

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΕΡΕΥΝΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΩΝ ΑΥΤΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ
ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ
ΕΛΛΗΝΕΣ ΟΔΗΓΟΥΣ**



ΓΚΕΡΕΚΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ-ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Επιβλέπων:

Παντελεήμων Κοπελιάς, Επίκουρος Καθηγητής Π.Θ
ΒΟΛΟΣ, 2018

© 2017

Αλέξανδρος-Δημήτριος Γκερέκος

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα (Ν. 5343/32 αρ. 202 παρ. 2).

Εγκρίθηκε από τα Μέλη της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:

Πρώτος Εξεταστής Παντελεήμων Κοπελιάς
(Επιβλέπων) Επίκουρος Καθηγητής,
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Δεύτερος Εξεταστής Κωνσταντίνος Βογιατζής
Καθηγητής,
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τρίτος Εξεταστής Νικόλαος Ηλιού
Καθηγητής,
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή, Κοπελιά Παντελεήμων για την εξαιρετική συνεργασία μας, τις γνώσεις που μου παρείχε και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε με την ανάθεση της διπλωματικής. Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, Βογιατζή Κωνσταντίνο Ε. και Ηλιού Νικόλαο για την προσεκτική ανάγνωση της διπλωματικής μου και τις πολύτιμες υποδείξεις τους.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια και τους φίλους μου για την αμέριστη στήριξη και την κατανόησή τους καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Περίληψη

Η ραγδαία ανάπτυξη της ψηφιακής τεχνολογίας, η οποία χαρακτηρίζεται και ως «η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση», έχει μεταβάλλει ριζικά την καθημερινότητα των ανθρώπων και κατ' επέκταση τον τρόπο λειτουργίας της κοινωνίας. Η εισαγωγή των αυτόνομων οχημάτων στην ζωή των ανθρώπων αποτελεί την τεχνολογία του αύριο και σηματοδοτεί την αρχή μιας «ρομποτικής» εποχής, η οποία έχει προκαλέσει διαφορούμενες αντιδράσεις από τους Έλληνες οδηγούς.

Με την αυστηροποίηση των απαιτήσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τον υποχρεωτικό εξοπλισμό των οχημάτων και με την επένδυση όλων των κατασκευαστών αυτοκινήτων στην τεχνολογία των αυτόνομων οχημάτων, η μαζική παραγωγή τους εντός μικρού χρονικού διαστήματος αποτελεί πλέον στόχο όλων των κατασκευαστικών εταιριών παγκοσμίως.

Στην παρούσα διπλωματική διεξάγεται μια έρευνα αποδοχής των αυτόνομων και διασυνδεδεμένων οχημάτων από τους Έλληνες οδηγούς, εξετάζοντας τον βαθμό επίδρασης αυτής την νέας τεχνολογίας σε διάφορους τομείς. Για τη συλλογή των απαιτούμενων στοιχείων διαμορφώθηκε ερωτηματολόγιο, το οποίο συμπληρώθηκε τελικά από 91 άτομα, την χρονική περίοδο Μάιος - Ιούνιος του 2017.

Στη συνέχεια, μέσω στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων στο πρόγραμμα SPSS και τη χρήση του ελέγχου ανεξαρτησίας χ^2 , προέκυψαν οι αναλύσεις συσχέτισης μεταξύ των σημαντικότερων μεταβλητών της παρούσας μελέτης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, η αποδοχή της νέας αυτής τεχνολογίας εξαρτάται κυρίως από το επίπεδο ασφάλειας των οχημάτων, την αντίδραση του οχήματος σε περίπτωση αλληλεπίδρασης με παραδοσιακά οχήματα, την ηλικία και τα χρόνια οδικής εμπειρίας του ερωτώμενου ενώ παράλληλα, μεγαλύτερο ποσοστό αποδοχής παρουσιάζουν τα ημι-αυτόνομα από τα αυτόνομα οχήματα.

ABSTRACT

The rapid evolution of digital technology, which is referred to as the “Fourth Industrial Revolution”, has radically changed the daily routine of people and generally the way the society works. The insertion of autonomous vehicles into the lives of people constitutes the technology of tomorrow and marks the beginning of a “robotic” era, which has caused ambiguous reactions from Greek drivers.

With the tightening of the European Union’s requirements for the mandatory equipment of vehicles and the investment of all vehicle manufacturers in the technology of autonomous vehicles, their mass production within a short period of time is now the goal of all car construction companies worldwide.

This study deals with the acceptance of autonomous and interconnected vehicles by Greek drivers with special interest in examining the impact of this new technology from different perspectives. For this purpose, a specially designed questionnaire was formulated, which was exclusively completed by the inhabitants of Volos between May and June 2017. The number of participants was 91.

With statistical processing of data through the SPSS program and the use of X^2 independence control, correlation analyzes were made between the most important variables of the present study. The results showed that the acceptance of this new technology depends mainly on the level of road safety, the reaction of the vehicle in case of interaction with traditional vehicles, the age and the road experience of the respondent, and meanwhile the semi-autonomous cars seem to have a greater acceptance from autonomous cars.

Πίνακας Περιεχομένων

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 Ευφυή Συστήματα Μεταφορών	10
1.2 Αυτόνομα οχήματα	12
1.2.1 Κατηγοριοποίηση	12
1.2.2 Πλεονεκτήματα.....	14
1.2.2.1 Ασφάλεια	14
1.2.2.2 Μείωση κυκλοφοριακής συμφόρησης	14
1.2.2.3 Οικονομία καυσίμων και μείωση ρύπων	14
1.2.2.4 Οικονομία χρόνου	15
1.2.3 Ανοικτά ζητήματα	15
1.2.3.1 Υψηλό κόστος.....	15
1.2.3.2 Ασφάλεια	15
1.2.3.3 Αποδοχή.....	16
1.3 Στόχος και μεθοδολογία της εργασίας.....	16
1.4 Δομή εργασίας	17
2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	18
2.1 Σύγχρονες τεχνολογίες οχημάτων.....	18
2.1.1 Σύστημα πλοήγησης GPS	18
2.1.2 Σύστημα υποβοήθησης στάθμευσης	19
2.1.3 Σύστημα κλήσης έκτακτης ανάγκης	21
2.1.4 Σύστημα διατήρησης λωρίδας κυκλοφορίας	22
2.1.5 Έλεγχος πλοήγησης (Cruise Control).....	23
2.1.6 Σύστημα νυχτερινής όρασης.....	24
2.1.7 Σύστημα αναγνώρισης οδικής σήμανσης	26
2.1.8 Ηλεκτρονικό σύστημα πρόσφυσης	27
2.1.9 Ηλεκτρονικό σύστημα υποβοήθησης φρεναρίσματος.....	28

2.2 Συναφείς έρευνες	29
2.2.1 Αυτόνομα οχήματα	29
2.2.2 Έρευνες αποδοχής του κοινού	32
2.3 Σύνοψη.....	33
3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	35
3.1 Συλλογή δεδομένων	35
3.1.1 Ερωτηματολόγιο	35
3.1.2 Δομή ερωτηματολογίου.....	36
3.2 Επεξεργασία στοιχείων	36
3.2.1 Είδη μεταβλητών	37
3.2.2 χ^2 Έλεγχος ανεξαρτησίας για κατηγορικές μεταβλητές.....	37
4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	41
4.1 Περιγραφική ανάλυση αποτελεσμάτων	41
4.1.1 Κοινωνικό-οικονομικά στοιχεία.....	41
4.1.2 Χρήση διαδικτύου	44
4.1.3 Ευφυή Συστήματα Οχημάτων.....	45
4.1.4 Αυτόνομα οχήματα	48
4.2 Επαγωγική στατιστική ανάλυση αποτελεσμάτων	53
4.2.1 Συσχέτιση μεταβλητών με την μεταβλητή «Γνωρίζετε για αυτόνομα οχήματα;»	54
4.2.2 Συσχέτιση μεταβλητών με την μεταβλητή «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημα σας;»	57
5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	68
5.1 Συμπεράσματα.....	68
5.2 Προτάσεις.....	69

5.3 Προτάσεις για περεταίρω έρευνα 70

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ευφυή Συστήματα Μεταφορών

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, το 60% του πληθυσμού ζει σε αστικές περιοχές. Σχεδόν το 85% του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος της ΕΕ παράγεται σε αστικές περιοχές. Οι πόλεις και οι μεγαλουπόλεις είναι η κινητήρια δύναμη της οικονομίας. Προσελκύουν επενδύσεις και απασχόληση. Είναι απαραίτητες για τον δυναμισμό της οικονομίας. Σε όλη την Ευρώπη, η αύξηση της κίνησης στα αστικά κέντρα έχει ως αποτέλεσμα το επαναλαμβανόμενο φαινόμενο της συμφόρησης, καθώς και πολυάριθμες αρνητικές συνέπειες από άποψη χαμένου χρόνου και περιβαλλοντικής όχλησης. Η ευρωπαϊκή οικονομία χάνει κάθε χρόνο περίπου 100 δισεκατομμύρια ευρώ, δηλαδή το 1% του ΑΕΠ της ΕΕ, εξαιτίας του φαινομένου αυτού. [1]

Τα μέρη που αντιμετωπίζουν το μεγαλύτερο πρόβλημα, λόγω της συσσώρευσης μεγάλου αριθμού αυτοκινήτων, είναι κυρίως τα μεγάλα αστικά κέντρα με τη συσσώρευση πληθυσμού και δραστηριοτήτων. Το πρόβλημα εντοπίζεται σε παγκόσμια κλίμακα και ιδιαίτερα σε αστικά κέντρα με λιγότερο ανεπτυγμένες οδικές υποδομές και ελλειπείς χώρους στάθμευσης. Ανησυχητικά και εντεινόμενα είναι επίσης τα σημάδια του προβλήματος που εντοπίζονται σε μικρότερες πόλεις, καθώς το γεγονός ύπαρξης κυκλοφοριακών προβλημάτων είναι οξύμωρο λόγω των μικρών αποστάσεων και της μη επιβεβλημένης ανάγκης χρήσης μεταφορικών μέσων για μετακίνηση. Όλες οι ελληνικές πόλεις αντιμετωπίζουν σημαντικά κυκλοφοριακά προβλήματα, ενώ ο αριθμός αυτοκινήτων ανά οικογένεια συνεχίζει να αυξάνεται. [2]

Τα τελευταία χρόνια κύριος στόχος της ευρωπαϊκής αλλά και της παγκόσμιας αγοράς μεταφορών είναι η επίτευξη της αειφόρου κινητικότητας, ενισχύοντας ασφαλέστερους και φιλικότερους προς το περιβάλλον τρόπους μεταφοράς και καθιστώντας το υπάρχον μεταφορικό σύστημα πιο βιώσιμο. Τα Ευφυή Συστήματα Μεταφορών (Intelligent Transportation Systems) μπορούν να συμβάλλουν στην επίτευξη της βιωσιμότητας περισσότερο από κάθε άλλη εξέλιξη στον τομέα των μεταφορών.

Τα ITS προσφέρουν αποτελεσματικές λύσεις για την αποσυμφόρηση και την ασφάλεια των μεταφορικών δικτύων, τη βελτίωση της κινητικότητας και της αποτελεσματικότητας και ενισχύουν την παραγωγικότητα, μέσω της ενσωμάτωσης προηγμένων Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (Information and Communications Technology) στην υποδομή μεταφορών και στα οχήματα.

Οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών στηρίζονται στα ακόλουθα βοηθητικά συστήματα:

- Τηλεπικοινωνιακά δίκτυα - Telecommunication Networks (TLC)
- Συστήματα αναγνώρισης - Automatic Equipment Identification, Automatic Vehicle Identification (AEI/AVI)
- Συστήματα αυτόματου εντοπισμού οχημάτων - Automatic Vehicle Locating System (AVLS)
- Πρωτόκολλα για την ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων - Electronic Data Interchange (EDI)
- Συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών - Geographic Information System (GIS)
- Συστήματα για τη συλλογή της κυκλοφοριακής κίνησης και αυτόματης ταξινόμησης οχημάτων
- Συστήματα μέτρησης του αριθμού των χρηστών των δημόσιων μέσων μεταφοράς -Automatic Passenger Counters (APC)

Τα ευφυή συστήματα μεταφορών καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα ασύρματων και ενσύρματων ηλεκτρονικών τεχνολογιών και υπηρεσιών. Αξιοποιώντας τις υπάρχουσες και τις αναδυόμενες τεχνολογίες, μπορούν να επηρεάσουν τις επιλογές των χρηστών για τον τρόπο ταξιδιού, να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα του συστήματος μεταφορών και να αξιοποιήσουν με βέλτιστο τρόπο τις υφιστάμενες υποδομές. Τα ITS επικεντρώνονται στην οδική υποδομή και το όχημα, καθώς και στις ολοκληρωμένες εφαρμογές μεταξύ των δύο.

Οι τάσεις στον τομέα των ευφυών συστημάτων μεταφορών, σύμφωνα με την διεθνή εμπειρία κατηγοριοποιούνται ως εξής [3]:

- Συστήματα πληροφόρησης και ενημέρωσης
- Συστήματα διαχείρισης
- Συστήματα πλοήγησης
- Συστήματα τιμολόγησης και ηλεκτρονικών εισιτηρίων
- Συστήματα ασφάλειας και προστασίας
- Συστήματα για εμπορευματικές μεταφορές και Logistics
- Υπηρεσίες κινητικότητας και συντροπικότητας
- Συστήματα βελτίωσης της περιβαλλοντικής και ενεργειακής αποδοτικότητας (συμπεριλαμβανομένων συστημάτων ηλεκτροκίνησης)

1.2 Αυτόνομα οχήματα

Αυτόνομα οχήματα (autonomous cars) ή οχήματα χωρίς οδηγό (driverless cars) είναι τα αυτοκίνητα τα οποία μπορούν να πλοηγηθούν στο οδικό δίκτυο όντας ανεξάρτητα από τον ανθρώπινο χειρισμό. Σε πολλές περιπτώσεις η δυνατότητα αυτή μπορεί να απενεργοποιηθεί χειροκίνητα από τον χρήστη του οχήματος. [4]

Απόρροια αυτής της τεχνολογίας, είναι η δημιουργία ενός μεγάλου εύρους οχημάτων από τα συμβατικά (οδηγούμενα από τον άνθρωπο) μέχρι τα πλήρως αυτόνομα, τα οποία τελικά δεν θα απαιτούν καν την παρουσία οδηγού για να κινηθούν. Μέσα σε αυτό το εύρος υπάρχουν τεχνολογίες οι οποίες δίνουν την δυνατότητα στο όχημα να βοηθήσει τον οδηγό ή να πάρει αποφάσεις αντικαθιστώντας αυτόν. Τέτοιες τεχνολογίες είναι το σύστημα προειδοποίησης σύγκρουσης (crash warning system), το σύστημα αυτόματης ρύθμισης ταχύτητας (adaptive cruise control), το σύστημα διατήρησης λωρίδας κυκλοφορίας κ.α.



Εικόνα 1. Αυτόνομο όχημα

Πηγή: <https://oppmax.com/blog/state-self-driving-car-mid-2017-report/>

1.2.1 Κατηγοριοποίηση

Ο αμερικάνικος οργανισμός « National Highway Traffic Safety Administration», με στόχο την αποσαφήνιση του εύρους των τεχνολογιών που αναφέρθηκαν παραπάνω κατηγοριοποίησε την τεχνολογία αυτόνομων οχημάτων σε πέντε επίπεδα [5]:

Επίπεδο 0- Κανένας αυτοματισμός: Ο οδηγός έχει τον απόλυτο έλεγχο του οχήματος ακόμα και όταν δέχεται προειδοποιητικά μηνύματα (ηχητικά/οπτικά) από συστήματα ασφαλείας του οχήματος

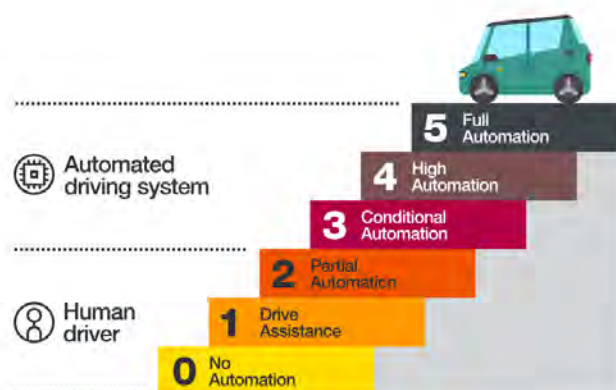
Επίπεδο 1- Συγκεκριμένες λειτουργίες αυτοματισμού: Το όχημα έχει τη δυνατότητα αυτόματα να εναλλάσσει την ταχύτητα του επιταχύνοντας/επιβραδύνοντας ανάλογα με τις συνθήκες που εκλαμβάνει από το οδικό περιβάλλον. Ο οδηγός έχει τον γενικό έλεγχο για όλες τις άλλες λειτουργίες της οδήγησης

Επίπεδο 2- Συνδυασμός Λειτουργιών Αυτοματισμού: Το όχημα έχει τη δυνατότητα με περισσότερα από ένα συστήματα υποστήριξης της οδήγησης να επεμβαίνει αυτόματα επιταχύνοντας / επιβραδύνοντας και αλλάζοντας την ταχύτητα ανάλογα με τις συνθήκες που εκλαμβάνει από το οδικό περιβάλλον. Ο οδηγός έχει ακόμα τον γενικό έλεγχο για όλες τις άλλες λειτουργίες της οδήγησης.

Επίπεδο 3- Περιορισμένη αυτόνομη οδήγηση: Το όχημα λειτουργεί πλήρως με ένα αυτόματο σύστημα οδήγησης με την προσδοκία ότι ο οδηγός θα επέμβει σε περίπτωση που χρειαστεί. Ο οδηγός δεν έχει συνεχώς τον έλεγχο του αυτοκινήτου αλλά μπορεί να επέμβει.

Επίπεδο 4- Πλήρως αυτόνομη οδήγηση εκτός ειδικών συνθηκών: Το όχημα είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί πλήρως αυτόνομα χωρίς τη βοήθεια του οδηγού. Σε ειδικές καιρικές συνθήκες και ειδικές συνθήκες κυκλοφορίας ο οδηγός πρέπει να ανακτήσει τον έλεγχο.

Επίπεδο 5- Πλήρως αυτόνομη οδήγηση: Το όχημα είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί πλήρως αυτόνομα χωρίς τη βοήθεια του οδηγού σε όλες τις περιπτώσεις. Ο οδηγός απλά προγραμματίζει τον προορισμό της διαδρομής.



Εικόνα 2. Επίπεδα αυτόνομης οδήγησης

Πηγή: <http://telematicswire.net/hitachi-automotive-develops-one-fail-operational-technology-essential-for-level-3-autonomy/>

1.2.2 Πλεονεκτήματα

1.2.2.1 Ασφάλεια

Η οδική ασφάλεια είναι το συγκοινωνιακό πρόβλημα το οποίο έχει τον μεγαλύτερο αντίκτυπο στην καθημερινότητα των ανθρώπων. Τα τροχαία ατυχήματα επιβαρύνουν σημαντικά την οικονομία μιας χώρας. Εξάλλου το αυτοκίνητο αποτελεί το πιο θανατηφόρο μέσο μεταφοράς με πάνω από ένα εκατομμύριο θανάτους παγκοσμίως, σε ετήσια βάση [6]. Για τον λόγο αυτό η πλειοψηφία των ερευνητικών έργων στο συγκοινωνιακό κλάδο επικεντρώνονται στην ανάπτυξη συστημάτων οδικής ασφάλειας. Η ευρεία χρήση των αυτόνομων οχημάτων είναι ικανή να συμβάλει σε μεγάλο βαθμό στη μείωση των ατυχημάτων, αφού σύμφωνα με έρευνες το 90% [7] των τροχαίων οφείλονται σε ανθρώπινο λάθος. Επιπρόσθετα, τα αυτόνομα οχήματα τα οποία χρησιμοποιούνται ήδη, έχουν αποδειχθεί χρήσιμα στην καταπολέμηση των ατυχημάτων αφού επιτυγχάνουν την τήρηση σε απόλυτο βαθμό του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ) καθώς και την βελτιστοποίηση του χρόνου αντίδρασης σε περίπτωση έκτακτου συμβάντος.

Σύμφωνα με την EUROSTAT, ο αριθμός των θανατηφόρων ατυχημάτων που σημειώθηκαν στην Ευρώπη από το 1991 έως και το 2010 έχει μειωθεί κατά 30%, γεγονός που αποδεικνύει την καλύτερη απόδοση των πρόσφατων ατυχημάτων σε θέματα ασφάλειας σε σύγκριση με τα προγενέστερα αυτοκίνητα.

1.2.2.2 Μείωση κυκλοφοριακής συμφόρησης

Η κυκλοφοριακή συμφόρηση προκαλεί μεγάλη ενόχληση στους οδηγούς παγκοσμίως. Με την εισαγωγή των πλήρως αυτόνομων οχημάτων στους δρόμους, η κυκλοφοριακή ροή θα αλλάξει ριζικά. Στα αρχικά στάδια της ενσωμάτωσης των αυτόνομων οχημάτων στους αυτοκινητόδρομους θα υπάρχει ένας συνδυασμός αυτό-οδηγούμενων και παραδοσιακών οχημάτων. Με την πάροδο του χρόνου και καθώς αυξάνεται η χρήση των αυτόνομων οχημάτων, το οδικό δίκτυο θα παρουσιάζει πολύ λιγότερη συμφόρηση καθώς τα οχήματα χωρίς οδηγό θα ακολουθούν πλήρως τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας, σε αντίθεση με τους οδηγούς που έχουν την επιλογή να τους παραβούν.

1.2.2.3 Οικονομία καυσίμων και μείωση ρύπων

Τα αυτόνομα οχήματα θα περιορίσουν τις μη αποτελεσματικές αυξομειώσεις ταχύτητας, λειτουργώντας σε βέλτιστο επίπεδο απόδοσης ώστε να επιτύχουν οικονομία καυσίμων. Ταυτόχρονα, η αποδοτικότερη οδήγηση θα έχει

ευεργετικά οφέλη για το περιβάλλον καθώς θα επιφέρει σημαντική μείωση των ρύπων.

1.2.2.4 Οικονομία χρόνου

Στη σύγχρονη ζωή η φράση «ο χρόνος είναι χρήμα» ισχύει ολοένα και περισσότερο καθώς η οικονομική αξία του χρόνου αυξάνεται συνεχώς. Η χρήση των αυτόνομων οχημάτων μπορεί να συμβάλει στην εξοικονόμηση σημαντικού χρονικού διαστήματος στην καθημερινότητα των ανθρώπων, ειδικά αυτών που ζουν και εργάζονται στις πόλεις. Ο επιπλέον ελεύθερος χρόνος μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των ατόμων. Η μείωση του χρόνου που απαιτεί μια μετακίνηση θα τους επιτρέψει να φτάνουν στις δουλειές τους εγκαίρως και πιο ξεκούραστα, γεγονός που θα αυξήσει την αποδοτικότητα τους. Ακόμα, ένα από τα κυριότερα πλεονεκτήματα αυτής της τεχνολογίας θα είναι η εξάλειψη των κυκλοφοριακών προβλημάτων λόγω συμφόρησης, που αποτελεί ίσως τον πιο ενοχλητικό παράγοντα της καθημερινής ζωής στην πόλη. Η δημιουργία μιας πιο ομαλής κυκλοφοριακής ροής θα εξασφαλίσει ελεύθερο χρόνο για δουλεία, ψυχαγωγία ή ξεκούραση.

1.2.3 Ανοιχτά ζητήματα-προκλήσεις

1.2.3.1 Υψηλό κόστος

Ένα μείζον ζήτημα που μπορεί να αποτελέσει ανασταλτικό παράγοντα για την μελλοντική αγορά αυτόνομων οχημάτων από τους καταναλωτές, είναι το υψηλό κόστος αυτής της τεχνολογίας. Ο εξοπλισμός που διαθέτουν αυτά τα οχήματα αποτελείται μεταξύ άλλων από ραντάρ, αισθητήρες θέσης, συστήματα επικοινωνίας και κάμερες υψηλής ανάλυσης γεγονός που εκτοξεύει το κόστος κατασκευής και συντήρησης των αυτοκινήτων σε δυσανάλογα ποσά σε σχέση με τα παραδοσιακά οχήματα.

1.2.3.2 Ασφάλεια

Όπως γίνεται αντιληπτό, το ζήτημα της οδικής ασφάλειας είναι ίσως ο σημαντικότερος παράγοντας που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την ανάπτυξη των νέων οχημάτων. Για να διασφαλιστεί η οδική ασφάλεια θα πρέπει να επιτευχθεί αρμονικά η συνύπαρξη μη επανδρωμένων και παραδοσιακών

οχημάτων στο οδικό δίκτυο. Ακόμα, θα πρέπει να διασφαλιστεί ότι οι οδικές υποδομές είναι ικανές να υποστηρίξουν την νέα τεχνολογία.

Ταυτόχρονα, η ανάπτυξη αυτής της τεχνολογίας εγείρει προβληματισμό και ερωτήματα σχετικά με την ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων και την προστασία του ατομικού απορρήτου των χρηστών, καθώς και για το κατά πόσο το σύστημα είναι ευάλωτο απέναντι σε κακόβουλες επιθέσεις που μπορούν να φέρουν σε κίνδυνο τους επιβάτες.

1.2.3.3 Αποδοχή

Η αποδοχή της συγκεκριμένης τεχνολογίας από το ευρύ κοινό, αποτελεί ίσως τον μεγαλύτερο σκόπελο που θα πρέπει να ξεπεράσουν οι κατασκευαστές αυτοκινήτων προκειμένου να γνωρίσει επιτυχία η συγκεκριμένη τεχνολογία. Αφού λυθούν όλα τα ζητήματα που προαναφέρθηκαν, οι εταιρείες σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς θα πρέπει να ξεκινήσουν μια εκστρατεία ενημέρωσης του κοινού προκειμένου να καμφτούν οι αντιδράσεις των καταναλωτών και να προβληθούν τα πλεονεκτήματα που μπορεί να προσφέρει η διάδοση αυτής της τεχνολογίας.

1.3 Στόχος και μεθοδολογία της εργασίας

Η παρούσα εργασία έχει ως απώτερο στόχο την διερεύνηση της αποδοχής των Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών από τους Έλληνες οδηγούς καθώς και των κυριότερων παραγόντων που την επηρεάζουν.

Όπως παρουσιάστηκε παραπάνω, η κυκλοφοριακή συμφόρηση και τα προβλήματα ασφάλειας στα οδικά δίκτυα, σε συνδυασμό με την οικονομική επιβάρυνση που επιφέρουν, καθιστούν αναγκαία την αποτελεσματική εφαρμογή των ITS. Σήμερα, η τεχνολογία των ITS γνωρίζει ραγδαία εξέλιξη. Το γεγονός αυτό καθιστά απαραίτητη την διερεύνηση της προθυμίας των χρηστών του οδικού δικτύου να αγοράσουν και να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία αυτή, αφού για να διαπιστωθούν τα οφέλη αυτής της τεχνολογίας θα πρέπει αυτή να εφαρμοστεί σε μεγάλο βαθμό στο οδικό δίκτυο.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας βασίζεται σε έρευνα ερωτηματολογίου που στηρίχθηκε στην δημιουργία και συμπλήρωση έντυπων ερωτηματολογίων με προσωπικές συνεντεύξεις στην πόλη του Βόλου. Συγκεντρώθηκε, ακόμα, διεθνής βιβλιογραφία με την μορφή επιστημονικών άρθρων και ερευνών η οποία συνέβαλλε στην κατάρτιση του ερωτηματολογίου. Η έρευνα βασίστηκε στη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης

(stated preference). Μέσα από μια σειρά σύντομων και ευνόητων ερωτήσεων καταγράφηκαν τα χαρακτηριστικά των μετακινήσεων των ερωτηθέντων καθώς και των οχημάτων τους. Ακόμα, συμπεριλήφθηκαν ερωτήσεις σχετικές με τα αυτόνομα οχήματα με σκοπό την καταγραφή των απόψεων και των προτιμήσεων των ερωτηθέντων αναφορικά με αυτή την τεχνολογία. Συνολικά, συγκεντρώθηκαν 91 ερωτηματολόγια.

1.4 Δομή της εργασίας

Η παρούσα διπλωματική αποτελείται από έξι κεφάλαια:

Το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί μια εισαγωγή στην διπλωματική εργασία και αποσκοπεί στην γνωριμία του αναγνώστη με τα αυτόνομα οχήματα και την τεχνολογία που τα απαρτίζει. Γίνεται παράθεση των σημαντικότερων ορισμών, πλεονεκτημάτων αλλά και προκλήσεων που αφορούν την αυτόνομη τεχνολογία. Ακόμα, γίνεται παρουσίαση του σκοπού καθώς και της μεθοδολογικής προσέγγισης της ερευνητικής εργασίας.

Το δεύτερο κεφάλαιο περιλαμβάνει την βιβλιογραφική ανασκόπηση. Σε αυτό παρουσιάζονται συναφείς έρευνες που έχουν ως αντικείμενο τις σύγχρονες τεχνολογίες οχημάτων αλλά και συγκεκριμένα τα αυτόνομα οχήματα. Ακόμα γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση των διαφόρων συστημάτων που συμπεριλήφθηκαν στο ερωτηματολόγιο της έρευνας.

Το τρίτο κεφάλαιο αποτελεί μια παρουσίαση της μεθοδολογίας της διπλωματικής. Αρχικά παρουσιάζεται η δομή του ερωτηματολογίου στην συνέχεια γίνεται παρουσίαση της επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιλαμβάνονται τα αποτελέσματα της έρευνας. Αρχικά γίνεται παράθεση, με την βοήθεια πινάκων και διαγραμμάτων, των πιο σημαντικών στοιχείων που αφορούν το δείγμα της έρευνας. Στην συνέχεια ακολουθεί στατιστική ανάλυση, μέσα από μια σειρά συσχετίσεων μεταξύ των πιο σημαντικών ερωτήσεων της έρευνας, με σκοπό την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων.

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται σύντομη παρουσίαση των συμπερασμάτων που προέκυψαν από την ανάλυση των ερωτηματολογίων. Τέλος, παρατίθενται κάποιες χρήσιμες προτάσεις για αξιοποίηση σε μελλοντικές έρευνες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ-ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

2.1 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

2.1.1 Σύστημα πλοήγησης GPS

Τα συστήματα πλοήγησης GPS αποτελούν πλέον αναγκαίο κομμάτι της καθημερινότητας των ανθρώπων ανεξάρτητα της ηλικίας ή της εξοικείωσης με την τεχνολογία. Η μεγάλη εξάπλωση της χρήσης αυτού του εργαλείου οφείλεται στη διάδοση φορητών και οικονομικά προσιτών GPS, καθώς και γενικών συσκευών που διαθέτουν ενσωματωμένο δέκτη GPS, όπως τα κινητά μας τηλέφωνα.

Το παγκόσμιο σύστημα προσδιορισμού θέσης GPS (Global Positioning System), βασίζεται σε ένα δίκτυο 24 δορυφόρων εφοδιασμένους με συσκευές εντοπισμού, οι οποίοι μεταδίδουν σήματα στη Γη προς όλους τους δέκτες GPS. Τα σήματα τα οποία μεταδίδονται μπορεί να είναι η θέση και το υψόμετρο ενός σημείου, η ταχύτητά του, η κατεύθυνση της κίνησης, κ.α. Η μοναδικότητα του GPS οφείλεται στην 24ωρη λειτουργία του κάτω από οποιοσδήποτε καιρικές συνθήκες. [24]

Η πιο διαδεδομένη χρήση του GPS είναι τα συστήματα πλοήγησης της πορείας των οχημάτων, όπου είτε είναι εγκατεστημένα εξ αρχής στο αυτοκίνητο, είτε χρησιμοποιείται φορητή συσκευή GPS. Μέσω του εργαλείου αυτού, προσφέρονται πληροφορίες για μια περιοχή όπως εστιατόρια, ξενοδοχεία, βενζινάδικα κ.α., οι οποίες οργανώνουν το ταξίδι του οδηγού κάνοντάς το πιο εύκολο και άνετο.

Ανάλογα τη συσκευή που χρησιμοποιείται, ο χρήστης μπορεί να ενημερώνεται για τον καιρό καθώς και την διαμόρφωση της κίνησης. Το GPS συλλέγει πληροφορίες και ενημερώνει για τυχόν καθυστερήσεις σε δρόμους ή για έργα που εκτελούνται με αποτέλεσμα να μένουν κλειστοί, προσφέροντας παράλληλα μια εναλλακτική διαδρομή.

Τα συστήματα πλοήγησης τις περισσότερες φορές λειτουργούν θετικά στους οδηγούς, παρά όλα αυτά υπάρχουν κάποια σημεία τα οποία πρέπει να ελέγχονται για την διατήρηση της αξιοπιστίας τους. Για παράδειγμα, πολλές φορές, οι δρόμοι αλλάζουν ονομασία ή δημιουργούνται καινούριοι με αποτέλεσμα το GPS να σου μεταβιβάζει λανθασμένες πληροφορίες. Για την αποφυγή αυτού του λάθους, είναι σημαντικό να αναβαθμίζεται τακτικά το λογισμικό, με την επιβάρυνση βέβαια του κόστους, που πολλές φορές μπορεί να ανέρχεται και στην τιμή του να αγοράσεις μια καινούρια συσκευή.



Εικόνα 3. Σύστημα Πλοήγησης GPS εγκατεστημένο στο όχημα

Πηγή: <http://gpsworld.com/garmin-honda-extend-partnership-for-navigation/>

2.1.2 Σύστημα υποβοήθησης στάθμευσης

Η τεχνολογία αυτή απλοποιεί την διαδικασία της στάθμευσης, προσφέροντας την απαραίτητη υποστήριξη, μέσω διάφορων υπηρεσιών, ανάλογα την εκάστοτε ανάγκη.

Παρακάτω αναλύονται τα συνηθέστερα συστήματα υποβοήθησης στάθμευσης που χρησιμοποιούνται σήμερα:

- Αισθητήρας στάθμευσης: Αποτελεί το πιο γνωστό και πιο διαδεδομένο μέσο υποβοήθησης στάθμευσης. Διαθέτει αισθητήρες ανίχνευσης της απόστασης μεταξύ των εμποδίων και των προφυλακτών του αυτοκινήτου, παράγοντας έναν εύηχο τόνο ο οποίος γίνεται πιο έντονος όσο μικραίνει η μεταξύ τους απόσταση.

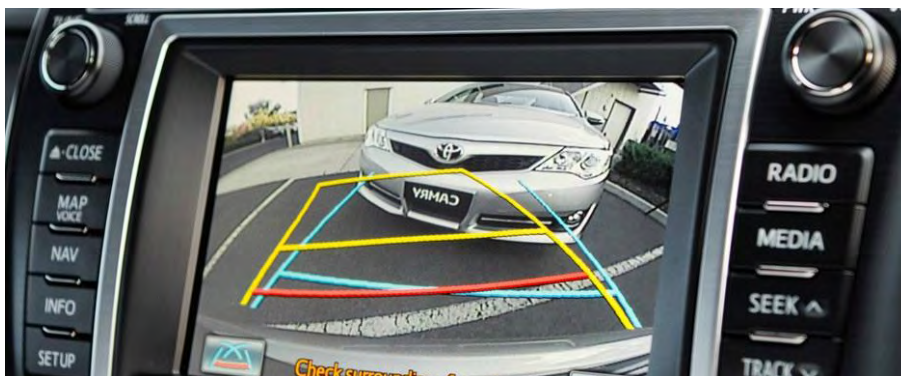


Εικόνα 4. Λειτουργία πίσω αισθητήρα στάθμευσης

Πηγή: <https://www.lelong.com.my/parking-reverse-sensor-rear-cars-2-sensors-sqwangacc-X487309-2007-01-Sale-1.htm>

- Κάμερα οπισθοπορείας: Αποτελεί την αναβαθμισμένη έκδοση των αισθητήρων στάθμευσης. Διαθέτει κάμερα, η οποία χρησιμοποιώντας φακό ευρείας γωνίας, προσφέρει ένα ευρύ οπτικό πεδίο γύρω από το πίσω μέρος του αυτοκινήτου, δείχνοντας πιο ξεκάθαρα τα εμπόδια από ότι το κάτοπτρο του καθρέφτη.

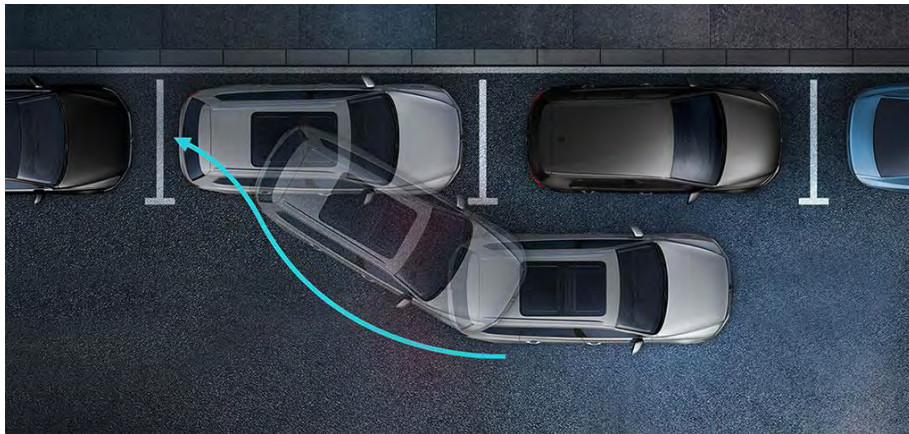
Η εικόνα μεταδίδεται στον οδηγό συνήθως από μια οθόνη τοποθετημένη στο ταμπλό και συχνά διαθέτει γραμμές οδήγησης που δείχνουν την κατεύθυνση του αυτοκινήτου. Τα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου συστήματος είναι κυρίως η ασφάλεια που προσφέρει στον οδηγό αλλά και τους άλλους, καθώς μειώνονται τα ατυχήματα λόγω της περιορισμένης όρασης μέσω του καθρέφτη ενώ επίσης η αλλαγή λωρίδων σε μια μεγάλη οδό γίνεται πολύ πιο ασφαλής.



Εικόνα 5. Κάμερα οπισθοπορείας

Πηγή: <https://myjackfrost.com.au/car-accessories/benefits-of-reverse-cameras-for-your-vehicle/>

- Βοήθεια στάθμευσης: Το σύστημα αυτό προσεγγίζει πλήρως ένα αυτοματοποιημένο σύστημα στάθμευσης. Συνδυάζοντας τα παραπάνω συστήματα (αισθητήρες, κάμερα, κλπ.), μπορεί να κρίνει αν είναι επαρκής ο χώρος στάθμευσης ή όχι κατευθύνοντας αυτόματα το αυτοκίνητο.



Εικόνα 6. Σύστημα βοήθησης στάθμευσης

Πηγή: <https://www.milescontinental.co.nz/news/features/volkswagen-park-assist-automatic-parking/>

2.1.3 Σύστημα κλήσης έκτακτης ανάγκης

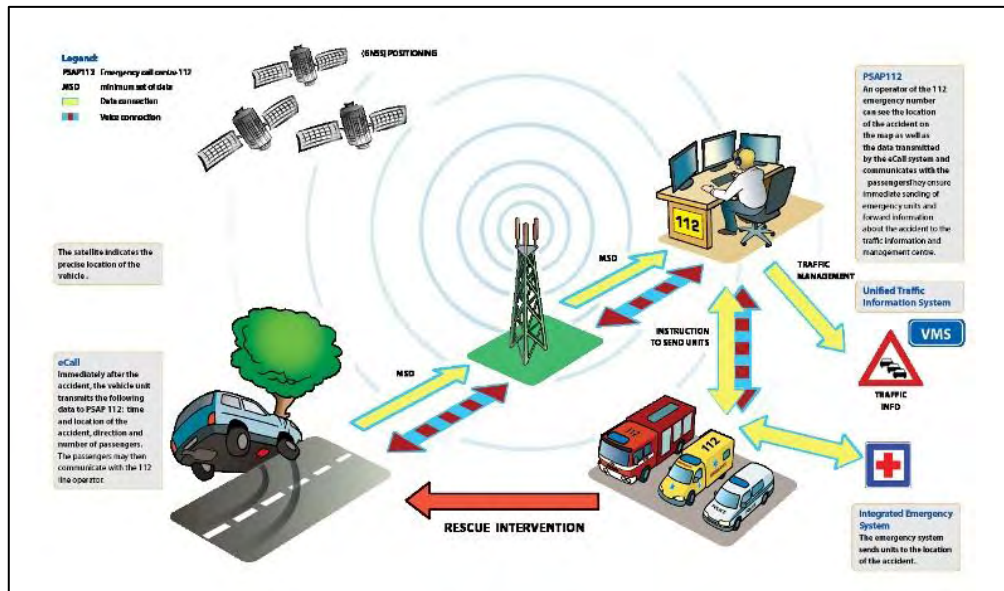
Στόχος αυτού του συστήματος είναι η αυτόματη άμεση ειδοποίηση των αρμόδιων αρχών σε περίπτωση σοβαρού ατυχήματος, ακόμα και στην περίπτωση όπου ο οδηγός είναι ανήμπορος να πραγματοποιήσει την κλήση.

Η κλήση έκτακτης ανάγκης μπορεί να ενεργοποιηθεί είτε αυτόματα από κάποιον αισθητήρα του οχήματος είτε χειροκίνητα με το πάτημα ενός κουμπιού. Η μονάδα θα είναι μια συσκευή πρόσβασης στο δίκτυο, η οποία κατά την πραγματοποίηση ενός ατυχήματος θα καθορίζει αυτόματα αν πρέπει ή όχι να πυροδοτήσει την κλήση έκτακτης ανάγκης.

Η ειδοποίηση μεταφέρεται μέσω δικτύου κινητής επικοινωνίας στο κατάλληλο κέντρο εξυπηρέτησης, μεταφέροντας παράλληλα πληροφορίες για την ταυτοποίηση της γραμμής και της θέσης του καλούντος.

Με τη χρήση του παραπάνω συστήματος αναμένεται να μειωθεί σημαντικά η σοβαρότητα των τραυματισμών, καθώς μέσω της έγκαιρης ενημέρωσης μειώνονται δραστικά οι χρόνοι επέμβασης των υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης μειώνοντας έτσι τις συνέπειες μη έγκαιρης ενημέρωσης συμβάντων, όπως θανατηφόρα, σοβαροί τραυματισμοί και «ρύθμιση κυκλοφορίας».

Από τις 31 Μαρτίου 2018, μέσω της νομοθεσίας της Ε.Ε., είναι πλέον υποχρεωτικός ο εξοπλισμός όλων των καινούριων αυτοκινήτων που θα κυκλοφορήσουν στην Ευρώπη με το σύστημα κλήσης έκτακτης ανάγκης. [25]



Εικόνα 7. Σύστημα κλήσης έκτακτης ανάγκης

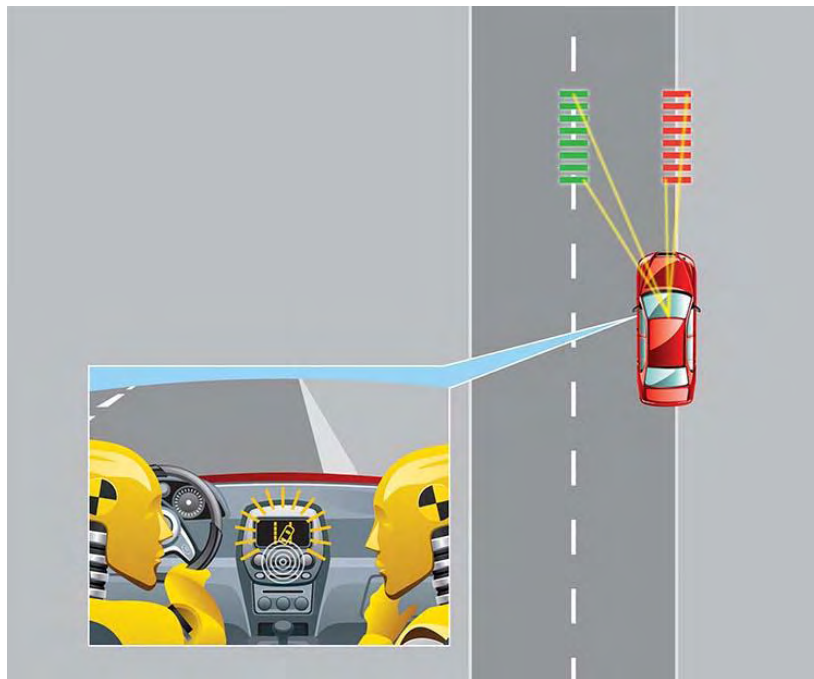
Πηγή: <http://www.heero-pilot.eu/view/el/ecall.html>

2.1.4 Σύστημα διατήρησης λωρίδας κυκλοφορίας (LGS)

Το παραπάνω σύστημα αποτελεί ένα σύστημα επιτήρησης της διατήρησης της λωρίδας κυκλοφορίας το οποίο προσφέρει υψηλό επίπεδο ασφάλειας οδικής κυκλοφορίας, ειδικά σε μακρινές και μονότονες διαδρομές όπου η προσοχή του οδηγού παρουσιάζει μείωση ή σε ακραίες περιπτώσεις όπου μπορεί να αποκοιμηθεί στο τιμόνι.

Με τη βοήθεια μιας κάμερας, η οποία είναι τοποθετημένη στο εσωτερικό του μπροστινού παρμπρίζ, ανιχνεύονται οι λωρίδες κυκλοφορίας και αξιολογείται η θέση του αυτοκινήτου σε σχέση με αυτές. Στην περίπτωση όπου το όχημα πατήσει τη διαχωριστική γραμμή χωρίς να έχει ενεργοποιηθεί πρωτίτερα το φλας, ο οδηγός προειδοποιείται με ηχητικό σήμα.

Η λειτουργία του συστήματος ενεργοποιείται αυτόματα όταν η ταχύτητα ανέλθει στα 60km/h και μπορεί να απενεργοποιηθεί μέσω διακόπτη. Σημαντική προσοχή για τη σωστή λειτουργία του συστήματος πρέπει να δίνεται στην ύπαρξη σαφής σήμανσης των λωρίδων και στις κατάλληλες καιρικές συνθήκες



Εικόνα 8. Σύστημα διατήρησης λωρίδας κυκλοφορίας

Πηγή: <https://infoservice.com.gr/wp-content/uploads/2017/01/autoservice65.jpg>

2.1.5 Έλεγχος πλοήγησης (cruise control)

Σκοπός του συστήματος ελέγχου πλοήγησης είναι η μείωση κατανάλωσης μέσω της διατήρησης μια καθορισμένης από τον οδηγό ταχύτητα, χωρίς να παρεμβαίνουν άσκοπες αυξομειώσεις, οι οποίες οδηγούν στην κατανάλωση καυσίμου.

Ο έλεγχος πλοήγησης, εκτός από την διατήρηση σταθερής ταχύτητας, προσφέρει επίσης την λειτουργία διατήρησης σταθερής απόστασης από το προπορευόμενο όχημα, προσφέροντας έτσι οικονομική αλλά και ασφαλής μετακίνηση, διαμορφώνοντας παράλληλα ένα ξεκούραστο περιβάλλον οδήγησης.

Με την ενεργοποίηση της λειτουργίας του cruise control, η οποία γίνεται εύκολα μέσα από τα χειριστήρια που υπάρχουν στο τιμόνι, προκαθορίζεται η ταχύτητα και ενδεχομένως η απόσταση από το προπορευόμενο όχημα, ενώ παράλληλα ο κινητήρας ψεκάζεται με την απαραίτητη ποσότητα καυσίμου και επιλέγονται οι κατάλληλες στροφές λειτουργίας του κινητήρα, ανάλογα με την κλίση του εδάφους και άλλες παραμέτρους.

Συγκεντρωτικά, η χρησιμότητά του είναι μεγάλη στις μεγάλες αποστάσεις όπου προσφέρει ένα ξεκούραστο και ασφαλές ταξίδι στον οδηγό, ενώ επίσης μέσω της σταθερής ταχύτητας δεν επιτρέπει την παραβίαση των ορίων ταχύτητας. Ωστόσο, πρέπει να γίνεται συνετή χρήση του συστήματος καθώς σε περιπτώσεις όπου η καμπυλότητα του δρόμου είναι υψηλή ή το έδαφος ακατάλληλο η λειτουργία του μπορεί να επηρεαστεί αρνητικά.



Εικόνα 9. Σύστημα Cruise Control

Πηγή: <http://rusdiautomotive.blogspot.com/2013/06/suzuki-swift-sport-how-to-set-cruise.html>

2.1.6 Σύστημα νυχτερινής όρασης

Σκοπός των συστημάτων νυχτερινής όρασης είναι η αύξηση του πεδίου ορατότητας του οδηγού κατά τη διάρκεια της νύχτας ή κακών καιρικών συνθηκών, όπου η χρήση των προβολών του αυτοκινήτου δεν επαρκούν για την διαμόρφωση της πλήρους αντίληψης της κατάστασης του δρόμου .

Τα ανωτέρω συστήματα διακρίνονται σε παθητικά και ενεργά:

- Τα ενεργά συστήματα χρησιμοποιούν πηγές υπέρυθρου φωτός εκτός του οπτικού φάσματος, προσφέροντας εικόνα υψηλής ανάλυσης σε ένα ευρύ φάσμα. Το υπέρυθρο φως δεν είναι ορατό στο μάτι αλλά είναι ορατό στις κάμερες που χρησιμοποιεί το σύστημα.



Εικόνα 10. Ενεργά συστήματα νυχτερινής όρασης με υπέρυθρο φωτισμό

Πηγή: <https://www.autoevolution.com/news/bosch-night-vision-plus-identifies-pedestrians-13270.html>

- Τα παθητικά συστήματα νυχτερινής όρασης βασίζονται σε θερμογραφικές κάμερες για την ανίχνευση θερμικής ακτινοβολίας που εκπέμπεται από αντικείμενα, ζώα και ανθρώπους. Τα δεδομένα από τις θερμογραφικές κάμερες μετατρέπονται σε ασπρόμαυρη εικόνα που παρέχει στον οδηγό μια πιο ξεκάθαρη εικόνα του δρόμου.



Εικόνα 11. Παθητικά συστήματα νυχτερινής όρασης με τη χρήση γεωθερμικής κάμερας

Πηγή: <https://www.autoevolution.com/news/how-night-vision-works-6891.html>

2.1.7 Συστήματα αναγνώρισης οδικής σήμανσης

Τα συστήματα αναγνώρισης οδικής σήμανσης βοηθούν τον οδηγό να μην παραβαίνει τα σήματα κυκλοφορίας καθώς επίσης και να τον προειδοποιούν για πιθανό επερχόμενο κίνδυνο που μπορεί να έχει παραβλέψει.

Η τεχνολογία των συστημάτων στηρίζεται στη χρήση κάμερας η οποία αναγνωρίζει τις επερχόμενες πινακίδες οδικής σήμανσης και μέσα από τη χρήση λογισμικού εμφανίζει τα αντίστοιχα σήματα στην οθόνη όπου παραμένουν μέχρι να αναγνωριστεί μια αλλαγή, όπως η μείωση της ταχύτητας.

Υπάρχουν διάφοροι αλγόριθμοι αναγνώρισης της οδικής σήμανσης, από τους οποίους οι πιο ισχυροί είναι το σχήμα (εξάγωνο, κύκλος, ορθογώνιο) και το χρώμα της πινακίδας (κόκκινο, πράσινο, μπλε).



Εικόνα 12. Συστήματα αναγνώρισης οδικής σήμανσης

Πηγή: <https://www.audi-mediacenter.com/en/photos/detail/traffic-sign-recognition-42336>

2.1.8 Ηλεκτρονικό σύστημα πρόσφυσης

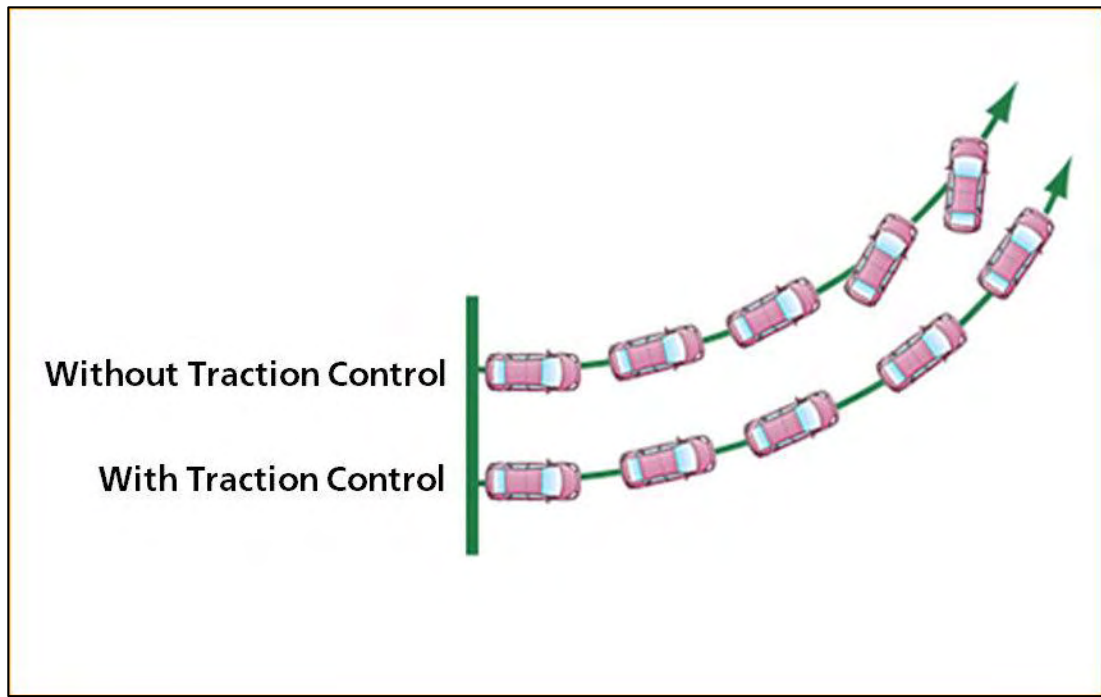
Το σύστημα ελέγχου πρόσφυσης (TCS), είναι σχεδιασμένο για την πρόληψη της απώλειας της πρόσφυσης των ελαστικών στο δρόμο και κατ' επέκταση του ελέγχου του οχήματος, στις περιπτώσεις όπου εφαρμόζεται υπερβολική επιτάχυνση και το όχημα αδυνατεί στο να ανταπεξέλθει στη ροπή που εφαρμόζεται σε αυτό.

Στόχος του συστήματος είναι η διατήρηση της πρόσφυσης και της οδικής ευστάθειας σε αντίξοες καιρικές και οδικές συνθήκες κατά την διάρκεια της εκκίνησης. Αυτό πραγματοποιείται μέσα από την παρακολούθηση της σχέσης των ελαστικών με το οδόστρωμα με τη χρήση αισθητήρων που είναι τοποθετημένοι σε κάθε τροχό και επιβάλλει σε όποιον χρειαστεί μείωση ταχύτητας προκειμένου να αποκτήσουν ξανά τη σωστή πρόσφυση, ώστε η πορεία του αυτοκινήτου να είναι ελέγξιμη.

Εκτός από τη μείωση ταχύτητας σε κάποιο τροχό, άλλες παρεμβάσεις μπορεί να είναι η μείωση της παροχής καυσίμου σε έναν ή περισσότερους κυλίνδρους, το φρενάρισμα ή το κλείσιμο της πεταλούδας του γκαζιού.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στη σωστή χρήση του συστήματος ελέγχου πρόσφυσης και στην σωστή αλληλεπίδραση των οδηγών με αυτό. Κατά την οδήγηση σε μεγάλες ταχύτητες, το σύστημα δεν εγγυάται την μείωση του κινδύνου σύγκρουσης, οπότε σημαντικό είναι η διατήρηση της ασφαλούς και

συνεπής οδήγησης ανεξάρτητα από το πόσα συστήματα υποβοήθησης υπάρχουν στο όχημα.



Εικόνα 13. Λειτουργία συστήματος ελέγχου πρόσφυσης

Πηγή:

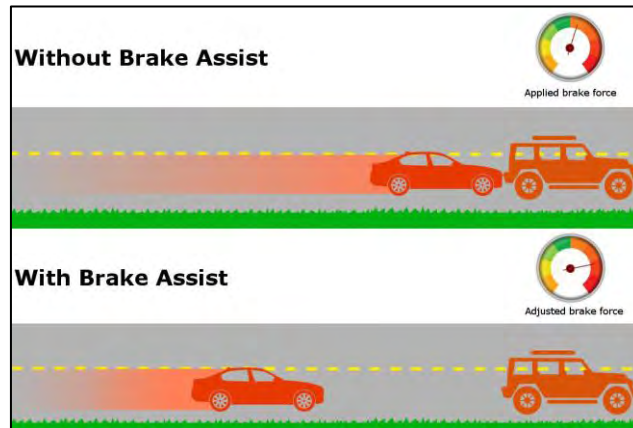
http://brainonboard.ca/safety_features/active_safety_features_traction_control.php

2.1.9 Ηλεκτρονικό σύστημα υποβοήθησης φρεναρίσματος

Η τεχνολογία υποβοήθησης πέδησης υποστηρίζει τους οδηγούς σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης όπου απαιτείται άμεσο φρενάρισμα. Με βάση τον κανονισμό, το σύστημα υποβοήθησης πέδησης ανήκει πλέον στον απαραίτητο εξοπλισμό για τις νέες άδειες κυκλοφορίας.

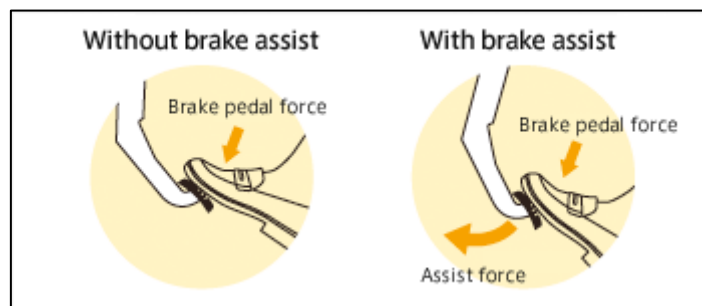
Το σύστημα υποβοήθησης φρεναρίσματος ανιχνεύει τις καταστάσεις όπου απαιτείται απότομο φρενάρισμα και εν συνεχεία προειδοποιεί τον οδηγό, αρχικά με ακουστική ή οπτική προειδοποίηση και έπειτα ενεργοποιεί το σύστημα πέδησης αυξάνοντας την πίεση του φρεναρίσματος.

Σε μερικά συστήματα, κατά το φρενάρισμα έκτακτης ανάγκης ενεργοποιούνται εκτός από τα φώτα φρένων και τα φώτα αλάρμ, σηματοδοτώντας έτσι στους άλλους οδηγούς την κατάσταση κινδύνου και παράλληλα μειώνοντας τον κίνδυνο οπίσθιας σύγκρουσης.



Εικόνα 14. Σύστημα υποβοήθησης φρεναρίσματος

Πηγή: <https://www.lifewire.com/what-is-emergency-brake-assist-534810>



Εικόνα 15. Λειτουργία συστήματος υποβοήθησης πέδησης

Πηγή: <https://www.mitsubishi-motors.com/en/innovation/technology/library/abs.html?intcid2=innovation-technology-library-abs>

2.2. ΣΥΝΑΦΕΙΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

2.2.1. Συναφείς έρευνες για ITS

Τα Ευφυή Συστήματα Μεταφορών είναι ένας ανερχόμενος τομέας και αποτελεί πηγή για τη δημοσίευση πληθώρας ερευνών σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας τους όσον αφορά το τεχνολογικό τους κομμάτι, αλλά και για τις πιθανές κοινωνικές και συγκοινωνιακές συνέπειες που θα επιφέρουν με την ευρεία χρήση τους.

Κατά το παρελθόν πολλές έρευνες έχουν παράσχει στοιχεία σχετικά με την αποδοχή ενός συγκεκριμένου προϊόντος αυτής της τεχνολογίας. Για παράδειγμα, η έρευνα που πραγματοποιήθηκε από το πανεπιστήμιο της Γάνδης [8] με σκοπό την διερεύνηση της αποδοχής της λειτουργίας Intelligent Speed Adaptation, το οποίο αναπτύχθηκε για να μειώσει τα φαινόμενα οδήγησης με υπερβολική ταχύτητα. Το συμπέρασμα που προέκυψε από αυτές τις έρευνες είναι ότι τα συστήματα αυτά γνωρίζουν υψηλά ποσοστά αποδοχής. Αρχικά διαπιστώθηκε ότι τα συστήματα που απλώς ενημερώνουν τον οδηγό όταν υπερβαίνει τα όρια ταχύτητας τυγχάνουν μεγαλύτερης αποδοχής συγκριτικά με τα συστήματα που εμποδίζουν τον οδηγό να αναπτύξει μεγαλύτερη ταχύτητα. Ωστόσο, όταν οι οδηγοί δοκίμασαν και τις δύο λειτουργίες, επέδειξαν θετικότερη στάση απέναντι στα συστήματα που περιορίζουν την ταχύτητα. Το γεγονός αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η αποδοχή ενός συστήματος εξαρτάται άμεσα από το αν οι οδηγοί έχουν χρησιμοποιήσει το εν λόγω σύστημα ή όχι.

Μεγάλο ενδιαφέρον έχει εκδηλωθεί και στην διερεύνηση της αποδοχής των συστημάτων που βοηθούν τον οδηγό να ακολουθεί το προηγούμενο όχημα με μια ασφαλή απόσταση γνωστά και ως Adaptive Cruise Control. Για παράδειγμα, ο Slayer [9] στην έρευνα του εξέτασε την αποδοχή τέτοιων συστημάτων από τους οδηγούς στην Σουηδία μετά από μια ώρα δοκιμαστικής χρήσης ενός κατάλληλα εξοπλισμένου οχήματος. Σε γενικές γραμμές οι χρήστες χαρακτήρισαν το σύστημα χρήσιμο, άνετο και ασφαλές. Επιπλέον, οι Brackstone και McDonald [10], μετά από ανασκόπηση αρκετών ερευνών αποδοχής του συστήματος Adaptive Cruise Control καθώς και των συστημάτων προειδοποίησης σύγκρουσης Forward Collision Warning κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα συστήματα αυτά είναι αρκετά δημοφιλή στους καταναλωτές.

Ακόμα ένα σύστημα που στο παρελθόν είχε απασχολήσει τους ερευνητές αναφορικά με την αποδοχή των ITS, είναι το σύστημα υπενθύμισης χρήσης ζώνης ασφαλείας. Η έρευνα του Swedish National Road Administration [11] αποσκοπούσε στην εύρεση ενός τρόπου να αξιολογηθεί το εν λόγω σύστημα από τους Σουηδούς οδηγούς πριν ακόμα το προϊόν γίνει διαθέσιμο στην αγορά. Ένας σημαντικός παράγοντας στην προσπάθεια αυτή είναι η επιλογή συμμετεχόντων οι οποίοι δεν έκαναν χρήση της ζώνης ασφαλείας, αφού αυτοί θα επωφελούνταν περισσότερο από την συγκεκριμένη τεχνολογία. Συνολικά, οι οδηγοί αξιολόγησαν θετικά αυτό το σύστημα δηλώνοντας ότι θα τους βοηθούσε να αποβάλλουν την συνήθεια να μην φορούν ζώνη, καθιστώντας την οδήγηση ασφαλέστερη.

Επιπλέον, μεγάλο πλήθος ερευνών έχουν επιχειρήσει την εκτίμηση της στάσης των οδηγών απέναντι σε ένα υποσύνολο τεχνολογιών ITS. Για παράδειγμα η τηλεφωνική έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Gray [12],

είχε ως στόχο τον καθορισμό της αποδοχής των διάφορων συστημάτων (Navigation Systems, Forward Collision Warning, Intelligent speed alerting, Intelligent Speed Limiting). Τα αποτελέσματα ήταν ενθαρρυντικά, με την πλειοψηφία των οδηγών να δηλώνει ότι τα συστήματα είναι αποτελεσματικά και θα επιθυμούσαν την εφαρμογή τους στα οχήματα. Μάλιστα, τα Speed Alerting Systems ήταν η τεχνολογία που οι οδηγοί θα επιθυμούσαν περισσότερο να έχουν στο όχημα τους. Εξάλλου, ορισμένοι συμμετέχοντες εξέφρασαν την πεποίθηση ότι τα συστήματα πλοήγησης και Speed Alerting αποσπούν την προσοχή του οδηγού από τον δρόμο, εντούτοις τα επίπεδα ενόχλησης ήταν μικρότερα καθώς η ηλικία των ερωτώμενων αυξανόταν. Όπως διαπιστώθηκε και σε προαναφερθείσες έρευνες, το λιγότερο επιθυμητό σύστημα ήταν το Speed Limiting. Γενικά, τα ευρήματα της εν λόγω έρευνας υποδεικνύουν ότι το κοινό δεν προτιμά συστήματα τα οποία αποσπούν την προσοχή ή παίρνουν το έλεγχο του οχήματος από τον οδηγό.

Στην έρευνα του Regan και της ομάδας του [13], έγινε αξιολόγηση της αποδοχής διάφορων τεχνολογιών ITS συμπεριλαμβανομένων των Intelligent Speed Adaptation, Lane Departure Warning, Alcohol Interlocks, Emergency Signaling, Forward Collision Warning, and Fatigue Monitoring από τους οδηγούς στην πολιτεία Βικτώρια της Αυστραλίας. Η αποδοχή του κάθε συστήματος αξιολογήθηκε λαμβάνοντας υπόψη την άποψη των συμμετεχόντων σχετικά με την χρησιμότητα, την ευχρηστία, την αποτελεσματικότητα και την τιμή του. Τα συστήματα Intelligent Speed Adaptation και Alcohol Interlocks θεωρήθηκαν τα προϊόντα με την χαμηλότερη αποδοχή, ενώ το Fatigue Monitoring System ήταν αυτό με την υψηλότερη. Συμπερασματικά, διαπιστώθηκε ότι το κόστος αγοράς και η αποτελεσματικότητα είναι οι κρισιμότεροι παράγοντες που καθορίζουν το επίπεδο αποδοχής του κάθε συστήματος από τους οδηγούς.

Η έρευνα του Marchau [14] εξέτασε τις προτιμήσεις των οδηγών από έξι ευρωπαϊκές χώρες σχετικά με τρία νέα συστήματα τα οποία επρόκειτο να κυκλοφορήσουν στην αγορά εκείνη την εποχή. Τα εν λόγω συστήματα ήταν τα Adaptive Cruise Control, Intelligent Speed Adaptation και Navigation systems. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να εξεταστεί η πρόθεση των οδηγών να αγοράσουν τα συστήματα αυτά ήταν η conjoint analysis. Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι εξετάζει τους συμβιβασμούς που κάνουν οι ερωτώμενοι ανάμεσα στα διαφορετικά χαρακτηριστικά του κάθε προϊόντος. Οι ερευνητές δημιούργησαν ένα πλήθος υποθετικών προφίλ προϊόντων με διαφορετικά χαρακτηριστικά συστήματος, επίπεδο αυτοματισμού συστήματος και κόστος. Στη συνέχεια, τα προφίλ αυτά παρουσιάστηκαν στους συμμετέχοντες οι οποίοι κλήθηκαν να τα ταξινομήσουν με βάση τις προτιμήσεις τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν υψηλά επίπεδα αποδοχής των συστημάτων

πλοήγησης από όλους τους οδηγούς, ενώ το πιο ελκυστικό προϊόν για τους χρήστες αυτοκινητοδρόμων είναι ήταν το Adaptive Cruise Control. Πιο επιθυμητό ανάμεσα στα συστήματα πλοήγησης, αναδείχθηκε αυτό που ενημερώνει τον οδηγό για πιθανά συμβάντα τα οποία προκαλούν κυκλοφοριακή συμφόρηση και παρέχει εναλλακτικές διαδρομές. Χαμηλή ποσοστά αποδοχής συγκέντρωσαν τα συστήματα εκείνα που αφαιρούν τον έλεγχο του οχήματος από τον οδηγό, όπως ISA, Adaptive Cruise Control.

Ορισμένες έρευνες εστίασαν στον καθορισμό της αποδοχής προϊόντων ITS από συγκεκριμένες ηλικιακές ομάδες. Στην έρευνα του Oxley [15] συμμετείχαν άτομα άνω των 65 ετών. Στην έρευνα αυτή, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αξιολογήσουν τα συστήματα που θεωρήθηκε ότι θα αυξήσουν σε μεγαλύτερο βαθμό την ασφάλεια των οδηγών αυτής της ηλικιακής ομάδας (Navigation, Emergency Signaling, Night Vision Enhancement, Forward Distance Warning, and Rear Collision Warning). Η πλειοψηφία των οδηγών θεώρησε τα συστήματα αυτά εύχρηστα και ασφαλή. Το 60 % των συμμετεχόντων δήλωσαν ότι θα ήθελαν να κάνουν χρήση του συστήματος νυχτερινής όρασης στο μελλοντικό όχημά τους. Αντίθετα, ένα μέρος των οδηγών θεώρησαν ότι τα συστήματα πλοήγησης τους αποσπούν την προσοχή. Συμπερασματικά, η έρευνα έδειξε ότι τα συστήματα θα έχουν απήχηση σε αυτό το ηλικιακό γκρουπ, όταν γίνουν διαθέσιμα για αγορά.

2.2.2 Συναφείς έρευνες για αυτόνομα οχήματα

Τα αυτόνομα οχήματα αποτελούν αναμφισβήτητα την σημαντικότερη εξέλιξη της σημερινής εποχής στον τομέα των μεταφορών. Το ζήτημα της διερεύνησης της αποδοχής των αυτόνομων οχημάτων αποτελεί πηγή έμπνευσης για πλήθος ερευνών σε όλο τον κόσμο.

Το πανεπιστήμιο του Michigan διεξήγαγε μια σειρά από έρευνες στις ΗΠΑ, την Αυστραλία, το Ηνωμένο Βασίλειο, την Ινδία, την Ιαπωνία και την Κίνα [16] με σχεδόν πανομοιότυπα ευρήματα. Σε όλες τις περιοχές η πλειοψηφία είχε ακούσει για τα αυτόνομα οχήματα και είχε υψηλές προσδοκίες για τα πιθανά πλεονεκτήματά τους. Παρόλα αυτά, το μεγαλύτερο μέρος των ερωτηθέντων εξέφρασε την έντονη ανησυχία του σχετικά με την χρήση ενός τέτοιου οχήματος και πιθανά λάθη του συστήματος που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε ατύχημα. Ακόμα, οι συμμετέχοντες αντιμετώπισαν με μεγάλη επιφύλαξη τα οχήματα χωρίς δυνατότητα οδήγησης από άνθρωπο, τα αυτόνομα λεωφορεία και ταξί. Η πλειοψηφία των ερωτώμενων σε όλες τις χώρες δήλωσε ότι θα ήθελε να έχει αυτή την τεχνολογία στο όχημά τους, ενώ αντίθετα οι περισσότεροι δεν ήταν πρόθυμοι

να πληρώσουν παραπάνω χρήματα για να την αποκτήσουν, με εξαίρεση τους ερωτηθέντες στην Κίνα και την Ινδία.

Η έρευνα που διεξήχθη από το Worcester Polytechnic Institute [17] και μοιράστηκε στους φοιτητές και καθηγητές του τμήματος, επιχείρησε να δώσει απάντηση στο ερώτημα «Πόσο επιθυμούν οι άνθρωποι τα αυτόνομα οχήματα» μέσω έξι παραγόντων-κλειδιά. Οι παράγοντες αυτοί χωρίζονται σε τρεις κύριους και τρεις δευτερεύοντες. Οι κύριοι περιλάμβαναν το πόσο ασφαλή κρίνουν οι άνθρωποι τα αυτόνομα οχήματα, πόσο θεωρούν ότι θα κοστίσει η αγορά ενός τέτοιου οχήματος και πόσο άνετοι αισθάνονται με το παρόν νομικό πλαίσιο γύρω από αυτή την τεχνολογία. Οι δευτερεύοντες παράγοντες περιλαμβάνουν το πόσο παραγωγικοί πιστεύουν οι άνθρωποι ότι θα είναι στην καθημερινότητα τους με την βοήθεια ενός αυτόνομου οχήματος, το κατά πόσο η αποδοτικότητα των αυτόνομων οχημάτων θα επηρεάσει την απόφασή τους σχετικά με την αγορά ενός τέτοιου οχήματος και το κατά πόσο η απόφασή αυτή θα επηρεαστεί από τα περιβαλλοντικά οφέλη που θα επιφέρει η χρήση αυτής της τεχνολογίας. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι όλοι οι δευτερεύοντες παράγοντες είχαν θετική επίδραση στην επιθυμία των συμμετεχόντων για αγορά αυτόνομου οχήματος, σε αντίθεση με τους κύριους παράγοντες επιρροής οι οποίοι δεν έγιναν αποδεκτοί. Επομένως, σύμφωνα με την συγκεκριμένη έρευνα, η τεχνολογία των αυτόνομων οχημάτων και η νομοθεσία γύρω απ' αυτή πρέπει να αναπτυχθούν περαιτέρω προκειμένου να γίνουν αποδεκτά από το κοινό.

2.3 Σύνοψη Ερευνών

Συνοψίζοντας, ένα μεγάλο πλήθος ερευνών έχει επιχειρήσει να διερευνήσει την αποδοχή που γνωρίζουν από τους οδηγούς παγκοσμίως οι νέες τεχνολογίες οχημάτων, είτε αυτές αφορούν τα Ευφυή Συστήματα Οχημάτων, είτε τα αυτόνομα οχήματα. Το σύνολο αυτών των ερευνών παρουσιάζουν ορισμένα πολύ ενδιαφέροντα ευρήματα. Για τον λόγο αυτό κρίθηκε σκόπιμη η διεξαγωγή μιας έρευνας αποδοχής του κοινού και στην Ελλάδα.

Όσον αφορά τα Ευφυή Συστήματα Μεταφορών, τα αποτελέσματα των ερευνών ήταν γενικά ενθαρρυντικά. Ειδικότερα, οι οδηγοί αξιολόγησαν θετικά τα προειδοποιητικά συστήματα (π.χ. Intelligent Speed Alerting, Forward Collision Warning) και λιγότερο θετικά τα συστήματα που αφαιρούν τον έλεγχο του οχήματος από τον οδηγό (π.χ. Intelligent Speed Limiting, Adaptive Cruise Control). Ωστόσο, τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι η άποψη των οδηγών για ένα σύστημα είναι πιθανό αλλάξει, μέσα από την αλληλεπίδραση τους με αυτό. Εξάλλου, ορισμένοι ερευνητές επικεντρώθηκαν στον καθορισμό της αποδοχής

των ITS από μια συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα. Μολονότι οι πιο ηλικιωμένοι οδηγοί εξέφρασαν την ανησυχία ότι τα συστήματα θα τους αποσπούν την προσοχή κατά την οδήγηση, πιστεύεται ότι εάν διαμορφωθούν κατάλληλα θα έχουν μεγάλη απήχηση σ' αυτό το ηλικιακό γκρουπ.

Αναφορικά με αυτόνομα οχήματα, παρά το γεγονός ότι οι κατασκευαστές έχουν αποδείξει ότι τα οχήματα τους λειτουργούν και παρέχουν αρκετά μεγάλη ασφάλεια -τουλάχιστον για πρότυπα- οι πιθανοί καταναλωτές δεν φαίνεται να έχουν πειστεί. Η ασφάλεια και ο φόβος για πιθανά λάθη συστήματος που θα οδηγήσουν σε ατυχήματα αποτελούν τα μεγαλύτερα εμπόδια στην αποδοχή της τεχνολογίας των αυτόνομων οχημάτων. Επιπρόσθετα, το υψηλό κόστος και τα νομικά ζητήματα που εγείρονται μέσα από την χρήση και ιδιοκτησία ενός μη επανδρωμένου οχήματος αποτελούν παράγοντες οι οποίοι δρουν ανασταλτικά στην επιθυμία των καταναλωτών να αγοράσουν την εν λόγω τεχνολογία. Αντιθέτως, τα αποτελέσματα των ερευνών οδηγούν στο συμπέρασμα ότι τα περιβαλλοντικά οφέλη και η εξοικονόμηση χρόνου κατά την μεταφορά αποτελούν τα κυριότερα πλεονεκτήματα των αυτόνομων οχημάτων στην προσπάθεια να κερδίσουν τους οδηγούς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

3.1.1. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Η συλλογή των απαιτούμενων δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω ενός ειδικά διαμορφωμένου ερωτηματολογίου (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α), το οποίο συμπληρώθηκε, μέσω προσωπικής συνέντευξης, την χρονική περίοδο Μάιος - Ιούνιος του 2017. Η μέθοδος του ερωτηματολογίου επιλέχθηκε καθώς αποτελεί την θεμελιώδη μέθοδο σε κάθε δειγματοληπτική έρευνα.

Κατά την διαμόρφωση του ερωτηματολογίου δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στη σωστή διάταξη και διατύπωση των ερωτήσεων, εστιάζοντας στη σαφήνεια και στη διατήρηση του ενδιαφέροντος κατά τη διάρκεια συμπλήρωσής του. Πιο συγκεκριμένα, το ερωτηματολόγιο χωρίζεται σε τέσσερις ενότητες, απαρτίζοντας συνολικά πέντε σελίδες. Ο χρόνος συμπλήρωσής του ορίστηκε από 8 έως 10 λεπτά, χρόνος αρκετός για την αποτελεσματική και ποιοτική απάντηση των ερωτήσεων. Συνολικά συμπληρώθηκαν 91 ερωτηματολόγια ώστε να υπάρχει αρκετό δειγματοληπτικό υλικό για την εξαγωγή των συμπερασμάτων της στατιστικής έρευνας με μοναδικό περιορισμό την κατοχή διπλώματος οδήγησης και συνακόλουθα το ελάχιστο όριο ηλικίας των 18 ετών.

Η μορφή των ερωτήσεων ήταν κλίμακας Likert πέντε σημείων (“Καθόλου”, “Λίγο”, “Αρκετά”, “Πολύ”, “Πάρα πολύ”) αποσκοπώντας στην γρήγορη και εύκολη απάντηση, διατηρώντας παράλληλα ένα υψηλό επίπεδο σαφήνειας. Η χρήση της πενταβάθμιας κλίμακας επιλέχθηκε με γνώμονα τη δυνατότητα που δίνει στον ερωτώμενο να τοποθετηθεί σε ουδέτερο – μεσαίο σημείο ή να επιλέξει μια σαφή τοποθέτηση προς τη μία ή την άλλη κατεύθυνση της κλίμακας καθώς έχει στη διάθεσή του δύο βαθμίδες σε κάθε κατεύθυνση εκατέρωθεν του μεσαίου σημείου.

3.1.2 ΔΟΜΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Όπως προαναφέρθηκε το ερωτηματολόγιο χωρίζεται σε τέσσερις ενότητες και πιο συγκεκριμένα:

Στην πρώτη ενότητα, περιέχονται εισαγωγικές ερωτήσεις που συμπληρώνουν τα γενικά χαρακτηριστικά του ερωτώμενου. Συγκεκριμένα, ζητούνται το φύλο, η ηλικία, το επίπεδο εκπαίδευσης, η εργασιακή κατάσταση, το οικογενειακό εισόδημα, με τις ερωτήσεις σταδιακά να εξελίσσονται γύρω από το θέμα του αυτοκινήτου, εισάγοντας έτσι τον ερωτώμενο στο κλίμα της έρευνας.

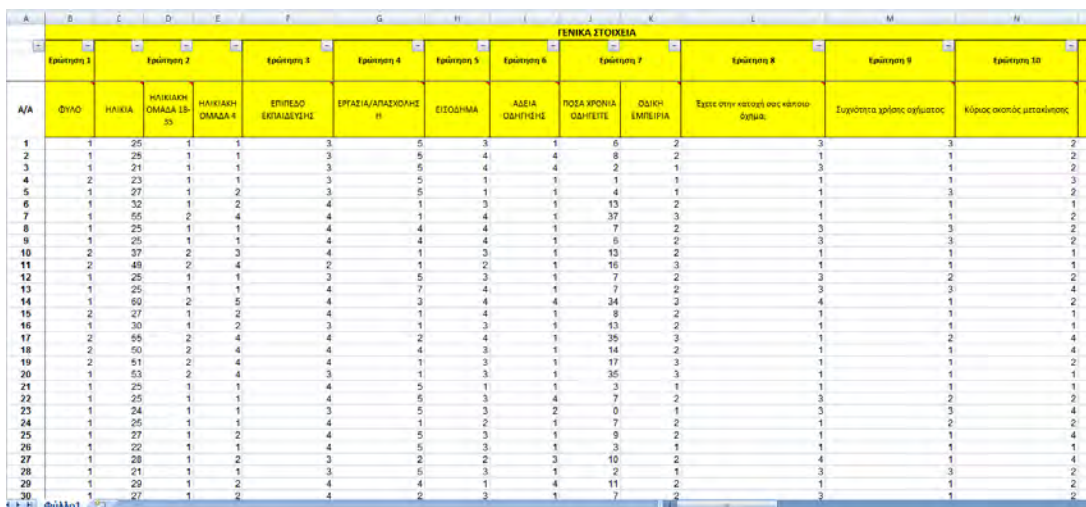
Στην δεύτερη ενότητα, περιλαμβάνονται ερωτήσεις σχετικές τη χρήση διαδικτύου, όπου σταδιακά χτίζεται το διαδικτυακό προφίλ του ερωτώμενου. Με αυτό τον τρόπο παίρνουμε τις απαραίτητες πληροφορίες για την εξοικείωση με τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και τη δικτυακή ενημέρωση και κατά επέκταση την πιθανότητα γνώσης νέων τεχνολογιών από τα διαδικτυακά μέσα.

Στην τρίτη ενότητα, γίνεται μια εισαγωγή στις σύγχρονες τεχνολογίες οχημάτων όπου εξετάζεται η συνεισφορά των νέων τεχνολογιών στον ερωτώμενο από την πλευρά του χρόνου ταξιδιού, της οικονομίας, της άνεσης και της ασφάλειας. Επίσης, μέσα από την παράθεση επιλογών εξετάζουμε ποια συστήματα νέων τεχνολογιών θα εξυπηρετούσαν περισσότερο.

Στην τέταρτη και τελευταία ενότητα, αρχικά παρατίθεται μια εισαγωγή στα αυτόνομα οχήματα, αναγνωρίζοντας έτσι το γεγονός ότι ορισμένοι ενδεχομένως να μην είναι οικείοι με την σημερινή αυτή τεχνολογία. Οι ερωτήσεις σχετίζονται γύρω από τα αυτόνομα οχήματα εξετάζοντας μεταξύ άλλων και τις απόψεις του ερωτώμενου για τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Καταλήγοντας, ακολουθούν ερωτήσεις που εστιάζονται στη σημαντικότητα των αυτόνομων οχημάτων ως προς συγκεκριμένους παράγοντες ενώ εξετάζεται παράλληλα και η ανησυχία για τα εν δυνάμει πρόβλημα σχετικά με την νέα αυτή τεχνολογία.

3.2. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το επόμενο βήμα μετά τη συλλογή δεδομένων ήταν η στατιστική επεξεργασία των στοιχείων. Αρχικά, έγινε η κωδικοποίηση των απαντήσεων στο λογισμικό Microsoft Excel 2017 και μετά ακολούθησε η χρήση του προγράμματος SPSS για την στατιστική ανάλυση.



Α/Α	Ερώτηση 1	Ερώτηση 2	Ερώτηση 3	Ερώτηση 4	Ερώτηση 5	Ερώτηση 6	Ερώτηση 7	Ερώτηση 8	Ερώτηση 9	Ερώτηση 10		
1	1	25	1	1	3	5	3	1	6	2	3	2
2	1	25	1	1	3	5	4	4	6	2	1	2
3	1	21	1	1	3	5	4	4	2	1	3	2
4	2	23	1	1	3	5	1	1	1	1	1	3
5	1	27	1	2	3	5	1	1	4	1	1	2
6	1	32	1	2	4	1	3	1	13	2	1	1
7	1	55	2	4	4	1	4	1	37	3	1	2
8	1	25	1	1	4	4	4	1	7	2	3	2
9	1	25	1	1	4	4	4	1	5	2	3	2
10	2	37	2	3	4	1	3	1	13	2	1	1
11	2	48	2	4	2	1	2	1	16	3	1	1
12	1	25	1	1	3	5	3	1	7	2	3	2
13	1	25	1	1	4	7	4	1	7	2	3	4
14	1	59	2	5	4	3	4	4	34	3	4	1
15	2	27	1	2	4	1	4	1	9	2	1	1
16	1	30	1	2	3	1	3	1	13	2	1	1
17	2	55	2	4	4	2	4	1	35	3	1	4
18	2	50	2	4	4	4	3	1	14	2	4	1
19	2	51	2	4	4	1	3	1	17	3	1	2
20	1	53	2	4	3	1	3	1	35	3	1	1
21	1	25	1	1	4	5	1	1	3	1	1	1
22	1	25	1	1	4	5	3	4	7	2	3	2
23	1	24	1	1	3	5	3	2	0	1	3	4
24	1	25	1	1	4	1	2	1	7	2	1	2
25	1	27	1	2	4	5	3	1	9	2	1	4
26	1	22	1	1	4	5	3	1	3	1	1	1
27	1	28	1	2	3	2	2	3	10	2	4	4
28	1	21	1	1	3	5	3	1	2	1	3	2
29	1	29	1	2	4	4	1	4	11	2	1	2
30	1	27	1	2	4	2	2	1	7	2	3	2

Εικόνα 16. Περιβάλλον λογισμικού Excel

Μερικές παρατηρήσεις σχετικά με την κωδικοποίηση των δεδομένων παρουσιάζονται παρακάτω:

- Κάθε ερώτηση του ερωτηματολογίου αντιστοιχίζεται με μια μεταβλητή. Για παράδειγμα η ερώτηση «Φύλο» αντιστοιχίζεται στη μεταβλητή «Φύλο» η οποία έχει δύο πιθανές τιμές: «Άνδρας», «Γυναίκα». Κατά τη διαδικασία κωδικοποίησης αντιστοιχίζουμε την τιμή κάθε μεταβλητής με έναν αριθμό, για παράδειγμα, στην τιμή «Άνδρας» τον αριθμό «1» και στην τιμή «Γυναίκα» την τιμή «2».
- Όπως φαίνεται στην εικόνα 14, ο πίνακας αποτελείται από ορισμένο αριθμό γραμμών και στηλών. Κάθε γραμμή αντιστοιχεί σε ένα ερωτηματολόγιο και κάθε στήλη σε μια μεταβλητή. Στην περίπτωση μας έχουμε 92 γραμμές, όσες είναι και τα ερωτηματολόγιά μας.

3.2.1. ΕΙΔΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

Η μεταβλητή ορίζεται ως η κάθε ιδιότητα ενός αντικειμένου ή μια κατάσταση που μπορεί να μεταβάλλεται και να λαμβάνει διάφορες τιμές. Οι μεταβλητές διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- **Ποιοτικές Μεταβλητές** (ασυνεχείς, κατηγορικές): Είναι οι μεταβλητές οι οποίες δεν αξιολογούνται ποσοτικά αλλά οι τιμές τους αντιστοιχούν σε “ποιότητες” (λέξεις, χαρακτηριστικά) και διακρίνουν σε κατηγορίες, όπως για παράδειγμα φύλο, βαθμός αρεσκείας ή ικανοποίησης, εθνικότητα.
- **Ποσοτικές Μεταβλητές** (συνεχείς): Είναι οι μεταβλητές οι οποίες αξιολογούνται σε μετρικό σύστημα και οι τιμές τους αντιστοιχούν σε αριθμούς όπως για παράδειγμα βάρος, ηλικία.

3.2.2. Χ² ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΣΙΑΣ ΓΙΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

Στην περίπτωση των κατηγορικών μεταβλητών, για τον υπολογισμό του συντελεστή γραμμικής συσχέτισης χρησιμοποιούμε τον Χ² έλεγχο ανεξαρτησίας. Ο Χ² έλεγχος ανεξαρτησίας χρησιμοποιείται για τον έλεγχο υπόθεσης ότι δύο κατηγορικές μεταβλητές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους.

Οι βασικές παραδοχές για την αξιόπιστη εφαρμογή του στατιστικού ελέγχου Χ² είναι οι ακόλουθες [20]:

1. Τα δεδομένα θα πρέπει να προέρχονται από τυχαία δειγματοληψία του πληθυσμού
2. Οι παρατηρήσεις πρέπει να είναι ανεξάρτητες και να μην επηρεάζονται από τις απαντήσεις των άλλων.
3. Όλες οι αναμενόμενες συχνότητες να είναι ≥ 5 και το ποσοστό των αναμενόμενων συχνοτήτων που είναι < 5 να μην υπερβαίνει το 20%.

Η ανεξαρτησία δυο μεταβλητών κατηγοριών, ελέγχεται με τη βοήθεια μιας συνάρτησης που βασίζεται στις διαφορές ανάμεσα στις παρατηρούμενες και τις αναμενόμενες συχνότητες. Η συνάρτηση αυτή ορίζεται ως [21] :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \left(\frac{n_i - np_i}{np_i} \right)^2 \quad [\text{Σχέση 1}]$$

Όπου:

- Σε ένα δείγμα n ατόμων, εξετάζουμε k γεγονότα
- Η πιθανότητα για κάθε γεγονός είναι : p_1, p_2, \dots, p_k

$$\sum_{i=1}^k p_i = 1 \quad [\text{Σχέση 2}]$$

- Η παρατηρούμενη συχνότητα εμφάνισης του κάθε γεγονότος είναι: n_1, n_2, \dots, n_k

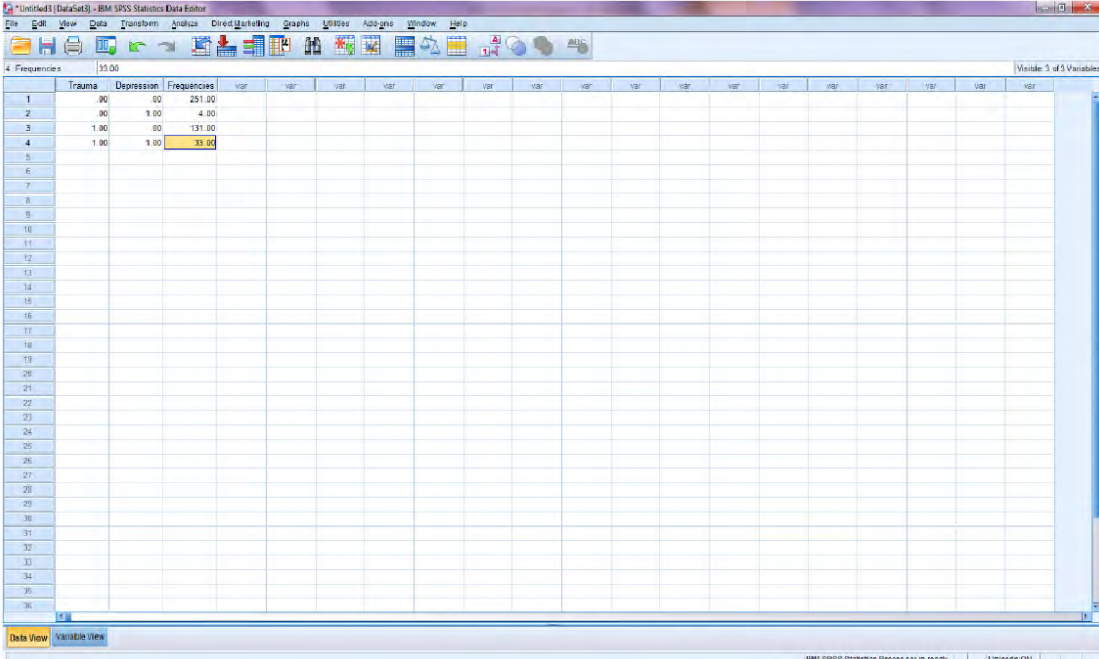
$$\sum_{i=1}^k n_i = n \quad [\text{Σχέση 3}]$$

Οι προς διερεύνηση υποθέσεις είναι οι ακόλουθες:

- H_0 = υπάρχει ανεξαρτησία μεταξύ των δύο μεταβλητών
 - H_1 = δεν υπάρχει ανεξαρτησία μεταξύ των δύο μεταβλητών
- Εφαρμόζουμε έλεγχο χ^2 σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$ (ή $\alpha=0,01$)
- Αν $p\text{-value} \leq 0,05$ (ή $0,01$ αν το επίπεδο σημαντικότητας είναι αυτό) τότε η H_0 απορρίπτεται και συνεπώς οι μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες,
 - Αν $p\text{-value} > 0,05$ (ή $0,01$ αν το επίπεδο σημαντικότητας είναι αυτό) τότε η H_0 δεν απορρίπτεται και συνεπώς οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες.

ΒΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ [22] :

- Εφόσον έχουμε κωδικοποιήσει τα δεδομένα μας με αριθμούς, παίρναμε τα δεδομένα στο SPSS δίνοντας προσοχή στο συνδυασμό κάθε γραμμής και στήλης να περιέχει το σωστό αριθμό.

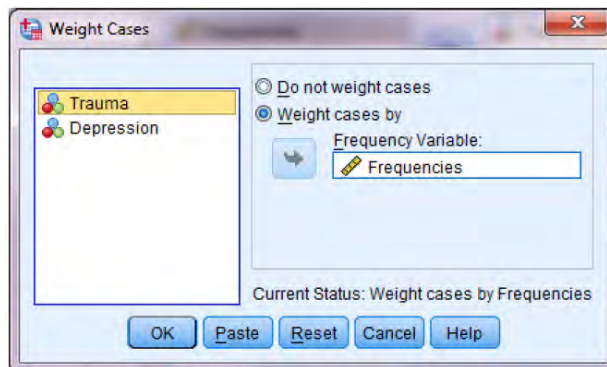


The screenshot shows the SPSS Data Editor window with a frequency table. The table has three columns: Trauma, Depression, and Frequencies. The data is as follows:

	Trauma	Depression	Frequencies
1	0.00	0.00	251.00
2	0.00	1.00	4.00
3	1.00	0.00	131.00
4	1.00	1.00	33.00

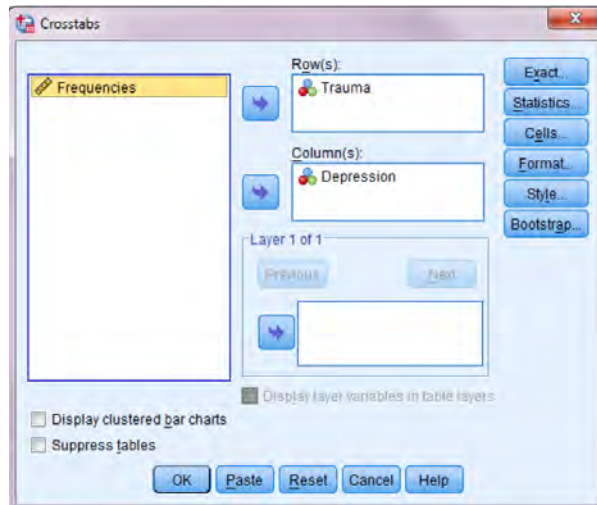
Εικόνα 17. (Περιβάλλον SPSS)

- Για να δοθεί η εντολή στο SPSS ότι η τρίτη στήλη περιέχει στις συχνότητες των κελιών επιλέγουμε **Data** → **Weight Cases** και εμφανίζεται το παράθυρο της εικόνας 18.



Εικόνα 18. (Επιλογή εντολών στο SPSS)

- Επιλέγουμε **Weight cases** by και το λευκό κουτί από κάτω περνάμε την στήλη που περιέχει τις συχνότητες των κελιών. Μετά πατάμε OK και το παράθυρο της εικόνας 18 κλείνει. Το σημάδι δίπλα στο όνομα της μεταβλητής δηλώνει ότι είναι κατηγορική ονομαστικής κλίμακας. Μετά επιλέγουμε **Analyze** → **Descriptive Statistics** → **Crosstabs** και εμφανίζεται το παράθυρο της εικόνας 19.



Εικόνα 19. (Επιλογή εντολών στο SPSS)

- Επιλέγουμε **Statistics** και το παράθυρο της εικόνας 19 στο οποίο επιλέγουμε **Chi-Square**. Έπειτα πατάμε **Continue** για να γυρίσουμε στο αρχικό παράθυρο της εικόνας 18. Επιλέγουμε **OK** και εμφανίζεται ο πίνακας του σχήματος 1.

Chi-Square Tests ^c						
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)	Point Probability
Pearson Chi-Square	42.675 ^a	1	.000	.000	.000	
Continuity Correction ^b	40.402	1	.000			
Likelihood Ratio	44.365	1	.000	.000	.000	
Fisher's Exact Test				.000	.000	
Linear-by-Linear Association	42.573 ^d	1	.000	.000	.000	.000
N of Valid Cases	419					

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14.48.

b. Computed only for a 2x2 table

c. For 2x2 crosstabulation, exact results are provided instead of Monte Carlo results.

d. The standardized statistic is 6.525.

Σχήμα 1. Αποτελέσματα Χ² ελέγχου ανεξαρτησίας

4 Αποτελέσματα

4.1 Περιγραφική στατιστική ανάλυση

Σε αυτή την ενότητα παρατίθενται συγκεντρωτικά τα σημαντικότερα και πιο ενδιαφέροντα στατιστικά στοιχεία με τη μορφή πινάκων και διαγραμμάτων σχετικά με το δείγμα της έρευνας, αλλά και την απόκρισή του σε διάφορες ερωτήσεις.

4.1.1 Κοινωνικό-οικονομικά στοιχεία

Από την ανάλυση των ερωτηματολογίων προέκυψε ότι το 60% του δείγματος αποτελείται από άνδρες και το 40% από γυναίκες. Οι ηλικίες που κατέχουν τα μεγαλύτερα ποσοστά είναι 18-25 με 47% και 26-35 με 29%. Όσον αφορά το επάγγελμα προέκυψε ότι το 38% του δείγματος αποτελείται από φοιτητές και ακολουθούν οι μισθωτοί εργαζόμενοι με 36%. Επίσης παρατηρήθηκε ότι το δείγμα αποτελείται κατά μεγάλο ποσοστό από απόφοιτους ΑΕΙ/ΤΕΙ (55%) και απόφοιτους λυκείου (44%). Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται αναλυτικά η ποσοστιαία κατανομή του δείγματος ανά φύλο, ηλικία, μορφωτικό επίπεδο, εισόδημα και απασχόληση. Σημειώνεται ότι προτιμήθηκε ένα μεγάλο δείγμα ηλικίας έως 25 για τον έλεγχο της αποδοχής σε ηλικιακές ομάδες που κατά τεκμήριο σχετίζονται περισσότερο με την τεχνολογία.

Πίνακας 1. Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος ανά φύλο, ηλικία, μορφωτικό επίπεδο, εισόδημα και απασχόληση

Φύλο	
Άνδρας	60%
Γυναίκα	40%
Ηλικιακή ομάδα	
18-25	47%
26-35	29%
36-45	9%
46-55	10%
>55	5%
Εκπαίδευση	
Γυμνάσιο	1%
Λύκειο	44%
ΑΕΙ/ΤΕΙ	55%
Μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα	
<500 €	21%
500-1000 €	20%
1000-2000€	37%
>2000 €	22%
Απασχόληση	
Μισθωτός	36%
Ελ. επαγγελματίας	10%
Συνταξιούχος	3%
Άνεργος	9%
Φοιτητής/Σπουδαστής	38%
Οικιακά	1%
Άλλο	2%

Στον πίνακα 2 παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση «Τι κατηγορία άδειας οδήγησης κατέχετε;».

Πίνακας 2. Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων στην ερώτηση «Τι κατηγορία άδειας οδήγησης κατέχετε;»

Άδεια οδήγησης	
ΙΧ	79%
Δίκυκλο	1%
Επαγγελματικό	1%
ΙΧ και Δίκυκλο	18%
ΙΧ, Δίκυκλο, Επαγγελματικό	1%

Πίνακας 3. Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων στην ερώτηση «Έχετε στην κατοχή σας κάποιο όχημα;»

Κατοχή οχήματος	
ΙΧ	62%
Δίκυκλο	3%
Δεν έχω δικό μου όχημα	27%
ΙΧ και δίκυκλο	8%

Στον πίνακα 4 παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων στις ερωτήσεις «Πόσα χρόνια οδηγείτε;», «Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε το όχημά σας;», «Ποιος είναι ο κύριος σκοπός μετακίνησης σας;»

Πίνακας 4. Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων στις ερωτήσεις «Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε το όχημά σας;», «Ποιος είναι ο κύριος σκοπός μετακίνησης σας;»

Συχνότητα χρήσης οχήματος	
Καθημερινά	63%
3-4 φορές την εβδομάδα	18%
Σπανιότερα	20%

Κύριος σκοπός μετακίνησης	
Εργασία	37%
Αναψυχή/Ταξίδια	38%
Εκπαίδευση	8%
Άλλο	16%

4.1.2 Χρήση διαδικτύου

Στον πίνακα 5 παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων στις ερωτήσεις «Πόσες ώρες την ημέρα κάνετε χρήση του διαδικτύου;», «Είστε κάτοχος smartphone;», «Χρησιμοποιείτε κάποιο μέσο κοινωνικής δικτύωσης;», «Σε ποιο βαθμό χρησιμοποιείτε τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης»

Πίνακας 5. Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων στις ερωτήσεις «Πόσες ώρες την ημέρα κάνετε χρήση του διαδικτύου;», «Είστε κάτοχος smartphone;», «Χρησιμοποιείτε κάποιο μέσο κοινωνικής δικτύωσης;», «Σε ποιο βαθμό χρησιμοποιείτε τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης»

Χρήση διαδικτύου	
Καθόλου	2%
Έως 1 ώρα	12%
1-2 ώρες	22%
2-4 ώρες	24%
Πάνω από 4 ώρες	40%
Smartphone	
Ναι	92%
Όχι	8%
Χρήση Social Media	
Ναι	88%
Όχι	12%
Συχνότητα χρήσης Social Media	
Καθόλου	9%
Κάποιες φορές την εβδομάδα	1%
1 ώρα την ημέρα	20%
Πάνω από 2 ώρες την ημέρα	70%

4.1.3 Ευφυή Συστήματα Οχημάτων

Στους πίνακες 6 και 7 παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων στις ερωτήσεις «Ποιο είναι το έτος κυκλοφορίας του οχήματος που οδηγείτε;», «Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι σας υποβοηθά η τεχνολογία του οχήματός σας;»

Πίνακας 6. Ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση «Ποιο είναι το έτος κυκλοφορίας του οχήματος που οδηγείτε;»

Έτος κυκλοφορίας οχήματος	
1990-2000	14%
2001-2010	66%
>2010	20%

Πίνακας 7. Ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση «Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι σας υποβοηθά η τεχνολογία του οχήματός σας;»

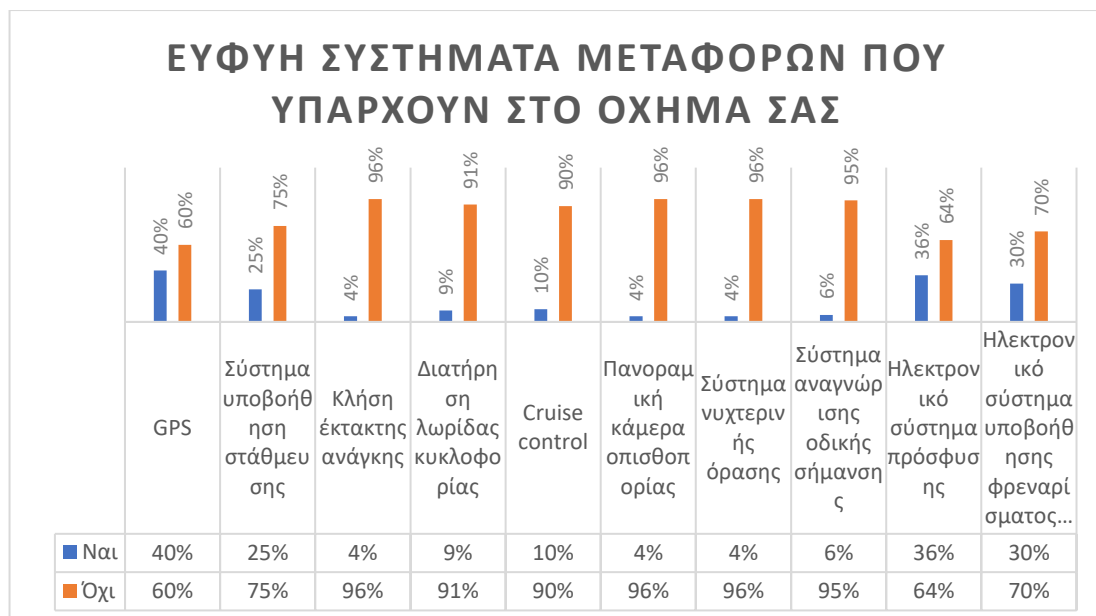
	Χρόνος ταξιδιού	Οικονομία	Άνεση	Ασφάλεια
Καθόλου	29%	23%	19%	22%
Λίγο	23%	24%	17%	11%
Αρκετά	12%	22%	20%	21%
Πολύ	21%	21%	20%	25%
Πάρα πολύ	15%	10%	25%	21%

Σύμφωνα με τον Πίνακα 7, η πλειοψηφία των οδηγών δήλωσαν από αρκετά έως πάρα πολύ ευχαριστημένοι από την τεχνολογία του οχήματός τους, σε επίπεδο άνεσης και ασφάλειας, σε ποσοστό 65% και 67%. Πιο μοιρασμένες ήταν οι απαντήσεις που αφορούν τις άλλες δυο κατηγορίες. Πιο συγκεκριμένα, οι χρήστες δήλωσαν σε ποσοστό 52% καθόλου ή λίγο ευχαριστημένοι από την υποβοήθηση της τεχνολογίας του οχήματος τους στον χρόνο ταξιδιού. Τέλος, σε επίπεδο οικονομίας οι χρήστες δήλωσαν αρκετά, πολύ ή πάρα πολύ ευχαριστημένοι σε επίπεδο 53%.

Η ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων στις ερωτήσεις «Ποιο από τα παρακάτω συστήματα υπάρχουν στο όχημα που οδηγείτε; », «Ποιο από τα παρακάτω συστήματα θα θέλατε να υπάρχουν στο επόμενο όχημά σας; » παρουσιάζεται στους Πίνακες 8,9 καθώς και στα διαγράμματα 1,2.

Πίνακας 8. Ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων στις ερωτήσεις «Ποιο από τα παρακάτω συστήματα υπάρχουν στο όχημα που οδηγείτε; »

Σύστημα	Ναι	Όχι
GPS	59%	41%
Σύστημα υποβοήθησης στάθμευσης	44%	56%
Κλήση έκτακτης ανάγκης	62%	39%
Διατήρηση λωρίδας κυκλοφορίας	35%	65%
Cruise control	48%	52%
Πανοραμική κάμερα οπισθοπορείας	56%	44%
Σύστημα νυχτερινής όρασης	53%	47%
Σύστημα αναγνώρισης οδικής σήμανσης	40%	60%
Ηλεκτρονικό σύστημα πρόσφυσης	47%	53%
Ηλεκτρονικό σύστημα υποβοήθησης φρεναρίσματος (Emergency Brake Assist)	57%	43%



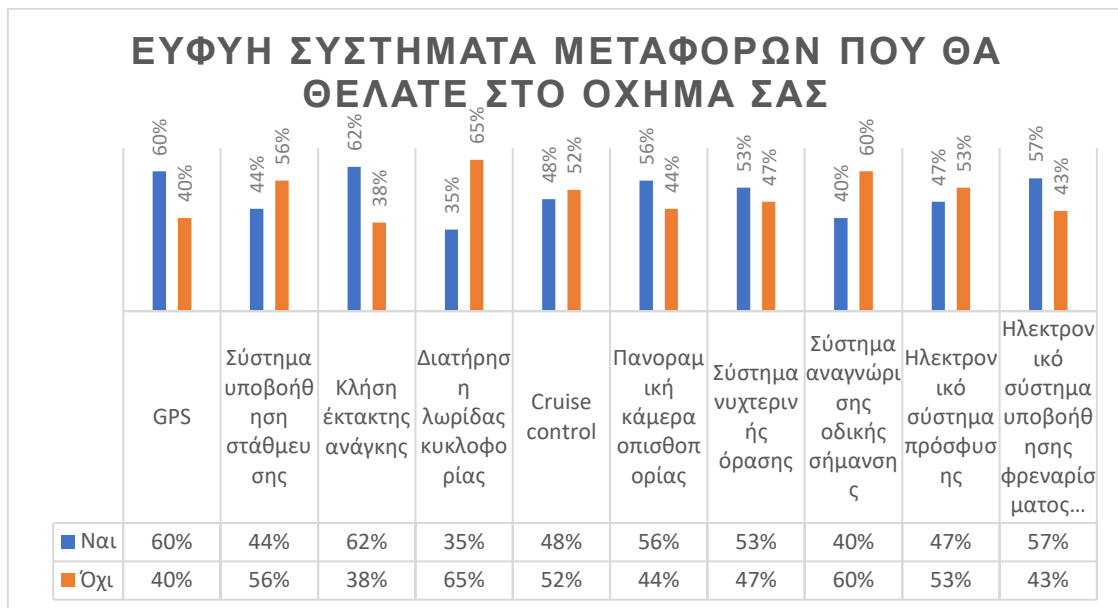
Διάγραμμα 1. Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων στην ερώτηση «Ποιο από τα παρακάτω συστήματα υπάρχουν στο όχημα σας; »

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 8 και στο Διάγραμμα 1, τα περισσότερα από τα συστήματα δεν υπάρχουν στα οχήματα των οδηγών που συμμετείχαν στην έρευνα. Τα συστήματα που συναντώνται συχνότερα στα οχήματα των

ερωτηθέντων είναι το GPS , σε ποσοστό 40% , το ηλεκτρονικό σύστημα πρόσφυσης σε ποσοστό 36% και το ηλεκτρονικό σύστημα υποβοήθησης φρεναρίσματος, σε ποσοστό 30%.

Πίνακας 9. Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων στην ερώτηση «Ποιο από τα παρακάτω συστήματα θα θέλατε να υπάρχουν στο επόμενο όχημα σας; »

Σύστημα	Ναι	Όχι
GPS	60%	40%
Σύστημα υποβοήθησης στάθμευσης	44%	56%
Κλήση έκτακτης ανάγκης	62%	39%
Διατήρηση λωρίδας κυκλοφορίας	35%	65%
Cruise control	48%	52%
Πανοραμική κάμερα οπισθοπορείας	56%	44%
Σύστημα νυχτερινής όρασης	53%	47%
Σύστημα αναγνώρισης οδικής σήμανσης	40%	60%
Ηλεκτρονικό σύστημα πρόσφυσης	47%	53%
Ηλεκτρονικό σύστημα υποβοήθησης φρεναρίσματος	53%	47%

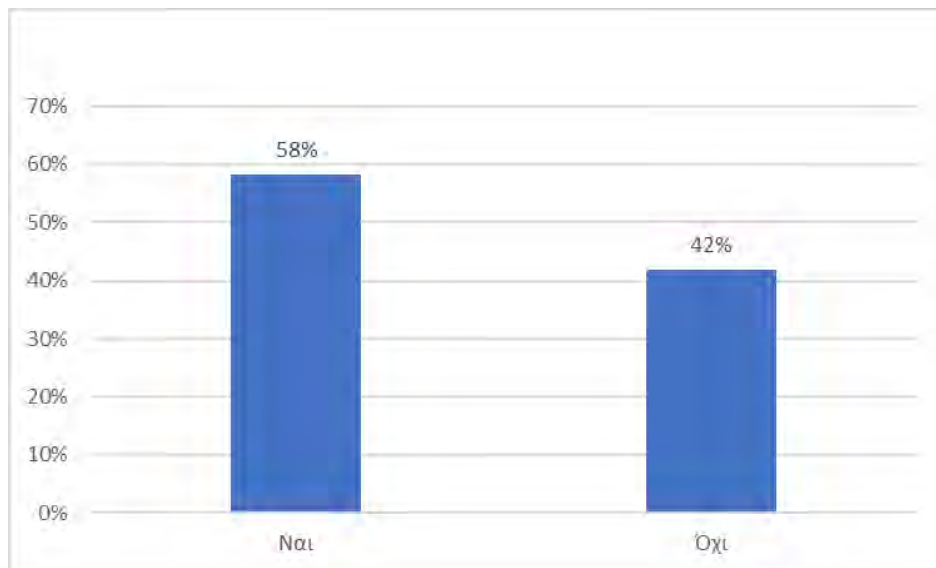


Διάγραμμα 2. Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων στην ερώτηση «Ποιο από τα παρακάτω συστήματα θα θέλατε να υπάρχουν στο επόμενο όχημα σας;»

Σύμφωνα με τον Πίνακα 9 και το Διάγραμμα 2, τα συστήματα που συναντώνται πιο συχνά στις επιλογές των ερωτηθέντων για το επόμενο όχημα τους είναι το GPS σε ποσοστό 60%, το σύστημα κλήσης έκτακτης ανάγκης, σε ποσοστό 62% και το ηλεκτρονικό σύστημα υποβοήθησης φρεναρίσματος, σε ποσοστό 57%.

4.1.4 Αυτόνομα οχήματα

Η ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων στις ερωτήσεις «Γνωρίζετε για τα αυτόνομα οχήματα πριν την συμμετοχή σας στην παρούσα έρευνα», «Από που μάθατε για τα αυτόνομα οχήματα;» παρουσιάζεται αναλυτικά στα Διαγράμματα 3,4.



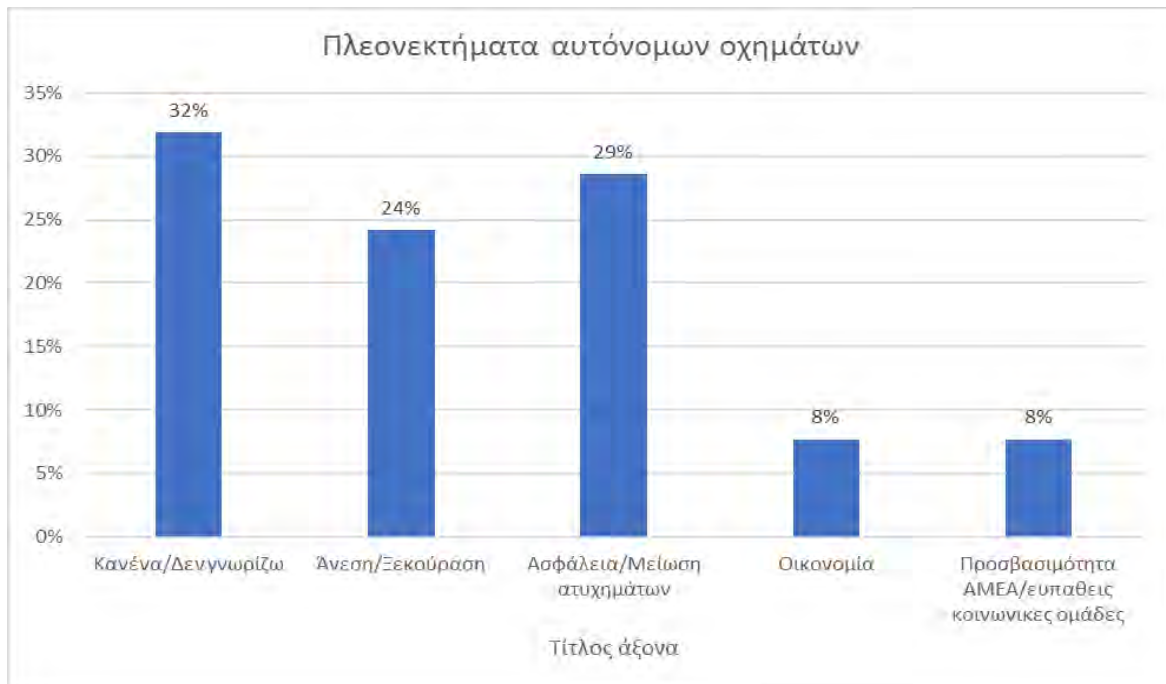
Διάγραμμα 3. Ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση «Γνωρίζετε για τα αυτόνομα οχήματα πριν την συμμετοχή σας στην παρούσα έρευνα»



Διάγραμμα 4. Ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση «Από που μάθατε για τα αυτόνομα οχήματα;»

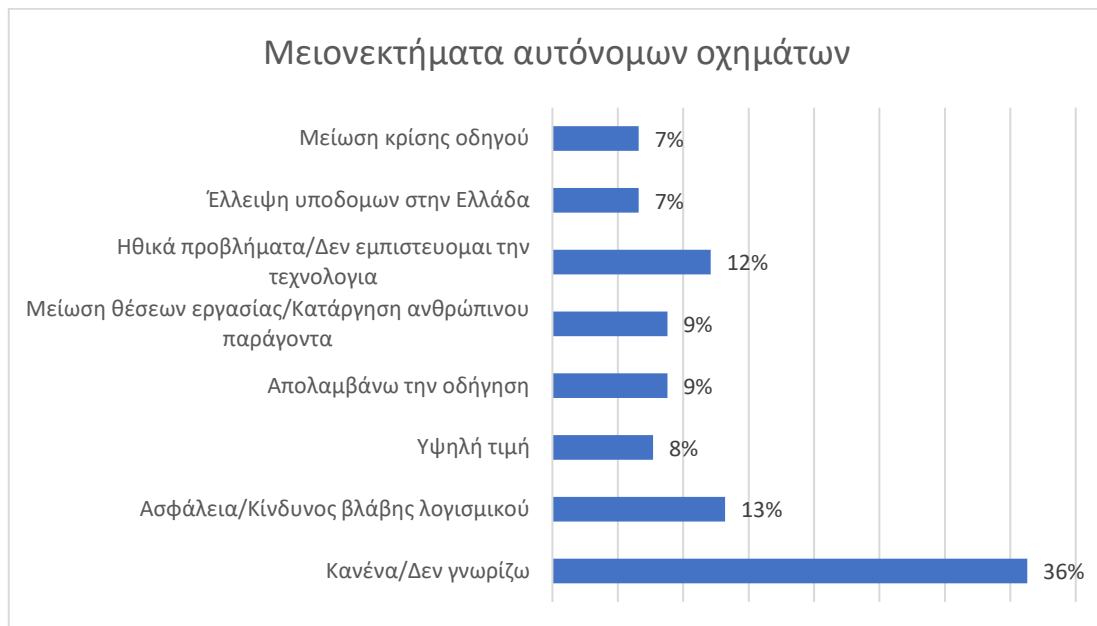
Σύμφωνα με τα παραπάνω διαγράμματα, το 58% των ερωτηθέντων είχε ακούσει για αυτόνομα οχήματα πριν από την παρούσα έρευνα ενώ η βασική πηγή πληροφόρησης τους είναι το διαδίκτυο σε ποσοστό 36%.

Στα Διαγράμματα 5,6 γίνεται παρουσίαση της ποσοστιαίας κατανομής των απαντήσεων στις ερωτήσεις «Ποια πλεονεκτήματα έχει κατά τη γνώμη σας η τεχνολογία των αυτόνομων οχημάτων;», «Ποια μειονεκτήματα έχει κατά την γνώμη σας η τεχνολογία των αυτόνομων οχημάτων;».



Διάγραμμα 5. Ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση «Ποια πλεονεκτήματα έχει κατά τη γνώμη σας η τεχνολογία των αυτόνομων οχημάτων;»

Όπως φαίνεται στο διάγραμμα 5, τα κορυφαία πλεονεκτήματα της αυτόνομης τεχνολογίας, σύμφωνα με τους ερωτηθέντες, είναι η βελτίωση της οδικής ασφάλειας (29%) και η άνεση (24%).



Διάγραμμα 6. Ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση «Ποια μειονεκτήματα έχει κατά τη γνώμη σας η τεχνολογία των αυτόνομων οχημάτων;»

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 6, οι οδηγοί ανέδειξαν ως κυριότερο μειονεκτήματα των αυτόνομων οχημάτων τα προβλήματα ασφάλειας λόγω βλάβης λογισμικού. Επίσης εξέφρασαν μια ανησυχία στο κατά πόσο θα μπορούσαν να εμπιστευτούν ένα όχημα που κινείται μόνο του.

Στους Πίνακες 10,11 παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων στις ερωτήσεις, «Πόσο σημαντικά θεωρείτε τα παρακάτω εν δυνάμει μειονεκτήματα των αυτόνομων οχημάτων», «Πόσο σημαντικά θεωρείτε τα παρακάτω εν δυνάμει πλεονεκτήματα των αυτόνομων οχημάτων;»

Πίνακας 10. Ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση «Πόσο σημαντικά θεωρείτε τα παρακάτω εν δυνάμει πλεονεκτήματα των αυτόνομων οχημάτων;»

	Μείωση ατυχημάτων	Δυνατότητα επιβατών να απασχολούνται με άλλες δραστηριότητες στην διαδρομή	Οικονομία καυσίμων	Μείωση εκπομπής ρύπων
Καθόλου	10%	9%	2%	3%
Λίγο	9%	13%	7%	9%
Αρκετά	15%	29%	18%	18%
Πολύ	21%	19%	35%	34%
Πάρα πολύ	45%	31%	39%	36%

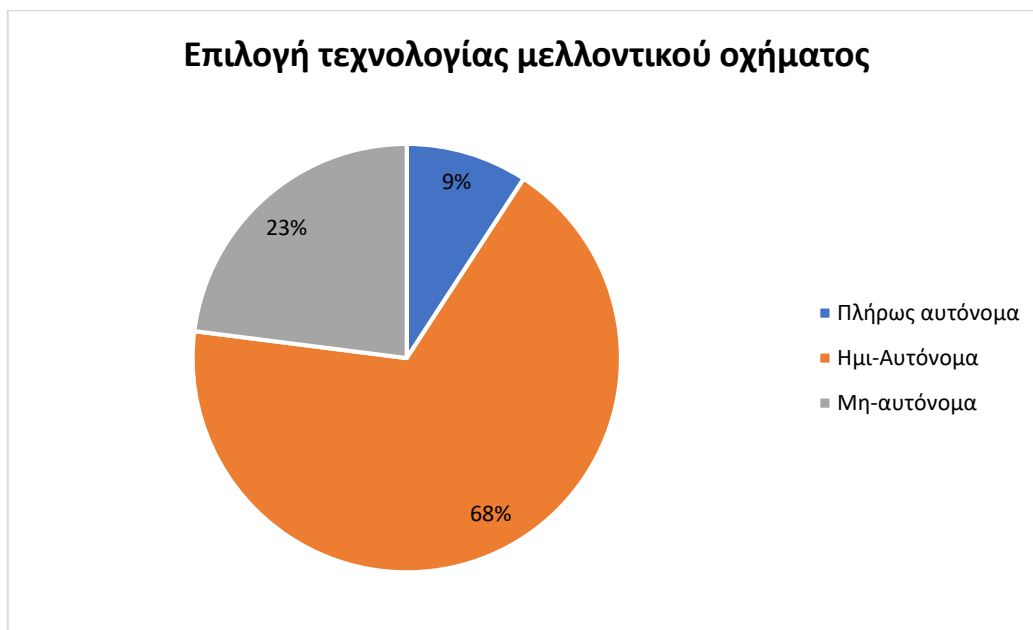
Αναλύοντας τον Πίνακα 10, προκύπτει ότι οι ερωτηθέντες θεωρούν ως σημαντικότερο πλεονέκτημα που μπορεί να προκύψει από την χρήση των αυτόνομων οχημάτων την μείωση των ατυχημάτων ενώ το δεύτερο σημαντικότερο είναι η οικονομία καυσίμων.

Πίνακας 11. Ποσοστιαία κατανομή των απαντήσεων στην ερώτηση «Πόσο σημαντικά θεωρείτε τα παρακάτω εν δυνάμει μειονεκτήματα των αυτόνομων οχημάτων;»

	Αλληλεπίδραση με πεζούς και ποδηλάτες	Αλληλεπίδραση με μη αυτόνομα οχήματα	Προβλήματα στο λογισμικό	Ευάλωτο σε επιθέσεις από χάκερς
Καθόλου	8%	7%	9%	10%
Λίγο	8%	13%	6%	20%
Αρκετά	19%	21%	28%	22%
Πολύ	43%	39%	33%	20%
Πάρα πολύ	23%	21%	25%	29%

Παρατηρώντας τον Πίνακα 11, προκύπτει ότι το πιο σημαντικό εν δυνάμει μειονέκτημα των αυτόνομων οχημάτων, σύμφωνα με το δείγμα της έρευνας, είναι οι κίνδυνοι που θα προκύψουν από την αλληλεπίδραση των αυτόνομων οχημάτων με πεζούς, ποδηλάτες και παραδοσιακά οχήματα.

Στο διάγραμμα 7 παρουσιάζεται η ποσοστιαία κατανομή του δείγματος στην ερώτηση «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημα σας;»



Διάγραμμα 7. «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημα σας;»

Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων επέλεξε τα «ημι-αυτόνομα» ως επιθυμητή τεχνολογία του μελλοντικού οχήματος τους, σε ποσοστό 65%. Ακολουθούν τα παραδοσιακά «μη αυτόνομα» οχήματα με ποσοστό 23%, ενώ τα «πλήρως αυτόνομα» συγκέντρωσαν μόλις 12%.

4.2 Επαγωγική στατιστική ανάλυση

Στη συγκεκριμένη ενότητα παρατίθενται μια σειρά από συσχετίσεις μεταξύ των σημαντικότερων μεταβλητών της παρούσας ανάλυσης. Για παράδειγμα η απάντηση στην ερώτηση «Γνωρίζετε για τα αυτόνομα οχήματα πριν την συμμετοχή σας σε αυτή την έρευνα» σε συνδυασμό με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτηθέντων (Φύλο, Ηλικία κτλ).

Πρέπει να σημειωθεί ότι στην στατιστική επεξεργασία επιλέχθηκε να συνδυαστούν ορισμένες απαντήσεις ερωτήσεων για την καλύτερη σύγκριση μεταξύ τους. Πιο συγκεκριμένα:

- σε όλες τις ερωτήσεις που έγινε χρήση της κλίμακας τύπου Likert οι απαντήσεις από Καθόλου/Λίγο/Αρκετά/Πολύ/Πάρα πολύ συμπύχθηκαν σε Καθόλου/Λίγο/Πολύ
- οι ηλικίες συμπύχθηκαν σε δύο ομάδες: 18-35 και άνω των 35
- το εισόδημα συμπύχθηκε σε τρεις ομάδες: Έως 1000€, 1000-2000€, >2000€
- όσον αφορά τα τρία επίπεδα αυτόνομης οδήγησης (πλήρως αυτόνομη, ημι-αυτόνομη, μη αυτόνομη) που αναφέρονται στο ερωτηματολόγιο εξετάστηκαν ανά δύο, για καλύτερα αποτελέσματα στις συσχετίσεις με τις άλλες μεταβλητές

4.2.1.Συσχέτιση μεταβλητών με την μεταβλητή «Γνωρίζετε για τα αυτόνομα οχήματα;»

- Μεταβλητή «Ηλικία»

Πίνακας 12. Πίνακας συνάφειας των μεταβλητών «Γνωρίζετε για τα αυτόνομα οχήματα;» και «ηλικία»

			Γνωρίζετε για τα αυτόνομα οχήματα πριν απ' αυτήν την έρευνα;		Total
			Ναι	Όχι	
Ηλικιακή ομάδα	18-35	Count	44	25	69
		% within Ηλικιακή ομάδα	63,8%	36,2%	100,0%
	>35	Count	9	13	22
		% within Ηλικιακή ομάδα	40,9%	59,1%	100,0%
Total		Count	53	38	91
		% within Ηλικιακή ομάδα	58,2%	41,8%	100,0%

Παρατηρείται ότι η πλειοψηφία του δείγματος που ανήκει στην ηλικιακή ομάδα 18-35 γνώριζε για τα αυτόνομα οχήματα σε ποσοστό 63,8% , ενώ μόλις το 40,9% των ηλικιών άνω των 35 απάντησε ότι γνώριζε για τα αυτόνομα οχήματα.

Πίνακας 13. Αποτελέσματα ελέγχου συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών «Γνωρίζετε για τα αυτόνομα οχήματα;» και «ηλικία»

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)	Point Probability
Pearson Chi-Square	3,584 ^a	1	,058	,082	,051	
Continuity Correction ^b	2,706	1	,100			
Likelihood Ratio	3,548	1	,060	,082	,051	
Fisher's Exact Test				,082	,051	
Linear-by-Linear Association	3,545 ^c	1	,060	,082	,051	,034
N of Valid Cases	91					

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 13, ο έλεγχος συσχέτισης χ^2 δίνει $p\text{-value}=0.058$ (<0.1). Άρα η διαφορά στις απαντήσεις μεταξύ των δύο ηλικιακών ομάδων είναι στατιστικά σημαντική, για επίπεδο εμπιστοσύνης 90%

➤ Μεταβλητή «Κατοχή Smartphone»

Πίνακας 14. Πίνακας συνάφειας των μεταβλητών «Γνωρίζετε για τα αυτόνομα οχήματα;» και «Κατοχή smartphone»

		Γνωρίζετε για τα αυτόνομα οχήματα πριν απ'αυτήν την έρευνα;		Total
		Ναι	Όχι	
Κατοχή smartphone	Ναι	50	34	84
	Όχι	3	4	7
Total		53	38	91

Πίνακας 15. Αποτελέσματα ελέγχου συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών «Γνωρίζετε για τα αυτόνομα οχήματα;» και «Κατοχή smartphone»

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)	Point Probability
Pearson Chi-Square	,738 ^a	1	,390	,446	,319	
Continuity Correction ^b	,212	1	,645			
Likelihood Ratio	,726	1	,394	,446	,319	
Fisher's Exact Test				,446	,319	
Linear-by-Linear Association	,730 ^d	1	,393	,446	,319	,214
N of Valid Cases	91					

Εφαρμόζοντας τον έλεγχο χ^2 του Pearson, προκύπτει η τιμή p-value=0.39 (>0.1). Επομένως η διαφορά των απαντήσεων για την γνώση των αυτόνομων οχημάτων, μεταξύ αυτών που κατέχουν smartphone και αυτών που δεν κατέχουν, δεν είναι στατιστικά σημαντική για επίπεδο εμπιστοσύνης 90%.

➤ Μεταβλητές «Φύλο», «Εισόδημα», «Μορφωτικό επίπεδο»

Στη συνέχεια ελέγχθηκαν με όμοιο τρόπο οι μεταβλητές «Φύλο», «Μορφωτικό επίπεδο» και «Εισόδημα». Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ αυτών και της μεταβλητής «Γνωρίζετε για τα αυτόνομα οχήματα;», για επίπεδο σημαντικότητας 90%. Στον Πίνακα 14 φαίνονται οι τιμές p-value που προέκυψαν από τους συγκεκριμένους ελέγχους.

Πίνακας 16. Αποτελέσματα ελέγχου συσχέτισης της μεταβλητής «Γνωρίζετε για τα αυτόνομα οχήματα;» και των μεταβλητών «Φύλο», «Μορφωτικό επίπεδο», «Εισόδημα»

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	p-value
Φύλο	0,125
Μορφωτικό επίπεδο	0,385
Εισόδημα	0,812

4.2.2 Συσχέτιση μεταβλητών με την μεταβλητή «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας;»

➤ Μεταβλητή «Ηλικία»

Πίνακας 17. Πίνακας συνάφειας των μεταβλητών «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας;» και «Ηλικία»

		Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας;			Total	
		Πλήρως αυτόνομο	Ημι- αυτόνομο	Μη αυτόνομο		
Ηλικιακή ομάδα	18-35	Count	1	52	18	89
		% within Ηλικιακή ομάδα	1,4%	75,4%	23,2%	100,0%
	>35	Count	10	7	5	22
		% within Ηλικιακή ομάδα	45,5%	31,8%	22,7%	100,0%
Total		Count	11	59	21	91
		% within Ηλικιακή ομάδα	12,1%	64,8%	23,1%	100,0%

Από τον πίνακα 15 γίνεται αντιληπτό ότι στις ηλικίες 18-35 η πλειονότητα των ερωτηθέντων επέλεξε ημι-αυτόνομο όχημα σε ποσοστό 75.4% ενώ μόλις το 1.4% δήλωσε ότι θα ήθελε το μελλοντικό όχημα του να είναι πλήρως αυτόνομο. Αντίθετα η πλειοψηφία του δείγματος που ανήκει στην ηλικιακή ομάδα άνω των 35 επέλεξε την κατηγορία των πλήρως αυτόνομων οχημάτων σε ποσοστό 45.5%.

Πίνακας 18. Αποτελέσματα ελέγχου συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας (Πλήρως αυτόνομα/Ημι-αυτόνομα);» και «Ηλικία»

	Ηλικία/Επιλογή τεχνολογίας		
	Αυτόνομα	Ημι-αυτόνομα	
18-35	1 8.33	52 44.67	53
>35	10 2.67	7 14.33	17
	11	59	70

$$\chi^2 = 31.504, \quad df = 1, \quad \chi^2/df = 31.50, \quad P(\chi^2 > 31.504) = 0.0000$$

Εφαρμόζοντας τον έλεγχο χ^2 του Pearson, προκύπτει η τιμή p-value=0 (<0.05). Επομένως η διαφορά των απαντήσεων μεταξύ των δυο ηλικιακών γκρουπ για τα αυτόνομα και ημι-αυτόνομα οχήματα, είναι στατιστικά σημαντική για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

Πίνακας 19. Αποτελέσματα ελέγχου συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας (Πλήρως αυτόνομα/Μη αυτόνομα) ;» και «Ηλικία»

	Ηλικία/Επιλογή τεχνολογίας		
	Αυτόνομα	Μη αυτόνομα	
18-35	1 5.84	16 11.16	17
>35	10 5.16	5 9.84	15
	11	21	32

$$\chi^2 = 13.052, \quad df = 1, \quad \chi^2/df = 13.05, \quad P(\chi^2 > 13.052) = 0.0003$$

Εφαρμόζοντας τον έλεγχο χ^2 του Pearson, προκύπτει η τιμή p -value=0,0003 (<0.05). Επομένως η διαφορά των μεταξύ των δυο ηλικιακών γκρουπ για τα αυτόνομα και μη αυτόνομα οχήματα, είναι στατιστικά σημαντική για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

Πίνακας 20. Αποτελέσματα ελέγχου συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας (Ημι-αυτόνομα/Μη αυτόνομα) ;» και «Ηλικία»

	Ηλικία/Επιλογή τεχνολογίας		
	Ημι-αυτόνομα	Μη αυτόνομα	
18-35	52 50.15	16 17.85	68
>35	7 8.85	5 3.15	12
	59	21	80

$$\chi^2 = 1.733, \quad df = 1, \quad \chi^2/df = 1.73, \quad P(\chi^2 > 1.733) = 0.1880$$

Εφαρμόζοντας τον έλεγχο χ^2 του Pearson, προκύπτει η τιμή p -value=0,188 (>0.05). Επομένως η διαφορά των απαντήσεων μεταξύ των δυο ηλικιακών γκρουπ για τα ημι-αυτόνομα και μη αυτόνομα οχήματα, δεν είναι στατιστικά σημαντική για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

➤ Μεταβλητή «Μορφωτικό επίπεδο»

Πίνακας 21. Πίνακας συνάφειας των μεταβλητών «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας;» και «Μορφωτικό επίπεδο»

			Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας;			Total
			Πλήρως αυτόνομο	Ημι- αυτόνομο	Μη αυτόνομο	
Μορφωτικό επίπεδο	Λύκειο	Count	8	20	12	40
		% within Εκπαίδευση	20,0%	50,0%	30,0%	100,0%
	AEI/T	Count	3	38	9	50
	EI	% within Εκπαίδευση	6,0%	76,0%	18,0%	100,0%
Total		Count	11	58	21	90
		% within Εκπαίδευση	12,2%	64,4%	23,3%	100,0%

Στον πίνακα 17 παρατηρείται ότι η πλειοψηφία των ερωτώμενων που είναι απόφοιτοι ΑΕΙ/ΤΕΙ καθώς και αυτών που είναι απόφοιτοι Λυκείου επέλεξαν τα ημι-αυτόνομα οχήματα μεταξύ των προτεινόμενων τεχνολογιών, με τα μη αυτόνομα και τα πλήρως αυτόνομα να έρχονται δεύτερα και τρίτα σε προτιμήσεις αντίστοιχα. Αξίζει να σημειωθεί όμως, ότι οι απαντήσεις των απόφοιτων λυκείου είναι μοιρασμένες μεταξύ των τριών τεχνολογιών σε μεγαλύτερο βαθμό καθώς και ότι το ποσοστό που επέλεξε την πλήρως αυτόνομη τεχνολογία είναι πολύ μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των απόφοιτων ΑΕΙ/ΤΕΙ (20% έναντι μόλις 6%).

Πίνακας 22. Αποτελέσματα ελέγχου συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας (Πλήρως αυτόνομα/Μη αυτόνομα);» και «Μορφωτικό επίπεδο»

	Μορφωτικό επίπεδο/Επιλογή τεχνολογίας		
	Πλήρως αυτόνομα	Μη αυτόνομα	
Λύκειο	8 6.88	12 13.12	20
ΑΕΙ/ΤΕΙ	3 4.12	9 7.88	12
	11	21	32

$$\chi^2 = 0.748, \quad df = 1, \quad \chi^2/df = 0.75, \quad P(\chi^2 > 0.748) = 0.3871$$

Στον Πίνακα 20, φαίνονται τα αποτελέσματα του ελέγχου χ^2 του Pearson, με $p\text{-value}=0,378 (>0,05)$. Άρα, οι η διαφορά των απαντήσεων μεταξύ των δυο μορφωτικών επιπέδων για τα αυτόνομα και μη αυτόνομα οχήματα δεν είναι στατιστικά σημαντική, για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

➤ Μεταβλητή «Χρόνια οδικής εμπειρίας»

Πίνακας 23. Πίνακας συνάφειας των μεταβλητών «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας;» και «Χρόνια οδικής εμπειρίας»

			Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας;			Total
			Πλήρως αυτόνομο	Ημι- αυτόνομο	Μη αυτόνομο	
Χρόνια οδικής εμπειρίας	Έως 5 χρόνια	Count	0	21	12	33
		% within Χρόνια οδηγικής εμπειρίας	0,0%	63,6%	36,4%	100,0 %
	5-15 χρόνια	Count	5	30	6	41
	% within Χρόνια οδηγικής εμπειρίας	12,2%	73,2%	14,6%	100,0 %	
	Πάνω από 15 χρόνια	Count	6	8	3	17
	% within Χρόνια οδηγικής εμπειρίας	35,3%	47,1%	17,6%	100,0 %	
Total	Count	11	59	21	91	
	% within Χρόνια οδηγικής εμπειρίας	12,1%	64,8%	23,1%	100,0 %	

Σύμφωνα με τον πίνακα συνάφειας των δύο μεταβλητών οι ερωτηθέντες με εμπειρία στην οδήγηση το πολύ 5 χρόνια επέλεξαν τα ημι-αυτόνομα οχήματα σε ποσοστό 64% και τα αυτόνομα σε ποσοστό 36%, ενώ κανένας από αυτούς δεν επέλεξε τα πλήρως αυτόνομα οχήματα. Αντίθετα, οι ερωτηθέντες με οδική εμπειρία από 5 έως 15 χρόνια επέλεξαν την πλήρως αυτόνομη τεχνολογία σε ποσοστό 12% ενώ εκείνοι με εμπειρία άνω των 15 ετών επέλεξαν την συγκεκριμένη τεχνολογία σε ποσοστό 35%.

Πίνακας 24. Αποτελέσματα ελέγχου συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας (Πλήρως αυτόνομα/Μη αυτόνομα);» και «Χρόνια οδικής εμπειρίας»

	Οδική εμπειρία/Επιλογή τεχνολογίας		
	Πλήρως αυτονομα	Μη αυτόνομα	
Έως 15 χρόνια	5 7.91	18 15.09	23
>15 χρόνια	6 3.09	3 5.91	9
	11	21	32

$$\chi^2 = 5.788, \quad df = 1, \quad \chi^2/df = 5.79, \quad P(\chi^2 > 5.788) = 0.0161$$

Στον Πίνακα 20, φαίνονται τα αποτελέσματα του ελέγχου χ^2 του Pearson, με $p\text{-value}=0,0161$ ($<0,05$). Άρα, οι η διαφορά των απαντήσεων μεταξύ των δύο κατηγοριών οδικής εμπειρίας για τα αυτόνομα και μη αυτόνομα οχήματα είναι στατιστικά σημαντική, για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

Πίνακας 25. Αποτελέσματα ελέγχου συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας (Πλήρως αυτόνομα/Ημι-αυτόνομα);» και «Χρόνια οδικής εμπειρίας»

	Οδική εμπειρία/Επιλογή τεχνολογίας		
	Πλήρως αυτονομα	Ημι-αυτόνομα	
Έως 15 χρόνια	5 8.80	51 47.20	56
>15 χρόνια	6 2.20	8 11.80	14
	11	59	70

$$\chi^2 = 9.734, \quad df = 1, \quad \chi^2/df = 9.73, \quad P(\chi^2 > 9.734) = 0.0018$$

Στον Πίνακα 24, φαίνονται τα αποτελέσματα του ελέγχου χ^2 του Pearson, με $p\text{-value}=0,0108 (<0,05)$. Άρα, οι η διαφορά των απαντήσεων μεταξύ των δύο κατηγοριών οδικής εμπειρίας για τα αυτόνομα και μη αυτόνομα οχήματα είναι στατιστικά σημαντική, για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

➤ Μεταβλητή «Φύλο»

Πίνακας 26. Πίνακας συνάφειας των μεταβλητών «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας;» και «Φύλο»

			Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας;			Total
			Πλήρως αυτόνομο	Ημι-αυτόνομο	Μη αυτόνομο	
Φύλο	Ανδρας	Count	5	37	12	54
		% within Φύλο	9,3%	68,5%	22,2%	100,0%
Φύλο	Γυναίκα	Count	6	22	9	37
		% within Φύλο	16,2%	59,5%	24,3%	100,0%
Total		Count	11	59	21	91
		% within Φύλο	12,1%	64,8%	23,1%	100,0%

Πίνακας 27. Αποτελέσματα ελέγχου συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας (Πλήρως αυτόνομα/Ημι-αυτόνομα);» και «Φύλο»

	Φύλο/Επιλογή τεχνολογίας		
	Πλήρως αυτόνομα	Ημι-αυτόνομα	
Ανδρες	5 6.60	37 35.40	42
Γυναίκες	6 4.40	22 23.60	28
	11	59	70

$$\chi^2 = 1.150, \quad df = 1, \quad \chi^2/df = 1.15, \quad P(\chi^2 > 1.150) = 0.2834$$

Στον Πίνακα 23, φαίνονται τα αποτελέσματα του ελέγχου χ^2 του Pearson, με $p\text{-value}=0,2834 (>0,05)$. Άρα, η διαφορά των απαντήσεων μεταξύ των δύο φύλων για τα αυτόνομα και μη αυτόνομα οχήματα δεν είναι στατιστικά σημαντική, για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

Πίνακας 28. Αποτελέσματα ελέγχου συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας (Μη αυτόνομα/Ημι-αυτόνομα);» και «Φύλο»

	Φύλο/Επιλογή τεχνολογίας		
	Μη αυτόνομο	Ημι-αυτόνομα	
Ανδρες	12 12.86	37 36.14	49
Γυναίκες	9 8.14	22 22.86	31
	21	59	80

$$\chi^2 = 0.202, \quad df = 1, \quad \chi^2/df = 0.20, \quad P(\chi^2 > 0.202) = 0.6528$$

Στον Πίνακα 24, φαίνονται τα αποτελέσματα του ελέγχου χ^2 του Pearson, με $p\text{-value}=0,6528 (>0,05)$. Άρα, η διαφορά των απαντήσεων μεταξύ των δύο φύλων για τα μη αυτόνομα και ημι-αυτόνομα οχήματα δεν είναι στατιστικά σημαντική, για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

➤ Μεταβλητή «Κατοχή Smartphone»

Πίνακας 29. Πίνακας συνάφειας των μεταβλητών «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας;» και «Κατοχή smartphone»

		Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το επόμενο όχημά σας;			Total
		Πλήρως αυτόνομο	Ημι-αυτόνομο	Μη αυτόνομο	
Κατοχή smartphone	Ναι	11	56	17	84
	Όχι	0	3	4	7
Total		11	59	21	91

Πίνακας 30. Αποτελέσματα ελέγχου συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας (Μη αυτόνομα/Ημι-αυτόνομα);» και «Κατοχή οχήματος»

	Κατοχή Smartphone/Επιλογή τεχνολογίας		
	Ημι-αυτόνομα	Μη αυτόνομα	
Ναι	56 53.84	17 19.16	73
Όχι	3 5.16	4 1.84	7
	59	21	80

$$\chi^2 = 3.782, \quad df = 1, \quad \chi^2/df = 3.78, \quad P(\chi^2 > 3.782) = 0.0518$$

Στον Πίνακα 29, φαίνονται τα αποτελέσματα του ελέγχου χ^2 του Pearson, με $p\text{-value}=0,0518 (<0,1)$. Άρα, η διαφορά των απαντήσεων μεταξύ των κατόχων smartphone και αυτών που δεν κατέχουν, για τα μη αυτόνομα και ημι-αυτόνομα οχήματα είναι στατιστικά σημαντική, για επίπεδο εμπιστοσύνης 90%.

➤ Μεταβλητή χρήση διαδικτύου

Πίνακας 31. Πίνακας συνάφειας των μεταβλητών «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας;» και «Χρήση διαδικτύου»

		Ποια απο τις παρακατω τεχνολογιες θα θελατε να έχει το επόμενο όχημά σας;			Total
		Πλήρως αυτόνομο	Ημι-αυτόνομο	Μη αυτόνομο	
Χρήση διαδικτύου	Καθόλου	0	1	1	2
	Έως 1 ώρα	3	4	4	11
	1-2 ώρες	4	11	5	20
	2-4 ώρες	3	14	5	22
	Πάνω απο 4 ώρες	1	29	6	36
Total		11	59	21	91

Πίνακας 32. Αποτελέσματα ελέγχου συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών «Ποια από τις παρακάτω τεχνολογίες θα θέλατε να έχει το μελλοντικό όχημά σας (Μη αυτόνομα/Ημι-αυτόνομα);» και «Κατοχή οχήματος»

	Χρήση διαδικτύου/Επιλογή τεχνολογίας		
	Αυτόνομα	Ημι-αυτόνομα	
Έως 2 ώρες/μέρα	7 7.99	10 9.01	17
>2 ώρες	40 39.01	43 43.99	83
	47	53	100

$$\chi^2 = 0.279, \quad df = 1, \quad \chi^2/df = 0.28, \quad P(\chi^2 > 0.279) = 0.5975$$

Στον Πίνακα 29, φαίνονται τα αποτελέσματα του ελέγχου χ^2 του Pearson, με $p\text{-value}=0,59$ ($>0,1$). Άρα, η διαφορά στις απαντήσεις μεταξύ αυτόνομης και ημι-αυτόνομης τεχνολογίας, ανάμεσα στους οδηγούς που κάνουν χρήση του διαδικτύου έως 2 ώρες την ημέρα και αυτούς που κάνουν χρήση πάνω από 2 ώρες, δεν είναι στατιστικά σημαντική για επίπεδο εμπιστοσύνης 90%.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

5.1 Συμπεράσματα

Στην σύγχρονη εποχή, οι τεχνολογίες των οχημάτων σημειώνουν αλματώδη πρόοδο, καθιστώντας τον βαθμό αυτονομίας των νέων οχημάτων συνεχώς αυξανόμενο. Υπολογίζεται ότι μέχρι το 2030 τα αυτόνομα και συνδεδεμένα οχήματα θα αποτελούν βασικό κομμάτι στο οδικό δίκτυο [ΠΗΓΗ]. Προκειμένου, όμως, να γίνει αυτό θα πρέπει η συγκεκριμένη τεχνολογία να κερδίσει την εμπιστοσύνη του κοινού. Τα κυριότερα συμπεράσματα που προέκυψαν από την παρούσα έρευνα συνοψίζονται παρακάτω:

- Η πλειοψηφία των οδηγών, παρόλο που γνώριζε για τα αυτόνομα οχήματα σε 58%, επέδειξε μια επιφυλακτική στάση απέναντι στην χρήση πλήρως αυτόνομων οχημάτων.
- Σε ερώτηση σχετικά με το ποια τεχνολογία θα επέλεγαν για το μελλοντικό τους όχημα, μόλις το 12% επέλεξε τα πλήρως αυτόνομα οχήματα.
- Οι βασικότεροι παράγοντες που επιδρούν αρνητικά στην αποδοχή των αυτόνομων οχημάτων από το κοινό σχετίζονται με την ασφάλεια και την πιθανή λάθος αντίδραση του οχήματος σε περίπτωση αλληλεπίδρασης με παραδοσιακά οχήματα και πεζούς.
- Επιπρόσθετα, η αντικατάσταση του ανθρώπινου παράγοντα από την τεχνολογία (9%) καθώς και το υψηλό οικονομικό αντίτιμο (8%) των αυτόνομων οχημάτων φαίνονται να λειτουργούν ανασταλτικά στην επιθυμία των οδηγών να τα αποκτήσουν.
- Αντίθετα, οι οδηγοί έδειξαν να προτιμούν τα ημι-αυτόνομα οχήματα σε ποσοστό 68%, τα οποία προσφέρουν μερική αυτονομία αλλά τους επιτρέπουν να επέμβουν σε περίπτωση έκτακτου συμβάντος.
- Ως κυριότερα πλεονεκτήματα των συγκεκριμένων οχημάτων αναδείχθηκαν η πιθανή μείωση των ατυχημάτων, η οικονομία καυσίμων καθώς και η μείωση των ρύπων.
- Ακόμα, ένας παράγοντας που αξιολογήθηκε πολύ θετικά από τους οδηγούς είναι η άνεση και η εξοικονόμηση χρόνου που μπορεί να τους προσφέρει η χρήση της αυτόνομης τεχνολογίας.

Η επαγωγική στατιστική ανάλυση οδήγησε στα εξής συμπεράσματα:

- Η γνώση για την αυτόνομη τεχνολογία επηρεάζεται από την ηλικία. Συγκεκριμένα, η πλειοψηφία της ομάδας 18-35 γνώριζε για την τεχνολογία σε ποσοστό 63.8% ενώ αντίστοιχα μόνο το 40% από τους ερωτηθέντες άνω των 35 δήλωσε ότι γνώριζε για τα αυτόνομα οχήματα

- Ακόμα, η γνώση για τα αυτόνομα οχήματα πριν από την συμμετοχή στην έρευνα, δεν επηρεάζεται από την κατοχή smartphone, το μορφωτικό επίπεδο και το φύλο.
- Η επιλογή αυτόνομου ή ημι-αυτόνομου οχήματος επηρεάζεται από την ηλικία και μάλιστα οι οδηγοί άνω των 35 επέλεξαν πλήρως αυτόνομη τεχνολογία σε ποσοστό 45%, σε αντίθεση με το ηλικιακό γκρουπ 18-35 που επέλεξε την ημι-αυτόνομη τεχνολογία σε ποσοστό 75%.
- Η επιλογή μεταξύ αυτόνομης και ημι-αυτόνομης τεχνολογίας δεν επηρεάζεται από το φύλο.
- Η κατοχή smartphone επηρεάζει την επιλογή μεταξύ ημι-αυτόνομης και αυτόνομης τεχνολογίας.
- Αντίθετα, η συχνότητα χρήσης του διαδικτύου δεν έχει στατιστικά σημαντική σχέση και επομένως δεν επηρεάζει την επιλογή μεταξύ αυτόνομου και ημι-αυτόνομου οχήματος.

5.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Με βάση την παραπάνω παρουσίαση των βασικών αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την παρούσα έρευνα, παρατίθεται ένα σύνολο προτάσεων οι οποίες αν αξιοποιηθούν σε μελλοντικές έρευνες, είναι πιθανό να συμβάλουν στην επίτευξη υψηλότερων επιπέδων αποδοχής των αυτόνομων οχημάτων, από τους οδηγούς.

Παρά το γεγονός ότι οι οδηγοί έχουν υψηλές προσδοκίες για τα οφέλη που θα προκύψουν μέσα από την χρήση της αυτόνομης τεχνολογίας, εξέφρασαν επιφυλάξεις στο θέμα της ασφάλειας. Για τον λόγο αυτό, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί πληθώρα δοκιμών και ερευνών ούτως ώστε να εκμηδενιστούν τεχνικά προβλήματα και ζητήματα ασφαλείας, και να καμφθούν οι αντιδράσεις των οδηγών και να αυξηθεί η εμπιστοσύνη τους απέναντι στην τεχνολογία. Το προϊόν δεν μπορεί γίνει άμεσα αποδεκτό από το κοινό, αλλά με την πάροδο του χρόνου και την σταδιακή αύξηση της χρήσης της αυτόνομης τεχνολογίας, οι καταναλωτές θα αντιληφθούν τα πλεονεκτήματα που προσφέρει.

Η εφαρμογή της αυτόνομης τεχνολογίας στα μελλοντικά οχήματα και η ευρεία χρήση αυτών θα καταστήσει επίκαιρη την συζήτηση περί αντικατάστασης του ανθρώπινου παράγοντα από τις μηχανές. Όσο θα αυξάνεται η κίνηση των αυτόνομων οχημάτων στο οδικό δίκτυο, ο αντίκτυπος στην καθημερινότητα θα γίνεται μεγαλύτερος. Από την μία, αυτό θα οδηγήσει σε εξοικονόμηση χρόνου και χρήματος καθώς πολλές εργασίες που απαιτούσαν την παρουσία ανθρώπου θα μπορούν να εκτελούνται χωρίς αυτόν. Ταυτόχρονα, όμως θα χαθούν χιλιάδες θέσεις εργασίας παγκοσμίως. Οι αρμόδιοι φορείς θα πρέπει να βρουν τρόπους

για να αντιμετωπίσουν το συγκεκριμένο πρόβλημα, εάν θέλουν να καμφθούν οι όποιες αντιδράσεις σχετικά με την αυτόνομη τεχνολογία.

5.3 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Στην παρούσα έρευνα εξετάστηκε η αποδοχή που γνωρίζουν τα αυτόνομα και διασυνδεδεμένα οχήματα από τους Έλληνες οδηγούς. Παρατηρήθηκε στους οδηγούς μια δυσκολία να εμπιστευτούν και να επιλέξουν τα μη επανδρωμένα οχήματα. Έτσι, κρίνεται σκόπιμο οι μελλοντικές έρευνες να εστιάσουν στον καθορισμό των παραγόντων που προκαλούν την έλλειψη εμπιστοσύνης καθώς επίσης και στο πώς μπορεί να ανατραπούν οι επιφυλάξεις του κοινού απέναντι στην αυτόνομη οδήγηση. Τέλος, κατόπιν διεύρυνσης του δείγματος μπορεί να γίνει περαιτέρω ανάλυση και συσχέτιση μεταξύ περισσότερων μεταβλητών με σκοπό την ανάπτυξη στατιστικών μοντέλων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ερωτηματολόγιο της διπλωματικής εργασίας

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΒΟΛΟΣ, / /2017

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΕΡΕΥΝΑ ΓΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΩΝ ΑΥΤΟΜΟΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ
ΕΛΛΗΝΕΣ ΟΔΗΓΟΥΣ

Ενότητα Α (Γενικά Στοιχεία)

1.Φύλο: Άνδρας Γυναίκα

2.Ηλικία:

3.Επίπεδο εκπαίδευσης: (συμπληρώστε το ανώτερο που έχετε ολοκληρώσει)

- Απολυτήριο Δημοτικού Απολυτήριο Γυμνασίου
 Απολυτήριο Λυκείου Πτυχίο Πανεπιστημίου/ΤΕΙ

4.Εργασία/Απασχόληση:

- Μισθωτός/Εργαζόμενος Ελεύθερος επαγγελματίας
 Συνταξιούχος Άνεργο
 Φοιτητής/Σπουδαστής Οικιακά Άλλο

5.Οικογενειακό εισόδημα:

- έως 500 ευρώ/μήνα 500-1000 ευρώ/μήνα
 1000-2000/μήνα άνω των 2000/μήνα

6. Άδεια οδήγησης:(Μπορείτε να επιλέξετε πάνω από μία επιλογή)

- Ι.Χ Δίκυκλο Επαγγελματικό

7.Πόσα χρόνια οδηγείτε αυτοκίνητο;

.....

8. Έχετε στην κατοχή σας κάποιο όχημα;(Μπορείτε να επιλέξετε πάνω από μία επιλογή)

Ι.Χ Δίκυκλο Άλλο Δεν έχω δικό μου όχημα

9. Συχνότητα χρήσης οχήματος(δικού σας ή κάποιου άλλου):

Κάθε μέρα 3 -4 φορές την εβδομάδα Σπανιότερα

10. Κύριος σκοπός μετακίνησης:

Εργασία Αναψυχή/Ταξίδια Εκπαίδευση Άλλο

11. Περίπου πόσα χιλιόμετρα οδηγείτε την εβδομάδα;

.....

Ενότητα Β (Χρήση διαδικτύου)

12. Πόσες ώρες την ημέρα κάνετε χρήση του διαδικτύου(π.χ. πλοήγηση ιστοσελίδων, ανάγνωση-αποστολή email κ.α.);

Καθόλου Έως 1 ώρα 1-2 ώρες 2-4 ώρες Πάνω από 4 ώρες

13. Είστε κάτοχος "έξυπνου" κινητού τηλεφώνου (smartphone);

Ναι Όχι

14. Χρησιμοποιείτε κάποιο μέσο κοινωνικής δικτύωσης (π.χ. Facebook, Twitter, κ.α.);

Ναι Όχι

15. Σημειώστε σε ποιο βαθμό χρησιμοποιείτε τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης:

Καθόλου Καποιες φορές το μήνα Κάποιες φορές την εβδομάδα

1 ώρα την ημέρα Πάνω από 2 ώρες την ημέρα

Ενότητα Γ(Σύγχρονες τεχνολογίες οχημάτων)

16. Έτος κυκλοφορίας του οχήματος που οδηγείτε:

.....

17. Επιλέξτε ποια από τα παρακάτω συστήματα υπάρχουν στο όχημα που οδηγείτε:

- | | | | |
|--|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Σύστημα πλοήγησης GPS | <input type="checkbox"/> Σύστημα υποβοήθησης στάθμευσης | <input type="checkbox"/> Σύστημα κλήσης έκτακτης ανάγκης | <input type="checkbox"/> Σύστημα διατήρησης λωρίδας κυκλοφορίας |
| <input type="checkbox"/> Έλεγχος πλοήγησης (cruise control) | <input type="checkbox"/> Πανοραμική κάμερα οπισθοπορίας | <input type="checkbox"/> Σύστημα νυχτερινής όρασης | <input type="checkbox"/> Σύστημα αναγνώρισης οδικής σήμανσης |
| <input type="checkbox"/> Ηλεκτρονικό σύστημα πρόσφυσης (ESP) | <input type="checkbox"/> Ηλεκτρονικό σύστημα υποβοήθησης φρεναρίσματος | | |

18. Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι σας υποβοηθά η τεχνολογία του οχήματός σας (1-καθόλου, 5-πάρα πολύ);

	1	2	3	4	5
Στο χρόνο ταξιδιού	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Στην οικονομία	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Στην άνεση	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Στην ασφάλεια	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19. Ποια από τα παρακάτω συστήματα θα θέλατε να έχει το όχημά σας: (μπορείτε να επιλέξετε παραπάνω από μία επιλογές)

- | | | | |
|--|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Σύστημα πλοήγησης GPS | <input type="checkbox"/> Σύστημα υποβοήθησης στάθμευσης | <input type="checkbox"/> Σύστημα κλήσης έκτακτης ανάγκης | <input type="checkbox"/> Σύστημα διατήρησης λωρίδας κυκλοφορίας |
| <input type="checkbox"/> Έλεγχος πλοήγησης (cruise control) | <input type="checkbox"/> Πανοραμική κάμερα οπισθοπορίας | <input type="checkbox"/> Σύστημα νυχτερινής όρασης | <input type="checkbox"/> Σύστημα αναγνώρισης οδικής σήμανσης |
| <input type="checkbox"/> Ηλεκτρονικό σύστημα πρόσφυσης (ESP) | <input type="checkbox"/> Ηλεκτρονικό σύστημα υποβοήθησης φρεναρίσματος | | |

Ενότητα Δ (Αυτόνομα οχήματα)

Ορισμός: Το αυτόνομο – ή αυτο-οδηγούμενο – όχημα είναι ένα ειδικά σχεδιασμένο όχημα που μπορεί να κινείται στο οδικό δίκτυο χωρίς οδηγό.

Η σημερινή τεχνολογία επιτρέπει στα οχήματα να εκτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες πλοήγησης (φρενάρισμα, επιτάχυνση, αλλαγή κατεύθυνσης) αλλά εκτιμάται ότι στα επόμενα 20 χρόνια θα κυκλοφορούν οχήματα που θα μπορούν να κινούνται χωρίς οδηγό.

20. Γνωρίζετε για τα αυτόνομα ή αυτό-οδηγούμενα οχήματα πριν την συμμετοχή σας σ'αυτήν την έρευνα;

Ναι Όχι

21. Αν ναι, από πού;

.....

22. Ποια πλεονεκτήματα έχει κατά τη γνώμη σας αυτή η τεχνολογία;

.....

23. Ποια μειονεκτήματα έχει κατά τη γνώμη σας αυτή η τεχνολογία;

.....

24. Πόσο σημαντικά θεωρείτε τα παρακάτω εν δυνάμει πλεονεκτήματα των αυτόνομων οχημάτων (1-καθόλου πιθανό, 5-πολύ πιθανό); (Επιλέξτε μια απάντηση για κάθε γραμμή)

	1	2	3	4	5
1. Μείωση αριθμού ατυχημάτων	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Δυνατότητα επιβατών να απασχολούνται με άλλες δραστηριότητες στην διαδρομή	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Οικονομία καυσίμων(ηλεκτρικό ρεύμα φθηνότερο από την βενζίνη)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Μείωση εκπομπής ρύπων(ηλεκτροκίνηση)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

25. Πόσο σας ανησυχούν τα παρακάτω εν δυνάμει προβλήματα σχετικά με τα αυτόνομα οχήματα (1-καθόλου,5-πάρα πολύ); (Επιλέξτε μια απάντηση για κάθε γραμμή)

	1	2	3	4	5
1.Αλληλεπίδραση με πεζούς και ποδηλάτες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.Αλληλεπίδραση με μη αυτόνομα οχήματα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.Προβλήματα στο λογισμικό	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.Ευάλλωτα σε επιθέσεις από χάκερς	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

26. Οι κατασκευαστές αυτοκινήτων κατατάσσουν την τεχνολογία οχημάτων του μέλλοντος σε τρεις κατηγορίες. Ποια απ' αυτές θα θέλατε να έχει το όχημα σας;(επιλέξτε μόνο μία απάντηση)

Πλήρως αυτόνομα (μελλοντική τεχνολογία): Το αυτοκίνητο οδηγείται μόνο του (επιταχύνει, φρενάρει και στρίβει) και ο οδηγός δεν είναι υπεύθυνος για την παρακολούθηση, την επιτήρηση και τη συνολική λειτουργία του αυτοκινήτου..

Ημι-αυτόνομα: Το αυτοκίνητο μπορεί να οδηγείται μόνο του (επιταχύνει, φρενάρει και στρίβει) ως έναν βαθμό, ωστόσο ανά πάσα στιγμή μπορεί να κληθεί ο οδηγός να παρέμβει.

Μη-αυτόνομα: Το όχημα περιλαμβάνει βασικά συστήματα υποβοήθησης, ωστόσο ο οδηγός παίζει κυρίαρχο ρόλο στην λειτουργία και οδήγηση..

Βιβλιογραφία

- [1] Πράσινη Βίβλος για την αστική κινητικότητα,****
- [2] Ιωάννα Τζιουβάρα, «Επεξεργασία Ψηφιακής Εικόνας και Δικτυακός Προγραμματισμός στην Ανάπτυξη Ευφυών Συστημάτων Διαχείρισης Οδικής Κυκλοφορίας», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 2010
- [3] Υπουργείο Οικονομίας, Υποδομών, Ναυτιλίας και Τουρισμού, «Εθνική Στρατηγική για τα Ευφυή Συστήματα Μεταφορών», Αθήνα 2015
- [4] National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), «Preliminary Statement of Policy Concerning Automated Vehicles, USA, 2013
- [5] Γ. Γιαννής, Π. Παπαντωνίου, «Οι προκλήσεις ασφαλείας των αυτόνομων οχημάτων», Αθήνα, 2017
- [6] <http://asirt.org/initiatives/informing-road-users/road-safety-facts/road-crash-statistics>
- [7] <http://www.iefimerida.gr/news/252512/poioi-paragontes-eythynontai-gia-ta-trohaia-atyhimata-entyposiaka-eyrimata>
- [8] S. Vlassenroot, J. De Mol, K. Brookhuis, V. Marchau, F. Witlox, «Intelligent Speed Adaptation», University of Gent, 2009
- [9] Sayer, J. R. and Mefford, M.L. and Fancher, «Consumer acceptance of adaptive cruise control following experience with a prototype system», Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 1995
- [10] M. Brackstone and M. McDonald, «Behavioral response: still a major concern for AVCS?», ITS journal, Vol.5
- [11] W. Harrison, T.M Senserrick, and C. Tingvall, «Development and trial of a method to investigate the acceptability of seat belt reminder systems», Monash University Accident Research Centre, 2009
- [12] S. Gray, «Community Perceptions of ITS Technologies», Sydney, Australia, 2009
- [13] M. Regan, E. Mitsopoulos, N. Haworth, and K. Young, «Acceptability of in-vehicle intelligent transport systems to Victorian car drivers», Clayton Australia, 2002

[14] V. Marchau, M. Wiethoff, M. Penttinen, E. Molin, «Stated preferences of European Drivers regarding Advanced Driver Assistance Systems (ADAS)», European Journal of Transport and Infrastructure Research, 2001

[15] P. Oxley, «Elderly drivers and safety when using it systems», IATSS Research vol. 20

[16] B. Shoettle and M. Sivak, «PUBLIC OPINION ABOUT SELF-DRIVING VEHICLES IN CHINA, INDIA, JAPAN, THE U.S., THE U.K., AND AUSTRALIA», University of Michigan, 2014

[17] S. Casley, A. Jardim, A. Quartulli, «A Study of Public Acceptance of Autonomous Cars», Worcester Polytechnic Institute, 2013

[18] E. Rafiyan, «ACCEPTABILITY OF INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS (ITS) TO VARIOUS GROUPS OF DRIVERS», University of Gothenburg, 2013

[19] R. V Anil, «Seminar Report on Autonomous Vehicles», Sree Narayana Gurukulam College of Engineering, 2012-2013

[20]: Κωνσταντίνος Ζαφειροπούλος, «Βοηθητικές σημειώσεις για SPSS», Τμήμα Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

[21]: [file:///C:/Users/User/Downloads/2_%CE%88%CE%BB%CE%B5%CE%B3%CF%87%CE%BF%CF%82_%CE%A72%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/2_%CE%88%CE%BB%CE%B5%CE%B3%CF%87%CE%BF%CF%82_%CE%A72%20(2).pdf)

[22]: Τσαγρής Μιχαήλ, «Στατιστική με τη χρήση του πακέτου IBM SPSS 22», Αθήνα και Nottingham, Μάρτιος 2014

[23]: <https://el.wikipedia.org/wiki/RFID>

[24]: Δημήτρης Δεληκαράογλου, «Εισαγωγή στο σύστημα GPS», ΤΕΠΑΚ, 2012

[25]: <http://www.ecall-hellas.eu/>

[26] http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Road_accident_fatalities_statistics_by_type_of_vehicle