

Διερεύνηση συμπεριφοράς οδηγών, υπό την επήρεια αλκοόλ εντός των νομίμων ορίων, με χρήση καινοτόμων τεχνολογιών.

Τζιώκας Αλέξιος, Διπλ. Τοπ. Μηχανικός ΑΠΘ, MSc Συγκοινωνιολόγος ΑΠΘ
Ηλιού Νικόλαος, Αναπλ. Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
Κεχαγιά Φωτεινή, Λέκτορας, Αριστοτ. Πανεπ. Θεσσαλονίκης, Τμήμα Πολ. Μηχανικών

Διεύθυνση Επικοινωνίας : **Αν. Καθηγητής Ηλιού Νικόλαος**, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πεδίο Άρεως, 38334 Βόλος, Τηλ. 24210-74150 fax 24210-74119 e-mail. neliou@civ.uth.gr

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία επιχειρείται η μελέτη των επιπτώσεων της κατανάλωσης ποσότητας αλκοόλ κάτω του γενικού νόμιμου ορίου (0,25mg/l εκπνεόμενου αέρα ή 0,50g/l αίματος), σύμφωνα με τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας, στη συμπεριφορά των οδηγών αυτοκινήτου, όσον αφορά τις αναπτυσσόμενες ταχύτητες, τον τρόπο επιτάχυνσης και επιβράδυνσης καθώς επίσης την τήρηση των ορίων ταχύτητας της οδού.

Η εν λόγω ερευνητική προσπάθεια εμπίπτει στα γενικότερα πλαίσια της έρευνας για την οδική ασφάλεια, δεδομένου ότι η συμπεριφορά των οδηγών θεωρείται η κυριότερη αιτία πρόκλησης οδικού τροχαίου ατυχήματος και ιδιαίτερα η κατανάλωση αλκοόλ ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες για τη μη ασφαλή οδήγηση.

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας, πραγματοποιήθηκε έρευνα με στόχο την προσέγγιση του θέματος, συγκρίνοντας τα χαρακτηριστικά της κίνησης των οδηγών σε νηφάλια κατάσταση και υπό την επήρεια χαμηλής περιεκτικότητας αλκοόλ στον οργανισμό τους, σε πραγματικές συνθήκες κυκλοφορίας. Συμμετείχαν οδηγοί με διαφορετική οδηγική εμπειρία (έμπειροι με περισσότερα από 50.000χλμ. στο ενεργητικό τους και μη έμπειροι με λιγότερα από 30.000χλμ.), οι οποίοι οδήγησαν αρχικά σε νηφάλια κατάσταση και στη συνέχεια, μετά την κατανάλωση αλκοόλ, οδήγησαν πάλι στην ίδια διαδρομή.

Οι μετρήσεις για τον καθορισμό του επιπέδου αλκοόλ στον εκπνεόμενο αέρα, του κάθε οδηγού έγιναν με τη βοήθεια του πιστοποιημένου αλκοολομέτρου Lion SD - 400, ενώ τα χαρακτηριστικά της δυναμικής της 3D κίνησης του οχήματος (κατά τεκμήριο και η οδηγική συμπεριφορά) κατεγράφησαν με το σύστημα Video-Vbox (GPS based & IMU) της εταιρίας Racelogic UK.

Το οδικό τμήμα μήκους περί τα 3,5 km, που επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί στην πειραματική διαδικασία εντάσσεται στο επαρχιακό οδικό δίκτυο, με έντονη ελκτικότητα και σημαντικές κατά μήκος κλίσεις.

Από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτουν επιγραμματικά κάποιες πρώτες αξιοσημείωτες επισημάνσεις:

- Σε γενικές γραμμές οι οδηγοί αυξάνουν τη μέση ταχύτητά τους κατά 4% (2,40χλμ./ώρα), όταν είναι υπό την επήρεια χαμηλής συγκέντρωσης αλκοόλ και οι επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις γίνονται πιο έντονες.
- Οι διαφορές, βέβαια, είναι μικρές, όπως ήταν αναμενόμενο και εκτιμάται ότι θα παρουσίαζαν ραγδαία αύξηση όταν η συγκέντρωση αλκοόλ θα αυξανόταν άνω των επιτρεπομένων ορίων.
- Οι μη έμπειροι οδηγοί φαίνεται εν γένει να επηρεάζονται περισσότερο από την κατανάλωση αλκοόλ, σε σχέση με τους έμπειρους.
- Όσον αφορά στην τήρηση των ορίων ταχύτητας, παρατηρείται η γενική τάση των οδηγών να μη συμμορφώνονται με αυτά.

Είναι προφανές ότι η έρευνα θα συνεχιστεί μελετώντας οδηγικές συμπεριφορές σε υψηλότερες συγκεντρώσεις αλκοόλ, αυτό όμως μπορεί να υλοποιηθεί μόνο σε περιβάλλον προσομοιωτή οδήγησης.

Εισαγωγή - Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

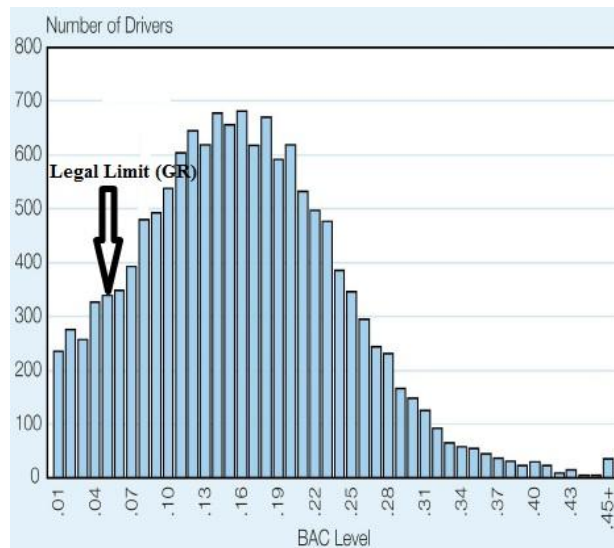
Η οδική ασφάλεια βρίσκεται στο επίκεντρο κάθε συγκοινωνιακής πολιτικής. Οι βασικοί παράγοντες που την επηρεάζουν είναι ο χρήστης της οδού, το όχημα, η οδός και το περιβάλλον και ο έλεγχος του συστήματος. Η συμπεριφορά των οδηγών θεωρείται η κυριότερη αιτία θνησιμότητας, με τις υψηλές ταχύτητες, την κατανάλωση αλκοόλ ή ναρκωτικών, την κούραση, την οδήγηση χωρίς ζώνη ασφαλείας ή χωρίς κράνος προστασίας να αποτελούν αρνητικούς παράγοντες για την ασφαλή οδήγηση.

Ο φιλόδοξος στόχος της Ε.Ε., για τη μείωση του αριθμού των θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων κατά 50% από το 2001 έως το 2010 δεν επετεύχθη, παρ' όλα τα μέτρα που ελήφθησαν και προβλέπεται καθυστέρηση επίτευξης του στόχου μέχρι το 2017. [1] Ως προς την υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ, οι συνέπειές της περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, ένα σημαντικό αριθμό θανάτων στους δρόμους της Ε.Ε., της τάξης των 10.000 ανά έτος. [2] Από έρευνες έχει προκύψει ότι το αλκοόλ αποτελεί παράγοντα πρόκλησης του 19% περίπου των τροχαίων με τραυματισμούς και το 22% των σοβαρών και θανάσιμων στις ευρωπαϊκές χώρες. [3] Ως τροχαίο δυστύχημα, σχετικό με το αλκοόλ, ορίζεται κάθε ένα στο οποίο εμπλέκεται είτε οδηγός είτε επιβάτης με συγκέντρωση αλκοολαιμίας τουλάχιστον 0,1g/l αίματος, σύμφωνα με τον Εθνικό Οργανισμό Οδικής Ασφάλειας των Η.Π.Α. (N.H.T.S.A.). [4] Ως προς τα γενικά όρια κατανάλωσης αλκοόλ που έχουν θέσει οι χώρες της Ε.Ε., το μεγαλύτερο ποσοστό έχει θέσει τα 0,5 g/l αίματος, μέσα σε αυτές και η Ελλάδα.

Η χρήση οινοπνευματωδών ποτών είναι μια από τις καθημερινές συνήθειες πολλών ανθρώπων, ανεξαρτήτως κοινωνικής στάθμης. Η χρήση τους από οδηγούς οχημάτων μπορεί να αποβεί επικίνδυνη για τους ίδιους, καθώς και για την ασφάλεια άλλων. Ελαττώνονται οι λειτουργίες του εγκεφάλου και εμφανίζονται συμπτώματα μέθης. Μερικά από τα συμπτώματα της μέθης είναι αστάθεια στο βάδισμα, έλλειψη συντονισμού στα μάτια και στα άκρα του σώματος, αδυναμία να εκτιμηθεί η απόσταση και η ταχύτητα του οχήματος καθώς και η εκδήλωση του φαινομένου Tunnel Vision, δηλαδή η διαταραχή κατά την οποία το οπτικό πεδίο του ατόμου έχει περιορισθεί σημαντικά σε μόλις περίπου δέκα μοίρες γύρω από το σημείο προσήλωσής του. [5] Παράλληλα, μειώνει την πίεση του αίματος, τη λειτουργία των αισθήσεων και της αναπνοής. Το αλκοόλ έχει αναλγητικές και γενικότερα αναισθητικές ιδιότητες. [6]

Στο παρακάτω διάγραμμα παρατηρείται ότι οι περιεκτικότητες αλκοόλ στο αίμα των οδηγών που εμπλέκονται σε θανατηφόρα οδικά ατυχήματα δεν είναι μόνο πάνω από το νόμιμο όριο αλλά πολύ χαμηλότερα από αυτό, ξεκινώντας από τα 0,1

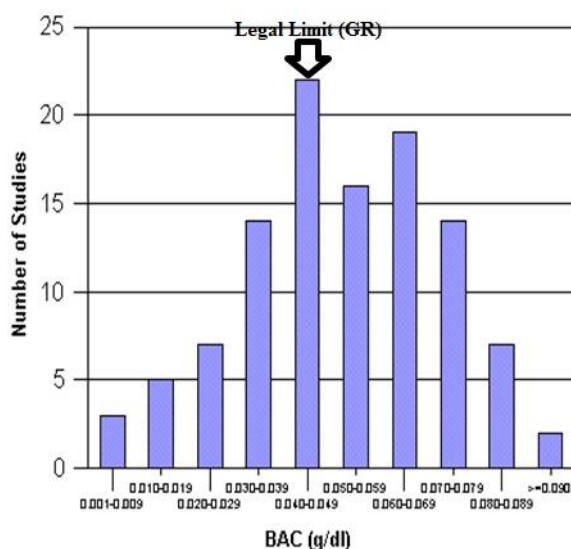
g/l αίματος. Έτσι, συμπεραίνουμε ότι και οι χαμηλές περιεκτικότητες αλκοόλ στο αίμα είναι πολύ επικίνδυνος παράγοντας πρόκλησης ατυχημάτων. [7]



Διάγραμμα 1: Αριθμός εμπλεκόμενων οδηγών σε θανατηφόρα οδικά ατυχήματα συναρτήσει της περιεκτικότητας αλκοόλ στο αίμα τους. (BAC σε g/dl). (Πηγή: National Highway Traffic Safety Administration: National Center for Statistics and Analysis / 2004 Data)

Ο Dr. Declan Bedford, διευθυντής του τομέα της δημόσιας υγείας στην Ιρλανδία, ο οποίος το 2003 ερεύνησε το ρόλο του αλκοόλ στα θανάσιμα οδικά ατυχήματα επισημαίνει ότι οποιαδήποτε ποσότητα αλκοόλ επηρεάζει τις οδηγικές ικανότητες και γι' αυτό το λόγο δεν πρέπει να υπάρχει αποδεκτό όριο κατανάλωσης. Από την έρευνά του κατέληξε ότι περίπου το ένα τέταρτο (22,5%) των οδηγών που σκοτώθηκαν σε οδικά ατυχήματα είχαν μικρότερη του ορίου συγκέντρωση αλκοολαιμίας. [8]

Το 2000 δημοσιεύτηκε η έρευνα που διεξήχθη από τους Herbert Moskowitz, επίτιμου καθηγητή του τμήματος ψυχολογίας του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνια, ερευνητή ψυχολόγου στο Πανεπιστήμιο U.C.L.A. και προέδρου του ερευνητικού ινστιτούτου της νότιας Καλιφόρνια και Dary Fiorentino, διευθυντή και ερευνητή ψυχολόγου του ερευνητικού ινστιτούτου της νότιας Καλιφόρνια, για λογαριασμό του Εθνικού Οργανισμού Οδικής Ασφάλειας των Η.Π.Α. (N.H.T.S.A.), όπου εξετάστηκε η βιβλιογραφία από το 1981 έως το 1998 σχετικά με τα αποτελέσματα χαμηλών συγκεντρώσεων αλκοόλ στις ικανότητες του οδηγού. Τελικά επιλέχθηκαν 109 έρευνες και ως προς τα γενικά συμπεράσματα, το αλκοόλ επηρεάζει ορισμένες οδηγικές ικανότητες ακόμη και σε σχεδόν μηδενικές συγκεντρώσεις στο αίμα και έτσι προκαλεί διάσπαση της προσοχής του οδηγού, επιβάρυνση της κατάστασης υπνηλίας και κούρασης, μείωση της εγρήγορση, της ικανότητας αντίληψης και των οπτικών λειτουργιών. Η κάθε μία ικανότητα επηρεάζεται διαφορετικά από τις συγκεντρώσεις αλκοόλ και παρατηρήθηκε ασυμφωνία σε αποτελέσματα ερευνών σχετικά με τα όρια συγκέντρωσης αλκοόλ με τα οποία επηρεάζονται συγκεκριμένες οδηγικές ικανότητες το οποίο φανερώνει την έλλειψη τυποποίησης στις μεθόδους ελέγχου, στα όργανα που χρησιμοποιούνται και στις μετρήσεις που εκπονήθηκαν στις επιλεγμένες έρευνες. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται ο αριθμός των ερευνών σχετικά με το χαμηλότερο ποσοστό συγκέντρωσης αλκοόλ για το οποίο παρατηρήθηκαν συνέπειες στον οδηγό. [9]



Διάγραμμα 2: Αριθμός ερευνών σχετικά με το χαμηλότερο ποσοστό συγκέντρωσης αλκοόλ για το οποίο παρατηρήθηκαν συνέπειες στον οδηγό. (Πηγή: [9])

Πολλές μελέτες έδειξαν ότι η κατανάλωση οινοπνευματωδών ποτών έχει επιβλαβείς επιπτώσεις στο χρόνο αντίδρασης των οδηγών οχημάτων. Συγκεντρώσεις οινοπνεύματος στο αίμα 0,12 έως 1,2g/l αύξησαν το χρόνο αντίδρασης οδηγών από 5 έως 17%, ενώ ότι συγκεντρώσεις οινοπνεύματος από 0,5 έως 1,5g/l επιμήκυναν το χρόνο αντίδρασης από 42 έως 82%. Επιπρόσθετα, αύξηση από 40 έως 55% αναφέρθηκε από τον Starck το 1953 για συγκεντρώσεις οινοπνεύματος στο αίμα από 1,3 έως 1,8g/l. [5]

Ο Sir Peter North, ακαδημαϊκός και σύμβουλος της βρετανικής κυβέρνησης, στην τελευταία του έκθεση 'Report of the Review of Drink and Drug Driving Law' τον Ιούνιο του 2010 [11] επισημαίνει ότι αποτελέσματα ερευνών έδειξαν ότι η πιθανότητα ατυχήματος αυξάνει με την κατανάλωση αλκοόλ. Έτσι, οι οδηγοί με συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα τους της τάξης των 0,2 έως 0,5 g/l έχουν τουλάχιστον τρεις φορές περισσότερες πιθανότητες να χάσουν τη ζωή τους σε τροχαίο ατύχημα από αυτούς με μηδενική συγκέντρωση. Αυτή η πιθανότητα αυξάνει σε τουλάχιστον έξι φορές περισσότερο για αυτούς που έχουν από 0,5 έως 0,8 g/l στο αίμα τους και σε έντεκα φορές για αυτούς που έχουν από 0,8 έως 1 g/l.

Πειραματική Διαδικασία.

Σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας, είναι η μελέτη της συμπεριφοράς των οδηγών αυτοκινήτου υπό την επήρεια αλκοόλ κάτω του νόμιμου ορίου που ορίζει ο Κ.Ο.Κ. (0,50g/l αίματος ή 0,25mg/l εκπνεόμενου αέρα), σε πραγματικές συνθήκες κυκλοφορίας. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζεται η συμπεριφορά τους υπό την επήρεια χαμηλής συγκέντρωσης αλκοόλ στον οργανισμό τους, σε σχέση με τη συμπεριφορά τους σε νηφάλια κατάσταση. Η συμπεριφορά καθορίζεται σε σχέση με τις αναπτυσσόμενες ταχύτητες και τον τρόπο επιβράδυνσης και επιτάχυνσης του οχήματος στις στροφές, στα ευθύγραμμα τμήματα και γενικά στο σύνολο της διαδρομής καθώς και με την τήρηση των ορίων ταχύτητας της οδού.

Αρχικά, έγινε η προμήθεια του απαραίτητου εξοπλισμού για τις μετρήσεις, δηλαδή του αλκοολομέτρου (Lion Alcoholometer SD – 400) και του συστήματος VIDEO VBOX της εταιρίας Racelogic, για την καταγραφή των χαρακτηριστικών κίνησης του οχήματος μέσω G.P.S. (ταχύτητα, μήκος και χρόνος διαδρομής, θέση οχήματος, κα-

τεύθυνση, υψόμετρο, χρόνος και οριογραμμή διαδρομής) και αντιδράσεων του οδηγού μέσω καμερών. Στη συνέχεια, επιλέχθηκε ως οδικό τμήμα στο οποίο θα διεξάγονταν οι μετρήσεις, το επαρχιακό οδικό τμήμα που ενώνει τον οικισμό των Πεύκων με τον οικισμό του Φιλύρου, στο νομό Θεσσαλονίκης. Πρόκειται για οδό κατηγορίας ΑΙΙ σύμφωνα με τις Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων – Χαράξεις, δίστιβη με πλάτος που κυμαίνεται από 8 έως 10 μέτρα και μήκος 3.500 μέτρα περίπου. Τα κριτήρια επιλογής ήταν η έντονη ελικτικότητα και οι σημαντικές κατά μήκος κλίσεις.



Εικόνα 1: Στιγμιότυπο αλκοολομέτρησης της διαδικασίας των μετρήσεων και ένδειξη αλκοολομέτρου.

Για τις ανάγκες της έρευνας επιλέχθηκε ένα δείγμα έξι οδηγών. Ορίστηκαν δύο ομάδες, αυτή των έμπειρων και των μη έμπειρων. Ως έμπειροι χαρακτηρίζονται αυτοί που έχουν διανύσει τουλάχιστον 50.000 χιλιόμετρα από τη χρονική στιγμή που απέκτησαν την άδεια οδήγησης, ενώ ως μη έμπειροι αυτοί που έχουν διανύσει περίπου 30.000 χιλιόμετρα. Το ηλικιακό εύρος ήταν από 25 έως 29 ετών. Δεν τέθηκαν περιορισμοί ως προς το φύλλο. Επισημαίνεται ότι ο ελάχιστος χρόνος απόκτησης της άδειας οδήγησης των παραπάνω οδηγών είναι τα τρία έτη και δεν είναι επαγγελματίες οδηγοί, άρα το νόμιμο όριο σύμφωνα με τον Κ.Ο.Κ. ορίζεται στα 0,25mg/l εκπνεόμενου αέρα.

Οι μετρήσεις διεξήχθησαν απογευματινές ώρες, με αίθριες καιρικές συνθήκες. Ορίστηκαν δύο συγκεκριμένα σημεία αφετηρίας και τερματισμού, για τη μετάβαση και την επιστροφή. Ως μετάβαση ορίστηκε η κατεύθυνση από Φίλυρο προς Πεύκα και επιστροφή η αντίθετη κατεύθυνση. Γινόταν η εγκατάσταση του συστήματος VIDEO VBOX στο όχημα (Skoda Octavia 5 1.600 κ. εκ. 115hp, τριών ετών) και ελέγχονταν ότι το επίπεδο αλκοολαιμίας του κάθε ατόμου ήταν μηδενικό. Στη συνέχεια, μετά τις δοκιμαστικές πορείες που έκανε κάθε άτομο για να εξοικειωθεί με το αυτοκίνητο και το οδικό τμήμα, πραγματοποιούνταν πορεία με το όχημα στην επιλεγμένη διαδρομή, τέσσερις φορές (μετάβαση, επιστροφή, μετάβαση, επιστροφή). Ακολούθως, η στάθμευση του οχήματος γινόταν σε ασφαλές χώρο και εκεί το άτομο που συμμετείχε έπινε αλκοολούχο ποτό (περίπου 50ml, περιεκτικότητας σε αλκοόλ 40% vol., αραιωμένη με αναψυκτικό). Μετά το πέρας του απαιτούμενου χρονικού διαστήματος από την τελευταία κατάποση, διάρκειας 50 λεπτών στο σύνολο, εκ των οποίων 20 λεπτά για να διοχετευτεί η ποσότητα αλκοόλ στο στομάχι και 30 λεπτά για να απορροφηθεί από τον οργανισμό και να φτάσει στους πνεύμονες ώστε να φαίνεται στη μέτρηση με το αλκοολόμετρο η μέγιστη συγκέντρωση στον εκπνεόμενο αέρα, γινόταν η αλκοολομέτρηση. Καταγραφόταν η ένδειξη του αλκοολομέτρου και έπειτα πραγματοποιούνταν η ίδια διαδρομή με το όχημα τέσσερις φορές, αντίστοιχα με τη νηφάλια κατάσταση. Στο τέλος κάθε επιμέρους διαδρομής από τις τέσσερις πραγματοποιούνταν αλκοολομέτρηση και καταγραφόταν η ένδειξη. Έτσι, προέκυψαν οι μέσες τιμές συγκέντρωσης αλκοόλ στον εκπνεόμενο αέρα για τον κάθε οδηγό, κατά τη διάρκεια των τεσσάρων

διαδρομών, που παρουσιάζονται παρακάτω. Έπειτα, τα δεδομένα που προέκυπταν από το VIDEO VBOX αποθηκεύονταν σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Πίνακας 1: Μέσες τιμές συγκέντρωσης αλκοόλ στον εκπνεόμενο αέρα των οδηγών που συμμετείχαν στις μετρήσεις.

ΟΔΗΓΟΙ	ΜΕΣΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΛΚΟΟΛ ΣΤΟΝ ΕΚΠΝΕΟΜΕΝΟ ΑΕΡΑ (mg/l)
1ος	0,19
2ος	0,18
3ος	0,17
4ος	0,21
5η	0,21
6η	0,22

Ανάλυση στοιχείων καταγραφής - Σχολιασμός Αποτελεσμάτων.

Τα στοιχεία που προέκυψαν από τις μετρήσεις με το VIDEO VBOX είναι για κάθε διαδρομή ένα αρχείο βίντεο (.avi) και ένα αρχείο δεδομένων (.vbo). Στο πρώτο παρουσιάζεται η εικόνα των δύο καμερών, δηλαδή ο οδηγός και το οπτικό πεδίο κατάντη του οχήματος κατά την πορεία κίνησής του, καθώς επίσης η ταχύτητα με την οποία κινείται το όχημα σε μίλια ανά ώρα, ο χρόνος διαδρομής σε δευτερόλεπτα και οι εγκάρσιες και διαμήκεις επιταχύνσεις του οχήματος (G). Στο δεύτερο ορισμένα από τα δεδομένα που καταγράφονται είναι οι συντεταγμένες της πορείας που ακολουθήθηκε, η ταχύτητα που αναπτύχθηκε και η απόσταση που διανύθηκε. Το αρχείο δεδομένων (.vbo), αφού μετατραπεί σε αρχείο .csv, εισάγεται στο λογισμικό Microsoft Excel, όπου υπολογίζεται η επιτάχυνση του οχήματος από τα δεδομένα της ταχύτητας και του χρόνου και αποθηκεύεται ως αρχείο .xls. Στη συνέχεια με χρήση του λογισμικού RapidDxf εισάγονται τα δεδομένα στο λογισμικό Autocad και εμφανίζονται γραφικά οι πορείες που ακολουθήθηκαν σε κάθε διαδρομή.



Εικόνα: Στιγμιότυπο βίντεο του VIDEO VBOX.

Αρχικά έγινε επιλογή των 'βέλτιστων' διαδρομών. Κύριο μέλημα ήταν η μελέτη της συμπεριφοράς του οδηγού ως προς τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού και όχι ως προς την κυκλοφορία άλλων οχημάτων. Έτσι μεταξύ των δύο κάθε φορά αντίστοιχων διαδρομών (π.χ. πρώτη και δεύτερη μετάβαση νηφάλιος) επιλέγονταν αυτή στην οποία υπήρχε μικρότερη παρουσία προπορευόμενων οχημάτων που καθυστέρουσαν την κίνηση του οχήματος. Στις 'βέλτιστες' διαδρομές, όπου υπάρχει επιρ-

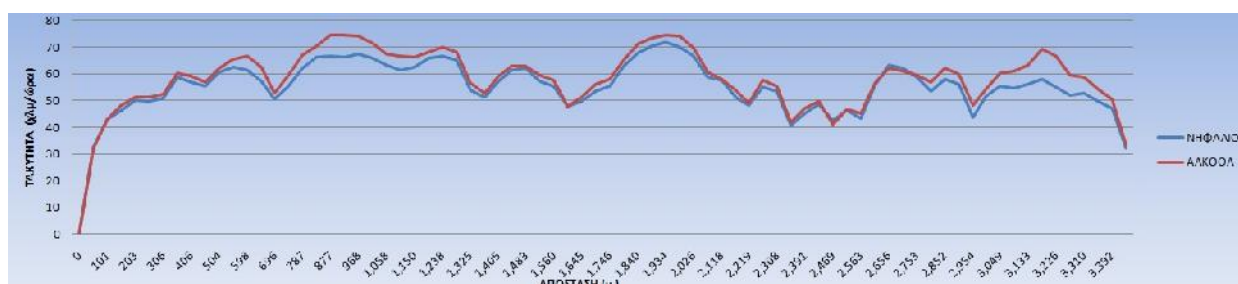
ροή κίνησης από προπορευόμενο όχημα, δεν λαμβάνεται υπόψη αυτό το τμήμα της διαδρομής στην επεξεργασία. Με αυτό τον τρόπο στο κάθε άτομο αντιστοιχούσαν τέσσερις διαδρομές, δύο μεταβάσεις και δύο επιστροφές, σε νηφάλια κατάσταση και υπό την επήρεια αλκοόλ κάτω του νόμιμου ορίου.

Όσον αφορά τα αποτελέσματα στα οποία κατέληξε η έρευνα, το κύριο χαρακτηριστικό τους είναι οι μικρές διαφορές των ταχυτήτων και επιταχύνσεων των οδηγών μεταξύ της νηφάλιας κατάστασης και υπό την επήρεια αλκοόλ. Αυτό το γεγονός ήταν αναμενόμενο, αφού σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία σχετικά με το συγκεκριμένο θέμα, οι επιπτώσεις του αλκοόλ κάτω του επιπέδου των 0,25mg/l εκπνεόμενου αέρα, έχει μικρές σχετικά επιπτώσεις στη συμπεριφορά και τις λειτουργίες του οργανισμού του ατόμου.

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά στην αναπτυσσόμενη ταχύτητα των οδηγών παρατηρήθηκαν τα κάτωθι αξιοσημείωτα :

- ◆ Σχετικά με τη συνολική διαδρομή, παρατηρήθηκε μια μικρή μέση αύξηση της ταχύτητας του συνόλου των οδηγών, όταν είναι υπό την επήρεια αλκοόλ, της τάξεως του 4%, δηλαδή περίπου 2,38χλμ/ώρα.
- ◆ Οι έμπειροι παρουσίασαν αύξηση μέσης ταχύτητας κατά 4,5%, ενώ οι μη έμπειροι κατά 3,5%. Στη μετάβαση η μέση αύξηση της ταχύτητας υπό την επήρεια αλκοόλ είναι της τάξης του 5%, ελαφρώς μεγαλύτερη από την επιστροφή, που είναι της τάξης του 3%. Επιπρόσθετα, οι έμπειροι οδηγοί κινούνται με μεγαλύτερη ταχύτητα σε σχέση με τους μη έμπειρους και στις δύο καταστάσεις.
- ◆ Και οι δύο κατηγορίες οδηγών, όταν οδηγούν υπό την επήρεια αλκοόλ εμφανίζουν αύξηση της μέγιστης ταχύτητας κατά 6,5% περίπου, σε σχέση με τη νηφάλια κατάσταση και επιπλέον, ο μεγαλύτερος μέσος όρος μέγιστης ταχύτητας επιτυγχάνεται από τους έμπειρους οδηγούς, στην οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ.

Ενδεικτικά (από ένα μεγάλο πλήθος), παρατίθεται το παρακάτω διάγραμμα.



Διάγραμμα 3: Ταχύτητες του συνόλου των οδηγών, σε νηφάλια κατάσταση και υπό την επήρεια αλκοόλ, στη μετάβαση.

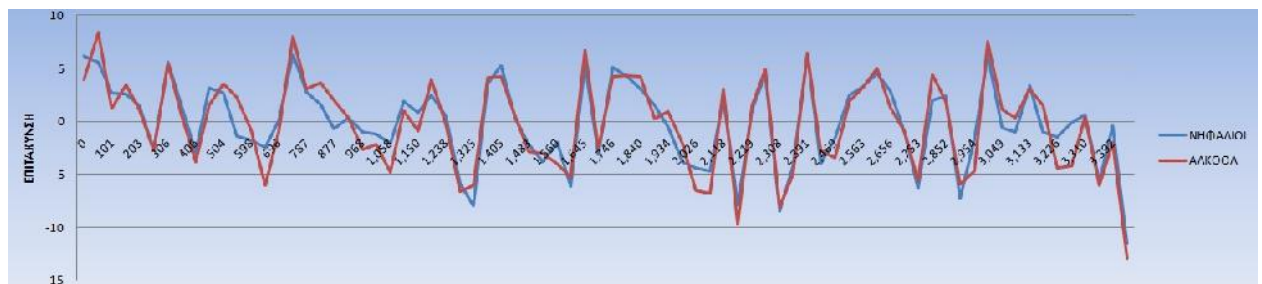
- ◆ Όσον αφορά τα ευθύγραμμα τμήματα, παρατηρήθηκε μια μέση αύξηση της ταχύτητας του συνόλου των οδηγών, όταν είναι υπό την επήρεια αλκοόλ, της τάξεως του 6,5%, δηλαδή περίπου 4,18χλμ/ώρα. Οι έμπειροι οδηγοί, αύξησαν τη μέση ταχύτητά τους κατά 9%, ενώ οι μη έμπειροι κατά 4% και επίσης οι πρώτοι αναπτύσσουν γενικά μεγαλύτερες ταχύτητες και στις δύο καταστάσεις.
- ◆ Αναφορικά με τα τμήματα των στροφών, παρατηρήθηκε μια μέση αύξηση στην ταχύτητα των οδηγών, αφού καταναλώσουν αλκοόλ, της τάξεως του 4%, δηλαδή περίπου 1,85χλμ/ώρα. Οι έμπειροι οδηγοί, αύξησαν τη μέση ταχύτητά τους κατά 3%, ενώ οι μη έμπειροι κατά 5% και επίσης οι πρώτοι αναπτύσσουν γενικά μεγαλύτερες ταχύτητες και στις δύο καταστάσεις.

- ◆ Όσον αφορά την τήρηση των ορίων ταχύτητας, παρατηρείται γενικά υπέρβασή τους και στη νηφάλια κατάσταση και υπό την επήρεια αλκοόλ, στο ίδιο ποσοστό περίπου. Ακόμη, οι έμπειροι οδηγοί τα υπερβαίνουν ελαφρώς περισσότερο από τους μη έμπειρους. Τη μέγιστη υπέρβαση την παρουσιάζουν οι έμπειροι οδηγοί υπό την επήρεια αλκοόλ, με μικρές διαφορές από τις άλλες κατηγορίες.

Όσον αφορά στην την ομαλότητα της μεταβολής των επιταχύνσεων και επιβραδύνσεων των οδηγών, διαπιστώθηκαν τα κάτωθι :

- Στο σύνολο της διαδρομής, οι περισσότεροι οδηγοί χαρακτηρίζονται από ηπιότερες επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις, στη νηφάλια κατάσταση. Σχετικά με τις δύο κατηγορίες οδηγών, οι έμπειροι, επιβραδύνουν και επιταχύνουν πιο ομαλά στην κατάσταση μετά την κατανάλωση αλκοόλ, σε αντίθεση με τους μη έμπειρους, οι οποίοι συμπεριφέρονται πιο ομαλά στη νηφάλια κατάσταση.
- Στη νηφάλια κατάσταση οι μη έμπειροι οδηγοί επιταχύνουν και επιβραδύνουν πιο ομαλά σε σχέση με τους έμπειρους, σε αντίθεση με την κατάσταση μετά την κατανάλωση αλκοόλ, στην οποία όμως οι διαφορές είναι μικρότερες. Επομένως, γενικά, οι μη έμπειροι οδηγοί κινούνται με ομαλότερες επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις σε σχέση με τους έμπειρους.

Ενδεικτικά (από ένα μεγάλο πλήθος) παρατίθεται το παρακάτω διάγραμμα.



Διάγραμμα 4: Επιταχύνσεις - επιβραδύνσεις του συνόλου των οδηγών, σε νηφάλια κατάσταση και υπό την επήρεια αλκοόλ, στη μετάβαση.

- Στα ευθύγραμμα τμήματα, στο σύνολο των οδηγών, υπερτερεί η ομαλότερη συμπεριφορά στη νηφάλια κατάσταση, με μικρές διαφορές. Όσον αφορά τους έμπειρους οδηγούς, συμπεριφέρονται ηπιότερα στην κατάσταση μετά την κατανάλωση αλκοόλ, ενώ οι μη έμπειροι συμπεριφέρονται ηπιότερα στη νηφάλια κατάσταση. Επιπλέον, στη μετάβαση οι έμπειροι οδηγοί κινούνται πιο ομαλά σε σχέση με τους άπειρους και στις δύο καταστάσεις, σε αντίθεση με την επιστροφή όπου οι μη έμπειροι παρουσιάζουν ομαλότερη κίνηση.
- Τέλος, στα τμήματα των στροφών, υπερτερεί ως προς τις επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις η ομαλότερη συμπεριφορά των οδηγών υπό την επήρεια αλκοόλ, με μικρές διαφορές. Στην επιστροφή είναι μεγαλύτερες οι διαφορές σε σχέση με τη μετάβαση. Επίσης, οι μη έμπειροι οδηγοί κινούνται ομαλότερα και στις δύο καταστάσεις, σε σχέση με τους έμπειρους και πιο συγκεκριμένα στη μετάβαση είναι μεγαλύτερη η διαφορά.

Για να υπολογιστούν οι γραφικές παραστάσεις των μέσων ταχυτήτων και επιταχύνσεων διάφορων κατηγοριών, όπως π.χ. του συνόλου των οδηγών στη μετάβαση στη νηφάλια κατάσταση και να γίνει σύγκριση με του συνόλου των οδηγών στη

μετάβαση υπό την επήρεια αλκοόλ, ορίστηκαν διατομές κατά μήκος της διαδρομής ανά 50 μέτρα. Σε κάθε διατομή, υπολογίζονταν ο μέσος όρος των ταχυτήτων και των επιταχύνσεων των οδηγών.

Συμπεράσματα - Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Από τα παραπάνω αποτελέσματα, λοιπόν, συμπεραίνονται τα παρακάτω :

- ✓ Μετά την κατανάλωση αλκοόλ, κάτω του νόμιμου ορίου, δηλαδή των 0,25mg/l εκπνεόμενου αέρα, που καθορίζεται από τον Κ.Ο.Κ. (στη συγκεκριμένη έρευνα ο μέσος όρος της συγκέντρωσης αλκοόλ των οδηγών είναι 0,20mg/l εκπνεόμενου αέρα), παρατηρείται αύξηση εν γένει των ταχυτήτων και οι επιταχύνσεις - επιβραδύνσεις έχουν μεγαλύτερες τιμές και πιο έντονη μεταβολή. Αυτές οι μεταβολές, βέβαια, ως απόλυτα νούμερα είναι μικρές. Υπενθυμίζεται, όμως, ότι η έρευνα διεξήχθη ώρες με ηλιακή φωτεινότητα και τα άτομα που συμμετείχαν ήταν ξεκούραστα. Σε περίπτωση, λοιπόν, που συνδυαστεί η χαμηλή ποσότητα αλκοόλ με παράγοντες όπως η νυχτερινή οδήγηση και η κούραση, είναι βέβαιο ότι η επιρροή των ταχυτήτων και των επιταχύνσεων – επιβραδύνσεων θα είναι μεγαλύτερη, με σαφή αντίκτυπο στην οδική ασφάλεια.
- ✓ Οι μη έμπειροι οδηγοί φαίνεται να επηρεάζονται περισσότερο από την κατανάλωση αλκοόλ, σε σχέση με τους έμπειρους. Οι μη έμπειροι οδηγοί, εμφανίζουν τις συνέπειες της κατανάλωσης αλκοόλ ακόμα και στις χαμηλές καταναλώσεις αλκοόλ, δηλαδή αυξημένες ταχύτητες και εντονότερες επιταχύνσεις – επιβραδύνσεις. Οι Έμπειροι όμως, ενώ αυξάνουν την ταχύτητά τους, μετά την κατανάλωση αλκοόλ, ταυτόχρονα παρουσιάζουν ομαλότερες επιταχύνσεις – επιβραδύνσεις. Αυτό το γεγονός, των έμπειρων οδηγών, ίσως να εξηγείται και λόγω του υψηλότερου βαθμού εξοικείωσης του οδηγού με το όχημα και την οδό.
- ✓ Παρόλο που οι οδηγοί που συμμετείχαν στην έρευνα αρχικά οδήγησαν επί αρκετό χρόνο στο επιλεγθέν οδικό τμήμα, χωρίς να πραγματοποιείται μέτρηση αλλά για να εξοικειωθούν όσο το δυνατόν περισσότερο με το όχημα και την οδό, φάνηκε ότι υπήρχαν περιθώρια ακόμα μεγαλύτερης εξοικείωσης στη συνέχεια της έρευνας.
- ✓ Ως προς τη μεταξύ τους σύγκριση, οι μη έμπειροι οδηγοί αρχικά στη νηφάλια κατάσταση, παρουσιάζουν ηπιότερες επιταχύνσεις – επιβραδύνσεις σε σχέση με τους έμπειρους, αποτέλεσμα μάλλον της επιφυλακτικότητας. Στη συνέχεια όμως, μετά την κατανάλωση αλκοόλ, παρουσιάζουν εντονότερες αυξομειώσεις της ταχύτητας.
- ✓ Το γεγονός ότι στις στροφές αυξάνεται η ταχύτητα μετά την κατανάλωση αλκοόλ σε μικρότερο ποσοστό σε σχέση με τις ευθείες και οι οδηγοί κινούνται ομαλότερα από άποψη επιταχύνσεων – επιβραδύνσεων όταν βρίσκονται υπό την επήρεια αλκοόλ σε αντίθεση με τις ευθείες, ίσως να δείχνει ότι στις στροφές υπάρχει μεγαλύτερη επιφυλακτικότητα από όλους τους οδηγούς σε σχέση με τις ευθείες, όταν καταναλώνουν αλκοόλ, λόγω των μικρών ακτινών και των φυγόκεντρων δυνάμεων. Ακόμα και οι άπειροι οδηγοί, οι οποίοι μετά την κατανάλωση αλκοόλ, δεν επιτάχυναν και επιβράδυναν τόσο ομαλά όσο στη νηφάλια κατάσταση, στις στροφές φαίνεται να επιτείνουν την προσοχή τους και να αυξομειώνουν την ταχύτητά τους ομαλότερα.
- ✓ Παρατηρείται επίσης γενική τάση της μη συμμόρφωσης των οδηγών με τα όρια ταχύτητας της οδού. Φαίνεται ότι η κατανάλωση χαμηλής ποσότητας αλκοόλ δεν επηρεάζει την υπέρβαση, ούτε στην πραγματοποίησή της ούτε στο μέγεθός της, αφού και στη νηφάλια κατάσταση συμβαίνει το ίδιο.
- ✓ Αξιοσημείωτο συμπέρασμα αποτελεί το γεγονός ότι όσο χαμηλότερο είναι το όριο ταχύτητας, τόσο μεγαλύτερες υπερβάσεις παρατηρούνται. Αυτό το γενικό φαινόμενο, ίσως να καταδεικνύει από τη μία πλευρά την αδυναμία των ορίων ταχύτη-

τας, αφού δεν πείθουν τους οδηγούς και την ανάγκη για μελέτη βέλτιστου επαναπροσδιορισμού τους από τους αρμόδιους φορείς, είτε από την άλλη πλευρά έλλειψη ενημέρωσης ή ευσυνειδησίας από τους οδηγούς για τους κινδύνους στους οποίους εκτίθενται.

Είναι πιθανό τα αποτελέσματα και συμπεράσματα της έρευνας να υποεκτιμήθηκαν λόγω του γεγονότος ότι τα άτομα είχαν επίγνωση ότι συμμετείχαν σε κάποιου είδους έρευνα, χωρίς να γνωρίζουν χρονικά και χωρικά πότε καταγράφεται η συμπεριφορά τους, ούτε τι ακριβώς καταγράφεται. Έτσι, ενδέχεται να προσπάθησαν να αντισταθμίσουν κάποιες μειωμένες δυνατότητες που ίσως να είχαν από την επίδραση του αλκοόλ. Γενικά το παραπάνω είναι γνωστό ως 'φαινόμενο του Hawthorne' και μάλιστα σύμφωνα με τον Laurell (1975) η συγκεκριμένη αντιστάθμιση των δυνατοτήτων είναι περισσότερο πιθανή να συμβεί σε χαμηλά ποσοστά αλκοολαιμίας. [10]

Εν κατακλείδι, προτείνονται η σφαιρική αντιμετώπιση του θέματος, που μπορεί να επιτευχθεί με την επέκταση της έρευνας στο χώρο, το χρόνο, την ποσότητα και τα χαρακτηριστικά του δείγματος. Για να επιτευχθεί το παραπάνω, είναι σημαντική η συνεργασία διάφορων διεπιστημονικών ερευνητικών φορέων και ομάδων, επιστημονικών συλλόγων καθώς επίσης και των μέσων μαζικής ενημέρωσης για τη δημοσίευση των αποτελεσμάτων και την προβολή τέτοιου είδους θεμάτων, τα οποία ευαισθητοποιούν, ενημερώνουν και βοηθούν στη βαθμιαία βελτίωση της νοοτροπίας των ατόμων σχετικά με θέματα οδικής ασφάλειας.

Επιπρόσθετα, η εφαρμογή τυποποίησης στις μεθόδους ελέγχου, στα όργανα που χρησιμοποιούνται σε τέτοιου είδους έρευνες και στις μετρήσεις βοηθάει ώστε να υπάρχει μια κοινή βάση πάνω στην οποία θα εξελίσσονται οι έρευνες και έτσι δεν θα παρατηρείται το φαινόμενο της μεγάλης απόκλισης συμπερασμάτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Ιστοσελίδα: [http://www.etsc.eu/documents/ETSC PIN Annual Report 2009.pdf](http://www.etsc.eu/documents/ETSC_PIN_Annual_Report_2009.pdf), 2010 On The Horizon, **3rd Road Safety PIN Report, ETSC, June 2009.**
- [2] Vojtech Eksler Timmo Janitzek, '**Drink driving in commercial transport**', ETSC Report 2010
- [3] European Transport Safety Council, '**Reducing Traffic Injuries Resulting From Alcohol Impairment**', January 1995.
- [4] Compton, Blomberg, Moskowitz, Burns, Peck, Fiorentino, '**Crash Risk of Alcohol Impaired Driving**'.
- [5] Βιβλίο: Παράγοντες που επηρεάζουν / βλάπτουν την υγεία των εργαζομένων και του πληθυσμού. Όργανα μέτρησης / ελέγχου – κανονισμοί, Αμερικάνικες Τεχνικές Επιχειρήσεις.
- [6] World Health Organization, FIA Foundation, Global Road Safety Partnership, The World Bank, '**Drinking and Driving, A road safety manual for decision-makers and practitioners**', 2007.
- [7] Ιστοσελίδα: <http://www.roadsafetyni.gov.uk/justonescientificsummary.pdf>
- [8] Ιστοσελίδα: <http://www.parcgroup.ie/gpage15.html>
- [9] H. Moskowitz, D. Fiorentino, '**A Review of the Literature on the Effects of Low Doses of Alcohol on Driving-Related Skills**', April 2000.
- [10] Hans Laurell, '**Effects of small doses of alcohol on driver performance in emergency traffic situations**', National Swedish Road and Traffic Research Institute, December 1975.
- [11] Sir Peter North CBE QC, '**Report of the Review of Drink and Drug Driving Law**', June 2010.

Abstract

This paper attempts to study the impact of alcohol quantity consumption that doesn't exceed the legal limit (0.25mg/l of exhaled air or 0.50g/l of blood), according to the Greek Law, on drivers' behavior, with regard to the developing speed, the method of acceleration and deceleration, as well as the compliance with speed limits of the road.

The current research effort falls within the general framework of the research on road safety, given that drivers' behavior is considered to be the main cause of road accidents, particularly alcohol consumption one of the most important factors for unsafe driving.

Within this framework, research has been conducted aiming at this topic, comparing drivers' characteristics while sober and those under the influence of low concentration alcohol in their body, in real traffic conditions. Drivers of different driving experience have participated (experienced, with more than 50,000 km in their asset and less experienced with less than 30,000km) and drove sober at first and then after having consumed alcohol, they repeated the same route.

The measurements for determining the level of alcohol in the exhaled air of each driver, have been made using the certified alcoholmeter Lion SD-400, while the characteristics of the 3D motion of the vehicle (presumed also the driver's behavior) were recorded with the Video-Vbox (GPS based & IMU) of the Racelogic UK company.

The road section, 3.5km long, that was chosen to be used for the experimental procedure, is part of the provincial road network, it demands many maneuvers and has significant gradients along.

Data analysis briefly shows some first considerable remarks:

- drivers in general increase their average speed by 4% (2.40kl/h) when under influence of low concentration alcohol and their accelerations and decelerations become more intense.
- differences of course are small as expected and it's estimated that they would increase rapidly when alcohol concentration would increase above the permitted level.
- non experienced drivers in general seem to be influenced more from alcohol consumption compared to experienced ones.
- with regard to the compliance with speed limits, a general drivers' attitude was observed; that they didn't comply with the limits.

It is obvious that the research will continue with the study of driving behaviors in higher alcohol concentration, something that can only be accomplished using a driving simulator.