



ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΕΛΛΗΝΩΝ
ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΩΝ



7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οδικής Ασφάλειας
Λάρισα, 11-12 Οκτωβρίου 2018

Διερεύνηση μεταβολής της μέσης ταχύτητας
μετά από μη αναμενόμενο συμβάν μέσω
πειράματος σε προσομοιωτή οδήγησης



Π. Παπαντωνίου, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΜΠ
Γ. Γιαννής, Καθηγητής ΕΜΠ

Λάρισα, 11 Οκτωβρίου 2018

Δομή

- **Εισαγωγή**
- **Στόχος - Μεθοδολογία**
- **Πείραμα σε προσομοιωτή οδήγησης**
 - Σχεδιασμός πειράματος
 - Δείγμα
 - Επεξεργασία δεδομένων
- **Μέθοδοι ανάλυσης**
 - Περιγραφική ανάλυση
 - Γενικό Γραμμικό Μεικτό Μοντέλο
- **Αποτελέσματα**
- **Συμπεράσματα**



Συμπεριφορά οδηγού και οδική ασφάλεια

Η **συμπεριφορά του οδηγού** αποτελεί την κύρια αιτία για ποσοστό 65-95% των οδικών ατυχημάτων (Salmon et al., 2011)

Η συμπεριφορά του οδηγού περιλαμβάνει έναν μεγάλο αριθμό παραγόντων που μπορούν να αποτελούν αιτίες ατυχημάτων (Yannis et al., 2013):

- **Επικίνδυνες ενέργειες** (υψηλή ταχύτητα, παραβάσεις κυκλοφορίας κ.α.),
- **Οδηγικό λάθος** ή αντίδραση (απώλεια ελέγχου οχήματος, αδυναμία τήρησης αποστάσεων ασφαλείας, απότομο φρενάρισμα κ.α.)
- **Συμπεριφορά ή απειρία** (επιθετική οδήγηση, νευρικότητα, αβεβαιότητα κ.α.)
- **Απόσπαση της προσοχής** του οδηγού
- **Κούραση**
- Κατανάλωση **αλκοόλ**



Στόχος - Μεθοδολογία

Στόχος

Η **ανάλυση της μεταβολής της μέσης ταχύτητας** μετά από κάποιο **μη αναμενόμενο συμβάν**, με έμφαση στη χρήση κινητού τηλεφώνου, με δεδομένα πειράματος σε προσομοιωτή οδήγησης

Μεθοδολογία

Πείραμα σε προσομοιωτή οδήγησης υπό διαφορετικές συνθήκες απόσπασης της προσοχής, οδικές και κυκλοφορικές συνθήκες



Σχεδιασμός πειράματος (1/2)

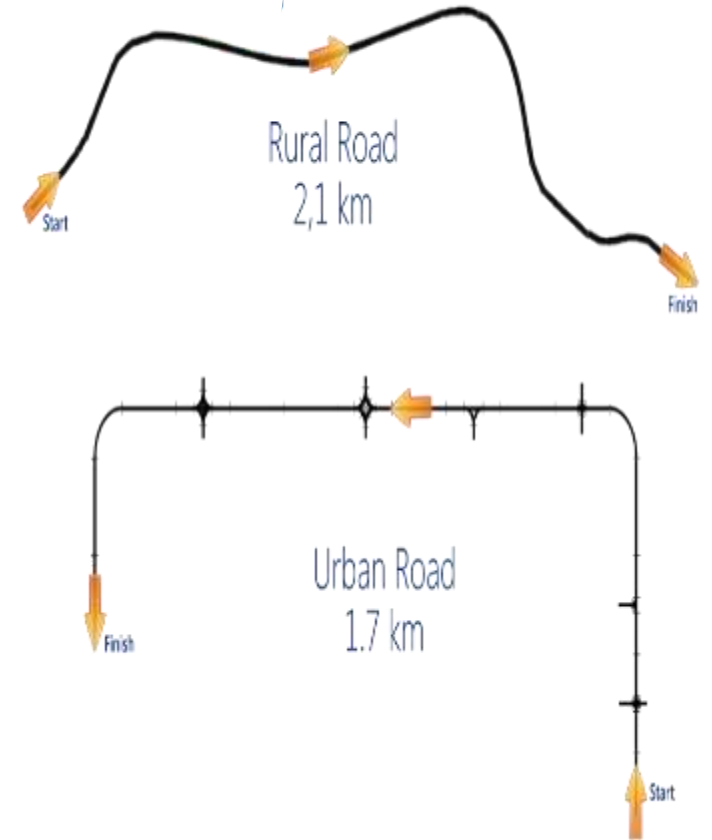
Ο **σχεδιασμός των σεναρίων οδήγησης** αποτέλεσε κύριο τμήμα της πειραματικής διαδικασίας και περιλαμβάνει οδήγηση:

Οδικό περιβάλλον

- Εκτός κατοικημένης περιοχής
Μήκος διαδρομής 2,1 km,
πλάτος λωρίδας 3μ, χωρίς νησίδα
- Εντός κατοικημένης περιοχής
Μήκος διαδρομής 1,7km,
πλάτος λωρίδας 3,5μ, με διαχωριστική νησίδα

Συνθήκες απόσπασης προσοχής

- Χωρίς απόσπαση
- Συνομιλία με συνεπιβάτη
- Συνομιλία σε κινητό τηλέφωνο



Σχεδιασμός πειράματος (2/2)

Κυκλοφοριακές συνθήκες

- **Χαμηλός** κυκλοφοριακός φόρτος
Αντιστοιχεί σε μέσο κυκλοφοριακό φόρτο $QL=300$ οχήματα/ώρα
- **Υψηλός** κυκλοφοριακός φόρτος
Αντιστοιχεί σε μέσο κυκλοφοριακό φόρτο $QH=600$ οχήματα/ώρα



Μη αναμενόμενα συμβάντα

- Εκτός κατοικημένης περιοχής - εμφάνιση ζώου
- Εντός κατοικημένης περιοχής - παιδί διασχίζει το δρόμο

Τυχαιότητα

- Πλήρης **τυχειότητα** στη σειρά εκτέλεση των σεναρίων οδήγησης



Εξοικείωση με τον προσομοιωτή

Συγκεκριμένα κριτήρια στο πλαίσιο της δοκιμαστικής οδήγησης για την εξοικείωση του οδηγού:

- στο **χειρισμό του προσομοιωτή** (εκκίνηση, μηχανής, ταχύτητες, χειρισμός τιμονιού, κλπ.)
- στη **διατήρηση της πλευρικής θέσης** (χωρίς να βρίσκονται σε επαφή ή να διασχίσουν οι τροχοί τα όρια της λωρίδας)
- στη διατήρηση **σταθερής ταχύτητας** και κατάλληλης για το είδος της οδού
- στην **ακινητοποίηση** του οχήματος
- μέχρι να κρίνει ο υπεύθυνος της δοκιμασίας ότι ο οδηγός αισθάνεται ότι **οδηγεί άνετα**

Δεν υπήρχε περιορισμός **χρόνου οδήγησης** στην εξοικείωση



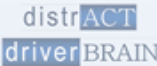
Ερωτηματολόγια

Ερωτηματολόγιο συμπεριφοράς οδηγού

- Οδηγική **εμπειρία**
- **Συνήθειες** σχετικές με την απόσπαση της προσοχής του οδηγού
- **Συναισθήματα και συμπεριφορά** του οδηγού
- **Θυμός** κατά την οδήγηση
- **Ιστορικό ατυχημάτων** και παραβάσεων

Ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης

- Ερωτήσεις **αναγνώρισης**
- Ερωτήσεις **ανάκλησης**
- Ερωτήσεις **αυτοαξιολόγησης**





Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, ΕΜΠ



Τομέας Νευρολογίας Ψυχιατρικής και Κοινωνικής Ιατρικής, ΕΚΠΑ
Τομέας Ψυχολογίας, ΕΚΠΑ

Ερωτηματολόγιο Συμπεριφοράς Οδηγού

Το ερωτηματολόγιο το συμπληρώνει ο _____
(οι ερωτήσεις αφορούν τον εαυτό του)

Κωδικός Συμμετέχοντα:

Όνοματεπώνυμο Συμμετέχοντα:

Ημερομηνία πειράματος:

Ηλικία:

Φύλο (κωκώστε):

d1.1		
d1.2		
d1.3		
d1.4		
d1.5	Άντρας (η)	Γυναίκα (η)

A. ΟΔΗΓΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ - ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

1. Πόσα χρόνια οδηγείτε;

2. Σας αρέσει η οδήγηση (κωκώστε);

3. Πότε αποκτήσατε την άδεια οδήγησης σας;

4. Πότε λήγει η άδεια οδήγησης σας;

5. Είσατε ή ήσασταν επαγγελματίας οδηγός (κωκώστε);

6. Πόσες ημέρες την εβδομάδα χρησιμοποιείτε το αυτοκίνητό σας (κωκώστε);

7. Πόσα χιλιόμετρα περίπου οδηγείτε την εβδομάδα (κωκώστε);

8. Πόσες διαδρομές πραγματοποιείτε την ημέρα ως οδηγός (κωκώστε);

9. Υποδείξτε το μέσο μήκος των διαδρομών σας σε χιλιόμετρα (κωκώστε);

10. Σε σχέση με πέντε χρόνια πριν η οδήγησή σας (κωκώστε):

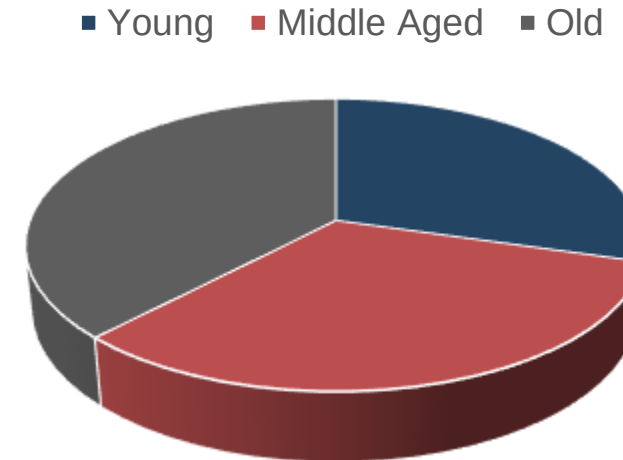
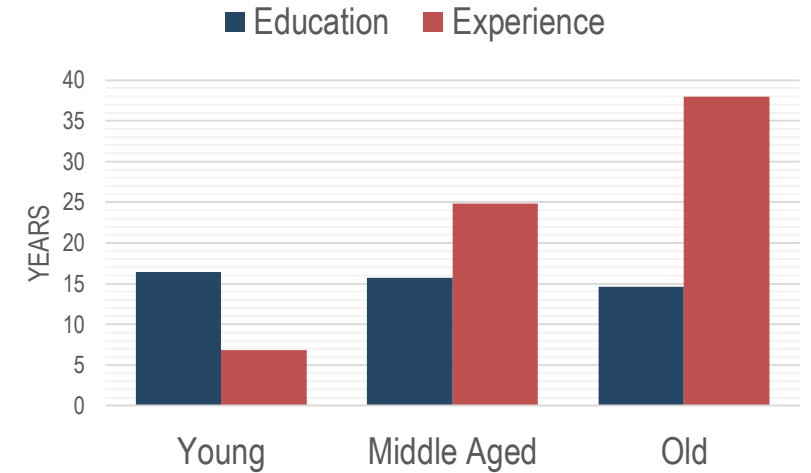
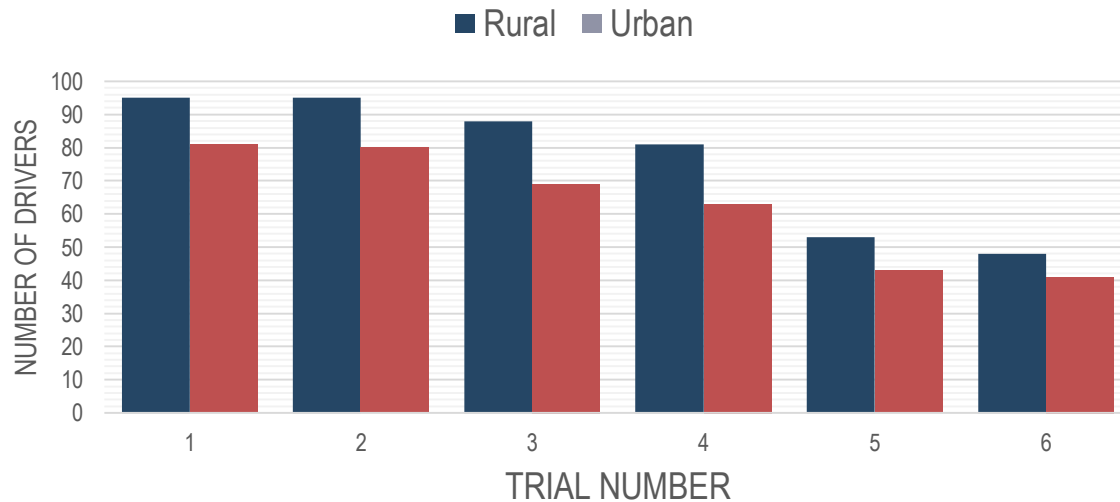
d1.1							
d1.2	Ναι (η)		Όχι (η)				
d1.3							
d1.4							
d1.5	Ναι (η)		Όχι (η)				
d1.6	1	2	3	4	5	6	7
d1.7	<20	20-50	50-100	100-150	150+	Δεν ξέρω	
d1.8	1	2	3	4	5+		
d1.9	1-2	>5	0-4	10-15	10-20	30+	Δεν ξέρω
d1.10	Εχει περιοριστεί (η)		Είναι η ίδια (η)		Εχει αυξηθεί (η)		Δεν ξέρω (η)

Π. Παπαντωνίου, Διερεύνηση μεταβολής της μέσης ταχύτητας μετά από μη αναμενόμενο συμβάν μέσω πειράματος σε προσομοιωτή οδήγησης

Χαρακτηριστικά δείγματος

Το **δείγμα της ανάλυσης** αποτελείται από 95 οδηγούς

- **28** οδηγοί ηλικίας 18-34 ετών
- **31** οδηγοί ηλικίας 35-54 ετών
- **36** οδηγοί ηλικίας 55-75 ετών



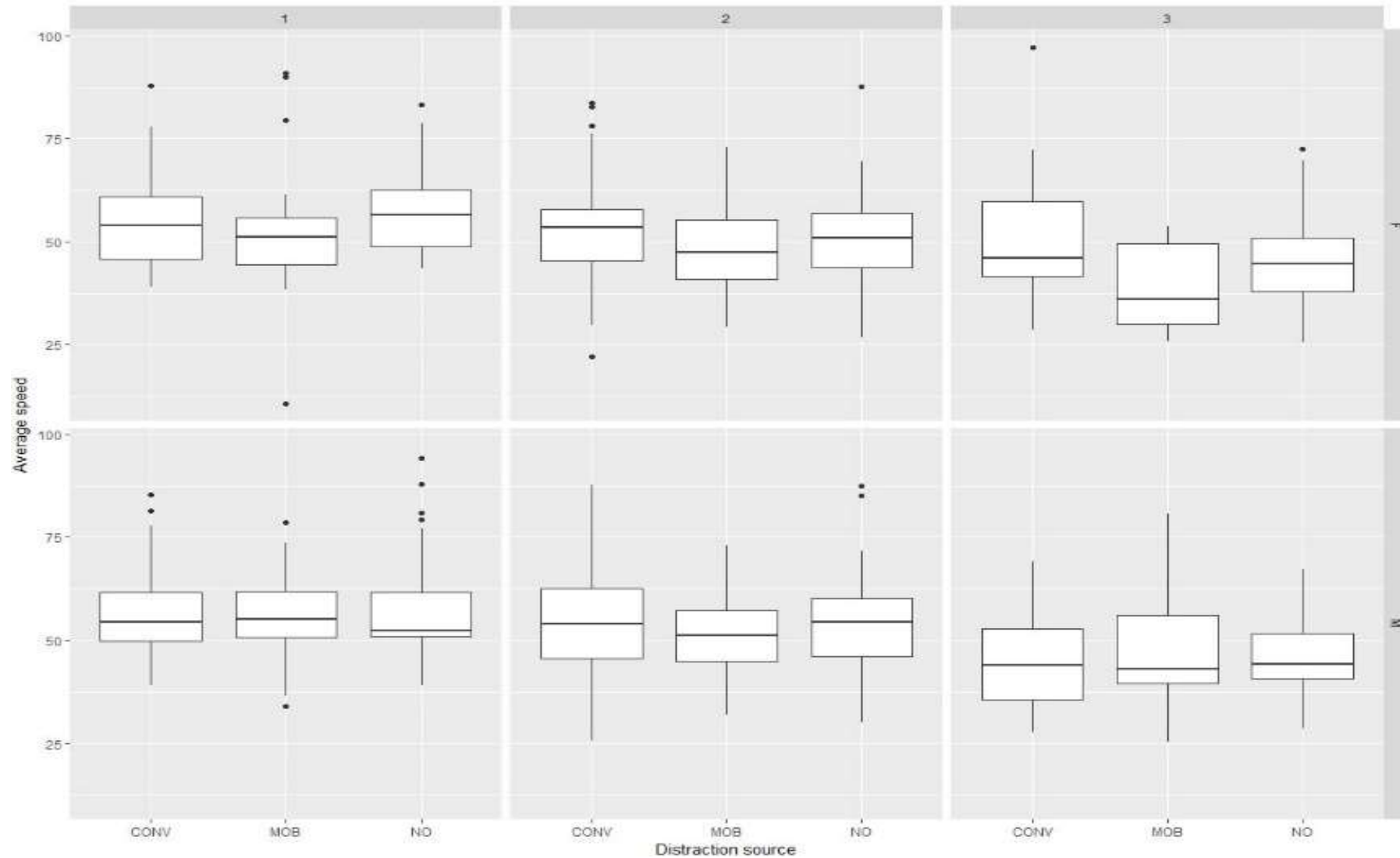
Επεξεργασία δεδομένων

- **Βάση δεδομένων** με πρωτογενή δεδομένα για 33 μεταβλητές οδηγικής επίδοσης (περισσότερες από 36.000 μετρήσεις για κάθε συμμετέχοντα και κάθε διαδρομή)
- Δε δεύτερο επίπεδο, απομονώθηκε σε κάθε μη αναμενόμενο συμβάν **μια χρονική περίοδος 15 δευτερολέπτων πριν και μια χρονική περίοδος 15 δευτερολέπτων μετά το συμβάν**
- Η τελική βάση δεδομένων της ανάλυσης αποτελείται από **931 γραμμές** (όσα και τα μη αναμενόμενα συμβάντα που πραγματοποιήθηκαν) και 82 παραμέτρους (μεταβλητές προσομοιωτή και ερωτηματολόγια)

	Variable	Explanation
1	Time	current real-time in milliseconds since start of the drive.
2	x-pos	x-position of the vehicle in m.
3	y-pos	y-position of the vehicle in m.
4	z-pos	z-position of the vehicle in m.
5	road	road number of the vehicle in [int].
6	richt	direction of the vehicle on the road in [BOOL] (0/1).
7	rdist	distance of the vehicle from the beginning of the drive in m.
8	rspur	track of the vehicle from the middle of the road in m.
9	ralpha	direction of the vehicle compared to the road direction in degrees.
10	Dist	driven course in meters since begin of the drive.
11	Speed	actual speed in km/h.
12	Brk	brake pedal position in percent.
13	Acc	gas pedal position in percent.
14	Clutch	clutch pedal position in percent.
15	Gear	chosen gear (0 = idle, 6 = reverse).
16	RPM	motor revolution in 1/min.
17	HWay	headway, distance to the ahead driving vehicle in m.
18	DLeft	distance to the left road board in meter.
19	DRight	distance to the right road board in meter.
20	Wheel	steering wheel position in degrees.
21	THead	time to headway, i. e. to collision with the ahead driving vehicle, in seconds.
22	TTL	time to line crossing, time until the road border line is exceeded, in seconds.
23	TTC	time to collision (all obstacles), in seconds.
24	AccLat	acceleration lateral, in m/s ²
25	AccLon	acceleration longitudinal, in m/s ²
26	EvVis	event-visible-flag/event-indication, 0 = no event, 1 = event.
27	EvDist	event-distance in m.
28	ErrlNo	number of the most important driving failure since the last data set
29	ErrlVal	state date belonging to the failure, content varies according to type of failure.
30	Err2No	number of the next driving failure (maybe empty).
31	Err2Val	additional date to failure 2.
32	Err3No	number of a further driving failure (maybe empty).
33	Err3Val	additional date to failure 3.



Περιγραφική ανάλυση



Γενικό Γραμμικό Μεικτό μοντέλο

Variables	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
Intercept	-13.152	1.583	-8.305	< 0,000	
Age - Young	1.772	1.085	1.632	0.105	
Experience	0.085	0.035	2.397	0.018	
Traffic – Low	-2.852	0.570	-4.99	< 0,000	
Lateral Position Before	-2.212	1.303	-1.69	0.090	
Random effect					
By Person ID (stdev)	0,026				
Summary statistics					
AIC	6.616,40				
Log-restricted-likelihood	4.809,87				



Συμπεράσματα

- Η αλλαγή στη συμπεριφορά των οδηγών όσον αφορά την ταχύτητα μετά από ένα αναπάντεχο συμβάν δεν εξαρτάται από το αν **συνομιλούν ή όχι στο κινητό**
- Οι **νέοι οδηγοί** αλλάζουν λιγότερο την ταχύτητα τους μετά το συμβάν συγκριτικά με μεσήλικες ή ηλικιωμένου οδηγούς
- Είναι **διαφορετικές οι παράμετροι** που επηρεάζουν την οδηγική συμπεριφορά από αυτές που επηρεάζουν την αλλαγή συ συμπεριφορά που συντελείται μετά από ένα μη αναμενόμενο συμβάν





ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΕΛΛΗΝΩΝ
ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΩΝ



7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οδικής Ασφάλειας
Λάρισα, 11-12 Οκτωβρίου 2018

Διερεύνηση μεταβολής της μέσης ταχύτητας
μετά από μη αναμενόμενο συμβάν μέσω
πειράματος σε προσομοιωτή οδήγησης



Π. Παπαντωνίου, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΜΠ
Γ. Γιαννής, Καθηγητής ΕΜΠ

Λάρισα, 11 Οκτωβρίου 2018