνει την άποψη του Berlyne για το απροσδόκητο και την καινοτομία, και επιβεβαιώνει πάλι την υπόθεση διέγερσης (OR). Επιβεβαιώνει επίσης τη διαπίστωση ότι η OR είναι, σε μερικές περιστάσεις, ακούσια. Από την άποψη των πινάκων διαφημιστικών πινακίδων, ο Coetze (2003) τονίζει ότι τα οι πλούσιες σε πληροφορίες πινακίδες θα χρειαστούν περισσότερο χρόνο να επεξεργαστούν, και, φυσικά, ο Berlyne τόνισε ότι οι «ενδιαφέρουσες» πινακίδες είναι πιθανότερο να τραβήξουν το βλέμμα, και για περισσότερο χρόνο (Friedman, 1979), από ότι οι «βαρετές».

Η σημασία αυτών των πειραμάτων για την απόσπαση της προσοχής των οδηγών, και η εξήγησή τους από την άποψη της θεωρίας διέγερσης είναι οι ακόλουθες. Όπως ο J.J. Gibson (1979) υποστήριξε, είμαστε ενεργοί οργανισμοί που αναζητούν πληροφορίες, και που βρίσκονται σε ένα ορισμένο περιβάλλον, με το οποίο είμαστε «δομικά συνδεδεμένοι» (Varela, 1991). Αναζητάμε τις πληροφορίες για να ρυθμίσουμε τα επίπεδα διέγερσής μας (Wallace et al., 2002). Όταν διεγειρόμαστε από ένα καθήκον επικεντρωνόμαστε σε αυτό και έτσι ο τομέας προσοχής μας περιορίζεται. Όσο μεγαλύτερα επίπεδα διέγερσης έχουμε, τόσο λιγότερο πιθανό είναι το να αποσπαστούμε συνειδητά. Ωστόσο και σε αυτήν την κατάσταση είμαστε μη-προσηλωμένοι και μπορεί να αποσπαστούμε αυτόματα και ασυναίσθητα από νέα, «καταπληκτικά» ερεθίσματα. Τότε όμως το οπτικό σύστημα αποφασίζει γρήγορα αυτό που είναι και αυτό που δεν είναι σχετικό. Εάν κάτι δε θεωρηθεί σχετικό, τότε συνειδητά «δεν το αντιλαμβανόμαστε» (Ruz και Lupiáñez 2002). Βέβαια, ακόμη και αυτή η αυτόματη απόσπαση της προσοχής μπορεί να επιβραδύνει τους χρόνους απόκρισης μας.

Συμπεράσματα από τις Θεωρίες

Αυτές οι θεωρίες παρέχουν τη βάση για ένα θεωρητικό πλαίσιο για να συζητηθούν τα αποτελέσματα των μελετών πεδίου και τα πειράματα των Johnston και Cole και του Holohan. Η θεωρία προβλέπει ότι οι οδηγοί μπορούν να αποσπαστούν από το

οδηγικό τους καθήκον οποιαδήποτε στιγμή. Εντούτοις, αυτό είναι πιο πιθανό να εμφανιστεί σε μια κατάσταση όπου ψάχνουν για κάτι (ειδικά εάν ξέρουν για το τι ψάχνουν) και υπάρχει μεγάλος θόρυβος στο οπτικό τους πεδίο. Αυτό επιβεβαιώθηκε στα πειράματα των Johnston και Cole και σε αυτό του Holohan. Και στα δύο διαπιστώθηκε ότι οι αποδόσεις των συμμετεχόντων μειώθηκαν όταν η προσοχή τους αποσπάστηκε από πολυάριθμες διαφημίσεις ενώ έψαχναν το οπτικό πεδίο για, παραδείγματος χάριν, ένα βέλος ή ένα σήμα του στοπ. Και οι μελέτες πεδίου έδειξαν ότι οι υψηλότεροι συσχετισμοί μεταξύ του ποσοστού τροχαίων ατυχημάτων και των διαφημίσεων εμφανίστηκαν στις διασταυρώσεις. Εκεί είναι που οι οδηγοί έχουν περισσότερες πιθανότητες να εμπλακούν σε οπτική αναζήτηση: ψάχνοντας τα σήματα για να δουν εάν και πότε πρέπει να στρίψουν, ή εάν επιτρέπεται, σήματα κυκλοφορίας, πινακίδες του στοπ, και ούτω καθεξής.

Αυτό αφήνει τη μελέτη του Ady με την ανακάλυψή του σήματος που φάνηκε να προκαλεί τα ατυχήματα στη στροφή. Ήταν ένα τμήμα του δρόμου, όπου οι οδηγοί απλά οδηγούσαν «κανονικά»: με άλλα λόγια, ήταν σε περιφερειακή οπτική λειτουργία, σε συνθήκες χαμηλής διέγερσης. Πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχουν πολλά στοιχεία για την ύπαρξη της “highway hypnosis hypnosis”, όπου «οι οδηγοί κοιμούνται με τα μάτια τους ανοιχτά», και είτε βγαίνουν έξω από το δρόμο, είτε αποτυγχάνουν να παρατηρήσουν πότε το μπροστινό αυτοκίνητο φρενάρει. Αυτό που φαίνεται να συμβαίνει είναι ότι στις συνθήκες εξαιρετικά χαμηλών πληροφοριών, και επομένως διέγερσης, οι οδηγοί μεταβαίνουν σε μία κατάσταση «έκστασης» αυξάνοντας έτσι την πιθανότητα ενός ατυχήματος.



Διασταύρωση φορτωμένη από διαφημίσεις και πινακίδες



Στροφή φορτωμένη από σήματα

3 Μελέτη, συλλογή και ανάλυση δεδομένων σε πραγματικές οδηγικές συνθήκες

3.1 Στόχοι αυτής της μελέτης

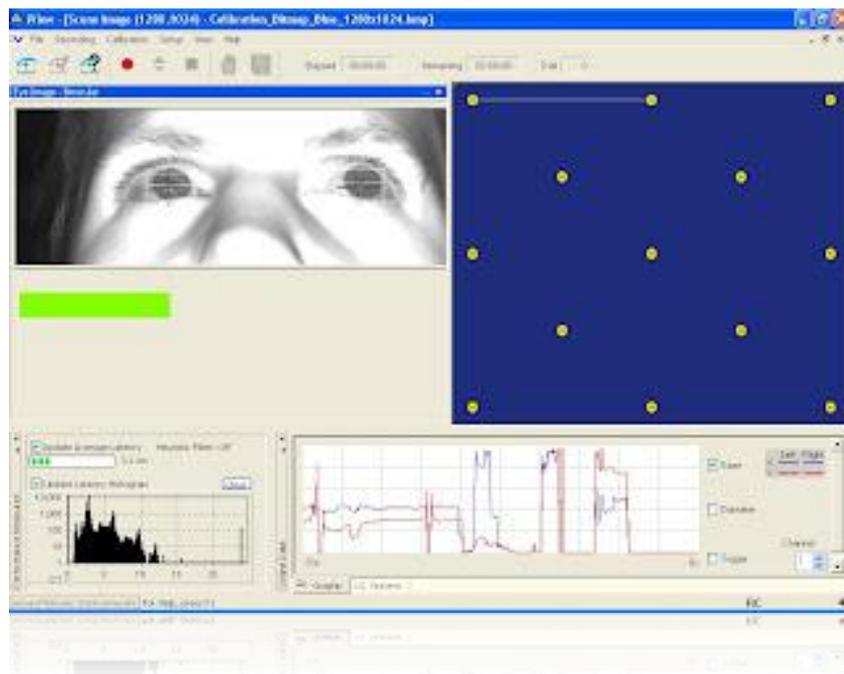
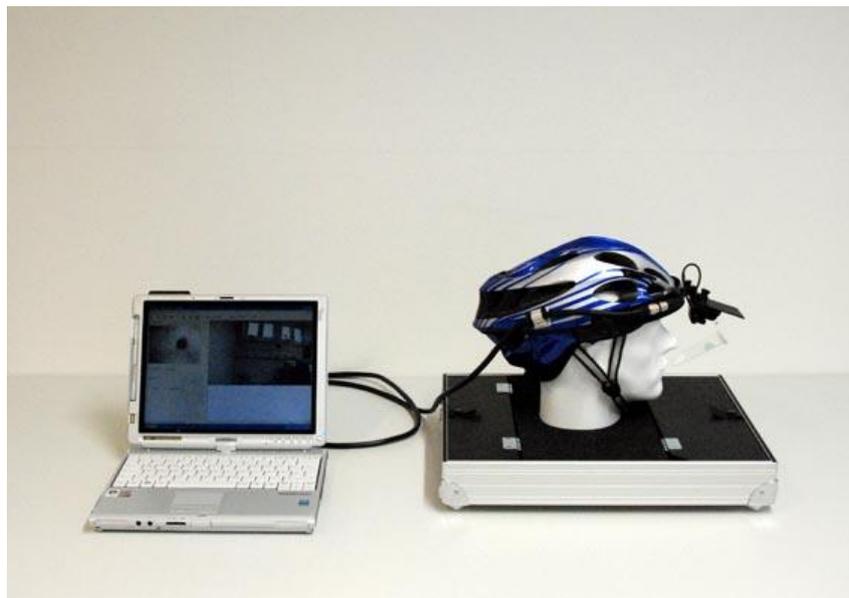
- Η ανάλυση των οπτικών στρατηγικών ανίχνευσης των εμπειρων αναβατών σε πραγματικές συνθήκες κυκλοφορίας μέσα σε ένα αστικό περιβάλλον
- Η εξέταση του εάν αυτές οι στρατηγικές επηρεάζονται από το αστικό οδικό δίκτυο και γενικότερα από εξωτερικούς παράγοντες (πυκνότητα ροής, τύπος οδού, κλπ.)
- Η κατανομή των αντιληπτικών πόρων του οδηγού

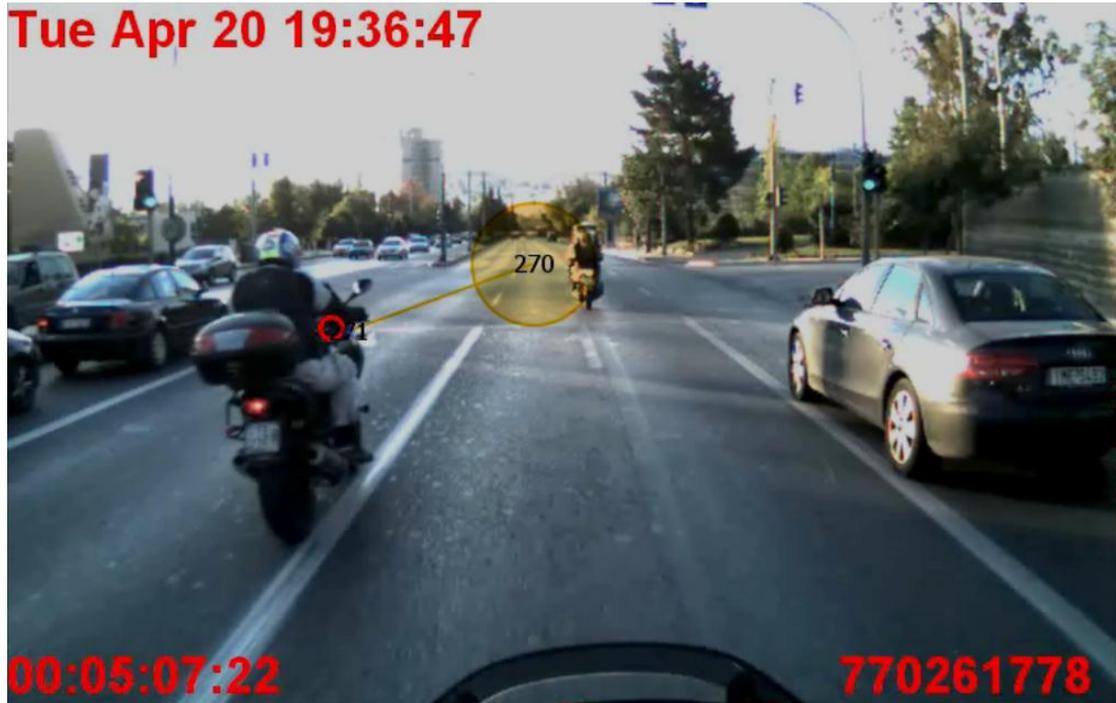
3.2 Στήσιμο-Μεθοδολογία συλλογής δεδομένων

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκαν τρεις μεσαίου βάρους οδηγοί μοτοσυκλέτας. Η μέση ηλικία τους ήταν 30 χρονών και η μέση εμπειρία οδήγησης περίπου 10 χρόνια. Στους συμμετέχοντες τοποθετήθηκε ο κατάλληλος εξοπλισμός και για την καλύτερη και πιο αξιόπιστη συλλογή δεδομένων τους ζητήθηκε να «οδηγήσουν όπως θα οδηγούσαν κανονικά χωρίς την παρουσία κάμερας». Οι συνθήκες περιβάλλοντος ήταν καλές (φωτεινή ημέρα χωρίς βροχές). Οι δρόμοι στους οποίους η μελέτη έλαβε χώρα ήταν η Κατεχάκη και η Μεσογείων, δύο αστικοί αυτοκινητόδρομοι με τρεις λωρίδες σε κάθε κατεύθυνση και διαχωριστικό στη μέση η καθεμία και η οδός 17 Νοέμβρη στο Χολαργό, ένας αστικός δρόμος με μία λωρίδα σε κάθε κατεύθυνση. Μετά το πέρας των διαδρομών και τη συλλογή του οπτικού υλικού, έγινε κατάλληλη επεξεργασία των δεδομένων με ειδικό αλγόριθμο και ανάλυση τους (θα γίνει παρακάτω εκτενέστερη αναφορά στον τρόπο ανάλυσης).

Εξοπλισμός

Για τη παρακολούθηση της ματιάς του κάθε οδηγού χρησιμοποιήθηκε σύστημα ανίχνευσης του βλέμματος (eye tracking system), το SMI iView XHED2 με συχνότητα δειγματοληψίας 50 Hz και ακρίβεια θέσης βλέμματος μικρότερη των 0,5 μοιρών. Τα αρχεία καταγραφής ήταν οι συντεταγμένες x και y κάθε σημείου εστίασης καθώς επίσης και ο χρόνος διάρκειας του. Επιπλέον χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρονικός υπολογιστής και κατάλληλος αλγόριθμος επεξεργασίας του οπτικού υλικού.





Στιγμιότυπο μιας εστίασης



Στιγμιότυπο μιας εστίασης

3.3 Ανάλυση δεδομένων

Η ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν έγινε ως προς τις εξής μεταβλητές:

- Αρχικά ως προς τη διάρκεια του κάθε βλέμματος. Συγκεκριμένα έγινε διαχωρισμός σε εστιάσεις (fixations), οι οποίες είχαν διάρκεια μεγαλύτερη των 100 msec και «βλεφαρίσματα» (blinks), τα οποία είχαν διάρκεια μικρότερη των 100 msec. Για την ασφαλέστερη εξαγωγή συμπερασμάτων εξετάστηκαν μόνο οι εστιάσεις.
- Την κατάσταση της πορείας, ήταν δηλαδή σε κίνηση (driving-d) ή σε στάση (stopped-s).
- Τους τύπους των οδών. Οι κατηγορίες της μεταβλητής αυτής ήταν η Μεσογείων (Mesogeion), η Κατεχάκη (Katehaki), η οδός 17 Νοέμβρη (οδός διπλής κατευθύνσεως), η διασταύρωση (junction)(σ.σ.: όταν στρίβει), η κυκλική πλατεία (roundabout) και το κόκκινο φανάρι (red light)(σ.σ.: όταν περιμένει σε φανάρι). Στην ανάλυση των αποτελεσμάτων συμπεριλήφθηκαν μόνο οι 3 πρώτες.
- Την ύπαρξη ή όχι διασταύρωσης και εφόσον υπάρχει γίνεται διαχωρισμός σε διασταύρωση χωρίς φανάρι (crossing) και σε διασταύρωση με φανάρι (crossing signaled). Η κατηγοριοποίηση αρχίζει από τη στιγμή που η διασταύρωση είναι ορατή (ελέγξιμη) έως τη στιγμή που αρχίζει το ρείθρο του πεζοδρομίου μετά τη διασταύρωση.
- Την πυκνότητα της ροής της κυκλοφορίας. Εδώ έχουμε τρεις κατηγορίες: την απρόσκοπτη κίνηση του οδηγού στη λωρίδα του (free flow), την περιορισμένη ροή λόγω ύπαρξης οχήματος που εμποδίζει την κίνησή του μπροστά (restricted flow) και την κορεσμένη ροή, δηλαδή την κίνηση ανάμεσα σε δύο γειτονικά οχήματα (congested flow).
- Τη λωρίδα κυκλοφορίας, στην οποία βρίσκεται ή κινείται ο οδηγός. Η μεταβλητή αυτή είναι καθαρά χωρική και υποδηλώνει τη θέση του στο δρόμο. Οι κατηγορίες της είναι ο λεωφορειόδρομος (0), η πρώτη λωρίδα από τα δεξιά (1), η δεύτερη λωρίδα από τα δεξιά (2), η τρίτη λωρίδα από τα δεξιά (3), η αντίθετη λωρίδα (-1), και ανάμεσα σε 2 λωρίδες (0-1, 1-2, 2-3, 1-1).
- Την οριζόντια κατανομή των εστιάσεων σύμφωνα με τα στοιχεία της οδού. Οι κατηγορίες της περιλαμβάνουν τις κατηγορίες των λωρίδων κυκλοφορίας (π.χ.

1,2,0-1,κ.ό.κ), τον δρόμο (road), το να κοιτάει δηλαδή κάπου στο δρόμο, την δεξιά άκρη του δρόμου (R-edge), το δεξί εξωτερικό του δρόμου (R-out), την αριστερή άκρη του δρόμου (L-edge), το αριστερό εξωτερικό του δρόμου (L-out), το γύρισμα του κεφαλιού προς τα δεξιά (R-head) και το γύρισμα του κεφαλιού προς τα αριστερά (L-head).

- Τα αντικείμενα στα οποία εστιάζει ο οδηγός. Η μεταβλητή αυτή περιλαμβάνει όλα τα αντικείμενα τα οποία ο οδηγός κοιτάξε. Ενδεικτικά αναφέρονται πεζός, στάση λεωφορείου, όχημα, φώτα φρένων και διάφορα άλλα.

3.4 Μοντέλο Οπτικής Επισκόπησης

Μετά το πέρας της ανάλυσης των δεδομένων κρίθηκε απαραίτητη η δημιουργία ενός μοντέλου οπτικής επισκόπησης της οδηγικής δραστηριότητας για την καλύτερη κατανόηση της οδηγικής συμπεριφοράς και την ασφαλέστερη και πιο ορθή εξαγωγή συμπερασμάτων. Ακολουθεί αναλυτική περιγραφή του μοντέλου αυτού.

3.4.1 Συλλογιστική ανάπτυξη του μοντέλου

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω υπάρχουν διάφοροι ορισμοί του πρωτεύοντος και του δευτερεύοντος οδηγικού καθήκοντος. Αυτό υπήρξε και το έναυσμα για μια πιο εμπειριστατωμένη μελέτη και ανάλυση των στοιχείων που συλλέχθηκαν από τους τρεις οδηγούς. Διαπιστώθηκε ότι η αρχική ιδέα της απλής αναφοράς στην απόσπαση της προσοχής των οδηγών και η καταγραφή των περιπτώσεων αυτών δεν ήταν επαρκής. Αντί ενός απλού διαχωρισμού μεταξύ εστιάσεων που αφορούν το οδηγικό καθήκον και εστιάσεων που κρίνονται ως απόσπαση της προσοχής θεωρήθηκε ότι είναι απαραίτητο να γίνει μια πιο εμπειριστατωμένη ανάλυση των αντιληπτικών πόρων των οδηγών και στο που κατανέμονται αυτοί κατά τη διάρκεια της οδήγησης. Η καθαρή (αντικειμενική) απόσπαση της προσοχής από τελείως άσχετα με το οδηγικό καθήκον στοιχεία ή γεγονότα κατέχει ένα αξιοσημείωτο ποσοστό, αλλά δεν αποτελεί από μόνη της τον κυριότερο παράγοντα που καταναλώνει τους αντιληπτικούς πόρους του οδηγού και θέτει την οδηγική δραστηριότητα σε κίνδυνο (στο κομμάτι αυτό παίζει σημαντικό ρόλο η υποκειμενικότητα· η εστίαση, για παράδειγμα, σε μία πινακίδα κατευθύνσεως για κάποιον μπορεί να θεωρηθεί ως

απόσπαση από το πρωτεύον οδηγικό καθήκον ενώ για κάποιον άλλο κομμάτι του πρωτεύοντος οδηγικού καθήκοντος). Για αυτόν ακριβώς το λόγο ο διαχωρισμός στα διάφορα στοιχεία, τα οποία αντλούν τους αντιληπτικούς πόρους του οδηγού φαίνεται να είναι πιο ορθός και ταυτόχρονα και πιο αντικειμενικός, καθώς με αυτόν γίνεται μια εκτενέστερη ανάλυση στις εστιάσεις της προσοχής του οδηγού. Άμεση συνέπεια αυτού ήταν η δημιουργία ενός μοντέλου με συνιστώσες τις ενέργειες ή τα αντικείμενα στα οποία ο οδηγός της μοτοσυκλέτας εστιάζει καταναλώνοντας ένα ποσοστό των αντιληπτικών του πόρων.

3.4.2 Περιγραφή του μοντέλου

Το μοντέλο αυτό, όπως αναφέρθηκε, περιλαμβάνει μια κεντρική συνιστώσα, αυτή των αντιληπτικών πόρων του οδηγού, οι οποίοι στη συνέχεια αναλύονται στις υπόλοιπες συνιστώσες. Ακολουθεί περιγραφική ερμηνεία των συνιστωσών που επιλέχθηκαν.

Attentional Resources

Το σύνολο των αντιληπτικών πόρων, τους οποίους έχει ο οδηγός στη διάθεση του για να επιτελέσει το οδηγικό του καθήκον και χωρίζεται στα Driving, Direction και Pure Distraction.

➤ Driving

Αφορά τις δραστηριότητες που αφορούν το οδηγικό καθήκον και έχουν σχέση με την πορεία του οδηγού στο δρόμο, την ασφάλεια του και την εμπλοκή του με άλλα κινούμενα αντικείμενα εντός της οδού. Οι συνιστώσες που περιέχει είναι οι: Road, Moving Object, Traffic Sign, Check και Instruments.

• Road

Είναι τα σταθερά μέρη της οδού που αφορούν τη γενική κατεύθυνση, καθώς και την ποιότητα του οδοστρώματος και περιλαμβάνει τις Road Anomaly και Road Lane.

▪ Road Anomaly

Οι ανωμαλίες του οδοστρώματος, τις οποίες ο οδηγός ελέγχει με κριτήριο την ασφάλειά του.

- **Road Lane**
Το επερχόμενο μέρος της οδού, στο οποίο ο οδηγός εστιάζει κατά τη διάρκεια της πορείας του.
- **Moving Object**
Οχήματα ή πεζοί που βρίσκονται εντός της οδού και μπορεί να εμπλακούν στο Πεδίο Ασφαλούς Μετακίνησης του οδηγού, καθώς και οι πληροφορίες που ο οδηγός λαμβάνει από αυτά. Συνιστώσες του οι Moving και Moving Info.
 - **Moving**
Οχήματα ή πεζοί που κινούνται εντός του οδικού περιβάλλοντος.
 - **Moving Info**
Πληροφορίες, τυπικές ή άτυπες, που αντλεί ο οδηγός από τα Moving Object και χωρίζονται σύμφωνα με την απόσταση σε Info Close και Info Far.
 - **Info Close**
Πληροφορίες που αντλούνται από αντικείμενα που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση.
 - **Info Far**
Πληροφορίες που αντλούνται από αντικείμενα που βρίσκονται σε μακρινή απόσταση.
- **Traffic Sign**
Πινακίδες κυκλοφορίας ή φανάρια.
- **Check**
Έλεγχοι, οι οποίοι γίνονται από τον οδηγό και αφορούν το οδηγικό του καθήκον και την ασφάλεια αυτού καθώς και των συμπορευόμενων του. Γίνεται διαχωρισμός σύμφωνα με την ύπαρξη ή όχι του κινδύνου σε Check Exist και Check Maybe.
 - **Check Exist**
Έλεγχοι οι οποίοι γίνονται λόγω πιθανής εμπλοκής υπάρχουσας κινούμενης οντότητας στο Πεδίο Ασφαλούς Μετακίνησης.

- **Check Maybe**

Έλεγχοι οι οποίοι γίνονται λόγω πιθανής εμφάνισης και εμπλοκής στο Πεδίο Ασφαλούς Μετακίνησης. Η συνιστώσα αυτή συναντάται σε περιπτώσεις που υπάρχει οπτικό εμπόδιο σε εγγύτητα με την ροή κίνησης.

- **Instruments**

Τα όργανα της μοτοσυκλέτας, τα οποία χρησιμεύουν για το οδηγικό του καθήκον.

- **Direction**

Αφορά τις πινακίδες κατευθύνσεως ή την αναζήτηση κατευθύνσεως. Η συνιστώσα αυτή επιλέχθηκε να μην είναι μέσα στο αμιγώς οδηγικό καθήκον (driving) γιατί όπως αναφέρει και ο Hollnagel στο μοντέλο του, driver-in-control model (αναφέρθηκε σε προηγούμενη παράγραφο), όταν η αναζήτηση, αυτή, συμβεί σε έκτακτες συνθήκες μπορεί άμεσα να επηρεάσει την οδήγηση.

- **Pure Distraction**

Είναι η καθαρή απόσπαση της προσοχής του οδηγού από τελείως άσχετα με το οδηγικό του καθήκον, στοιχεία και χωρίζεται χωρικά σε Pure Distraction In και Pure Distraction Out.

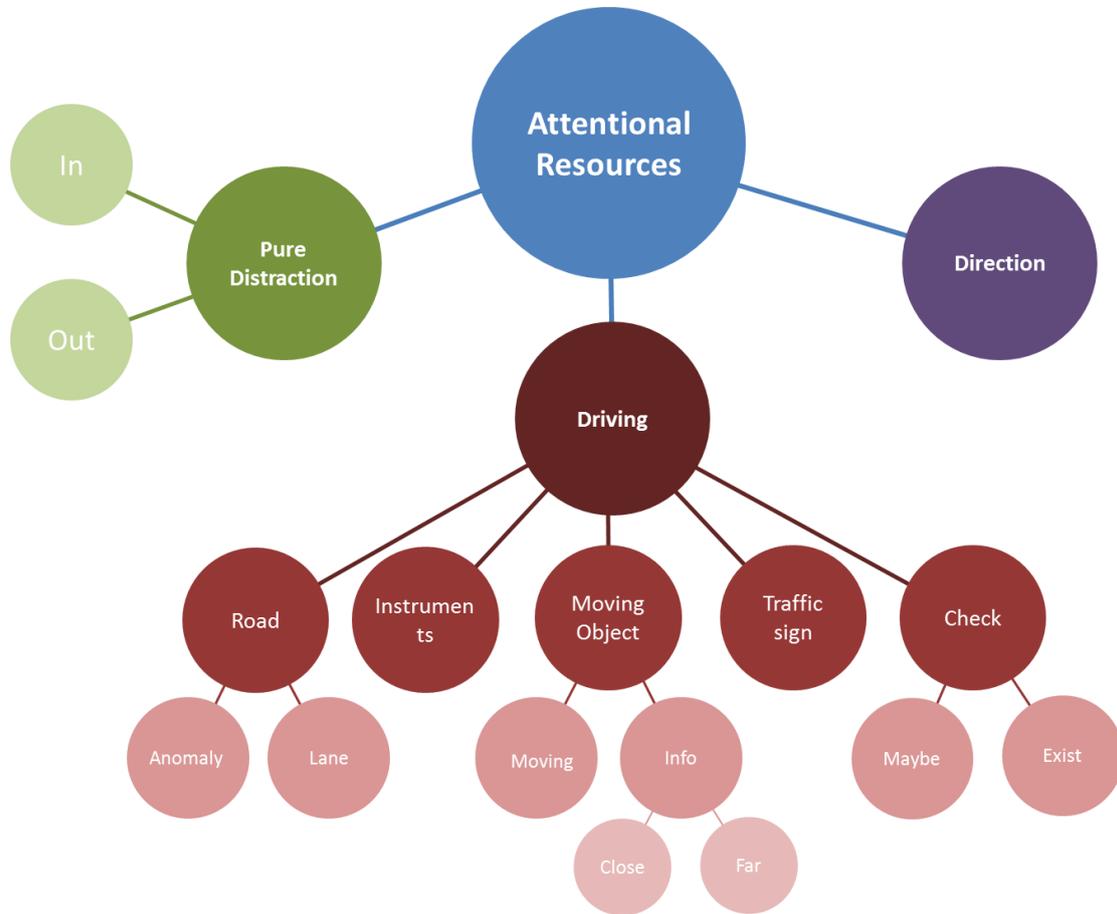
- **Pure distraction In**

Η καθαρή απόσπαση της προσοχής του οδηγού από τελείως άσχετα με το οδηγικό του καθήκον στοιχεία

- **Pure Distraction Out**

Η καθαρή απόσπαση της προσοχής του οδηγού από πηγές εξωτερικά του οχήματος

Μοντέλο Οπτικής Επισκόπησης της Οδηγικής Δραστηριότητας



3.5 Επεξήγηση κατηγοριοποίησης εστιάσεων

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από το οπτικό υλικό κατηγοριοποιήθηκαν στο παραπάνω μοντέλο σύμφωνα με κριτήρια που τέθηκαν από το μελετητή. Αρχικά έγινε καταγραφή όλων των αντικειμένων που υπολογίστηκαν ως εστιάσεις από το λογισμικό. Στη συνέχεια έγινε κατηγοριοποίηση του κάθε δεδομένου στην αντίστοιχη συνιστώσα του μοντέλου.

Η μεγαλύτερη δυσκολία παρουσιάστηκε στον επιμέρους διαχωρισμό της συνιστώσας Moving Object. Υπενθυμίζεται ότι ως Moving Object θεωρήθηκαν τα οχήματα ή οι πεζοί που βρίσκονται εντός της οδού και μπορεί να εμπλακούν στο Πεδίο Ασφαλούς Μετακίνησης του οδηγού, καθώς και οι πληροφορίες που ο οδηγός λαμβάνει από αυτά. Όταν το βλέμμα του οδηγού έπεφτε πάνω σε ένα όχημα ή πεζό που απλά βρισκόταν στο οδικό του περιβάλλον, τότε η εστίαση καταγραφόταν ως Moving. Όταν όμως το βλέμμα του οδηγού επικεντρωνόταν σε κάποιο στοιχείο του κινούμενου αυτού αντικειμένου από το οποίο ο μοτοσικλετιστής αντλούσε κάποιες πληροφορίες τότε η εστίαση καταγραφόταν ως Moving Info. Τα στοιχεία αυτά και η χρήση τους από τον οδηγό είναι:

1. Τα φώτα των φρένων, τους δείκτες κατεύθυνσης και τα φώτα προειδοποίησης των προπορευόμενων οχημάτων, από τα οποία ο οδηγός έπαιρνε πληροφορίες για τη μείωση της ταχύτητας τους ή την αλλαγή πορείας τους, επομένως και τη μεταβολή του Πεδίου Ασφαλούς Μετακίνησης του.
2. Οι καθρέφτες των προπορευόμενων οχημάτων (πολύ συχνό φαινόμενο κατά τη διάρκεια προσπέρασης) από τους οποίους ο μοτοσικλετιστής ενημερωνόταν για το εάν ο οδηγός του οχήματος τον έχει δει και επομένως δεν κάνει καμία απότομη κίνηση που μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλειά του.
3. Η οροφή ενός προπορευόμενου αυτοκινήτου την οποία καθώς ο οδηγός κοιτούσε λάμβανε πληροφορίες για την κίνηση του οχήματος, αλλά ταυτόχρονα χρησιμοποιώντας την περιφερειακή του όραση έβλεπε το οδικό περιβάλλον.
4. Το κράνος προπορευόμενης μοτοσυκλέτας, το οποίο είχε την ίδια χρήση με την οροφή, και επιπλέον έδινε πληροφορίες στον οδηγό που αφορούσαν την

ασφαλή μετακίνησή του, όπως παραδείγματος χάριν ύπαρξη ανωμαλίας οδοστρώματος.

5. Η πλαϊνή πλευρά ενός προπορευόμενου οχήματος, από την οποία ο οδηγός έπαιρνε κυρίως πληροφορίες υπολογισμού ελιγμού κατά τη διάρκεια προσπέρασής του.

Επιπλέον πρέπει να σημειωθεί ότι ο διαχωρισμός κοντινής και μακρινής απόστασης για τη λήψη πληροφοριών έγινε με υποκειμενικά κριτήρια και ο κανόνας αφορούσε ότι πέραν της απόστασης ενός προπορευόμενου οχήματος η λήψη πληροφοριών καταγραφόταν ως μακρινή (far).

Τέλος τονίζεται ότι στη συγκεκριμένη μελέτη υπήρξαν μόνο εξωτερικές πηγές απόστασης της προσοχής και οποιεσδήποτε εσωτερικές πηγές θεωρούνται αμελητέες.

4 Αποτελέσματα

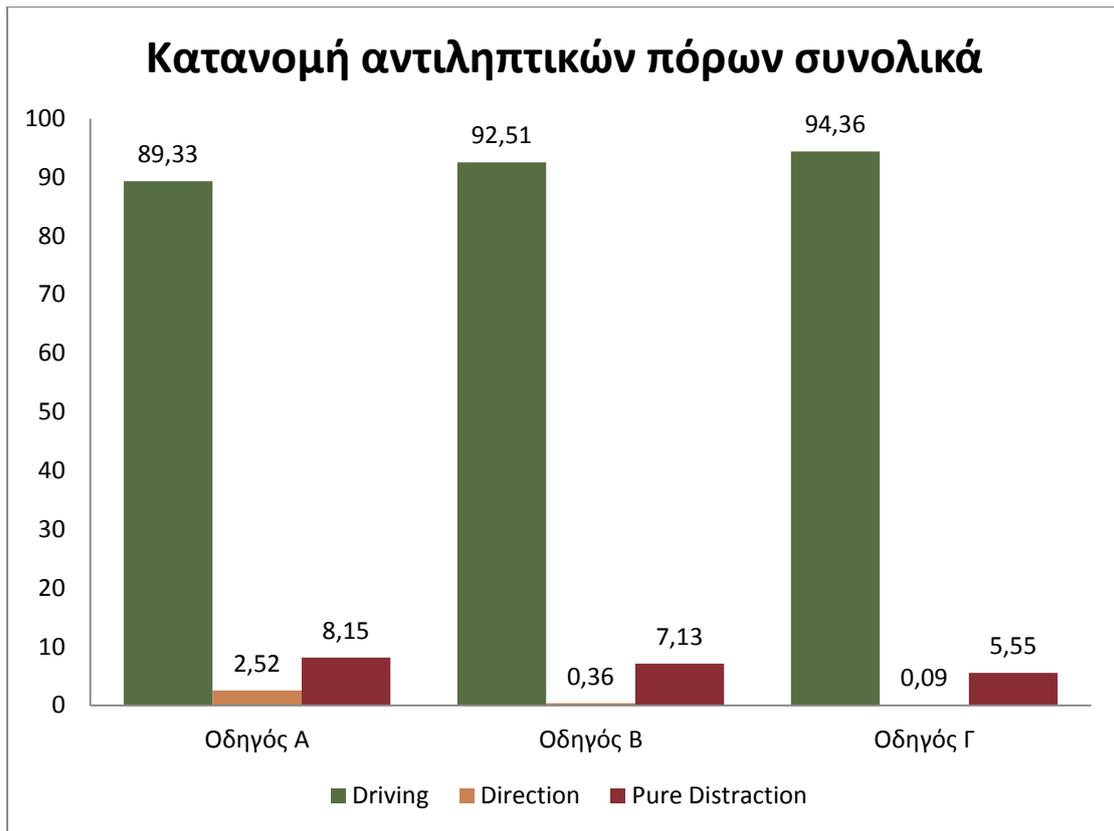
4.1 Ανάλυση αποτελεσμάτων

Μετά το πέρας της κατηγοριοποίησης των εστιάσεων στις συνιστώσες του μοντέλου πραγματοποιήθηκε ανάλυση των αποτελεσμάτων και σχολιασμός τους. Κρίθηκε σκόπιμο η ανάλυση αυτή να γίνει σε τέσσερα βήματα. Αρχικά τα αποτελέσματα θα αναλυθούν με βάση το που κατανέμονται οι αντιληπτικοί πόροι κάθε οδηγού σύμφωνα με το πρώτο επίπεδο του μοντέλου οπτικής επισκόπησης, στο σύνολο και σε κάθε οδό ξεχωριστά. Στη συνέχεια θα εμβαθύνουμε στη συνιστώσα της «οδήγησης» (Driving), πάλι για το σύνολο και για κάθε οδό ξεχωριστά. Η επόμενη ανάλυση σχετίζεται με τη θέση που κατέχει ο οδηγός πάνω στο οδόστρωμα, όπου έγινε διαχωρισμός σε δύο κατηγορίες: την «0-1», όπου ο οδηγός βρίσκεται στη δεξιά λωρίδα της οδού και όταν υπάρχει λεωφορειόδρομος ανάμεσα σε αυτόν και τη μεσαία λωρίδα. Η δεύτερη κατηγορία είναι η «2-3» όπου ο οδηγός βρίσκεται στο μεσαίο και αριστερό τμήμα της οδού. Τέλος τα δεδομένα θα αναλυθούν ως προς την πυκνότητα ροής της κυκλοφορίας πάνω στους δύο αυτοκινητόδρομους ταχείας κυκλοφορίας.

Σ.Σ.: η οδός διπλής κατευθύνσεως παρουσιάζει την ίδια συνέπεια στα αποτελέσματα της, όμως τα δεδομένα της δεν είναι επαρκή για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων).

4.1.1 Ως προς την κατανομή των αντιληπτικών πόρων του οδηγού

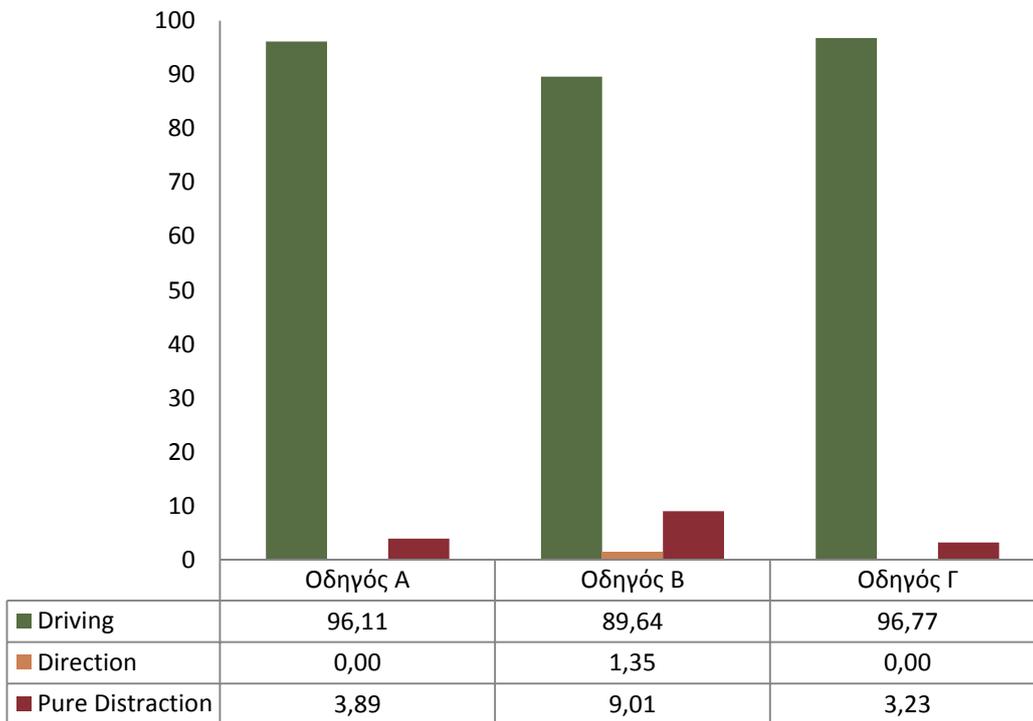
Αρχικά παρατίθεται το διάγραμμα των ποσοστών των τριών βασικών συνιστωσών του μοντέλου οπτικής επισκόπησης του κάθε οδηγού, που καταναλώνονται δηλαδή οι αντιληπτικοί τους πόροι.



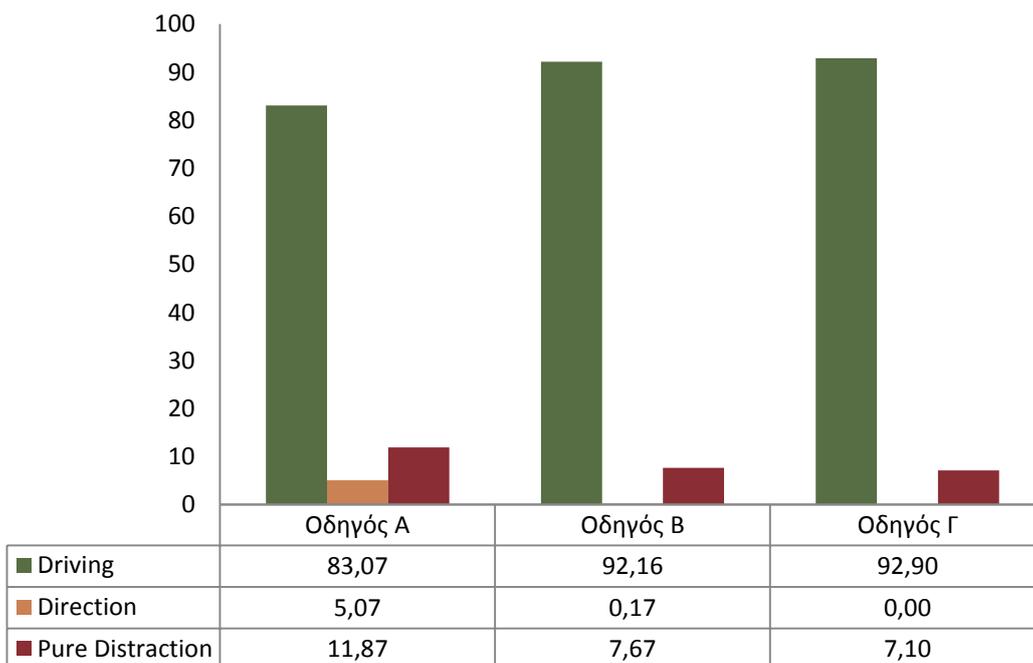
Μπορεί κανείς εύκολα να παρατηρήσει ότι οι αντιληπτικοί πόροι που διαθέτουν οι τρεις οδηγοί κατανέμονται με παρόμοιο τρόπο. Η μοναδική τους διαφορά έγκειται στο ποσοστό του Direction και του Pure Distraction μεταξύ του πρώτου οδηγού και των άλλων δύο, κάτι το οποίο οφείλεται στο γεγονός ότι ο πρώτος οδηγός δεν γνώριζε καλά τη διαδρομή που έπρεπε να ακολουθήσει και για αυτό το λόγο αναζητούσε πινακίδες κατευθύνσεως για να δει που έπρεπε να πάει. Επιπλέον καθώς βρισκόταν στη Μεσογείων, κατά τη διάρκεια αναζήτησης της οδού διπλής κατευθύνσεως, η οποία ήταν κομμάτι της διαδρομής του, έστριψε σε λάθος στενό κάτι το οποίο τον ώθησε σε πολλές εστιάσεις «κατευθύνσεως». Και τα δύο αυτά γεγονότα, έκτος της αύξησης του ποσοστού που διέθεσε ο οδηγός στη συνιστώσα Direction, τον έκαναν πιο ευάλωτο σε πηγές απόσπασης της προσοχής και επομένως αυξήθηκε και η συνιστώσα του Pure Distraction. Το γεγονός αυτό φαίνεται καλύτερα παρακάτω όπου παρατίθενται τα ποσοστά του μοντέλου οπτικής επισκόπησης ξεχωριστά για κάθε μια οδό.

Ακολουθούν τα αντίστοιχα διαγράμματα για την Κατεχάκη, τη Μεσογείων και την οδό διπλής κατευθύνσεως.

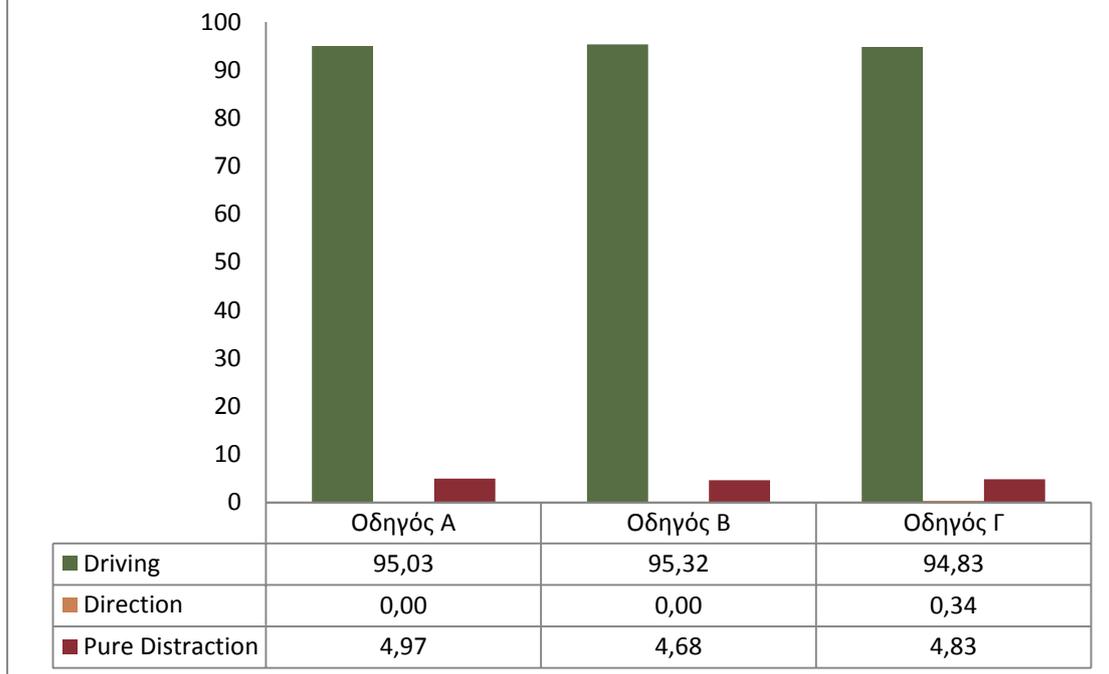
Κατανομή αντιληπτικών πόρων-Κατεχάκη



Κατανομή αντιληπτικών πόρων-Μεσογείων



Κατανομή αντιληπτικών πόρων-Οδός διπλής κατευθύνσεως



Στα τρία αυτά διαγράμματα φαίνεται η διαφορετικότητα της κάθε οδού και το πώς αυτή επηρεάζει την οδηγική δραστηριότητα των υποκειμένων. Η Κατεχάκη αποτελεί μια οδό ταχείας κυκλοφορίας, η οποία δεν περιέχει πολλές πηγές απόσπασης της προσοχής. Εύκολα παρατηρεί κανείς ότι τα ποσοστά του Pure Distraction στην οδό αυτή είναι τα χαμηλότερα σε σχέση με τις άλλες δυο και μοναδική εξαίρεση αποτελεί ο δεύτερος οδηγός. Αυτό γιατί όπως ανέφερε ο ίδιος κατά τη διάρκεια της διαδρομής του ήταν συχνά αφηρημένος, περισσότερο από ότι συνήθως.

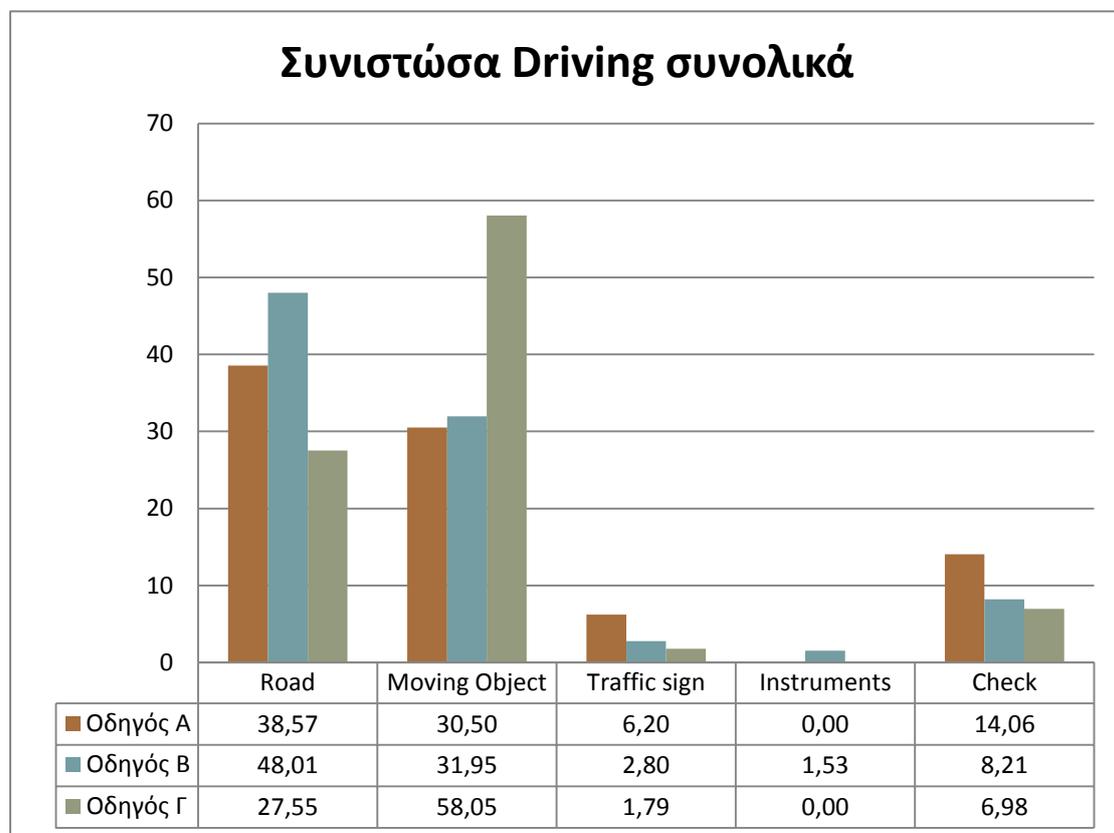
Η Μεσογείων αποτελεί και αυτή μία οδό ταχείας κυκλοφορίας, η οποία όμως περιέχει περισσότερες πηγές απόσπασης της προσοχής, κάτι το οποίο απεικονίζεται και στα διαγράμματα (μεγαλύτερα ποσοστά του Pure Distraction). Υπενθυμίζεται ότι το αυξημένο ποσοστό του πρώτου οδηγού στις συνιστώσες Direction και Pure Distraction οφείλεται στο γεγονός της μη καλής γνώσης της διαδρομής που έπρεπε να ακολουθηθεί.

Τέλος η οδός διπλής κατευθύνσεως αποτελεί μία οδό χαμηλότερης κυκλοφορίας με μια λωρίδα ανά κατεύθυνση και χωρίς διαχωριστικό κράσπεδο ανάμεσα, κάτι το οποίο ωθεί τους οδηγούς σε μεγαλύτερα επίπεδα διέγερσης, επομένως και σε

μεγαλύτερη προσήλωση στο οδηγικό τους καθήκον. Αυτό διαπιστώνεται εύκολα και από το διάγραμμα όπου και οι τρεις οδηγοί έχουν ποσοστό Driving περίπου στο 95%.

4.1.2 Ως προς τη συνιστώσα της «οδήγησης» Driving

Στο κομμάτι αυτό θα πραγματοποιηθεί, όπως προαναφέρθηκε, εκτενέστερη ανάλυση της συνιστώσας Driving πρώτα στο σύνολο των οδών και έπειτα σε κάθε μία ξεχωριστά.



Από το παραπάνω διάγραμμα με μια πρώτη ματιά προκύπτει ότι οι τρεις οδηγοί έχουν διαφορετική στρατηγική οπτικής επισκόπησης κατά τη διάρκεια της οδηγικής τους δραστηριότητας.

Ο πρώτος οδηγός διαμοιράζει σε μεγαλύτερο βαθμό τους αντιληπτικούς του πόρους στις συνιστώσες της οδήγησης. Όπως προκύπτει από το οπτικό υλικό (βίντεο) και από τα όσα είπε μετά το πέρας της διαδρομής του σαρώνει το οδικό του περιβάλλον διαρκώς ελέγχοντας για πιθανούς κινδύνους. Εστιάζει στα σταθερά μέρη της οδού, στη λωρίδα δηλαδή και στο κράσπεδο, αλλά και στα κινητά μέρη της. Επιπλέον

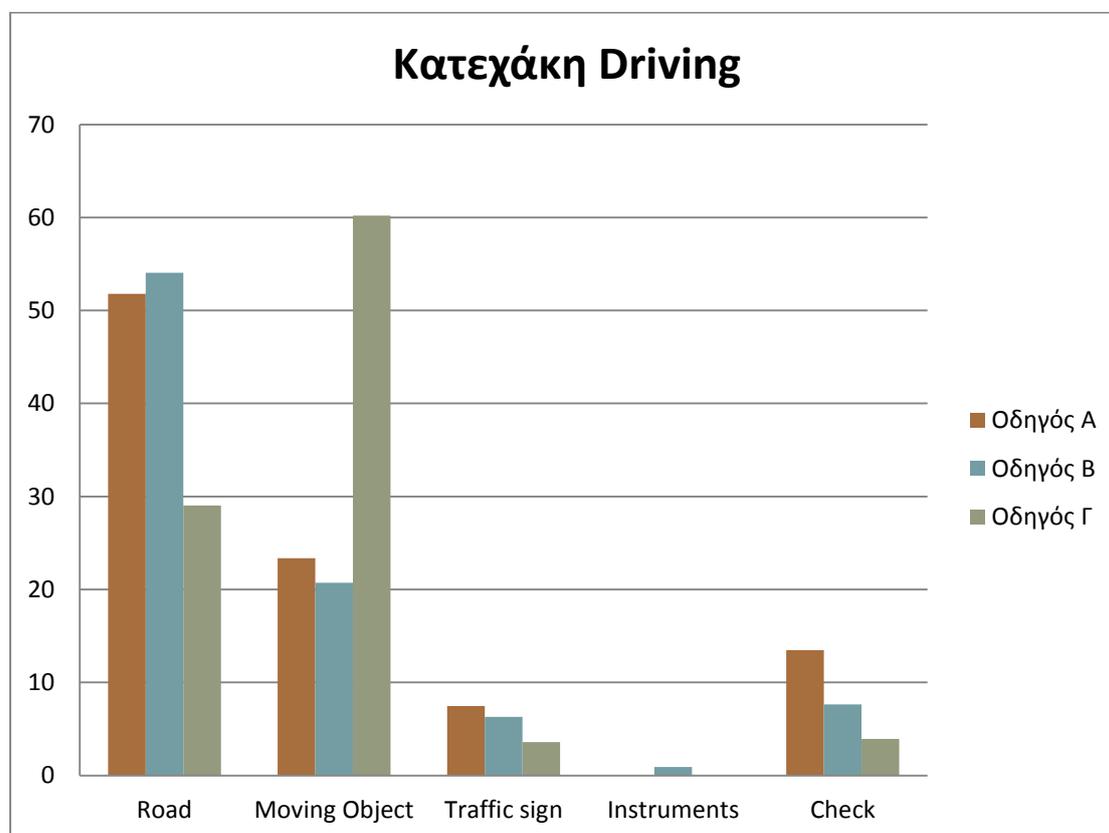
εστιάζει σε μεγαλύτερο βαθμό από τους άλλους δύο οδηγούς στα σήματα κυκλοφορίας και ελέγχει την οδό περισσότερο.

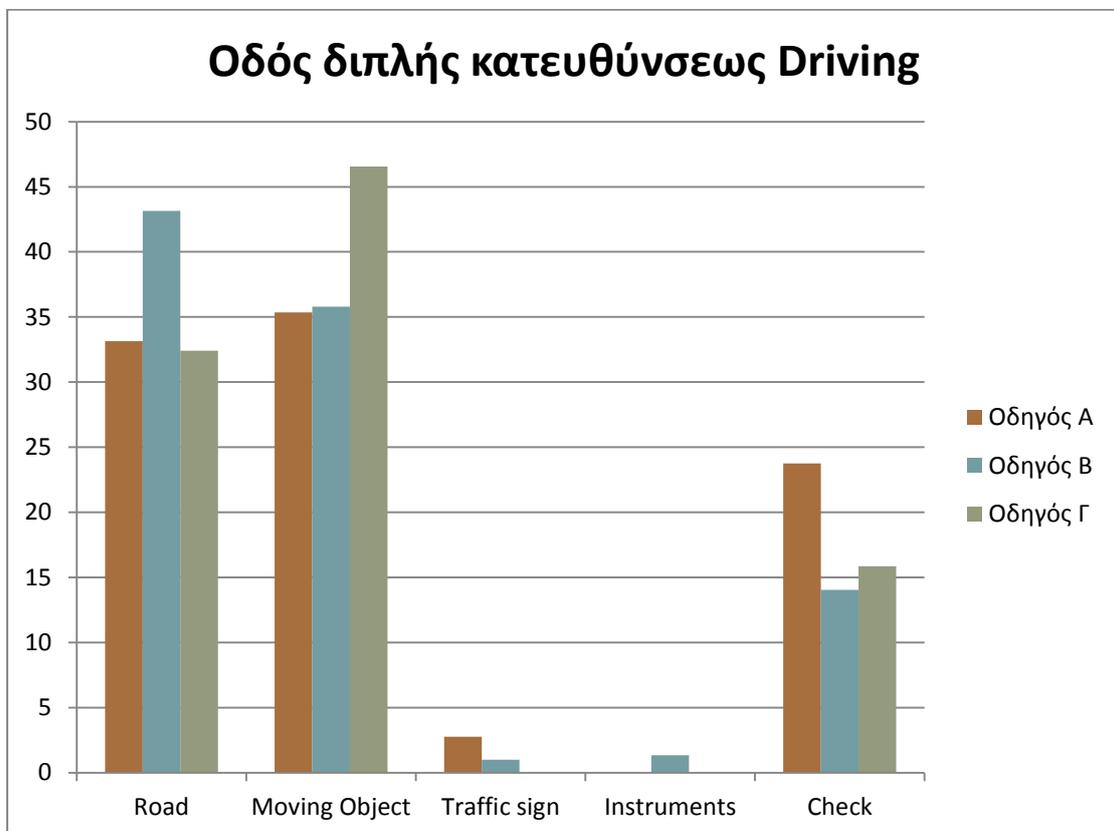
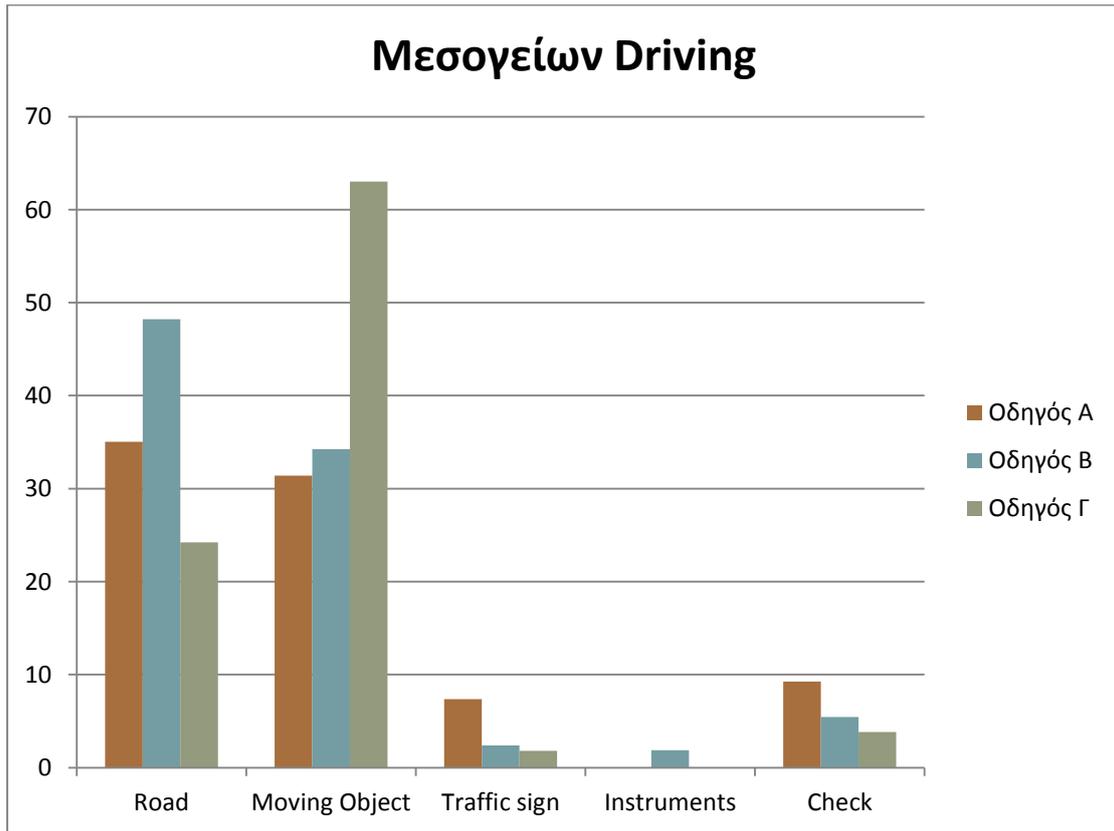
Ο δεύτερος οδηγός καταναλώνει κατά κύριο λόγο τους αντιληπτικούς του πόρους εστιάζοντας πάνω στα σταθερά μέρη της οδού (περίπου το 52% του Driving του). Ταυτόχρονα εστιάζει συχνά και στα Moving Object, ενώ αντίθετα δεν ασχολείται τόσο πολύ με τα σήματα κυκλοφορίας και τους ελέγχους.

Τέλος ο τρίτος οδηγός, ακολουθεί τελείως διαφορετική στρατηγική οπτικής επισκόπησης. Αντίθετα από τους άλλους δύο οδηγούς η συντριπτική πλειοψηφία των εστιάσεων του αφορούν τα κινητά μέρη της οδού, από τα οποία παίρνει πληροφορίες που θεωρεί χρήσιμες για την επιτέλεση του οδηγικού του καθήκοντος και σε μικρότερο ποσοστό τα σταθερά μέρη της οδού.

Πρέπει να σημειωθεί ότι μόνο η μοτοσυκλέτα του δεύτερου οδηγού είχε καθρέφτες και για αυτόν ακριβώς το λόγο είναι ο μόνος που έχει εστιάσεις στη συνιστώσα των οργάνων.

Ακολουθούν τα αντίστοιχα διαγράμματα για την Κατεχάκη, τη Μεσογείων και την οδό διπλής κατευθύνσεως.





Από τα διαγράμματα αυτά αντικατοπτρίζεται η διαφορά που έχουν οι δρόμοι ταχείας κυκλοφορίας με αυτόν της διπλής κατεύθυνσης. Στην Κατεχάκη και στη Μεσογείων οι οδηγοί ακολουθούν τις στρατηγικές που αναφέραμε νωρίτερα.

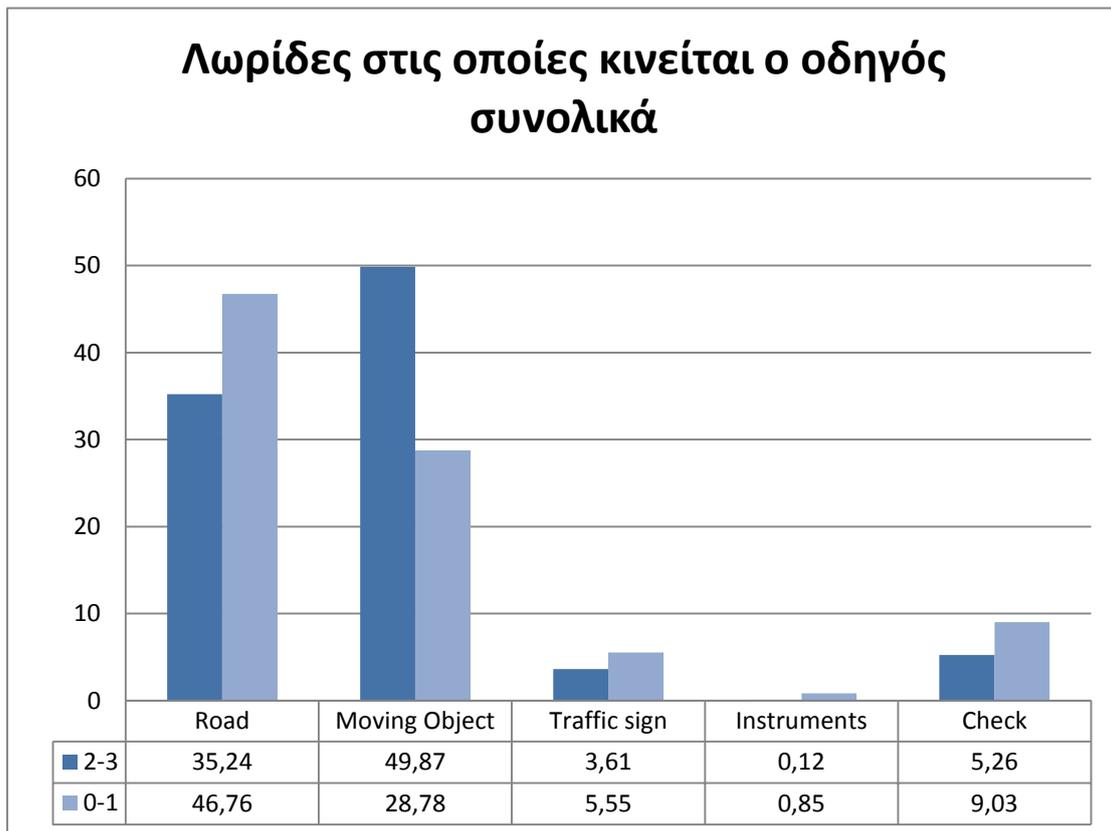
Από την άλλη στην οδό διπλής κατεύθυνσεως παρατηρείται ότι και οι τρεις οδηγοί τείνουν να μειώσουν τη διαφορά που υπάρχει στο ποσοστό εστιάσεων που αφορούν τα σταθερά και τα κινητά μέρη της οδού. Οι δυο πρώτοι μειώνουν τις εστιάσεις πάνω στη συνιστώσα Road και αυξάνουν τις εστιάσεις πάνω στη συνιστώσα Moving Object, ενώ ο τρίτος οδηγός καθώς ακολουθούσε διαφορετική στρατηγική κάνει το αντίθετο με αποτέλεσμα τα ποσοστά των δύο αυτών συνιστωσών να συγκλίνουν σε όλους. Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός ότι και οι τρεις οδηγοί αυξάνουν πολύ το ποσοστό εστιάσεων ελέγχου (Check), κάτι το οποίο αναμενόταν λόγω της μεγαλύτερης αβεβαιότητας που παρουσιάζει η οδός (δεν έχει διαχωριστικό κράσπεδο ανάμεσα στις δυο κατευθύνσεις, έχει περισσότερες διασταυρώσεις και γενικότερα περισσότερους δυνητικούς κινδύνους).

Από τα διαγράμματα που έχουν παρουσιαστεί μέχρι τώρα εξάγονται δύο κύρια συμπεράσματα. Πρώτον η διαφορετική στρατηγική οπτικής επισκόπησης που ακολουθεί ο κάθε οδηγός και δεύτερον η επιρροή που ασκεί το είδος της οδού στους οδηγούς ανεξαρτήτως υποκειμενικών κριτηρίων. Όμως τα μέχρι τώρα αποτελέσματα κρίνουν απαραίτητη την περαιτέρω ανάλυση των δεδομένων ως προς το μέρος της οδού πάνω στο οποίο ο κάθε οδηγός κινείται, καθώς διαφαίνεται ότι αυτό παίζει πολύ σημαντικό ρόλο.

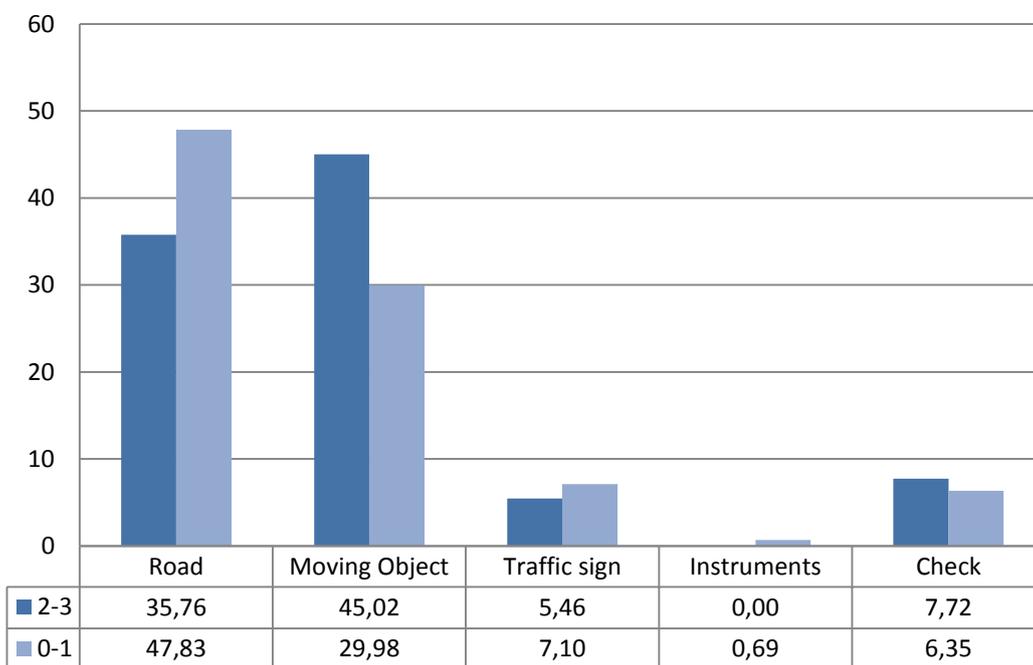
4.1.3 Ως προς τη θέση που κατέχει ο οδηγός πάνω στο οδόστρωμα

Ένας ακόμη εξωτερικός παράγοντας που φαίνεται να επηρεάζει την οδηγική δραστηριότητα των τριών υποκειμένων είναι η λωρίδα στην οποία κινούνται. Σε αυτό το σημείο δε θα ασχοληθούμε με την επιρροή της θέσης του οδηγού στο οδόστρωμα σε σχέση με την απόσπαση της προσοχής του, καθώς παρά το γεγονός ότι υφίσταται μια τέτοια επιρροή, τα στοιχεία που έχουμε συλλέξει δεν συμπληρώνουν ικανοποιητικό αριθμό για εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Αντιθέτως η ανάλυση της επιρροής πάνω στη συνιστώσα Driving κρίνεται απαραίτητη. Η ανάλυση αυτή θα γίνει στις δυο λεωφόρους ταχείας κυκλοφορίας, Μεσογείων και Κατεχάκη. Ακολουθούν τα αντίστοιχα διαγράμματα.

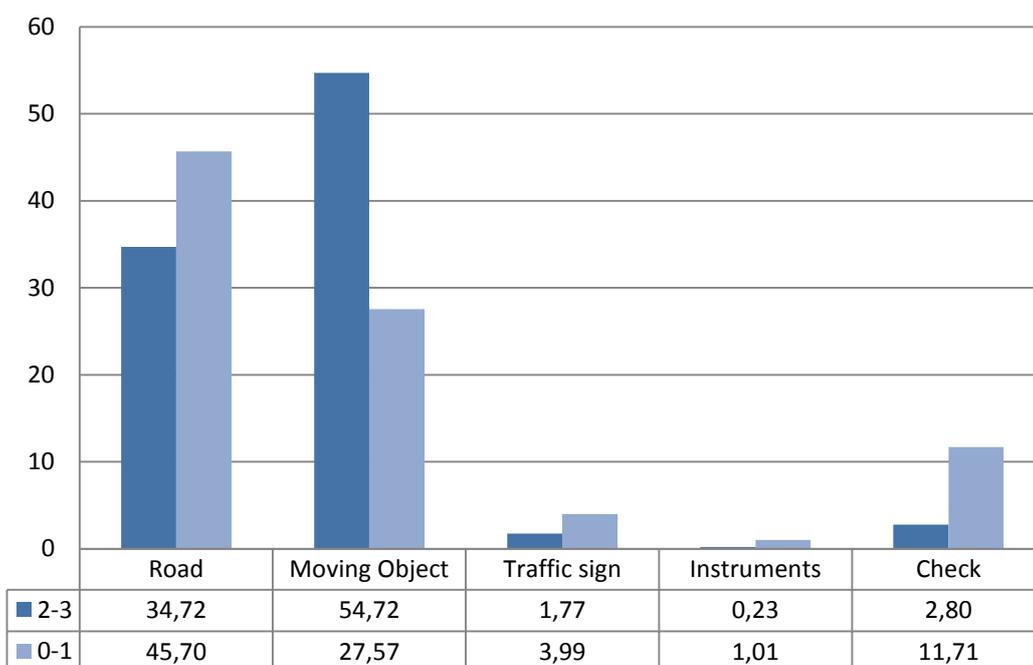
Η μεταβλητή 2-3 αφορά το αριστερό κομμάτι της οδού, δηλαδή όταν ο οδηγός βρίσκεται στην αριστερή, στη μεσαία λωρίδα κυκλοφορίας και ανάμεσά τους. Η μεταβλητή 0-1 αναφέρεται στις περιπτώσεις που ο οδηγός βρίσκεται στη δεξιά λωρίδα κυκλοφορίας ενώ όταν υπάρχει λεωφορειόδρομος βρίσκεται σε αυτόν ή και ανάμεσα σε αυτόν και τη μεσαία λωρίδα κυκλοφορίας.



Λωρίδες στις οποίες κινείται ο οδηγός Κατεχάκη



Λωρίδες στις οποίες κινείται ο οδηγός Μεσογείων



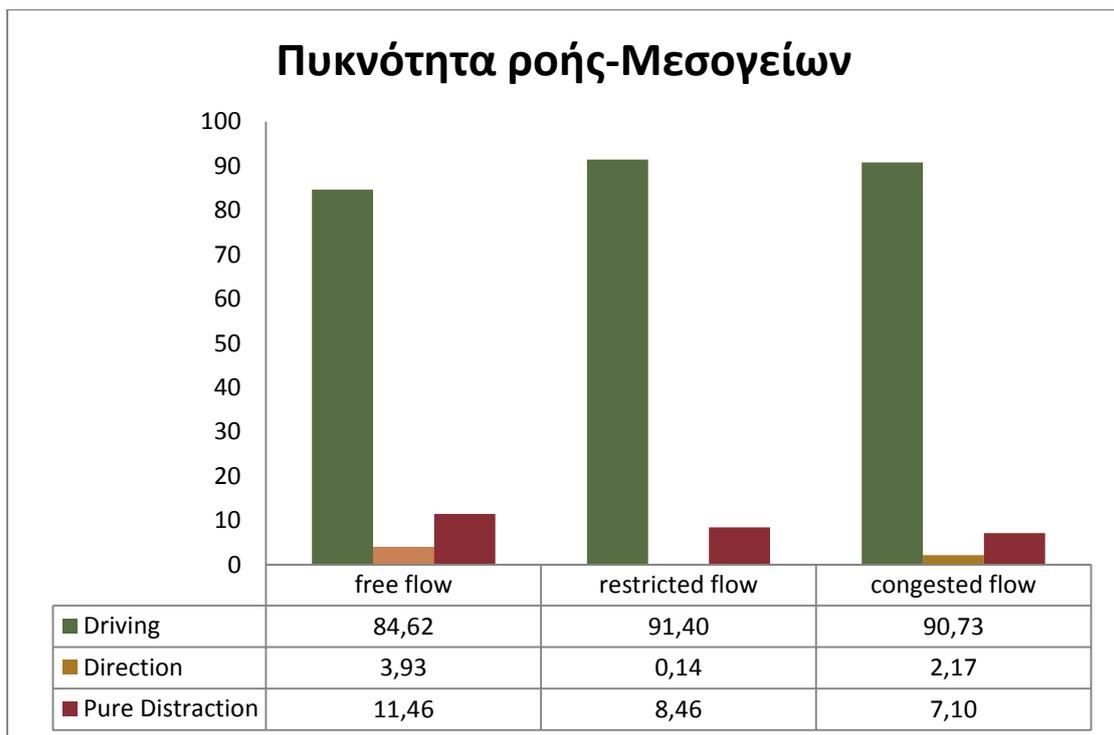
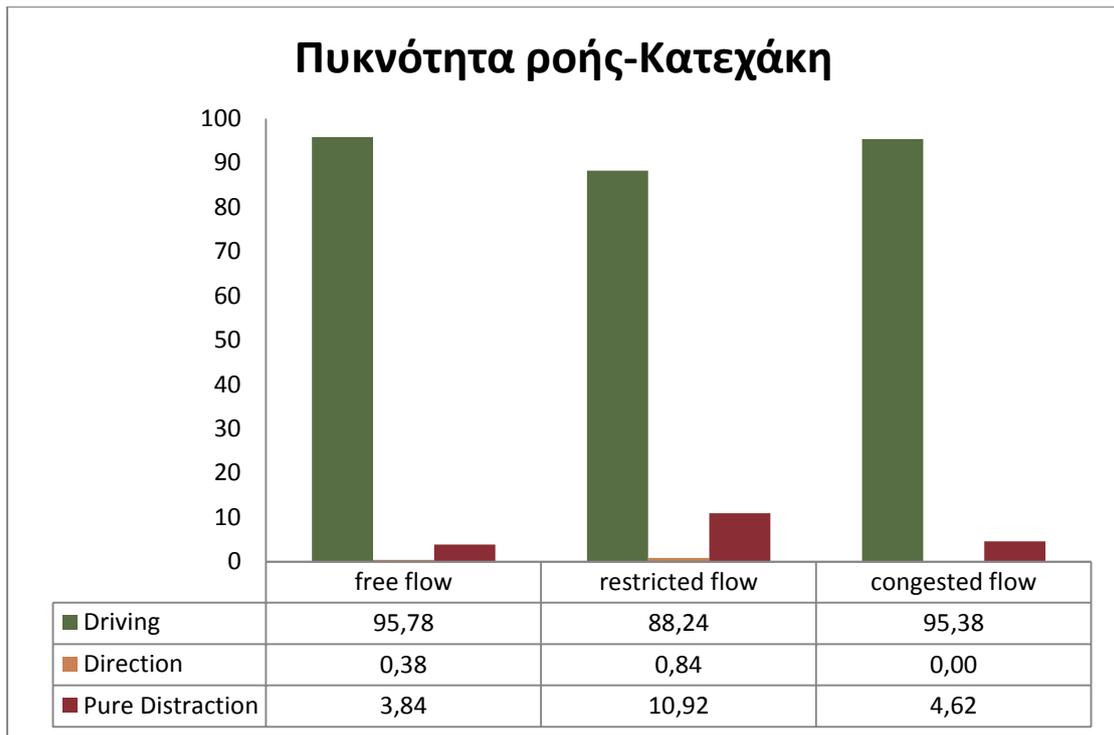
Από τα διαγράμματα αυτά επιβεβαιώνεται η άποψη ότι η θέση του οδηγού στο οδόστρωμα παίζει σημαντικό ρόλο, καθώς παρόλο που όπως προαναφέρθηκε οι τρεις οδηγοί δεν ακολουθούν την ίδια στρατηγική οπτικής επισκόπησης κατά τη διάρκεια της οδήγησης τους, όταν βρίσκονται στο ίδιο τμήμα του δρόμου και οι τρεις ακολουθούν την ίδια γενική στρατηγική (βεβαίως με διαφορετικά ποσοστά σε κάθε συνιστώσα).

Εμβαθύνοντας παρατηρούμε ότι όταν οι οδηγοί βρίσκονται στο δεξιό κομμάτι της οδού εστιάζουν περισσότερο στη συνιστώσα Road, ελέγχουν δηλαδή περισσότερο τα σταθερά μέρη της οδού καταναλώνοντας τους αντιληπτικούς τους πόρους κατά κύριο λόγο στη διατήρηση της πορείας τους στο οδόστρωμα. Αντίθετα όταν οι οδηγοί βρίσκονται στο αριστερό κομμάτι της οδού εστιάζουν περισσότερο στη συνιστώσα Moving Object, δηλαδή στα κινητά μέρη της. Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός ότι στη λωρίδα 0 οι οδηγοί ελέγχουν σε μεγαλύτερο βαθμό τα φανάρια και τα σήματα κυκλοφορίας σε σχέση με τις λωρίδες 1 και 2. Τέλος αξίζει να επισημανθεί ότι μόνο στη συνιστώσα του ελέγχου υπάρχει μια ασυνέπεια, όπου οι οδηγοί ελέγχουν το οδικό τους περιβάλλον περισσότερο όταν βρίσκονται στο δεξιό κομμάτι της Μεσογείων και αντίστοιχα στο αριστερό της Κατεχάκη. Αυτό επιβεβαιώνει για άλλη μια φορά το γεγονός της διαφορετικότητας της κάθε οδού.

4.1.4 Ως προς την πυκνότητα ροής της κυκλοφορίας

Τέλος κρίθηκε σκόπιμο να εξεταστεί το οπτικό υλικό ως προς την πυκνότητα ροής της κυκλοφορίας. Υπενθυμίζουμε ότι έχουμε τρεις κατηγορίες: την απρόσκοπτη κίνηση του οδηγού στη λωρίδα του (free flow), την περιορισμένη ροή λόγω ύπαρξης οχήματος που εμποδίζει την κίνησή του μπροστά (restricted flow) και την κορεσμένη ροή, δηλαδή την κίνηση ανάμεσα σε δύο γειτονικά οχήματα (congested flow). Η ανάλυση αυτή έγινε με σκοπό να διαπιστωθεί εάν ο κυκλοφοριακός φόρτος επηρεάζει την κατανομή των αντιληπτικών πόρων του οδηγού.

Ακολουθούν τα αντίστοιχα διαγράμματα από την Κατεχάκη και τη Μεσογείων.

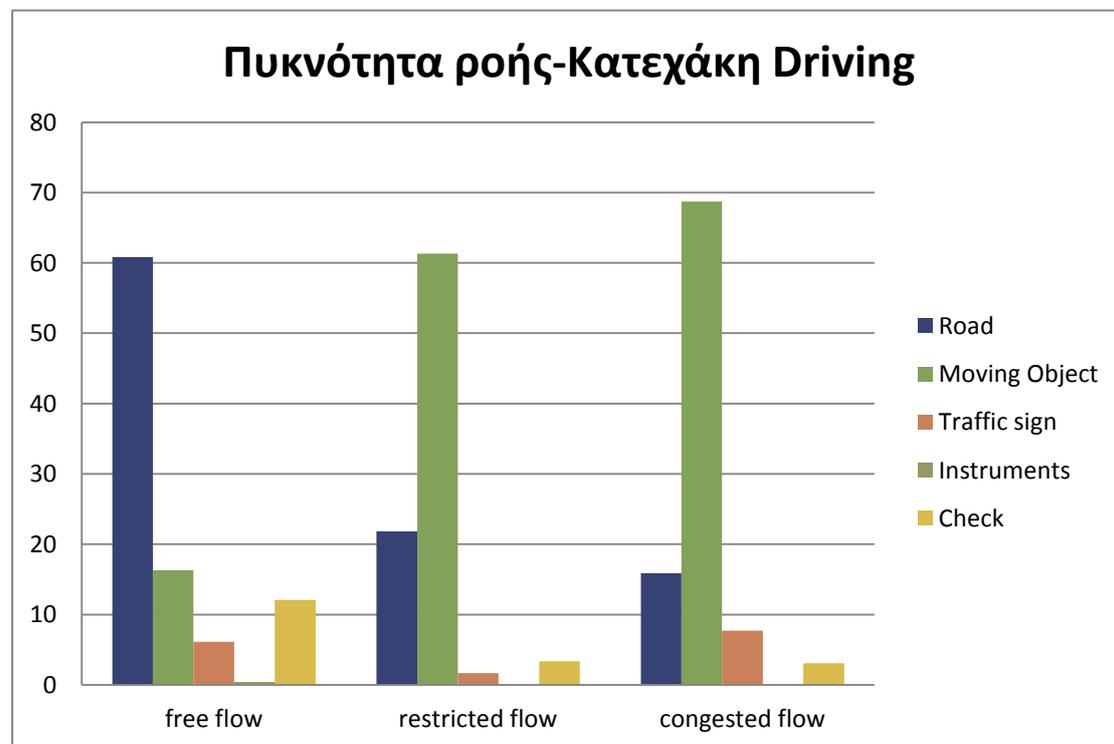


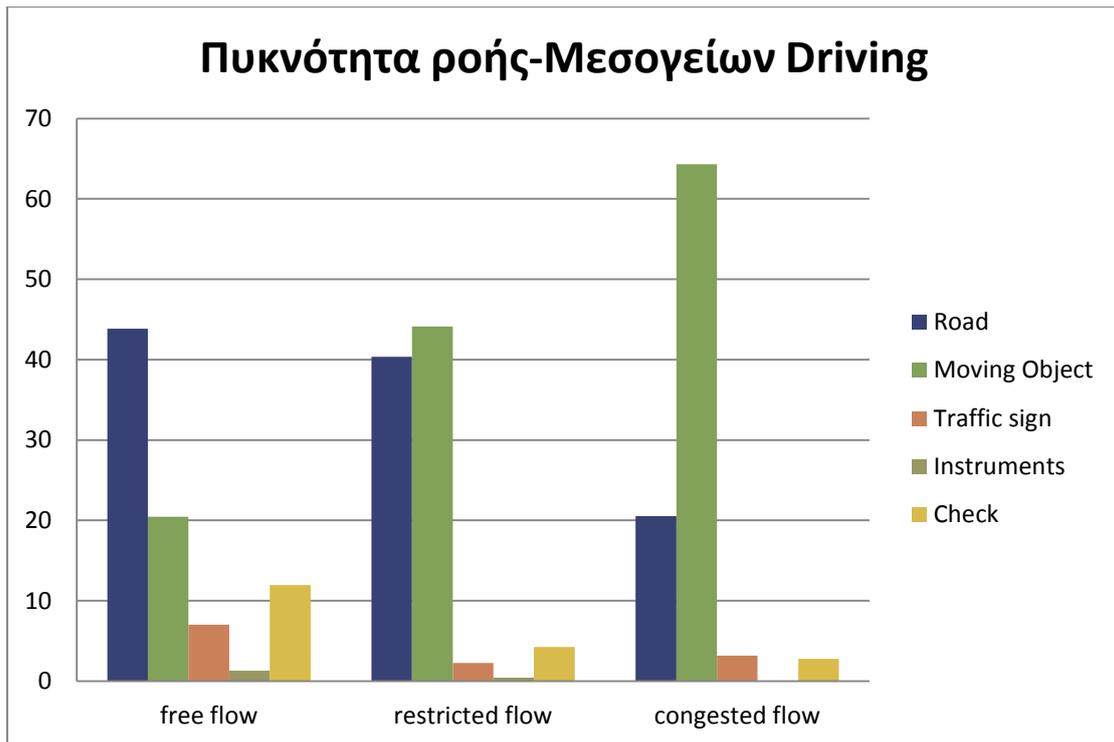
Όπως αναμενόταν η μεγαλύτερη απόσπαση της προσοχής του οδηγού εμφανίζεται στην απρόσκοπτη κίνηση του οδηγού κατά μήκος της οδού Μεσογείων. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η Μεσογείων, όπως έχει προαναφερθεί, είναι ένας δρόμος που περιέχει πολλές πηγές απόσπασης της προσοχής του οδηγού κατά μήκος του, ενώ

ταυτόχρονα γνωρίζουμε ότι όταν ο οδηγός κινείται απρόσκοπτα είναι πιο ευάλωτος σε πηγές απόσπασης της προσοχής καθώς έχει περισσότερους «ελεύθερους» αντιληπτικούς πόρους να σπαταλήσει.

Ακόμη πρέπει να υπενθυμισθεί ότι το μεγάλο ποσοστό της συνιστώσας Pure Distraction στο restricted flow της οδού Κατεχάκη οφείλεται στο δεύτερο οδηγό, ο οποίος ανέφερε ότι κατά τη διάρκεια της διαδρομής του ήταν συχνά αφηρημένος, περισσότερο από ότι συνήθως.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα διαγράμματα που αφορούν τη συνιστώσα Driving και την κατανομή των αντιληπτικών πόρων του συνόλου των οδηγών στις επιμέρους συνιστώσες της.





Από τα παραπάνω διαγράμματα διαφαίνεται ότι η πυκνότητα ροής της κυκλοφορίας κατέχει σημαντικό ρόλο στην κατανομή των αντιληπτικών πόρων του οδηγού. Υπάρχει εμφανής διαχωρισμός στις στρατηγικές οπτικής επισκόπησης των οδηγών ανάλογα με τις τρεις κατηγορίες πυκνότητας ροής.

Στην απρόσκοπτη ροή (free flow) οι οδηγοί εστιάζουν κατά κύριο λόγο στα σταθερά μέρη της οδού, καθώς έχουν ελεύθερο πεδίο μπροστά τους. Τείνουν να κοιτάνε περισσότερο τα σήματα κυκλοφορίας και τους φωτεινούς σηματοδότες, ενώ ο έλεγχος του οδικού περιβάλλοντος για κινδύνους είναι πιο συχνός σε σχέση με τις άλλες δύο κατηγορίες.

Στην περίπτωση όπου κάποιο προπορευόμενο όχημα εμποδίζει την ελεύθερη κίνηση του οδηγού (restricted flow) οι οδηγοί μειώνουν τις εστιάσεις στα σταθερά μέρη της οδού και αυξάνουν αυτές πάνω στα κινητά. Επιπλέον δεν κοιτάζουν σχεδόν καθόλου τα φανάρια ενώ μειώνουν και τους ελέγχους περιφερειακά της οδού.

Τέλος όταν οι οδηγοί κινούνται ανάμεσα σε σταματημένα οχήματα (congested flow) καταναλώνουν την πλειοψηφία των αντιληπτικών τους πόρων στα κινητά μέρη της οδού και στις πληροφορίες που αντλούνε από αυτά. Ακόμη πραγματοποιούν ελέγχους με παρόμοιο ποσοστό με αυτό του restricted flow.

5 Συμπεράσματα και προτάσεις

5.1 Συμπεράσματα

5.1.1 Απόσπαση της προσοχής

Οι οδηγοί κατά τη διάρκεια του οδηγικού τους καθήκοντος είναι ευάλωτοι σε διάφορες πηγές απόσπασης της προσοχής. Παρατηρείται ότι ακολουθούν διαφορετικές στρατηγικές οπτικής επισκόπησης του οδικού περιβάλλοντος, κάτι το οποίο οφείλεται σε διαπροσωπικές διαφορές, δηλαδή σε διάφορα υποκειμενικά κριτήρια· για παράδειγμα το πώς ο καθένας ορίζει το πεδίο ασφαλούς μετακίνησης του, την εμπειρία του, τις πληροφορίες που επιθυμεί να συλλέξει κατά τη διάρκεια της οδήγησής του, κ.ά.. Όπως έχει διαπιστωθεί από την παρούσα, αλλά και από προηγούμενες μελέτες σημαντικό ρόλο στην απόσπαση της προσοχής παίζει η ψυχική κατάσταση και η εγρήγορση των οδηγών (τα επίπεδα διέγερσης, η προσοχή, η αντίληψη κ.ά.).

Εκτός από τους παράγοντες που σχετίζονται με την υποκειμενικότητα του κάθε οδηγού, υπάρχουν και διάφοροι άλλοι εξωτερικοί, οι οποίοι αποδείχθηκε ότι έχουν και αυτοί βαρύνουσα σημασία. Βασικός εξωτερικός παράγοντας που επηρεάζει τον οδηγό και ταυτόχρονα τη δυνατότητα ένα στοιχείο ή γεγονός να αποσπάσει την προσοχή του είναι τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του οδικού του περιβάλλοντος και οι συνθήκες-καταστάσεις στις οποίες οδηγεί, τα οποία συνδυάζονται και με τη ψυχική του κατάσταση. Για παράδειγμα έχει επισημανθεί ότι μία διαφημιστική πινακίδα τοποθετημένη σε μία διασταύρωση έχει αυξημένες πιθανότητες να αποτελέσει πηγή απόσπασης της προσοχής του οδηγού. Το ίδιο μπορεί να συμβεί και με μια απομονωμένη διαφημιστική πινακίδα σε μια στροφή μετά από μεγάλη ευθεία του δρόμου.

Η μεγάλη διαφορά που παρουσιάζουν οι οδηγοί μοτοσυκλέτας με εκείνους του αυτοκινήτου είναι ότι κατά τη διάρκεια του οδηγικού τους καθήκοντος είναι αναγκασμένοι να αντιμετωπίσουν πολύ περισσότερες καταστάσεις και επομένως να διαμοιράσουν σε μεγαλύτερο βαθμό τους αντιληπτικούς τους πόρους, αφήνοντας ελάχιστους διαθέσιμους για να πραγματοποιηθεί απόσπαση της προσοχής τους. Για

αυτόν ακριβώς το λόγο τα ποσοστά της «καθαρής» απόσπασης της προσοχής, όπως προκύπτουν από τη μελέτη αυτή είναι σημαντικά πιο χαμηλά σε σχέση με εκείνα που συναντώνται στη βιβλιογραφία και αφορούν οδηγούς αυτοκίνητου. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι οι μέχρι τώρα μελέτες μιλούν για ένα ποσοστό της τάξεως του 25 με 30% ενώ στη δικιά μας μελέτη παρουσιάστηκε «καθαρή» απόσπαση της προσοχής περίπου στο 7%.

5.1.2 Κατανομή αντιληπτικών πόρων

Όπως προαναφέρθηκε ο οδηγός μοτοσυκλέτας λόγω των συνθηκών οδήγησης του καταναλώνει τους αντιληπτικούς του πόρους διαμοιράζοντάς τους σε διάφορα δευτερεύοντα καθήκοντα που όμως αποσκοπούν στην διεκπεραίωση του πρωτεύοντος οδηγικού καθήκοντος. Επομένως καθώς η «δεξαμενή» των αντιληπτικών πόρων του κάθε οδηγού είναι πεπερασμένη η επιτέλεση ενός δευτερεύοντος καθήκοντος και η οπτική εστίαση πάνω σε αυτό αποτελούν απόσπαση από ένα άλλο καθήκον.

Στη μελέτη αυτή διαπιστώθηκε η μεγάλη επιρροή που ασκείται στον οδηγό όσον αφορά την οπτική επισκόπηση του οδικού του περιβάλλοντος και επομένως την κατανομή των αντιληπτικών του πόρων από εξωτερικούς παράγοντες. Παρατηρήθηκε ότι ενώ οι οδηγοί ακολουθούν διαφορετικές στρατηγικές οπτικής επισκόπησης υπάρχουν ορισμένοι παράγοντες, οι οποίοι τους ωθούν να συγκλίνουν τις στρατηγικές τους αυτές επηρεαζόμενοι από τον εκάστοτε παράγοντα. Αξίζει να σημειωθεί για άλλη μια φορά ότι οι παράγοντες αυτοί φαίνεται να επηρεάζουν τις στρατηγικές των οδηγών σε σημαντικό βαθμό μειώνοντας τις διαπροσωπικές τους διαφορές.

Πρώτος, κατά τυχαία σειρά, παράγοντας είναι το είδος της οδού στην οποία οι οδηγοί κινούνται. Ένας δρόμος ταχείας κυκλοφορίας με πολλές λωρίδες και διαχωριστικό διάζωμα, όπως είναι η Μεσογείων και η Κατεχάκη, επιδρά με τελείως διαφορετικό τρόπο στους οδηγούς σε σχέση με μια οδό χαμηλής κυκλοφορίας, με μία λωρίδα ανά κατεύθυνση και χωρίς κανένα διαχωριστικό διάζωμα. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι στην οδό χαμηλής κυκλοφορίας οι οδηγοί κατανέμουν σχεδόν ισομερώς τους αντιληπτικούς τους πόρους εστιάζοντας στον ίδιο βαθμό στη διατήρηση της πορείας τους στην οδό, αλλά και στα κινητά μέρη της οδού και στις πληροφορίες που αντλούν

από αυτά. Επιπλέον ο αριθμός των ελέγχων αυξάνεται καθώς οι διασταυρώσεις και οι πιθανοί κίνδυνοι είναι περισσότεροι.

Σε ότι αφορά τους δύο αυτοκινητόδρομους, σημαντικός εξωτερικός παράγοντας είναι η λωρίδα κυκλοφορίας πάνω στην οποία οι οδηγοί κινούνται. Εμβαθύνοντας σε αυτόν τον παράγοντα παρατηρείται ότι στην αριστερή και στη μεσαία λωρίδα οι οδηγοί τείνουν να εστιάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό στα κινούμενα οχήματα και αντικείμενα, ενώ αντίθετα στη δεξιά λωρίδα εστιάζουν πιο πολύ στο δρόμο και την πορεία τους στο οδόστρωμα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι συνήθως στην αριστερή πλευρά της οδού οι οδηγοί αναπτύσσουν μεγαλύτερες ταχύτητες και αναζητούν περισσότερες πληροφορίες από τα προπορευόμενα οχήματα, όπως για παράδειγμα τα φανάρια κατευθύνσεως ή πέδησης κατά τη διάρκεια μιας προσπέρασής τους. Ακόμη όταν ο οδηγός κινείται στη δεξιά λωρίδα κυκλοφορίας ελέγχει πιο συχνά τα φανάρια και τα σήματα κυκλοφορίας.

Ο τελευταίος εξωτερικός παράγοντας που επηρεάζει την κατανομή αντιληπτικών πόρων του οδηγού είναι η πυκνότητα κυκλοφοριακής ροής. Καθώς συναντάται όλο και λιγότερος κυκλοφοριακός φόρτος οι οδηγοί απομακρύνουν το βλέμμα τους από τα κινούμενα αντικείμενα εντός της οδού και το εναποθέτουν στην οδό, ενώ ο αριθμός των εστιάσεων ελέγχου αυξάνεται σημαντικά.

5.1.3 Σύνοψη

Για την επιτέλεση του οδηγικού τους καθήκοντος οι οδηγοί μοτοσυκλέτας έχουν ανάγκη από ένα μεγάλο αριθμό διαθέσιμων ελεύθερων αντιληπτικών πόρων. Σε αντίθεση με αυτούς των αυτοκινήτων υπάρχει απαίτηση για μεγαλύτερη εγρήγορση, καθώς οι κίνδυνοι που μπορούν να παρουσιαστούν είναι περισσότεροι. Ενδεικτικό παράδειγμα είναι οι εστιάσεις που γίνονται πάνω στην κατάσταση του οδοστρώματος και στις ανωμαλίες του οι οποίες είναι πιθανόν να θέσουν σε κίνδυνο την ασφάλεια του μοτοσικλετιστή. Από την άλλη οι πηγές απόσπασης της προσοχής είναι αρκετά λιγότερες αφού δεν υπάρχει σχεδόν καμία εσωτερική¹. Ο διαμοιρασμός των αντιληπτικών πόρων πάνω στα διάφορα δευτερεύοντα καθήκοντα εξαρτάται από τον

¹ Στη μελέτη αυτή αποκλείστηκαν όλες οι εσωτερικές πηγές απόσπασης της προσοχής καθώς δεν υπήρχε ούτε συνεπιβάτης ούτε κάποιο σύστημα ψυχαγωγίας ή επικοινωνίας.

οδηγό τον ίδιο, από τις προσωπικές του επιλογές και από τη ψυχική του κατάσταση, αλλά κυρίως από διάφορους εξωγενείς παράγοντες, όπως το είδος της οδού, η λωρίδα κυκλοφορίας και η πυκνότητα ροής της κίνησης. Το γεγονός αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι με περεταίρω έρευνα μπορεί να δημιουργηθεί ένα μοντέλο πρόβλεψης κατανομής των αντιληπτικών πόρων των οδηγών. Ένα τέτοιο μοντέλο θα εμπλουτίσει τη γνώση μας σε ότι αφορά τις γνωστικές παραμέτρους του οδηγικού καθήκοντος και θα βοηθήσει στην ανάπτυξη συστημάτων υποβοήθησης της οδήγησης ή/και συστημάτων πρόληψης ατυχημάτων.

5.2 Προτάσεις

Η μελέτη αυτή όπως προαναφέρθηκε επισήμανε την ανάγκη για μία πιο εμπειριστατωμένη μελέτη πάνω στην επιρροή που ασκούν οι εξωτερικοί παράγοντες στην κατανομή των αντιληπτικών πόρων του οδηγού μοτοσυκλέτας. Πέραν από αυτό άλλες χρήσιμες προτάσεις που προκύπτουν είναι οι εξής:

- Η κατάλληλη τοποθέτηση κιγκλιδώματος στις άκρες των πεζοδρομίων, τα οποία ενημερώνουν τον οδηγό ότι δεν είναι εύκολο κανείς να εμπλακεί αιφνίδια στο πεδίο ασφαλούς μετακίνησης του. Επομένως μειώνεται ο έλεγχος και συνεπώς και η κατανάλωση ορισμένων αντιληπτικών του πόρων.
- Η αφαίρεση των διαφημιστικών επιγραφών από τις στάσεις λεωφορείου, οι οποίες εμποδίζουν τη δυνατότητα του οδηγού να δει πίσω από αυτές και να ελέγξει εάν υπάρχει πιθανή κίνηση ανθρώπου ή ζώου προς το μέρος του.
- Η καλή σήμανση του κρασπέδου όπου απαιτείται έτσι ώστε ο οδηγός να ενημερώνεται για την κατεύθυνση της λωρίδας στην οποία κινείται, με την περιφερειακή του όραση, διευκολύνοντας με αυτόν τον τρόπο τη διατήρηση της πορείας του (lane keeping).
- Η εισαγωγή ενημερωτικού μαθήματος που αφορά την απόσπαση της προσοχής του οδηγού και τους κινδύνους που προκαλούνται από αυτήν στην εκπαίδευση υποψηφίων οδηγών.

- Η τοποθέτηση κατάλληλου συστήματος στις μοτοσυκλέτες και στα οχήματα, το οποίο θα ενημερώνει τον μοτοσικλετιστή ότι έχει γίνει αντιληπτός ή/και τον οδηγό του οχήματος για την παρουσία του πρώτου.

6 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ACEM—Association des Constructeurs Europeens de Motorcycles, July 2003.
MAIDS—Motorcycle Accident In-depth Study. ACEM, Brussels.
- Allport, A. (1993). Attention and Control: Have we been asking the wrong questions? A Critical Review of Twenty Five Years. In Meyer and Kornblum (eds.) *Attention and Performance XIV*, London: MIT Press
- Ascone, D., Lindsey, T., & Varghese, C. (2009, September). An Examination of Driver Distraction as Recorded in NHTSA Databases. DOT HS 811 216. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.
- Ady, R. An investigation of the relationship between illuminated advertising signs and expressway accidents. *Traffic Safety Research Review*, 1967, 3, 9–11.
- Bahcall, D., & Kowler, E (1999). Attentional Interference at Small Spatial Separations. *Vision Research*, 39, 71-86
- Berlyne, D. E. (1957). Conflict and Information-Theory Variables as Determinants of Human Perceptual Curiosity. *Journal of Experimental Psychology*, 64, 399-404
- Berlyne, D. E. (1960). Conflict, Arousal and Curiosity. New York: McGraw-Hill
- Berlyne, D. E. (1970). Novelty, Complexity and Hedonic Value. *Perception and Psychophysics*, 8, 5A, 279-286
- Biederman, I. (1972). Perceiving Real-World Scenes, *Science*, 177, 4043, 77- 80
- Blanche, J. The roadside distraction. *Traffic Safety*, 10, 24–37.
- Broadbent, D., (1958). Perception and Communication. New York: Pergamon Press
- Brown, B. & Cole B. (1969). The Effect of Visual Noise on the Recognition of Road Traffic Signal Lights. *Australian Road Research*, 4 (1), 35-49
- Brown, B. & Monk, T. (1975) The Effect of Local Target Surround and Whole Background Constraint on Visual Search Times, *Human Factors*, 17 (1), 81-88
- Brown, I. & Poulton, E. (1961). Measuring the Spare “Mental Capacity” of Car Drivers by a Subsidiary Task. *Ergonomics*, 4, 35-40
- Cairney, P. & Gunatillake, T. (2000). Does roadside advertising really cause crashes? In: Paper Presented at the Annual Road Safety: Research, Enforcement and Policy Conference, Brisbane, Queensland.
- CARE, (2008). CARE—European Road Accident Database. (accessed December 8, 2011) https://webgate.ec.europa.eu/care_bo/

- Castiello, U. (1998). Attentional Coding for Three-Dimensional Objects and Two-Dimensional Shapes: Differential Interference Affects, *Experimental Brain Research*, 123, 289-297
- Chen, C.F. (2009). Personality, safety attitudes and risky driving behaviors-evidence from young Taiwanese motorcyclists. *Accident Analysis and Prevention* 41, 963–968.
- Olson, R. L., Hanowski, J., Hickman, J. S., & Bocanegra, J. (2009). Driver Distraction in Commercial Vehicle Operations. Center for Truck and Bus Safety, Virginia Tech Transportation Institute (VTTI), *Report No.: FMCSA-RRR-09-042*
- Champion, C. (1971). Illuminated advertising signs, their effect on traffic and the environment. *IES Lighting Review*, 10, 131–135.
- Charles, M. Crank J. & Falcone, D. A. (1990). Search for Evidence of the Fascination Phenomenon in Roadside Accidents. AAA Foundation for Traffic Safety, Washington DC.
- Coetze, J. (2003). The Evaluation of Content on Outdoor Advertisements
- Cole, G., & Hughes, P. (1990). Drivers Don't Search: They Just Notice, In Brogan, D. (ed) *Visual Search Procedures, 1st International Conference on Visual Search, University of Durham, September 1988*, London: Taylor & Francis.
- Cole, B. & Jenkins, S. (1984). The Effect of Variability of Background Elements on the Conspicuity of Objects, *Vision Research*, 24 (3), 26-270
- Cooper, J.F., Ragland, D.R., Ewald, K., Wasserman, L., & Murphy, C.J. (2011). Observational Survey of Cell Phone and Texting Use Among California Drivers
- Crouch, J.D., Drews, A. F., & Strayer, L.D. (2005). A Comparison of the Cell Phone Driver and the Drunk Driver. University of Utah, Salt Lake City, Utah
- Crundall, D., Underwood, G., & Chapman, P. (1999). Driving Experience and the Functional Field of View, *Perception*, 28, 1075-1087
- Cynkar T., Keller, A. T., & Just, M.A. (2008). A decrease in brain activation associated with driving when listening to someone speak. Research Report for Center for Cognitive Brain Imaging, Department of Psychology, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania 15213, USA
- Denny, M. (1957). Learning Through Stimulus Satiation. *Journal of Experimental Psychology*, 54, 62-64
- Department for Transport, (2008). Reported road casualties, Great Britain 2008: Annual Report. September 2008.
- Dognes, E. (1978). A two-level model of driver steering behavior. *Human Factors*, 20(6), 691-707.

- Donmez, B., Boyle, L. N., Lee, J. D., (2006). The impact of distraction mitigation strategies on driving performance. *Human Factors* 48 (4), 785-804
- Drews, F.A., Yazdani, H., Godfrey, C.N., Cooper, J.M., Strayer, D.L. (2009). Text messaging during simulated driving. *Human Factors*, 51,762–770
<http://hfs.sagepub.com/content/51/5/762>
- ERSO (European Road Safety Observatory). (2006). Powered Two Wheelers. European Commission,
- European Commission, (2010). EU Energy and Transport in Figures: Statistical Pocketbook 2010. European Commission, Brussels.
http://ec.europa.eu/energy/publications/doc/2010_energy_transport_figures.pdf
- Forbes, T., Fry, J., Joyce, R., & Pain, R. (1968). Letter and Sign Contrast, Brightness, and Size Effects on Visibility, *Highway Research Record*, 216, 48-54
- Forbes, T., Pain, R., Joyce, R., & Fry, J. (1968). Colour and Brightness Factors in Simulate and Full-Scale Traffic Sign Visibility, *Highway Research Record*, 216, 53-65
- Friedman, A. (1979). Framing pictures: The Role of Knowledge in Automatized Encoding and Memory for Gist, *Journal of Experimental Psychology: General*, 108 (3), 316-355
- Gibson, J.J. & Crooks, L.E. (1938). A theoretical field-analysis of automobile-driving. *The American Journal of Psychology*, 51 (3), 453-471.
- Gibson, B, & Jiang, Y (2001). Visual Marking and the Perception of Saliency in Visual Search, *Perception and Psychophysics*, 63 (1),59-73
- Gibson, J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*, Boston: Houghton Mifflin
- Glaze, A.L., & Ellis, J.M. (2003). Pilot Study of Distracted Drivers. Virginia Commonwealth University, Center for Public Policy, Survey and Evaluation Research Laboratory.
- Gordon, C. (2005). What do police reported crashes tell us about driver distraction in New Zealand? Australasian Road Safety Research Policing Education Conference. Wellington, New Zealand.
- Green, S. (1987). *Physiological Psychology*, London: Routledge & Kegan Paul.
- Groeger, J.A. (2000). *Understanding driving-Applying cognitive psychology to a complex everyday task*. (London: Taylor & Francis – Psychology Press).

- Haigney, D.E., Taylor, R.G., & Westerman, S.J. (2000). Concurrent mobile (cellular) phone use and driving performance: task demand characteristics and compensatory processes. *Transportation Research Part F*, 3, 113-121.
- Harbluk, J., Noy, Y., & Eizenman, M. (2002). *The Impact of Cognitive Distraction on Driver Visual Behaviour and Vehicle Control*, Transport Canada
- Harbluk, J., Noy, Y., Eizenmann, M. (2000). *The Impact of Internal Distraction on Driver Visual Behaviour*, unpublished note.
- Hebb, D., (1955). Drives And The C N S (Conceptual Nervous System), *Psychological Review*, 62, 243-254
- Hirst, W., Spelke, E., Reaves, C., Caharack, G., & Neisser, U. (1980). Dividing Attention without Alternation or Automaticity, *Journal of Experimental Psychology (General)* 109 (1), 98-117
- Ho, G., Scialfa, C.T., Caird, J.K., & Graw, T., (2001). Visual search for traffic signs: the effects of clutter, luminance, and aging. *Human Factors* 43, 194–207.
- Hollnagel, E. (2006). A function-centred approach to joint driver-vehicle system design. *Cognition, technology & Work*, 8(3), 169-175.
- Hollnagel, E., Nabo, A., & Lau, I. (2003). *A systemic model for Driver-in-Control*. *Public City, UT: Public Policy Center, University of Iowa*.
- Holohan, C. (1979). *Psychological Analysis of Degree of Safety in Traffic Environment Design*. Council for Advanced Transportation Studies, Texas.
- Holohan, C., Culler, R. & Wilcox, B. (1978). Effects of visual distraction on reaction time in a simulated traffic environment. *Human Factors*, 20 (4), 409–413.
- Horberry, T. (1998). *Bridge strike reduction: the design and evaluation of visual warnings*. Ph.D. Thesis. University of Derby, UK.
- Horberry, T., Anderson, J., Regan, M.A., Triggs, T.J., & Brown, J., (2006). Driver distraction: the effects of concurrent in-vehicle tasks, road environment complexity and age on driving performance. *Accident Anal. Prev.* 38, 185–191.
- Hosking, S., Young, K., & Regan, M. (2006). *The effects of text messaging on young novice driver performance*. Report No: 246 for Monash University Accident Research Center.
- Hosking, S. G., Young, K. L., & Regan, M. A. (2009). The effects of text messaging on young novice driver performance. *Human Factors*, 51, 582–592.
- Hughes, P. & Cole, B. (1984). Search and Attention Conspicuity of Road Traffic Control Devices, *Australian Road Research Board*, 14 (1), 1-9, 64.

- Hughes, P., & Cole, B. (1986). What Attracts Attention When Driving?, *Ergonomics*, 29 (3), 377-391.
- Hurt, H.H., Ouellet, J.V., Thom, D.R. (1981). Motorcycle Accident Cause Factors and Identification of Countermeasures. Final Report to National Highway Traffic Safety Administration, U.S. Department of Transportation.
- Hurwitz, J.B. & Wheatley, D.J. (2002). Using driver performance measures to estimate workload. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting.
- Irwin, D., Colcombe, A., Kramer, A., & Hohn, S. (2000). Attentional and Oculomotor Capture by Onset, Luminance and Color Singletons, *Vision Research*, 40, 1443- 1458.
- Jenkins, S. & Cole, B. (1982). The Effect of the Density of Background Elements on the Conspicuity of Objects, *Vision Research*, 22, 1241-1252.
- Jenness, J.W., Lattanzio, R.J., O'Toole, M., & Taylor, N. (2002). Voice-activated dialing or eating a cheeseburger: which is more distracting during simulated driving?, In the Proceedings of the 46th Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society - Bridging Fundamentals and New Opportunities, HFES, Santa Monica, 2002, 592-596.
- Johnston, A. & Cole, B. (1976). Investigations of Distraction by Irrelevant Information. *Australian Road Research*, 6 (3), 3-22.
- Lin, M.R., Huang, W.Z., Hwang, H.F., Wu, H.D.I., Yen, L.L. (2004). The effect of crash experience on changes in risk taking among urban and rural young people. *Accident Analysis and Prevention* 36 (2), 213-222.
- Lin, M.R., Kraus, J.F. (2009). A review of risk factors and patterns of motorcycle injuries, *Accident Analysis and Prevention* 41 (4), 710-722.
- Mack, A. & Rock, I. (1998). *Inattentive Blindness*, London: MIT Press
- Madden, M. & Lenhart, A. (2009). Teens and Distracted Driving; Texting, talking and other uses of the cell phone behind the wheel. Pew Research Center <http://pewinternet.org/Reports/2009/Teens-and-Distracted-Driving.aspx>
- Matthews, G., Sparkes, T., & Bygrave, J. (1996). Attentional Overload, Stress, and Simulated Driving Performance, *Human Performance*, 9 (1), 77-101.
- Matthews, R., Legg, S., & Charlton, S. (2003). The effect of cell phone type on drivers' subjective workload during concurrent driving and conversing. *Accident Analysis and Prevention*, 35, 441-450.
- Mazzae, E.N., Ranney T.A., Watson G.S., & Wightman, J.A. (2004). Hand-held or hands-free? The effects of wireless phone interface type on phone task performance and driver preference. *Paper presented at the Human factors and Ergonomics Society 48th Annual Meeting*, New Orleans, Louisiana.

McEvoy, S.P., Stevenson, M.R., McCartt, A.T., Woodward, M., Haworth, C., Palamara, P., & Cercarelli, R. (2005). Role of mobile phones in motor vehicle crashes resulting in hospital attendance: a case-crossover study, *British Medical Journal* 331.

McKnight, A. J., & McKnight, A. S. (1993). The effect of cellular phone use upon driver attention. *Accident Analysis and Prevention*, 25, 259–265.

McMonagle, A. (1952). Traffic accidents and roadside features. *Highway Research Board Bulletin*, 55, 38–48.

McRuer, D.T., Allen, R.W., Weir, D.H., & Klein, R.H. (1977). New results in driver steering control. *Human Factors*, 19, 381-397.

Michon, J.A. (1985). A critical view of driver behavior models: what do we know, what should we do? In L. Evans & R.C. Schwing (Eds.), *Human behavior and traffic safety* (London: Plenum Press), 485-520.

Moray, N. (1959). Attention in Dichotic Listening: Affective Cues and the Influence of Instructions, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 11, 56-60.

Mourant, R., & Rockwell, T. (1970). Mapping Eye-Movement Patterns to the Visual Scene in Driving: An Exploratory Study, *Human Factors*, 12 (1), 81-87.

Mourant, R., & Rockwell, T. (1972). Strategies of Visual Search by Novice and Experienced Drivers, *Human Factors*, 14 (4), 325-335.

Mourant, R., Rockwell T., & Rackoff, N. (1969). Driver's Eye Movements and Visual Workload, *Highway Research Record*, 292, 1-10.

Neale, V., Dingus, T., Klauer, S., Sudweeks, J. & Goodman, M. (2005). An Overview of the 100-Car Naturalistic Study and Findings, In the Proceedings of the 19th International Technical Conference on Enhanced Safety of Vehicles, Washington, DC, United States.

Neisser, U. (1976). *Cognition and Reality*, San Francisco: W H Freeman

Neisser, U., Hirst, W. & Spelke, E. (1981). Limited Capacity Theories and the Notion of Automaticity: Reply to Lucas and Bub, *Journal of Experimental Psychology (General)*, 110 (4), 499-500

Neuburger. (1963). Billboards and the high accident rate. *Congressional Record (Senate)*, 109, 4839– 4840.

National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA (2003). *Traffic safety facts 2003*. Washington, DC: National Center for Statistics and Analysis.

NHTSA. (2008). *National Motor Vehicle Crash Causation Survey: Report to Congress*. DOT HS 811 059. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.

NHTSA. (2010). Distracted Driving 2009. Research Note for Traffic Safety Facts. DOT HS 811 379. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.

NHTSA. (2010). Overview of the National Highway Traffic Safety Administration's Driver Distraction Program. DOT HS 811 299. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration

Pavlov, I. (1927). Conditioned Reflexes: An Investigation of the Physiological Activity of the Cerebral Cortex: Lecture 1.

Patten, C.J.D., Kircher, A., Ostlund, J., & Nilsson, L. (2004). Using mobile telephones: Cognitive workload and attention resource allocation. *Accident Analysis and Prevention*, 36, 341-350.

Patten C.J.D. & Svenson O. (2011). Mobile phones and driving: a review of contemporary research. *Cogn Tech Work*

Pearson, R., Whittington, B., (2001). Motorcycles and the Road Environment Road Safety: Gearing Up for the Future. *Motorcycle Riders Association Western Australia*, Perth, WA.

Preusser, D.F., Williams, A.F., Ulmer, R.G. (1995). Analysis of fatal motorcycle crashes: crash typing. *Accident Analysis and Prevention*, 27 (6), 845–851.

Rakauskas, M. E., Gugerty, L. J., & Ward, N. J. (2004). Effects of naturalistic cell phone conversations on driving performance. *Journal of Safety Research*, 35, 453-464.

Ranney, T., Mazzae, E., Garrott, R., & Goodman, M. (2000). NHTSA driver distraction research: past, present, and future. *NHTSA report*.

Rusch, W. (1951). Highway accident rates as related to roadside business and advertising. *Highway Research Board Bulletin*, 30, 46–50.

Ruz, M., & Lupianez, J. (2002). A Review of Attentional Capture: On its Automaticity and Sensitivity to Endogenous Control, *Psicologica*, 23, 283-309

Sabey, B. E., & Taylor, H., (1980). The known Risks We Run: The Highway. *TRRL Report SR 567*, Crowthorne, TRRL.

Redelmeier, D.A., & Tibshirani, R.J. (1997). Association between Cellular-Telephone Calls and Motor Vehicle Collisions, *New England Journal of Medicine*, 336:453-458.

Shannon, C. (1948). A mathematical theory of communication, *Bell System Technical Journal*, 27, 379-423, 623-656.

Sheridan, T., (2004). Driver distraction from a control theory perspective. *Human Factors*, 46 (4), 587-599.

- Shinar, D., Tractinsky, N., & Compton, R. (2005). Effects of practice, age, and task demands, on interference from a phone task while driving. *Accident Analysis and Prevention*, 37, 315–326.
- Shinar, D. (1977). Eye Movements in Curve Negotiation, *Human Factors*, 19 (1), 63-71
- Shinar, D., Zaidel, D., & Paarlberg, W., (1978). Driver Performance and Individual Differences in Attention and Information Processing Volume 1: Driver Inattention, Report No. DOT HS 8-801819. Washington, DC : US Department of Transportation.
- Shinar, D., Meir, M. & Ben-Shoham, I. (1998). How automatic is manual gear shifting? *Human Factors*, 40 (4), 647-654.
- Simons, D. & Chabris, D. (1999). Gorillas in our Midst: Sustained Inattention Blindness for Dynamic Events, *Perception*, 28 (9), 1059-1074.
- Staffeld, P. (1953). Accidents related to access points and advertising signs in study. *Traffic Quarterly*, 7 (11), 59-74.
- Steff, F.M., & Spradlin, H.K. (2000). Driver distraction, aggression and fatigue: A synthesis of the literature and guidelines for Michigan planning (Report UMTRI-2000-10). Ann Arbor, MI: The University of Michigan Transport Research Institute.
- Strayer, D.L., Drews, F.A. & Johnston, W.A. (2003). Cell phone induced failures of visual attention during simulated driving. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 9, 23-23.
- Strayer, D.L., Drews, F.A., & Johnston, W.A. (2003). Are we being driven to distraction? *Public Policy Perspectives*, 16, 1-2.
- Strayer, D.L., & Drews, F.A. (2004). Profiles of driver distraction: Effects of cell phone conversations on younger and older drivers, *Human Factors*, 46, 640-649.
- Stutts, J.C., Reinfurt, D.W., Staplin, L., & Rodgman, E.A. (2001). The role of driver distraction in traffic crashes. Report Prepared for the AAA Foundation for Traffic Safety.
<http://www.aaafoundation.org/pdf/distraction.pdf>
- Stutts, J., Feaganes, J., Rodgman, E., Hamlett, C., Meadows, T., Reinfurt, D., Gish, K., Mercandante, M. & Staplin, L. (2003). Distractions in Everyday Driving. Report Prepared for AAA Foundation for Traffic Safety, Washington, DC.
- Stutts, J., Knipling, R.R., Pfefer, R., Neuman, T.R., Slack, K.L., & Hardy, K.K., (2005). Guidance for Implementation of the AASHTO Strategic Highway Safety Plan, NCHRP Report No 500 Washington DC.
- Sundeen, M. (2005). Cell Phones and Highway Safety: 2005 State Legislative Update. National Conference of State Legislatures, Denver, Colorado.

- Theeuwes, J. (1991). Visual Selection: Exogenous and Endogenous Control, In Gale, AG et al (eds) *Vision in Vehicles III*, North Holland: Elsevier
- Theeuwes, J. & Godjin, R. (2001). Attention and Oculomotor Capture, in Folk, CI, & Gibson, BS, *Attention, Distraction and Action: Multiple Perspectives on Attentional Capture*, Amsterdam: Elsevier
- Theeuwes, J. & Godjin, R. (in press). Irrelevant Singletons Capture Attention: Evidence from Inhibition of Return, *Perception and Psychophysics*.
- Tijerina, L., Parmer, E., & Goodman, M.J. (1998). Driver workload assessment of route guidance system destination entry while driving: A test track study. Proceedings of the 5th ITS World Congress, Seoul, Korea
- Treat, J. R. (1980). A study of in traffic accidents. *HSRI Research Review* 10(6)/11(1), 1-36.
- Treffner, P.J., & Barrett, R. (2004). Hands-free mobile phone speech while driving degrades coordination and control. *Transportation Research Part F*, 7, 229-246.
- Treisman, A. (1964a). Verbal Cues, Language and Meaning in Selective Attention, *American Journal of Psychology*, 77, 206-219.
- Treisman, A. (1964b). The Effect of Irrelevant Material on the Efficiency of Selective Listening, *American Journal of Psychology*, 77,533-546.
- University of North Carolina Highway Safety Research Center, (2001). The role of driver distraction in traffic crashes, Report Prepared for AAA Foundation for Traffic Safety
- Varela, F., Thompson, E. & Rosch, E. (1991). *The Embodied Mind: Cognitive science and human experience*, Cambridge, MA: MIT Press
- Wachte, J. & Netherton, R. (1980). Safety and Environmental Design Considerations in the Use of Commercial Electronic Variable-message Signage. Report No: FHWA-RD-80-051, Federal Highway Administration, Washington, DC.
- Wallace, B. (2003). Driver distraction by advertising: genuine risk or urban myth?, *Municipal Eng.* 156, 185–190.
- Wallace, B. (2003). External-to-vehicle driver distraction. *Transport research series (Transport Research Planning Group)*. Edinburgh: Scottish Executive Social Research.
- Wallace, B., Ross, A., Davies, J.B., & Wright, L. (2002). Information, Arousal and Control in the UK Railway Industry: a Focus Group Study, in Thatcher, Fisher & Miller (eds), *The Third International Cyberspace Conference on Ergonomics*, Johannesburg, International Ergonomics Association Press.

- Wang, J.S., Knipling, R.R., & Goodman, M.J. (1996). The role of driver inattention in crashes: new statistics from the 1995 Crashworthiness Data System, in the 40th Annual Proceedings of the *Association for the Advancement of Automotive Medicine*, Vancouver, BC, 377-392.
- Wickens, C.D. (2002). Multiple resources and performance prediction, *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 3, 159-177.
- Wickens, C.D., Gordon, S.E. & Liu, Y. (1998). An introduction to human factors engineering, (NY: Longman).
- Wierwille, W.W. (1993). Visual and manual demands of in-car controls and displays. In B. Peacock & W. Karwowski (Eds.), *Automotive Ergonomics*, (London: Taylor & Francis), 229-320.
- Wolfe, J. (1998). Visual Search, in Pashler (ed) *Attention*, London: University College Press.
- Wolfe, J., O'Neill, P., & Bennett, S. (1998). Why Are There Eccentricity Effects in Visual Search? Visual and Attentional Hypotheses, *Perception and Psychophysics*, Vol. 60 (1), 140-156.
- Wong, J.T., Chung, Y.S., Huang, S.H., (2010). Determinants behind young motorcyclists' risky riding behavior, *Accident Analysis and Prevention* 42, 275–281.
- Yannis, G., Papadimitriou, E., Bairamis, C., & Sklias, V. (2010). Is it risky to talk, eat or smoke while driving? Findings from a driving simulator experiment, *Proceedings of the 3rd International Conference on Road Safety and Simulation*, Indianapolis.
- Yannis, G., Papadimitriou, E., Voulgari, C., & Papantoniou, P. (2010). Driver distraction in Greece and internationally, *Symposium "Road Safety - European Reality and Perspectives"* Chios.
- Yannis, G., Papantoniou, P., & Papadimitriou, E.. Analysis of the safety impact of advertising signs on the number of road accidents.
- Yannis, G. (2012). The Effects of Different Types of Driver Distractions: Findings from the EU, in *Intel Conference on Distracted Driving for the Canadian Automobile Association Traffic Injury Research Foundation*. Toronto, March 1st, 2012.
- Yantis, S. & Jonides, J. (1990). Abrupt Visual Onsets and Selective Attention: Voluntary versus Automatic Allocation, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16 (1), 121-134.
- Yantis, S. & Johnston, J. (1990). On the Locus of Visual Selection: Evidence from Focused Attention Tasks, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16 (1), 135-149.
- Yerkes, R. & Dodson, J. (1908). The Relation of Strength of Stimulus to Rapidity of Habit-Formation, *Journal of Comparative Neurology and Psychology*, 18, 459-482

Young, K. & Regan, M. (2007). Driver distraction: A review of the literature. In: I.J. Faulks, M. Regan, M. Stevenson, J. Brown, A. Porter & J.D. Irwin (Eds.). *Distracted driving*. Sydney, NSW: Australasian College of Road Safety, 379-405.

Young, K.L., Regan, M.A., & Hammer, M. (2003). Driver distraction: A review of the literature. Report No. 206. Monash University Accident Research Centre, Clayton, Victoria.

Young, M.S., Mahfoud, J.M., Walker, G.H., Jenkins, D.P., & Stanton, N.A. (2008). Crash dieting: The effects of eating and drinking on driving performance, *Accident Analysis & Prevention* 40 (1), 142-148.

Zuckerman, M. (1979). *Sensation Seeking*, New York: Hillsdale Erlbaum

Γιαννής, Γ., Παπαντωνίου, Π., & Παπαδημητρίου, Ε. (2011). Διερεύνηση της επιρροής των διαφημιστικών πινακίδων στον αριθμό των οδικών ατυχημάτων.

Παπακωστόπουλος Β. (2008). Οδηγική «από-πλάνηση» η υπόθεση της νοητής αναπαραγωγής των γεωμετρικών πλανών κατά την επιτέλεση του έργου της οδήγησης, διδακτορική διατριβή, Πάντειο Πανεπιστήμιο.