



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΗΣ ΣΥΝΟΜΙΛΙΑΣ,
ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΦΑΓΗΤΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΚΑΠΝΙΣΜΑΤΟΣ
ΣΤΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ
ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ
ΣΕ ΟΡΕΙΝΗ ΟΔΟ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗ ΟΔΗΓΗΣΗΣ**

ΜΠΑΪΡΑΜΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ

ΣΚΛΙΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

Επιβλέπων: Γιώργος Γιαννής, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ
Αθήνα, Οκτώβριος 2010

ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- ✓ Καθορισμός Στόχου
- ✓ Βιβλιογραφική Ανασκόπηση
- ✓ Θεωρητικό Υπόβαθρο
- ✓ Εκτέλεση Πειράματος
- ✓ Στατιστική Επεξεργασία
- ✓ Αποτελέσματα Ανάλυσης
- ✓ Συμπεράσματα
- ✓ Προτάσεις – Περαιτέρω Έρευνα

ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας είναι η διερεύνηση της επιρροής της συνομιλίας με συνοδηγό, της κατανάλωσης φαγητού και του καπνίσματος στη συμπεριφορά του οδηγού και στην πιθανότητα ατυχήματος.

Επιδιώκεται να διερευνηθεί πώς και πόσο η μεταβολή της ταχύτητας, η απόκλιση από τον άξονα της λωρίδας κυκλοφορίας, και η μεταβολή στον χρόνο αντίδρασης επηρεάζουν την πιθανότητα ατυχήματος.

ΑΠΟΣΠΑΣΗ ΠΡΟΣΟΧΗΣ

Μερικοί ορισμοί εξετάζουν την απόσπαση προσοχής κάτω από το πρίσμα των επιπτώσεών της στις επιδόσεις οδήγησης, ενώ άλλοι την εξετάζουν ως προς τις δραστηριότητες ή τα αντικείμενα που οδηγούν σε αυτήν.

Οι περισσότεροι πάντως περιγράφουν την απόσπαση της προσοχής ως κάτι που διαταράσσει το καθήκον της οδήγησης.

Απόσπαση της προσοχής του οδηγού:

η εκτροπή της προσοχής μακριά από δραστηριότητες ζωτικής σημασίας για την ασφαλή οδήγηση προς μια ανταγωνιστική/δευτερεύουσα δραστηριότητα

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ (1/2)

Έρευνες σε:

- ✓ Φυσικό περιβάλλον οδήγησης
 - ✓ Ερωτηματολόγια
- ✓ Προσομοιωτή οδήγησης
 - ✓ Στατιστικά δεδομένα

Η συνομιλία με συνοδηγό, η κατανάλωση φαγητού και το κάπνισμα **επιφέρουν μεταβολή στη συμπεριφορά του οδηγού και έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην ασφάλειά του.**

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ (2/2)

- Ταχύτητα

- ✓ Τείνει να μειωθεί στην προσπάθεια των οδηγών να αντισταθμίσουν τις αυξημένες πνευματικές / σωματικές απαιτήσεις.

- Ασφάλεια οδηγού

- ✓ Αλλαγή οδηγικής συμπεριφοράς
- ✓ Εστίαση όρασης εσωτερικά του οχήματος
- ✓ Αδυναμία οδηγού για διατήρηση σταθερής πορείας οχήματος
- ✓ Περισπασμός συγκέντρωσης- Χαμηλότερες επιδόσεις
- ✓ Σύνδεση ατυχημάτων με παράγοντα απόσπασης προσοχής

Αν και έχουν γίνει αρκετές έρευνες που αφορούν στη μελέτη της επίδρασης της συνομιλίας, της κατανάλωσης φαγητού και του καπνίσματος στη συμπεριφορά και στην ασφάλεια του οδηγού μεμονωμένα,
εν τούτοις δεν έχει επιχειρηθεί η μελέτη του βαθμού επιρροής της μεταβολής ταχύτητας, του χρόνου αντίδρασης και της απόκλισης από τον άξονα της λωρίδας κυκλοφορίας με την αύξηση της πιθανότητας εμπλοκής σε ατύχημα.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Μέθοδοι Ανάλυσης

- ✓ Λογαριθμοκανική παλινδρόμηση
 - Εξαρτημένες μεταβλητές:
Συνεχείς
(ταχύτητα, χρόνος αντίδρασης,
απόκλιση από κεντρικό άξονα
λωρίδας κυκλοφορίας)
με κανονική κατανομή
- ✓ Λογιστική ανάλυση παλινδρόμησης
 - Εξαρτημένη μεταβλητή:
Διακριτή
(ατύχημα / όχι ατύχημα)
- ✓ Ανεξάρτητες μεταβλητές: Συνέχεις και Διακριτές

Στατιστικοί έλεγχοι

- ✓ Συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών
- ✓ Συντελεστές β_i
- ✓ Στατιστική σημαντικότητα (δείκτης t, Wald)
- ✓ Ποιότητα του μοντέλου (R^2 , Likelihood Ratio Test)
- ✓ Σφάλμα

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΕΣ ΟΔΗΓΗΣΗΣ

Πλεονεκτήματα:

- Ρεαλιστική αίσθηση οδήγησης.
- Εξελιγμένο λογισμικό προσομοίωσης.
- Δυνατότητα συλλογής και αποθήκευσης πολλών μετρήσεων
- Παρόμοιες συνθήκες μέτρησης σε κάθε εξεταζόμενο.
- Συνθήκες απόλυτης ασφάλειας.
- Φιλικός προς το περιβάλλον.

Δυνατότητα προσομοίωσης :

- Διαφορετικών τύπων οδού (αστική- υπεραστική κλπ.)
- Διαφορετικών κυκλοφοριακών συνθηκών (κανονική- αυξημένη κ.α.)
- Διαφορετικών περιβαλλοντικών συνθηκών (βροχή, ομίχλη κλπ)
- Επικίνδυνων καταστάσεων (εμφάνιση εμποδίου, επιβράδυνση προπορευόμενου οχήματος κ.α)

Μειονεκτήματα:

- Μειωμένη αίσθηση του οχήματος
- Έλλειψη διαφόρων χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος
- Ένταση της δοκιμασίας
- Εξουδετερώνεται η κοινωνική τοποθέτηση του οδηγού



ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ (1/3)

- ✓ Συμμετέχοντες: 20 γυναίκες, 22 άντρες (19-30 ετών)
- ✓ Περιβάλλον οδήγησης: Ορεινή οδός, μία λωρίδα ανά κατεύθυνση
- ✓ Χειροκίνητο ερέθισμα απρόσμενου συμβάντος
- ✓ Διάρθρωση πειράματος
 - Συμπλήρωση ερωτηματολογίου
 - Ενημέρωση συμμετέχοντα
 - Διαδρομή εξοικείωσης
 - Πρώτη διαδρομή
 - Δεύτερη διαδρομή



ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ (2/3)

Πρώτη διαδρομή (3.950 m)

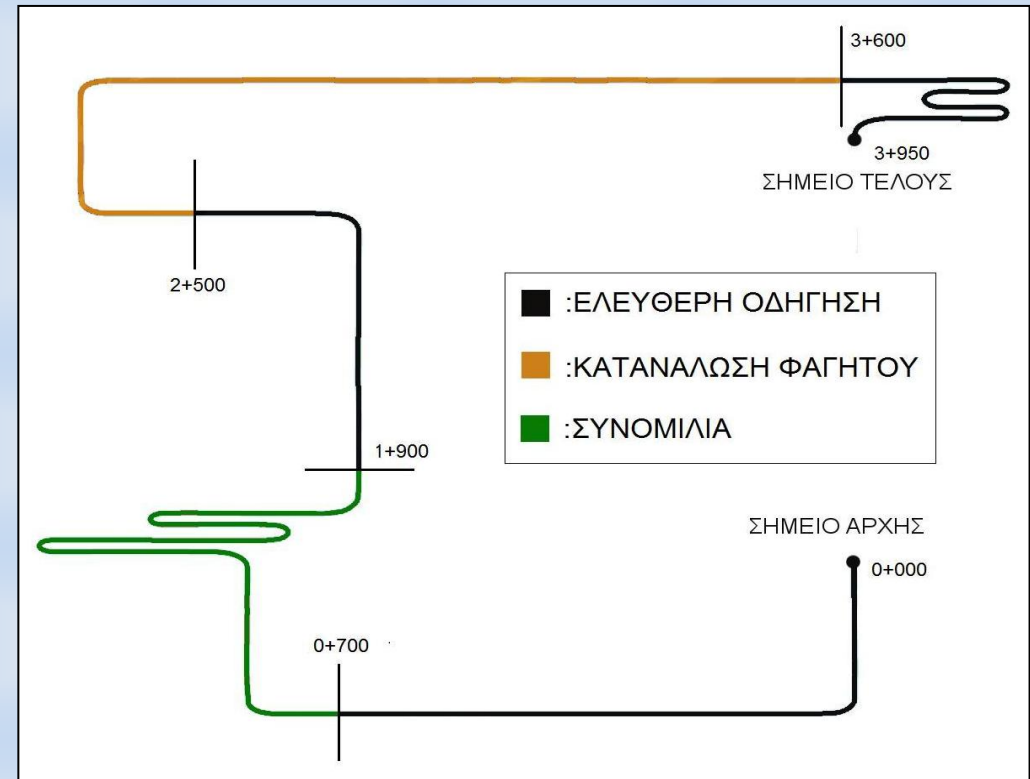
- ✓ Εξετάστηκε η επιρροή της εύκολης συνομιλίας και της κατανάλωσης φαγητού

Δεύτερη διαδρομή (4.000 m)

- ✓ Εξετάστηκε η επιρροή του καπνίσματος και της δύσκολης συνομιλίας

Συντονιστές πειράματος

- ✓ Παρακολούθηση πειράματος – συμπλήρωση ειδικού εντύπου
- ✓ Πραγματοποίηση συνομιλίας με συμμετέχοντα
- ✓ Συλλογή μετρήσεων προσομοιωτή
- ✓ Ενεργοποίηση με χρήση χειριστηρίου απρόσμενων συμβάντων



	ΔΙΑΔΡΟΜΗ 1			
	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ			
ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΟΔΗΓΗΣΗ	ΑΡΧΗ:	0,00 Km	ΤΕΛΟΣ:	0,70 Km
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ	ΑΡΧΗ:	0,70 Km	ΤΕΛΟΣ:	1,90 Km
ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΟΔΗΓΗΣΗ	ΑΡΧΗ:	1,90 Km	ΤΕΛΟΣ:	2,50 Km
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΦΑΓΗΤΟΥ	ΑΡΧΗ:	2,50 Km	ΤΕΛΟΣ:	3,60 Km
ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΟΔΗΓΗΣΗ	ΑΡΧΗ:	3,60 Km	ΤΕΛΟΣ:	3,95 Km

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ (3/3)

Πρώτη διαδρομή (3.950 m)

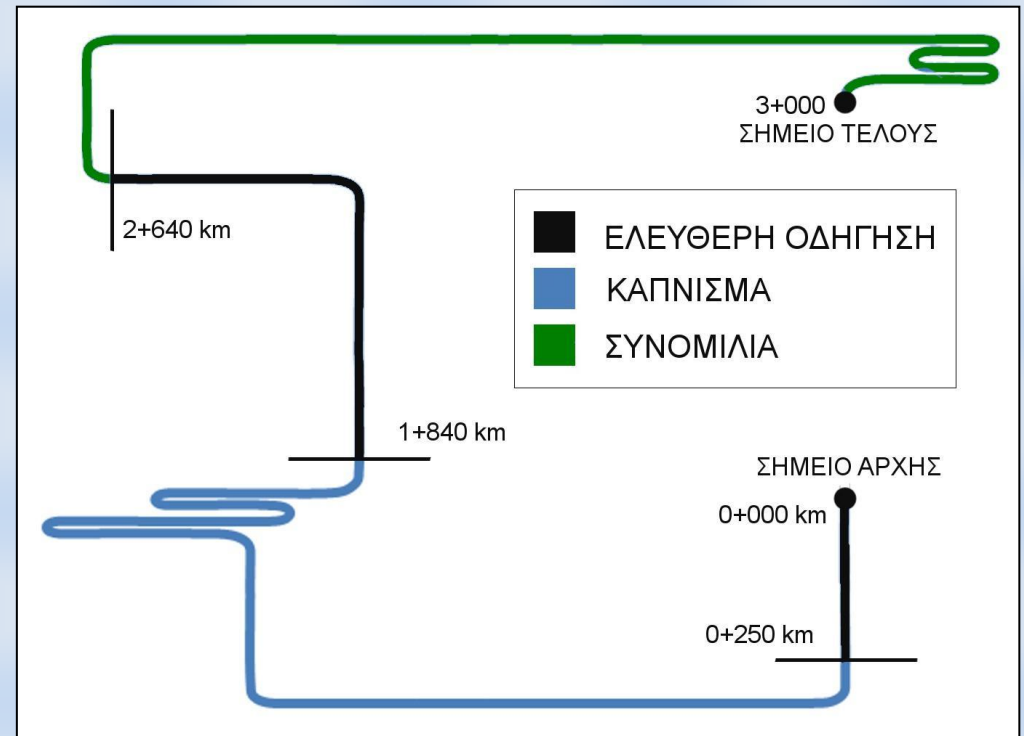
- ✓ Εξετάστηκε η επιρροή της εύκολης συνομιλίας και της κατανάλωσης φαγητού

Δεύτερη διαδρομή (4.000 m)

- ✓ Εξετάστηκε η επιρροή του καπνίσματος και της δύσκολης συνομιλίας

Συντονιστές πειράματος

- ✓ Παρακολούθηση πειράματος – συμπλήρωση ειδικού εντύπου
- ✓ Πραγματοποίηση συνομιλίας με συμμετέχοντα
- ✓ Συλλογή μετρήσεων προσομοιωτή
- ✓ Ενεργοποίηση με χρήση χειριστηρίου απρόσμενων συμβάντων

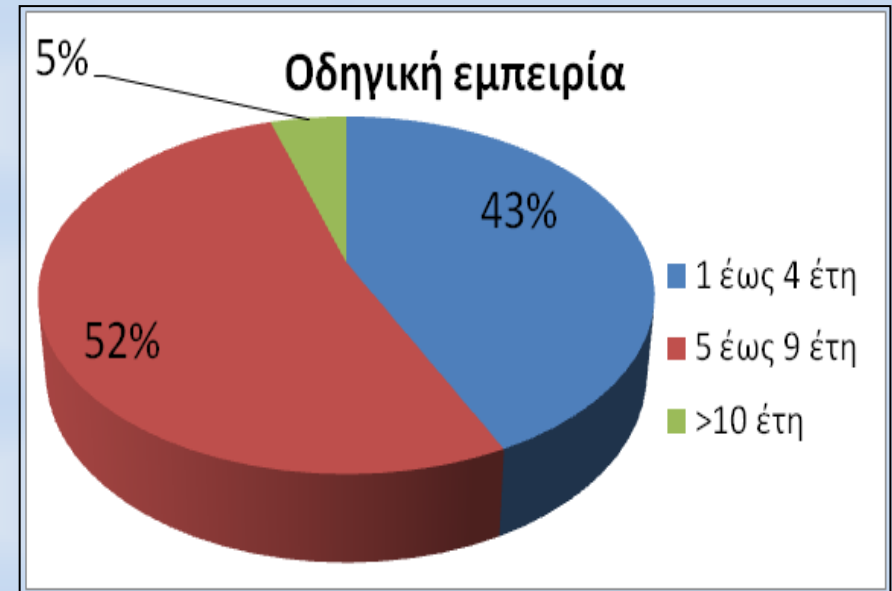
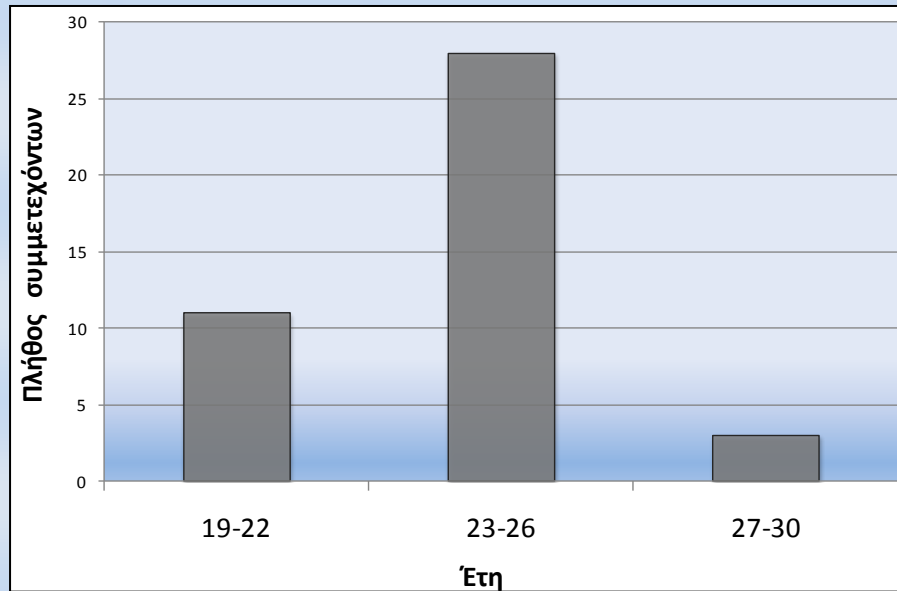


	ΔΙΑΔΡΟΜΗ 2			
	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ			
ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΟΔΗΓΗΣΗ	ΑΡΧΗ:	0,00 Km	ΤΕΛΟΣ:	0,25 Km
ΚΑΠΝΙΣΜΑ	ΑΡΧΗ:	0,25 Km	ΤΕΛΟΣ:	1,84 Km
ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΟΔΗΓΗΣΗ	ΑΡΧΗ:	1,84 Km	ΤΕΛΟΣ:	2,64 Km
ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ	ΑΡΧΗ:	2,64 Km	ΤΕΛΟΣ:	4,00 Km

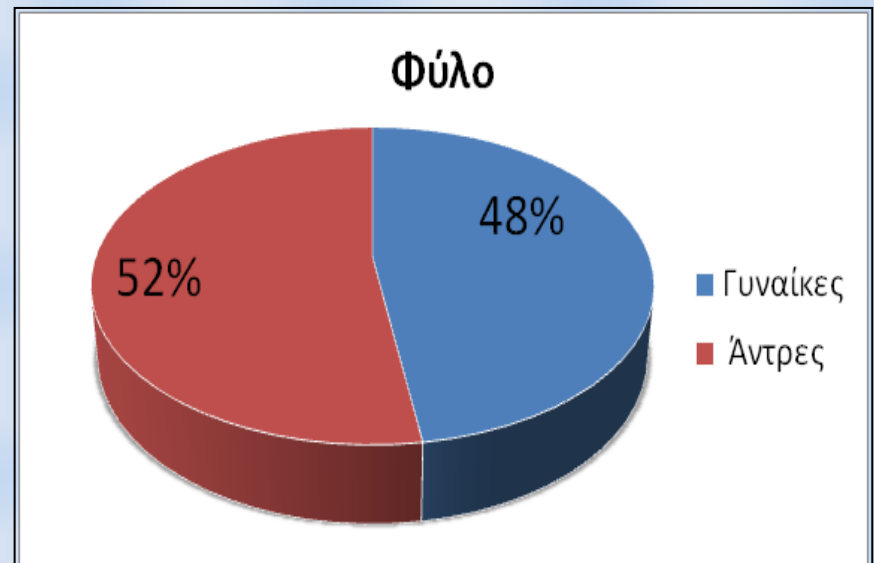
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

- ✓ Επεξεργασία ερωτηματολογίων
- ✓ Επεξεργασία μετρήσεων προσομοιωτή:
 - Διαχωρισμός διαδρομής σε τμήματα (κάπνισμα, συνομιλία, κατανάλωση φαγητού, ελεύθερη οδήγηση)
 - Υπολογισμός μεταβλητών
 - Υπολογισμός νέων μεταβλητών
- ✓ Δημιουργία τελικών βάσεων δεδομένων:
 - Χαρακτηριστικά συμμετέχοντα (φύλο, ηλικία, οδηγική εμπειρία κλπ)
 - Μετρήσεις προσομοιωτή (ταχύτητα, απόσταση από το άκρο, ατύχημα κλπ)

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ



Τμήμα διαδρομής	Χρόνος αντίδρασης (sec)
ΕΥΚΟΛΗ ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ	0.861
ΕΛΕΥΘ.ΟΔΗΓΗΣΗ	0.920
ΚΑΤ. ΦΑΓΗΤΟΥ	0.932
ΔΥΣΚΟΛΗ ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ	0.945
ΚΑΠΝΙΣΜΑ	1.223



ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

Κατανάλωση φαγητού

$$\text{LogV} = -0,024 \times \text{eat} - 0,182 \times \text{orizod} + 0,067 \times \text{katwf} + (8,62 \times 10^{-5}) \times \text{RPMav} + 0,045 \times \text{AccLonA} - 0,027 \times \text{sex} + 0,038 \times \text{LIKDR} + 0,077 \times \text{platoslwr} + 1,070$$

Εύκολη συνομιλία

$$\text{LogV} = -0,024 \times \text{te} - 0,149 \times \text{orizod} + (8,04 \times 10^{-5}) \times \text{RPMav} - 0,026 \times \text{sex} + 0,046 \times \text{LIKDR} + 0,068 \times \text{platoslwr} + 1,120$$

Δύσκολη συνομιλία

$$\text{LogV} = -0,014 \times \text{td} - 0,175 \times \text{orizod} + 0,044 \times \text{katwf} + (8,17 \times 10^{-5}) \times \text{RPMav} - 0,036 \times \text{sex} + 0,069 \times \text{platoslwr} + 0,030 \times \text{AccLonA} + 1,158$$

Κάπνισμα

$$\text{LogV} = -0,011 \times \text{smoke} - 0,139 \times \text{orizod} - 0,097 \times \text{Gear4} - 0,163 \times \text{BrkA} - 0,039 \times \text{sex} + 0,035 \times \text{LIKDR} + 0,010 \times \text{DRightM} + 1,623$$

eat:	κατανάλωση φαγητού
smoke:	κάπνισμα
te:	εύκολη συνομιλία
td:	δύσκολη συνομιλία
orizod:	παρουσία κλειστών στροφών
katwf:	κατωφέρεια
RPMav:	μέσος αριθμός στροφών κινητήρα
AccLonA:	μέση τιμή επιτάχυνσης
platoslwr:	πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας
DRightM:	μέγιστη απόσταση οχήματος από το δεξί άκρο της οδού
sex:	φύλο (1=γυναίκα, 0=άντρας)
LIKDR:	εάν αρέσει στον συμμετέχοντα η οδήγηση
Gear4:	ποσοστό διαδρομής που ο οδηγός χρησιμοποιούσε την 4 ^η ταχύτητα κιβωτίου
BrkA:	ποσοστό διαδρομής που ο οδηγός πατούσε φρένο

ΣΧΕΤΙΚΗ ΕΠΙΡΡΟΗ

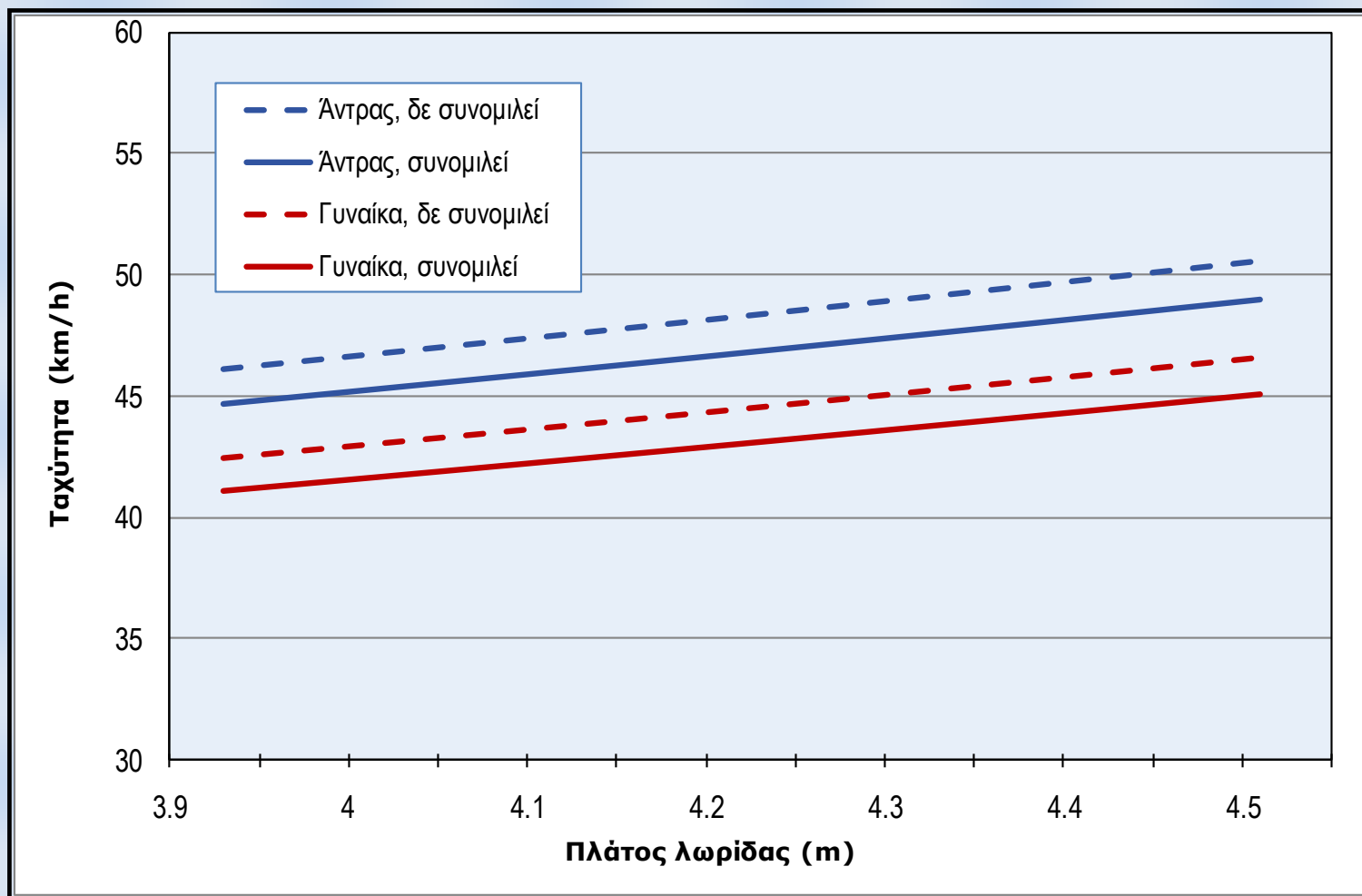
- Η σχετική επιρροή εκφράζει ποσοτικά το βαθμό επιρροής των ανεξάρτητων μεταβλητών στην εξαρτημένη.
- Για τις διακριτές μεταβλητές των **μοντέλων της ταχύτητας** παρόλο που δεν είναι θεωρητικά ορθό να χρησιμοποιείται το μέγεθος της ελαστικότητας υπολογίσθηκε για την:
 - ✓ Εκτίμηση της σχετικής επιρροής
 - ✓ Δυνατότητα σύγκρισης
- Για τις διακριτές μεταβλητές των **μοντέλων του ατυχήματος** χρησιμοποιήθηκε η έννοια της **ψευδοελαστικότητας** (Shankar & Mannering, 1996; Chang & Mannering, 1999), η οποία περιγράφει τη μεταβολή στην τιμή της πιθανότητας επιλογής κατά τη μετάβαση από τη μία τιμή της διακριτής μεταβλητής στην άλλη σε συνδυασμό με τις άλλες μεταβλητές.

ΣΧΕΤΙΚΗ ΕΠΙΡΡΟΗ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

Ανεξάρτητες μεταβλητές	"Εύκολη" συνομιλία		"Δύσκολη" συνομιλία		Κατανάλωση φαγητού		Κάπνισμα	
	t	Σχετική επιρροή e_i^*	t	Σχετική επιρροή e_i^*	t	Σχετική επιρροή e_i^*	t	Σχετική επιρροή e_i^*
ΣΥΝΕΧΕΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ								
Μέσος αριθμός	14,8	1,0	15,4	66,7	14,6	42,6		
Μέση τιμή επιτάχυνσης			4,0	1,0	6,0	1,0		
Ποσοστό διαδρομής							-3,0	-1,0
Πλάτος λωρίδας	4,3	1,3	4,1	87,8	4,4	59,3		
Ποσοστό διαδρομής							7,9	3,7
Μέγιστη απόσταση							2,0	5,1
ΔΙΑΚΡΙΤΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ								
Κατανάλωση φαγητού					-2,7	-1,0		
Εύκολη συνομιλία	-3,8	-1,0						
Δύσκολη συνομιλία			-2,0	-1,0				
Κάπνισμα							-1,5	-1,0
Παρουσία έντονων	-21,3	-4,9	-24,3	-13,7	-21,7	-9,0	-15,9	-10,2
Φύλο	-4,4	-1,8	-6,3	-4,3	-4,3	-3,1	-5,8	-5,9
Κατωφέρεια			4,3	1,3	6,5	2,1		
Απόλαυση οδήγησης	4,9	5,6			3,7	7,9	3,0	9,9
	R^2		0,6		0,727		0,698	
							0,481	

- Η κατανάλωση φαγητού, το κάπνισμα και η ομιλία με τον συνοδηγό συντελούν στη μείωση της μέσης ταχύτητας οδήγησης και στα τέσσερα μοντέλα που αναπτύχθηκαν.

Συσχέτιση μέσης ταχύτητας οδήγησης με πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας σε ορεινό περιβάλλον οδήγησης σε συνάρτηση με το φύλο του οδηγού και τη συνομιλία



- ✓ Η μέση ταχύτητα οδήγησης των ανδρών όταν συνομιλούν παρουσιάζεται μεγαλύτερη από την αντίστοιχη των γυναικών όταν εκείνες δεν συνομιλούν

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

ΜΕΣΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΞΟΝΑ ΤΗΣ ΛΩΡΙΔΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

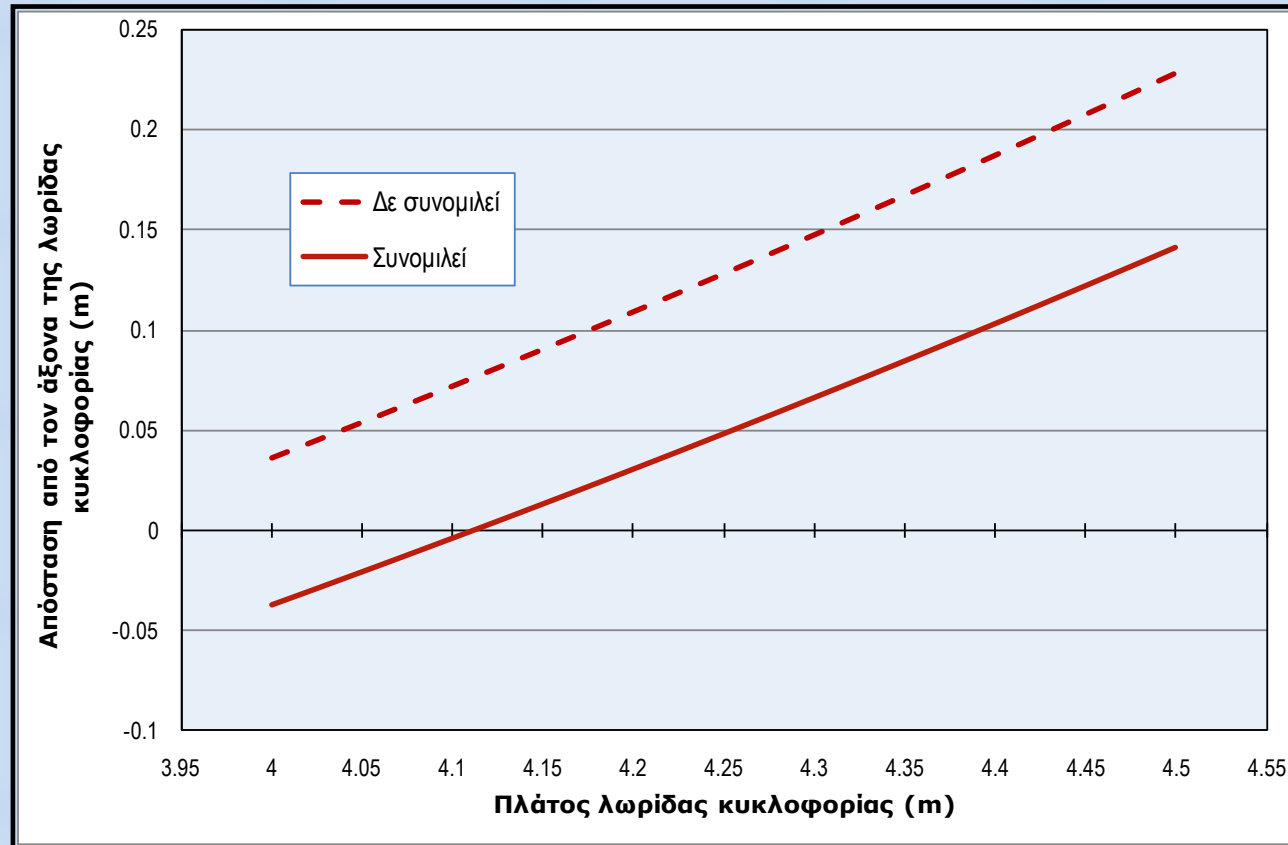
$$\log D_{\text{Center}} = -0,032 \times td + 0,026 \times orizod + 0,037 \times katwf + 0,002 \times dv - 0,030 \times event - (2,5 \times 10^{-5}) \times RPMav + 0,148 \times platoslwr + 0,018 \times Speed(M-m)^{0,5} - 0,035 \times AccLonA - 0,554$$

td:	δύσκολη συνομιλία
orizod:	παρουσία έντονων στροφών
katwf:	κατωφέρεια
dv:	διαφορά ταχύτητας από τη μέση ταχύτητα
platoslwr:	πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας
RPMav:	μέσος αριθμός στροφών κινήτηρα (min ⁻¹)
event:	επικίνδυνο συμβάν
Speed(M-m)^{0,5}:	τετραγωνική ρίζα της διαφοράς ελάχιστης από μέγιστη ταχύτητα (km/h) σε ένα οδικό τμήμα
AccLonA:	μέση τιμή επιτάχυνσης (m/s ²)

Ανεξάρτητες μεταβλητές	t	Σχετική επιρροή e _i *
ΣΥΝΕΧΕΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ		
Τετραγωνική ρίζα διαφοράς ελάχιστης από μέγιστη ταχύτητα	5.270	15.665
Μέσος αριθμός στροφών κινήτηρα	-2.639	-12.825
Πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας	5.511	95.834
Διαφορά ταχύτητας οδήγησης από τη μέση ταχύτητα	3.085	-1.000
Μέση τιμή επιτάχυνσης	-2.979	-1.167
ΔΙΑΚΡΙΤΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ		
Επικίνδυνο συμβάν	-2.978	-6.494
Κατωφέρεια	2.291	1.000
"Δύσκολη" ομιλία με συνοδηγό	-2.832	-1.899
Παρουσία έντονων στροφών	2.110	1.254

• R²=0,153

Συσχέτιση μέσης απόστασης από τον άξονα της λωρίδας κυκλοφορίας με το πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας



- ✓ Παρατηρείται ότι όταν ο οδηγός συνομιλεί μειώνεται η απόσταση του οχήματος από το δεξί έρεισμα.

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ

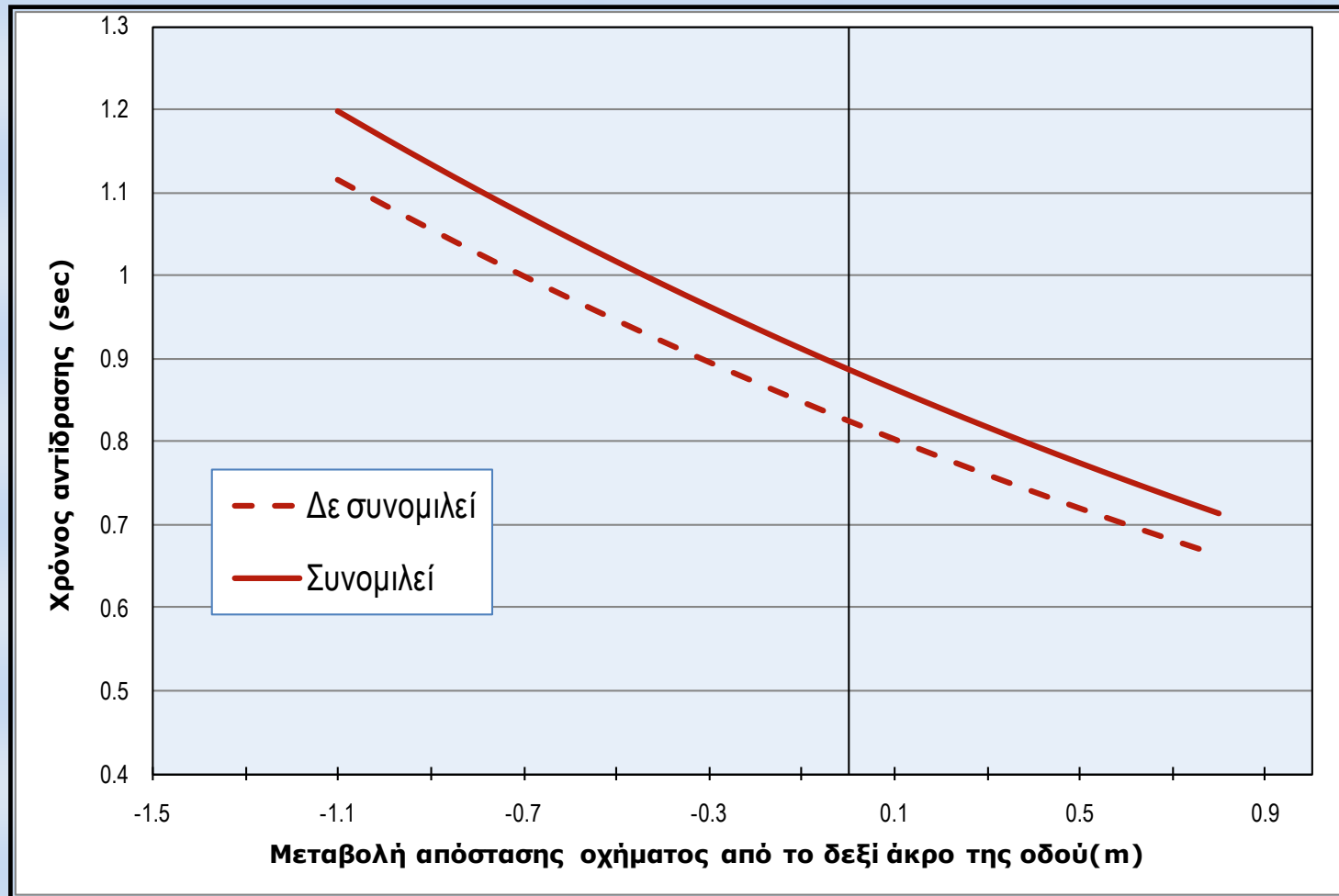
$$\log rt = 0,031 \times td + 0,002 \times DV + 0,322 \times G2 - (2,5 \times 10^{-5}) \times dRPM - 0,119 \times dDRight - 0,057 \times 5_9 - 0,026$$

td:	δύσκολη συνομιλία
dRPM:	διαφορά αριθμού στροφών κινητήρα από μέσο αριθμό στροφών σε κάθε συμβάν. (min ⁻¹)
G2:	ο οδηγός χρησιμοποιούσε τη δεύτερη ταχύτητα κιβωτίου
dDRight:	διαφορά απόστασης οχήματος από το δεξί άκρο της οδού από τη μέση απόσταση από το δεξί άκρο της οδού
DV:	διαφορά στιγμιαίας ταχύτητας από τη μέση στιγμιαία ταχύτητα
5_9:	εάν η οδηγική εμπειρία του συμμετέχοντα ήταν 5-9 έτη

Ανεξάρτητες μεταβλητές	t	Σχετική επιρροή e _i *
ΣΥΝΕΧΕΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ		
Διαφορά αριθμού στροφών κινητήρα	-1.74	-14.97
Διαφορά στιγμιαίας ταχύτητας	2.37	1.00
Διαφορά απόστασης οχήματος από το δεξί άκρο της οδού	-4.13	-42.81
ΔΙΑΚΡΙΤΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ		
Οδηγική εμπειρία 5-9 έτη	-3.44	-58.48
Χρήση 2ης ταχύτητας κιβωτίου	3.43	1.00
"Δύσκολη" συνομιλία	1.80	12.54

• R²=0,271

Συσχέτιση χρόνου αντίδρασης σε επικίνδυνο/απρόσμενο συμβάν με τη μεταβολή της απόστασης του οχήματος από το δεξί άκρο της οδού



- ✓ Ο χρόνος αντίδρασης είναι μεγαλύτερος όταν ο οδηγός συνομιλεί

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ

$$U = 1,205 \times \text{td} - 0,846 \times \text{rspurmin} + 3,118 \times \text{event} - 0,001 \times \text{RPMav} + 0,139 \times \text{ABSdv} - 3,862$$

$$P = \frac{e^U}{e^U + 1}$$

✓ Likelihood Ratio test

$LRT = -2 \times \{L(\hat{\beta}) - L(0)\} = 47,588 > \chi^2$ με 4 βαθμούς ελευθερίας (=9,49) σε επίπεδο σημαντικότητας 5%

td: δύσκολη συνομιλία

RPMav: μέσος αριθμός στροφών κινητήρα

rspurmin: ελάχιστη απόσταση από τη μέση της οδού (m)

ABSdv: απόλυτη τιμή της διαφοράς ταχύτητας από τη μέση ταχύτητα (km/h)

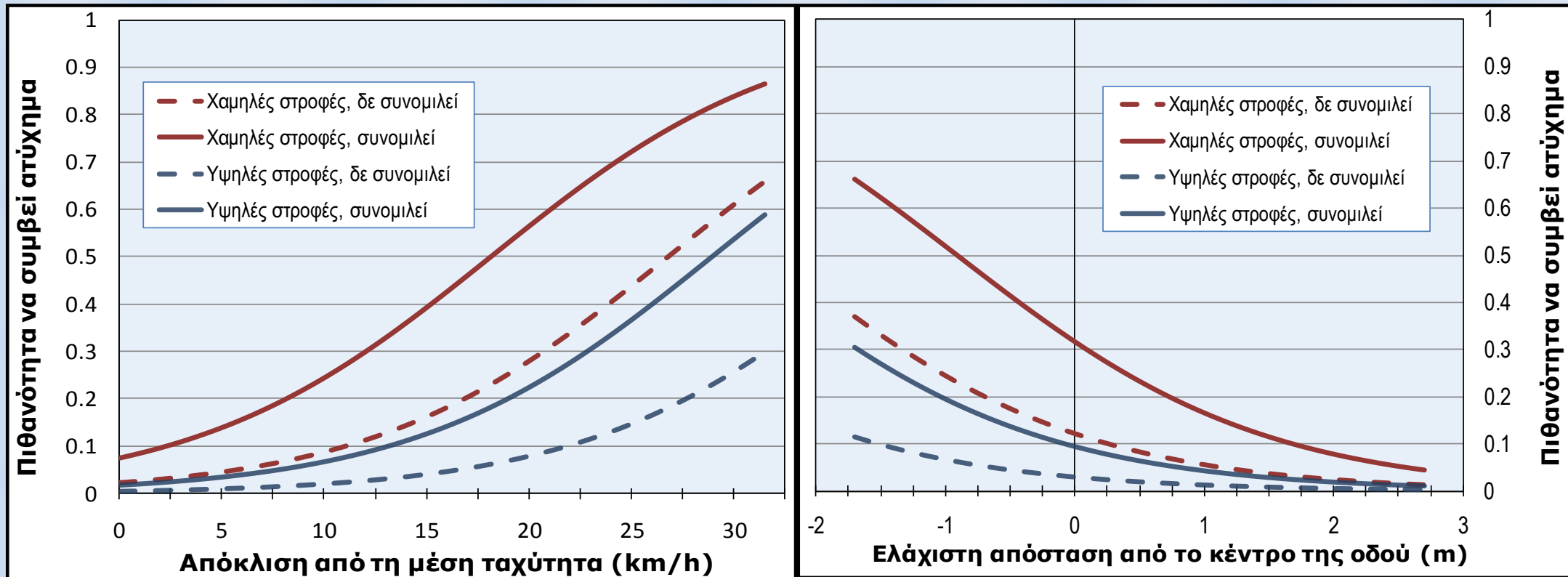
event: επικίνδυνο συμβάν

Ανεξάρτητες μεταβλητές	Wald	Σχετική επιρροή e_i^*
ΣΥΝΕΧΕΙΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ		
Διαφορά ταχύτητας οδήγησης από τη μέση ταχύτητα	11.17	2.01
Μέσος αριθμός στροφών κινητήρα	4.93	-4.79
Η ελάχιστη απόσταση του οχήματος από τη μέση της οδού	7.89	-1.00
ΔΙΑΚΡΙΤΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ		
Επικίνδυνο συμβάν	14.32	8.94
"Δύσκολη" ομιλία με συνοδηγό	4.58	1.00

✓ Το επικίνδυνο συμβάν έχει την μεγαλύτερη επιρροή στο μοντέλο όσον αφορά στις διακριτές μεταβλητές. Συγκεκριμένα παρουσιάζει 8,9 φορές μεγαλύτερη επιρροή στην πιθανότητα ατυχήματος σε σχέση με την μεταβλητή "Δύσκολη" ομιλία με συνοδηγό.

✓ Όσον αφορά στις συνεχείς μεταβλητές, ο μέσος αριθμός στροφών κινητήρα παρουσιάζει την μεγαλύτερη επιρροή.

Συσχέτιση πιθανότητας να συμβεί ατύχημα με μεταβολή ταχύτητας και απόστασης από το κέντρο της οδού ανάλογα με τον παράγοντα δύσκολη συνομιλία και τον αριθμό στροφών.



- Η πιθανότητα να συμβεί ατύχημα είναι μεγαλύτερη στην περίπτωση που ο οδηγός συνομιλεί.
- Η πιθανότητα να συμβεί ατύχημα αυξάνεται όταν ο οδηγός συνηθίζει να οδηγεί με υψηλές στροφές κινητήρα μηχανής οχήματος.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ (1/2)

1. Για πρώτη φορά στην Ελλάδα διερευνάται η επιρροή της κατανάλωσης φαγητού, της ομιλίας με συνοδηγό και του καπνίσματος στη συμπεριφορά του οδηγού και την πιθανότητα ατυχήματος **με χρήση προσομοιωτή οδήγησης**.
2. Και οι τρεις παράγοντες απόσπασης προσοχής του οδηγού που εξετάστηκαν (συνομιλία με συνοδηγό, κατανάλωση φαγητού, κάπνισμα) οδηγούν στη μείωση της μέσης ταχύτητας.
3. Η μέση ταχύτητα των αντρών όταν συνομιλούν είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη των γυναικών όταν εκείνες δε συνομιλούν.
4. Όταν ο οδηγός συνομιλεί τότε οδηγεί πιο δεξιά πάνω στο οδόστρωμα σε σχέση με τον άξονα της λωρίδας κυκλοφορίας. Τα άτομα που συνομιλούν και οδηγούν με υψηλές ταχύτητες οδηγούν σε ίδιες σχετικές θέσεις στο οδόστρωμα με τα άτομα που δεν συνομιλούν αλλά οδηγούν σε χαμηλότερες ταχύτητες.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ (2/2)

5. Η συνομιλία αυξημένης δυσκολίας αυξάνει τον χρόνο αντίδρασης. Τα άτομα που δε συνομιλούν και οδηγούν πολύ κοντά στο δεξί έρεισμα της οδού παρουσιάζουν όμοιους χρόνους αντίδρασης με εκείνους που συνομιλούν αλλά οδηγούν σε πιο κεντρικές θέσεις επάνω στο οδόστρωμα.
6. Η έντονη ομιλία με συνοδηγό κατά τη διάρκεια της οδήγησης φαίνεται ότι **αυξάνει σημαντικά την πιθανότητα ατυχήματος**. Τα άτομα που συνομιλούν και έχουν μικρή απόκλιση από τη μέση ταχύτητα του συνόλου των οδηγών παρουσιάζουν ίδια πιθανότητα να τους συμβεί ατύχημα με εκείνους που δε συνομιλούν αλλά έχουν μεγάλη απόκλιση ταχύτητας από τη μέση ταχύτητα όλων των οδηγών.
7. Τόσο το κάπνισμα όσο και η κατανάλωση φαγητού την ώρα της οδήγησης επιφέρουν μείωση στη μέση ταχύτητα οδήγησης ενώ δεν βρέθηκε να υπάρχει στατιστικά σημαντική μεταβολή στην πιθανότητα ατυχήματος. Κατά συνέπεια ενδεχομένως η αρνητική επιρροή στην οδική ασφάλεια από την αύξηση του χρόνου αντίδρασης αντισταθμίζεται από τη μείωση της μέσης ταχύτητας των οχημάτων και την οδήγηση δεξιότερα.

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΡΡΟΗ ΣΤΗΝ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ

Από την ανάλυση προέκυψε ότι
η δύσκολη συνομιλία οδηγεί σε
**αύξηση της πιθανότητας
ατυχήματος**

και κατά συνέπεια, μπορεί να εξαχθεί
το συμπέρασμα ότι
η χαμηλότερη ταχύτητα και
η απόκλιση προς τα δεξιά εκείνων
που έχουν μία δύσκολη συζήτηση
κατά την οδήγηση
δεν μπορούν να αντισταθμίσουν τον
πολύ περισσότερο αυξημένο
κίνδυνο ατυχήματος
λόγω της αύξησης του χρόνου
αντίδρασης.

Απουσία Δύσκολης Συνομιλίας



Δύσκολη Συνομιλία



ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

- ✓ **Ενημέρωση** πολιτών για θέματα που αφορούν στην οδική ασφάλεια, στη σωστή συμπεριφορά των οδηγών, ώστε να γίνει ευρέως αντιληπτός ο κίνδυνος που προκαλούν οι ενέργειες που αποσπούν την προσοχή κατά την οδήγηση.
- ✓ **Εκπαίδευση νέων οδηγών και μέσω προσομοιωτών οδήγησης** πριν την απόκτηση διπλώματος αυτοκινήτου
- ✓ **Θέσπιση από το κράτος σεμιναρίων οδικής ασφάλειας** για τη σωστή εκπαίδευση των οδηγών.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

- ✓ Εφαρμογή πειράματος σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες
- ✓ Εφαρμογή πειράματος σε διαφορετικές οδικές συνθήκες κυκλοφορίας και σε διαφορετικά οδικά περιβάλλοντα
- ✓ Εφαρμογή άλλων μεθόδων στατιστικής ανάλυσης
- ✓ Ταυτόχρονη μελέτη όλων των παραγόντων απόσπασης



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΗΣ ΣΥΝΟΜΙΛΙΑΣ,
ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΦΑΓΗΤΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΚΑΠΝΙΣΜΑΤΟΣ
ΣΤΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ
ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ
ΣΕ ΟΡΕΙΝΗ ΟΔΟ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗ ΟΔΗΓΗΣΗΣ**

ΜΠΑΪΡΑΜΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ

ΣΚΛΙΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

Επιβλέπων: Γιώργος Γιαννής, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ
Αθήνα, Οκτώβριος 2010