



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

Διπλωματική Εργασία

**ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΦΙΛΙΚΩΝ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ – ΑΥΤΟΝΟΜΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ
ΟΧΗΜΑΤΑ**

υπό

ΑΦΡΟΔΙΤΗ ΓΟΥΛΑ

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των απαιτήσεων για την απόκτηση του
Διπλώματος Πολιτικού Μηχανικού

ΒΟΛΟΣ 2022

© 2022 Αφροδίτη Γούλα

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

Εγκρίθηκε από τα Μέλη της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:

Πρώτος Εξεταστής Δρ. Ευτυχία Ναθαναήλ
(Επιβλέπων) Καθηγήτρια, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Δεύτερος Εξεταστής Δρ. Ιωάννης Αδάμος
(Επιβλέπων) Διδάσκων, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τρίτος Εξεταστής Δρ. Νικόλαος Γαβανάς
 Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και
 Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Ευχαριστίες

Πρώτα απ' όλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους επιβλέποντες της διπλωματικής εργασίας μου, τον Δρα. Ιωάννη Αδάμο και τη Δρα. Ευτυχία Ναθαναήλ, για την πολύτιμη βοήθειά τους και τον τρόπο με τον οποίο με καθοδήγησαν κατά τη διάρκεια της δουλειάς μου.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω όλους όσους συμμετείχαν στην έρευνα ερωτηματολογίου, για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφεραν. Ευχαριστώ πολύ τους φίλους μου για την ηθική και ψυχολογική υποστήριξη, όπως και την κατανόηση που έδειξαν, κατά τη διάρκεια των τελευταίων μηνών της προσπάθειάς μου.

Τέλος είμαι ευγνώμων στους γονείς μου για την υποστήριξη που μου έδειξαν όλα αυτά τα χρόνια. Αφιερώνω αυτήν την εργασία στην οικογένειά μου.

Αφροδίτη Γούλα

ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΦΙΛΙΚΩΝ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ – ΑΥΤΟΝΟΜΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ

Αφροδίτη Γούλα

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, 2022

Επιβλέπων Καθηγητής: Ιωάννης Αδάμος, Διδάσκων

Περίληψη

Η άφιξη των φιλικών προς το περιβάλλον οχημάτων αποτελεί ήδη μία νέα πραγματικότητα επιφέροντας αλλαγές στον τομέα των μετακινήσεων. Καθημερινά πραγματοποιούνται δράσεις αποδοχής αυτών των μέσων από όλους τους χρήστες. Έτσι δημιουργείται το ερώτημα κατά πόσο είναι αποδεκτά αυτά τα μέσα από όλες τις κοινωνικές ομάδες. Καθώς στην Ελλάδα αυτό το ερώτημα δεν έχει μελετηθεί εκτενώς, η παρούσα Διπλωματική Εργασία στοχεύει στην απάντηση αυτού του ερωτήματος, συνδυαστικά με τις απόψεις των χρηστών της οδού περί αποδοχής και πρόθεση αγοράς τέτοιων μέσων μεταφοράς. Στη συνέχεια, αναλύεται η αναγκαιότητα χρήσης των αυτόνομων μέσων από άτομα με περιορισμένα επίπεδα ανεξαρτησίας. Αναπόσπαστο κομμάτι αυτής της εργασίας αποτελεί η παράθεση ορισμένων ερευνών σχετικά με τη χρήση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Μέσω ενός ειδικά σχεδιασμένου ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε έρευνα που έλαβε χώρα σε ορισμένες περιοχές της Ελλάδας. Τα αποτελέσματα της έρευνας φανέρωσαν τη θετική στάση των συμμετεχόντων στη χρήση τόσο των αυτόνομων όσο και των ηλεκτρικών μέσων. Αναλύθηκαν λεπτομερώς οι πεποιθήσεις και οι προθέσεις των χρηστών των μέσων μαζικής μεταφοράς σχετικά με την αυτοματοποίηση αυτών και αποκαλύφθηκαν οι ενδιασμοί τους για τα πλήρως αυτοματοποιημένα μέσα. Ένας από τους παράγοντες που προκαλεί μεγάλη ανησυχία είναι η πιθανή αστοχία του συστήματος ενός αυτόνομου λεωφορείου, τραμ/μετρό. Τέλος, αναφορικά με τα ηλεκτρικά οχήματα, το κόστος αγοράς και λειτουργίας αποτελούν σημαντικούς παράγοντες επιλογής των αναφερόμενων μέσων και η εύκολη πρόσβαση των σταθμών φόρτισης.

Λέξεις-κλειδιά: προσβασιμότητα, αυτόνομα οχήματα, ηλεκτρικά οχήματα, αυτοματοποιημένα μέσα μαζικής μεταφοράς, ψυχικές διαταραχές.

ACCESSIBILITY OF CONTEMPORARY ENVIRONMENTALLY FRIENDLY TRANSPORTATION SYSTEMS – AUTONOMOUS AND ELECTRIC VEHICLES

Afroditi Goula

University of Thessaly, Department of Civil Engineering, 2022

Supervisor: Ioannis Adamos, Adjunct Lecturer

Abstract

The arrival of environmentally friendly vehicles is already a new reality, bringing about changes in the field of transport. Every day there are actions of acceptance of these media by all users. This raises the question if these means are acceptable to all social groups. As in Greece this question has not been studied extensively, the present Thesis aims to answer this question, combined with the views of users of the route of acceptance and intention to purchase such means of transport. The need to use autonomous means by people with limited levels of independence is discussed below. An integral part of this work is the juxtaposition of some research on the use of electric cars. Through a specially designed questionnaire, a survey was carried out in some regions of Greece. The results of the survey showed the positive attitude of the participants in the use of both autonomous and electrical means. The beliefs and intentions of public transport users regarding their automation were analyzed in detail and their reservations about fully automated means were revealed. One of the factors of great concern is the possible failure of the system of an autonomous bus, tram/metro. Finally, regarding electric vehicles, the cost of purchasing and operating are important factors for the choice of the means mentioned and the easy access of charging stations.

Keywords: *bicycle infrastructure, bicycling facilities, legislation, bicycle demand, cycling safety.*

Πίνακας Περιεχομένων

Κεφάλαιο 1	Εισαγωγή	1
1.1	Ερευνητική περιοχή	1
1.2	Κίνητρα – στόχοι εργασίας	1
Κεφάλαιο 2	Μεθοδολογία	2
Κεφάλαιο 3	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	3
3.1	Γενικά	3
3.2	Προσβασιμότητα	4
3.2.1	Βραβεία Access City Awards	6
3.2.2	Η πόλη των Τρικάλων	7
3.3	Ψυχική υγεία	8
3.4	Προσβασιμότητα και αυτόνομα οχήματα	9
3.4.1	Ορισμός	9
3.4.2	Google Self-driving Car – Waymo	10
3.4.3	Mobility as a Service (MaaS)	13
3.4.4	Επιθυμία για ανεξαρτησία	13
3.5	Άτομα με σωματικές δυσκολίες & πρόθεση αγοράς προσαρμοσμένου οχήματος	14
3.5.1	Δεδομένα	15
3.5.2	Αποτελέσματα	16
3.5.3	Συμπεράσματα	17
3.6	Αυτόνομα οχήματα και άτομα με δυσκολίες στην όραση	18
3.6.1	Μεθοδολογία	19
3.6.2	Δείγμα	20
3.6.3	Αποτελέσματα	20
3.6.4	Αποτελέσματα	21
3.7	Πρωώθηση αυτόνομων οχημάτων στην Κίνα	21
3.8	Αυτόνομα οχήματα και δημόσια συγκοινωνία	22
3.8.1	Έρευνα	23
3.8.2	Μεθοδολογία	23

3.8.3	Δεδομένα	24
3.8.4	Αποτελέσματα	25
3.8.5	Συμπεράσματα	26
Κεφάλαιο 4 Ηλεκτρικά οχήματα		28
4.1	Γενικά	28
4.2	City Automated Transport System (CATS)	29
4.2.1	Αποτελέσματα	31
4.2.2	Συμπεράσματα	32
4.3	Το έργο MEISTER	33
4.4	Οικονομικές προοπτικές	34
4.4.1	Συνολικό κόστος ιδιοκτησίας	34
4.4.2	Κόστος μπαταρίας και τεχνολογίας	34
4.5	Κοινωνικά – δημογραφικά στοιχεία	35
4.5.1	Έρευνα	36
4.5.2	Μεθοδολογία	37
4.5.3	Αποτελέσματα έρευνας	38
4.5.4	Συμπεράσματα	39
4.6	Ενθάρρυνση ηλεκτροκίνησης – περίπτωση της Αμβέρσα	40
Κεφάλαιο 5 Μεθοδολογία έρευνας		41
5.1	Θεωρητικό υπόβαθρο	41
5.2	Ατυχήματα εν μέσω πανδημίας	41
5.3	Συλλογή δεδομένων και δείγμα	44
Κεφάλαιο 6 Αποτελέσματα		46
6.1	Περιγραφή δείγματος	46
6.2	Στατιστική ανάλυση	50
6.2.1	Αυτόνομα οχήματα	50
6.2.2	Ηλεκτρικά οχήματα	67

Κεφάλαιο 7 Συμπεράσματα - μελλοντική έρευνα

73

Βιβλιογραφία 76

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3.1: Γνωρίσματα και επίπεδα πειράματος (Πηγή: Guo et al., 2021).....	24
Πίνακας 4.1: Διεθνείς στόχοι ηλεκτρικών οχημάτων (Πηγή: Chen et al., 2020).	36

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 3.1: Πληθυσμός με μακροχρόνιες μορφές αναπηρίας ανά χώρα (Πηγή: CARE, 2014).	6
Σχήμα 3.2: Access City – The European Award for Accessible Cities (Πηγή: Access City Award-The European award for accessible cities, 2021).	7
Σχήμα 3.3: Εικονική προσομοίωση του εσωτερικού ενός αυτόνομου αυτοκινήτου (Πηγή: Self-driving car-companies, 2021).....	10
Σχήμα 3.4: Waymo – Το αυτόνομο όχημα της Google (Πηγή: Waymo finally takes the driver out of its self-driving cars, 2019).	13
Σχήμα 4.1: Διαδρομή του οχήματος Navya στην Πανεπιστημιούπολη της Λωζάνης (Πηγή: Christie et al., 2016).	30
Σχήμα 4.2: Χρονικό όριο αναμονής των χρηστών (Πηγή: Christie et al., 2016).	31
Σχήμα 4.3: Ευρωπαϊκό μερίδιο αγοράς ηλεκτρικών οχημάτων (πωλήσεις νέων οχημάτων) το 2018 (Πηγή: Chen et al., 2020).	35
Σχήμα 6.1: Φύλο συμμετεχόντων.	46
Σχήμα 6.2: Ηλικιακή κατανομή συμμετεχόντων.	47
Σχήμα 6.3: Λόγοι μη κατοχής διπλώματος οδήγησης.....	47
Σχήμα 6.4: Τόπος διαμονής συμμετεχόντων.	48
Σχήμα 6.5: Επίπεδο εκπαίδευσης συμμετεχόντων.	48
Σχήμα 6.6: Απασχόληση συμμετεχόντων.....	49
Σχήμα 6.7: Μηνιαίο εισόδημα συμμετεχόντων.	49
Σχήμα 6.8: Χρήση αυτόνομου μέσου μαζικής μεταφοράς.	50
Σχήμα 6.9: Πεποιθήσεις σχετικά με τη μείωση των τροχαίων ατυχημάτων.	51
Σχήμα 6.10: Πεποιθήσεις σχετικά με τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης.....	51
Σχήμα 6.11: Μείωση αέριων ρύπων από τη χρήση αυτόνομων μέσων μαζικής μεταφοράς.	52
Σχήμα 6.12: Μείωση ηχορύπανσης από τη χρήση αυτόνομων μέσων μαζικής μεταφοράς.	52
Σχήμα 6.13: Μείωση χρόνου διαδρομής από τη χρήση αυτόνομων οχημάτων στις δημόσιες συγκοινωνίες.....	53
Σχήμα 6.14: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου λεωφορείου επιπέδου αυτονομίας 1.	54

Σχήμα 6.15: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου λεωφορείου επιπέδου αυτονομίας 2.	54
Σχήμα 6.16: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου λεωφορείου επιπέδου αυτονομίας 3.	54
Σχήμα 6.17: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου λεωφορείου επιπέδου αυτονομίας 4.	55
Σχήμα 6.18: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου λεωφορείου επιπέδου αυτονομίας 5.	55
Σχήμα 6.19: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου τραμ/μετρό επιπέδου αυτονομίας 1.	56
Σχήμα 6.20: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου τραμ/μετρό επιπέδου αυτονομίας 2.	56
Σχήμα 6.21: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου τραμ/μετρό επιπέδου αυτονομίας 3.	56
Σχήμα 6.22: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου τραμ/μετρό επιπέδου αυτονομίας 4.	57
Σχήμα 6.23: Πρόκληση άγχους/ανησυχίας λόγω της αλληλεπίδρασης ενός αυτόνομου οχήματος με συμβατικά οχήματα στο ίδιο δίκτυο.	58
Σχήμα 6.24: Πρόκληση άγχους/ανησυχίας λόγω της αλληλεπίδρασης της αυτόνομου οχήματος με πεζούς στο ίδιο δίκτυο.....	58
Σχήμα 6.25: Πρόκληση άγχους/ανησυχίας λόγω της αλληλεπίδρασης της αυτόνομου οχήματος με ποδηλάτες στο ίδιο δίκτυο.	59
Σχήμα 6.26: Πρόκληση άγχους/ανησυχίας λόγω πιθανής αστοχίας της λειτουργίας του συστήματος.....	59
Σχήμα 6.27: Πρόκληση άγχους/ανησυχίας λόγω πιθανής κακόβουλης παρέμβασης στο λογισμικό σύστημα (hacking).	60
Σχήμα 6.28: Συχνότητα χρήσης μέσων μαζικής μεταφοράς.....	60
Σχήμα 6.29: Ικανοποίηση χρήσης μέσων μαζικής μεταφοράς.	61
Σχήμα 6.30: Ικανοποίησης σε σχέση με τις θέσεις/τοποθεσίες στάσεων.....	62
Σχήμα 6.31: Ικανοποίησης σε σχέση με τον χρόνο περπατήματος έως την πλησιέστερη στάση....	62
Σχήμα 6.32: Προβλήματα ή δυσκολίες στην υγεία.....	63
Σχήμα 6.33: Διευκόλυνση ηλικιωμένων από ΑΟ.	65
Σχήμα 6.34: Διευκόλυνση ατόμων με κινητικές δυσκολίες από ΑΟ.....	65
Σχήμα 6.35: Διευκόλυνση ατόμων με προβλήματα ακοής/όρασης από ΑΟ.	65
Σχήμα 6.36: Διευκόλυνση ατόμων με ψυχικές διαταραχές από ΑΟ.	66
Σχήμα 6.37: Διευκόλυνση ατόμων χωρίς δίπλωμα οδήγησης από ΑΟ.	66
Σχήμα 6.38: Επιθυμία χρήσης ενός ηλεκτρικού οχήματος.	67
Σχήμα 6.39: Πιθανότητα αγοράς ηλεκτρικού οχήματος.....	68
Σχήμα 6.40: Κατάργηση συμβατικού οχήματος.....	68

Σχήμα 6.41: Κρατική επιδότηση ενός μέρους της συνολικής δαπάνης ενός ηλεκτρικού οχήματος.	69
Σχήμα 6.42: Μειωμένα τέλη κυκλοφορίας ενός ηλεκτρικού οχήματος.	69
Σχήμα 6.43: Χαμηλές εκπομπές ρύπων ηλεκτρικού αυτοκινήτου.	70
Σχήμα 6.44: Λειτουργικό κόστος ηλεκτρικού αυτοκινήτου.	70
Σχήμα 6.45: Κατοχή αυτοκινήτου σύγχρονης τεχνολογίας.....	71
Σχήμα 6.46: Υποδομή/Πρόσβαση σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.	71
Σχήμα 6.47: Πρόσβαση σταθμών ηλεκτρικής φόρτισης από όλους τους χρήστες.	72
Σχήμα 6.48: Ιδανική τοποθεσία σταθμών φόρτισης οχημάτων.	72

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή

Στο συγκεκριμένο Κεφάλαιο περιγράφεται η ερευνητική περιοχή, τα κίνητρα και οι στόχοι της παρούσας διπλωματικής εργασίας και παρατίθενται συνοπτικά οι βασικές της ενότητες.

1.1 Ερευνητική περιοχή

Την τελευταία 20ετία, έχουν σημειωθεί αξιοσημείωτες προσπάθειες όσον αφορά στην κοινωνικοοικονομική ένταξη των ατόμων με αναπηρία στην επικρατούσα κοινωνία. Σύμφωνα με τον Morris (2011), οι κυβερνητικές πολιτικές δημιουργούν ευκαιρίες συμμετοχής στην αγορά της εκπαίδευσης και της εργασίας. Τα άτομα αυτά, με βασική αρχή τις ειδικές συνθήκες, μπορεί να οδηγηθούν σε απάθεια για τα κοινωνικά προβλήματα. Αυτό μπορεί να ισχύει και για φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές (Grant, 2001). Οι άνθρωποι έχουν ατομική ευθύνη να μειώσουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και να συμμετάσχουν σε έναν φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο ζωής (Stern, 2000). Να επισημανθεί πως η χρήση αυτοκινήτου είναι ένας τομέας στον οποίο η αλλαγή συμπεριφοράς σχετίζεται με υψηλό κόστος (Schuitema et al., 2013). Έτσι, απαιτείται αλλαγή συμπεριφοράς σε αυτόν τον τομέα, ώστε να κατανοηθεί καλύτερα και με μεγαλύτερη απόδοση ο σχηματισμός μιας θετικής προς το περιβάλλον συμπεριφοράς.

1.2 Κίνητρα – στόχοι εργασίας

Οι καινοτομίες στον κλάδο των μεταφορών σε συνδυασμό με την υιοθέτηση αυτόνομων και ηλεκτρικών οχημάτων και την χρήση τους από όλες τις κοινωνικές ομάδες ανθρώπων, αποτέλεσαν το κίνητρο για τη συγγραφή της παρούσας εργασίας. Κύριος στόχος είναι η ανάδειξη της σπουδαιότητας των μέσων αυτών και η ανάγκη αποδοχής τους από τους χρήστες.

Κεφάλαιο 2 Μεθοδολογία

Για την προσέγγιση όλων των παραπάνω έγινε συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση στις ηλεκτρονικές βάσεις Science Direct, Google Scholar, Civitas και Social Science Research Network (SSRN) για τον εντοπισμό των κατάλληλων επιστημονικών άρθρων. Ενδεικτικές λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν είναι «autonomous vehicle», «accessibility», «electric vehicles», «automated/electric buses», «mental health», κτλ. Στο κομμάτι της βιβλιογραφικής ανασκόπησης γίνεται λόγος σχετικά με την προσβασιμότητα στα αυτόνομα οχήματα τόσο από άτομα με σωματικά προβλήματα (κινητικές δυσκολίες και προβλήματα όρασης), όσο και από ανθρώπους που κατακλύζονται από ψυχικές ασθένειες. Παράλληλα στο πλαίσιο αυτού του Κεφαλαίου παρουσιάζονται και ορισμένες ισχύουσες πρακτικές που γίνονται ανά τον κόσμο και στοχεύουν στην αύξηση της χρήσης των αυτόνομων οχημάτων (ΑΟ). Συνδυαστικά με όλα όσα αναφέρθηκαν, γίνεται λόγος για την προώθηση αυτοματοποιημένων λεωφορείων. Στο δεύτερο μέρος της ανασκόπησης παρουσιάζεται η σπουδαιότητα των ηλεκτρικών οχημάτων (ΗΟ) και τα βήματα που έχουν γίνει μέχρι σήμερα για την προώθηση της χρήσης τους.

Με βάση όσα αναφέρθηκαν διαμορφώθηκε το ερωτηματολόγιο της έρευνας το οποίο διανεμήθηκε σε διάφορες κοινωνικές ομάδες ανθρώπων. Η μορφή του ερωτηματολογίου έγινε μέσω της ηλεκτρονική πλατφόρμας Survey Monkey (<https://www.surveymonkey.com/>). Αφού συγκεντρώθηκαν τα ερωτηματολόγια, συλλέχθηκαν όλα τα στοιχεία και αναλύθηκαν στο υπολογιστικό πρόγραμμα Microsoft EXCEL και στο IBM SPSS Statistics. Για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων και τη διεξαγωγή ορισμένων πορισμάτων και συμπερασμάτων εφαρμόστηκε στατιστική ανάλυση, παρουσιάζοντας έπειτα προτάσεις για μελλοντική χρήση.

Κεφάλαιο 3 Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Σε αυτό το Κεφάλαιο δίνονται σημαντικές πληροφορίες για τα επίπεδα προσβασιμότητας που επικρατούν ανά τον κόσμο, τονίζεται η αναγκαιότητα εισχώρησης των αυτόνομων και ηλεκτρικών οχημάτων στην καθημερινότητά μας, ως κύριος τρόπος μετακινήσεων των ευάλωτων χρηστών, αλλά και ως καινοτόμος τρόπος βιώσιμων μετακινήσεων. Τέλος, επισημαίνεται η ενθάρρυνση που πρέπει να γίνει για τη χρήση μέσω των φιλικών προς το περιβάλλον στον τομέα των μεταφορών.

3.1 Γενικά

Η άνοδος της τιμής του πετρελαίου και της βενζίνης σε συνδυασμό με την οικονομική κρίση, οδήγησε στην εξασθένιση της αυτοκινητοβιομηχανίας με αποτέλεσμα την έναρξη της εξέτασης νέων εναλλακτικών εισχωρών στον τομέα των μεταφορών. Τα φιλικά προς το περιβάλλον μέσα μετακίνησης εισέρχονται στην αγορά και αναδεικνύουν τη σοβαρότητα των περιβαλλοντικών ζητημάτων που επικρατούν. Σε μια έκθεση που δημοσιεύθηκε, διαπιστώθηκε μέσα από μια έρευνα σε αγοραστές αυτοκινήτων στις ΗΠΑ ότι «οι άνθρωποι ενδιαφέρονται να οδηγούν πιο πράσινα οχήματα», αλλά «δεν θέλουν να πληρώσουν επιπλέον χρήματα για να τη χρήση αυτών των οχημάτων». Παράλληλα κατανοήθηκε το γεγονός πως οι συμμετέχοντες της συγκεκριμένης έρευνας απορρίπτουν αυτές τις καινοτομίες επειδή δυσκολεύονται να διαχειριστούν τις ανάγκες ενός τέτοιου οχήματος (επιτάχυνση, δυνατότητα ρυμούλκησης, κτλ.). Άλλοι παράγοντες που περιορίζουν τη χρήση οχημάτων τέτοιου τύπου είναι η δυσκολία πρόσβασης σε πρατήρια καυσίμων/σταθμούς ηλεκτρικής φόρτισης και πιθανές ελλείψεις υλικών μπαταρίας (Carpus, 2011). Οι μελετητές και οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής στρέφουν το ενδιαφέρον τους στη βελτίωση της καθημερινότητας βασιζόμενοι σε πράσινες τεχνολογίες (Dincer, 2000, European Renewable Energy Council/EREC, 2011). Για τη μείωση των εκπομπών του άνθρακα απαιτείται η

υιοθέτηση φιλικών προς το περιβάλλον αυτοκινήτων και μέσων μαζικής μεταφοράς. Για παράδειγμα, στις Κάτω Χώρες έχουν διερευνηθεί εκτενώς μελέτες σχετικά με πιθανούς παράγοντες που οδηγούν στην υιοθέτηση οικολογικών καυσίμων οχημάτων. Στη Νορβηγία σημειώνονται προσπάθειες μείωσης της χρήσης του αυτοκινήτου και δημιουργίας καθαρής τεχνολογίας με σκοπό τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 40%, μέχρι το 2030, σύμφωνα με τους Karlstrom and Ryghaug (2014), τους Skjølsvold et al., (2015) και τον Figenbaum (2017). Για την προώθηση των τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την επιδίωξη της ευαισθητοποίησης του κοινού σχετικά με περιβαλλοντικά θέματα, είναι απαραίτητο να κατανοηθεί ο τρόπος με τον οποίο οι άνθρωποι σκέφτονται και αντιδρούν στην εισαγωγή και υιοθέτηση φιλικής προς το περιβάλλον τεχνολογίας καυσίμων (Tarigan, 2019).

3.2 Προσβασιμότητα

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο η προσβασιμότητα συνίσταται στη μέριμνα, ώστε άνθρωποι με διαφορετικές ικανότητες να μπορούν να έχουν, όσο το δυνατόν, ευκολότερη πρόσβαση σε εγκαταστάσεις και υπηρεσίες. Με τον όρο «προσβασιμότητα» νοείται το χαρακτηριστικό ενός περιβάλλοντος που επιτρέπει σε όλους τους πολίτες, χωρίς διακρίσεις όσον αφορά το φύλο, την ηλικία και διάφορα άλλα χαρακτηριστικά (σωματική διάπλαση, δύναμη, αντίληψη), την ασφαλή και ανεξάρτητη χρήση και πρόσβαση των προσφερόμενων υποδομών (ESAMEA). Η προσβασιμότητα αποτελεί ένα από τα βασικά μέτρα του αστικού σχεδιασμού και των αστικών μετακινήσεων, με τρόπο ώστε να ποσοτικοποιείται η ευκολία πρόσβασης σε μία εγκατάσταση ή υπηρεσία. Κάποιες παράμετροι που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της προσβασιμότητας είναι ο χρόνος και η απόσταση. Εν έτη 2021, δεδομένου ότι η έλλειψη πρόσβασης στο σύνολο των μεταφορών οδηγεί στον κοινωνικό αποκλεισμό, η ισότητα και οι ίσες ευκαιρίες όλων των μελών της κοινωνίας επιδιώκεται όλο και περισσότερο ως μακροπρόθεσμος στόχος στα σχέδια αστικών μεταφορών προκειμένου να δοθεί η δυνατότητα σε άτομα από διαφορετικές ομάδες πληθυσμού να φτάσουν σε προορισμούς με λογικό τρόπο (Ribeiro et al., 2021). Σύμφωνα με τους Geurs και Van Wee το 2004 τόνισαν πως η υπηρεσία μεταφοράς, τα δρομολόγια, οι ταξιδιώτες και οι ανέσεις του οχήματος είναι τέσσερα βασικά στοιχεία προσβασιμότητας, αναφερόμενοι στις δημόσιες

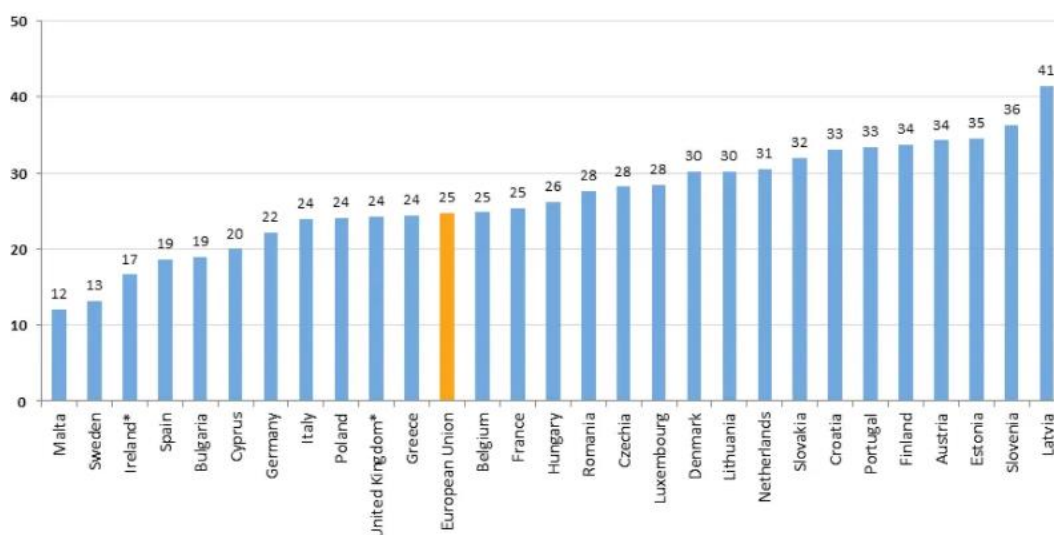
συγκοινωνίες. Η κοινωνική ισότητα επιδιώκεται όλο και περισσότερο ως μακροπρόθεσμος στόχος στα σχέδια των αστικών μεταφορών. Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί πως ο βαθμός ευκολίας πρόσβασης σε μία δημόσια συγκοινωνία επηρεάζεται από τις δυνατότητες περπατήματος των επιβατών. Η δυνατότητα αυτή ποικίλει για τις διάφορες ομάδες ατόμων λόγω διάφορων φυλετικών, δημογραφικών ψυχολογικών και κλινικών χαρακτηριστικών. Τα άτομα με σωματικές δυσκολίες, συχνά αντιμετωπίζουν μεγαλύτερα εμπόδια στην πρόσβαση στον επιθυμητό προορισμό τους και έτσι είναι απαραίτητο να αντιμετωπιστούν με μεγάλη προσοχή.

Στις σύγχρονες κοινωνίες, παρά την συνεχώς εξελισσόμενη τεχνολογική ακμή και την προώθηση της γνώσης, παρατηρείται συχνά η αδυναμία πρόσβασης σε βασικές καθημερινές αναγκαίες δραστηριότητες, από κάποιες κατηγορίες ατόμων. Αυτό το γεγονός παρατηρείται λόγω λανθασμένου σχεδιασμού των κτιρίων, διαμόρφωσης των μέσων μαζικής μεταφοράς και των κοινόχρηστων χώρων. Η προκατάληψη και οι κοινωνικές διακρίσεις θέτουν ψυχολογικούς και φυσικούς φραγμούς σε αυτές τις κατηγορίες ατόμων, με αποτέλεσμα τον αποκλεισμό τους από την ομαλή ένταξή τους στο κοινωνικό σύνολο. Τα άτομα με ειδικές ικανότητες αποτελούν το 10 – 15 % του πληθυσμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ποσοστό που αποτελεί ανάγκη της ισότιμης ένταξης τους στην κοινωνία (www.who.int). Παράλληλα δε, εκτός από την προσβασιμότητα με την έννοια που προαναφέρθηκε, γίνεται λόγος στη λειτουργικότητα και στη δυνατότητα για επικοινωνία και πληροφόρηση, καταστάσεις που καθορίζουν στην ουσία το βαθμό αυτονομίας και συμμετοχής του ατόμου με το περιβάλλον. Με τον όρο «πρόσβαση» γίνεται λόγος στα δικαιώματα κάθε πολίτη, με ή χωρίς αναπηρία, για αυτόνομη και ασφαλή προσέγγιση, επιλογή, χρήση υποδομών, υπηρεσιών και αγαθών σε όλες τις πτυχές της καθημερινότητας.

Στην ταινία μικρού μήκους «Ο αδερφός μου» του Θοδωρή Παπαδουλάκη πραγματεύονται οι δυσκολίες της καθημερινότητας που έχουν να αντιμετωπίσουν τα άτομα με κινητικές δυσκολίες και οι οικογένειές τους. Οχήματα πάνω σε ράμπες, εστιατόρια και καφετέριες που κλείνουν τα πεζοδρόμια με καρέκλες και τραπέζια παρουσιάζονται στο βίντεο με σκοπό την ανάδειξη τόσο του κακού πολεοδομικού σχεδιασμού όσο και της ένδειξης τεράστιας ασέβειας απέναντι στο συνάνθρωπο (www.youtube.com). Ο δημιουργός της ταινίας σε μόλις πέντε λεπτά στέλνει ένα συγκλονιστικό μήνυμα για τη «φιλοξενία» των

πόλεων. Το βίντεο παρόλο που γυρίστηκε στα Χανιά αποτυπώνει προβλήματα τα οποία μπορείς να συναντήσεις παντού. Η υπόθεση αφορά σε έναν νεαρό, ο οποίος προκαλεί το απόλυτο χάος με ένα σιδερένιο λοστό σε έναν πολυσύχναστο δρόμο παραμονή Χριστουγέννων εξαιτίας των δυσκολιών που συναντά κατά τη μετακίνηση του αδερφού του (AMEA Care, 2018).

Σύμφωνα με στοιχεία από τη Eurostat το ποσοστό αναπηρίας στην Ελλάδα είναι 24%, μία μονάδα κάτω από το μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στο Σχήμα 3.1 που ακολουθεί παρουσιάζεται ο πληθυσμός ανά χώρα με μακροχρόνιες μορφές αναπηρίας, με δεδομένα που συλλέχθηκαν από την Ευρωπαϊκή Ένωση το 2016. Τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν φανερώνουν πως περισσότεροι από τέσσερις στους δέκα κατοίκους της Λετονίας και άνω του ενός στους τρεις Σλοβένους δήλωσαν κάποια αναπηρία. Αντίθετα, στη Μάλτα καταγράφηκε ποσοστό αναπηρίας της τάξης του 12% και στη Σουηδία 13%.



Σχήμα 3.1: Πληθυσμός με μακροχρόνιες μορφές αναπηρίας ανά χώρα (Πηγή: CARE, 2014).

3.2.1 Βραβεία Access City Awards

Τα ευρωπαϊκά βραβεία Access City Awards δίνονται κάθε χρόνο στις πόλεις με τα καλύτερα επίπεδα προσβασιμότητας για άτομα με κινητικές δυσκολίες και ηλικιωμένους. Το 2017 η πόλη Chester της Αγγλίας κατέκτησε το πρώτο βραβείο χάρη στην εξασφάλιση της άνετης περιήγησης της πόλης, προσφέροντας έτσι τη δυνατότητα σε όλο και περισσότερους ανθρώπους να την απολαύσουν. Προσφέροντας αναπηρικά καροτσάκια σε τουριστικούς χώρους η πόλη αποδεικνύει την διασφάλιση του δικαιώματος του προσβάσιμου τουρισμού

για όλους. Το Ρότερνταμ κέρδισε το δεύτερο βραβείο λόγω του ευρύ φάσματος των καινοτόμων δραστηριοτήτων και ταυτόχρονα της ολοκληρωμένης νομοθεσίας περί προσβασιμότητας που επικρατεί σε όλη τη χώρα. Έτσι λοιπόν αξίζει μία ειδική αναγνώριση χάρη στην ικανότητά της για κάλυψη απαιτήσεων υψηλής ποιότητας και ενσωμάτωσης της προσβασιμότητας.



Σχήμα 3.2: Access City – The European Award for Accessible Cities (Πηγή: Access City Award-The European award for accessible cities, 2021).

3.2.2 Η πόλη των Τρικάλων

Το έργο Cities-4-People προωθεί μία προσέγγιση μεταφορών και κινητικότητας με βασικό γνώμονα τον άνθρωπο ως ένα νέο τρόπο παροχής καινοτομιών, βιώσιμων και στοχευμένων λύσεων που καλύπτουν τις ανάγκες του. Τα Τρίκαλα είναι μία από τις πέντε πόλεις που συμμετείχαν σε πιλοτικά προγράμματα του προαναφερόμενου έργου. Σήμερα η πόλη των Τρικάλων φιλοξενεί 81.000 κατοίκους στο κέντρο της και συνολικό πληθυσμό 130.000 συμπεριλαμβανομένων των προαστίων και χωριών. Σήμερα η κινητικότητα της πόλης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη χρήση μεμονωμένων αυτοκινήτων που αγγίζουν τα 50.000, σύμφωνα με τις δημοτικές εγγραφές, καθημερινά. Αυτό εκτός του περιβαλλοντικού αντίκτυπο, επιδρά αρνητικά και στην κοινωνία, διότι οι πολίτες που δεν έχουν στην κατοχή τους αυτοκίνητο δυσκολεύονται να μεταβούν στο κέντρο και συνεπώς επιδεινώνεται η πρόσβαση σε βασικές υπηρεσίες. Μέσω του City-4-People πραγματοποιήθηκε η συμμετοχή των κατοίκων της πόλης και η δημιουργία μίας ενεργούς κοινότητας κινητικότητας, ώστε να

καθοριστούν οι υπηρεσίες που θα εφαρμοστούν. Οι πολίτες έκαναν λόγο για καλύτερες εγκαταστάσεις υπέρ των ατόμων με μειωμένη κινητικότητα και τόνισαν την αναζήτηση λύσεων κινητικότητας ικανές να προσφέρουν άνεση τόσο στους πολίτες, όσο και στους τουρίστες στο κέντρο της πόλης.

Με τους ανθρώπους που χρησιμοποιούν αναπηρικά καροτσάκια να βρίσκονται στο επίκεντρο, τοποθετήθηκαν έξυπνα ντουλάπια αποθήκευσης και σκούτερ αναπηρικής πολυθρόνας για παροχή υπηρεσιών στους αγοραστές της τοπικής αγοράς. Τα ντουλάπια δίνουν στους πολίτες τη δυνατότητα αποθήκευσης των βαριών τσαντών τους και στη συνέχεια γίνεται χρήση των σκούτερ, τα οποία βρίσκονται πλησίον των ντουλαπιών. Οι έξυπνες θυρίδες τοποθετήθηκαν, ώστε να διευκολύνουν τους κατοίκους της πόλης και τους τουρίστες για να περιηγηθούν στον αστικό ιστό για μερικές ώρες. Είχε παρατηρηθεί πως το κέντρο της πόλης ήταν αρκετά δύσβατο για τα καρότσια με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η ικανότητα ταξιδιού. Τα σκούτερ αποσκοπούν στην εξάλειψη του προηγούμενου προβλήματος. Η ομάδα των Τρικάλων αγόρασε σκούτερ αναπηρικής πολυθρόνας που μπορεί να μετατρέψει ένα κανονικό αναπηρικό αμαξίδιο σε ηλεκτρικό. Έτσι λοιπόν η Cities-4-People χρηματοδότησε αυτή την αγορά, με σκοπό την βελτίωση της ποιότητας ζωής των χρηστών και την αναβάθμιση των επιπέδων ανεξαρτησίας. Ο Δήμος είναι πρόθυμος να εξακολουθήσει να υποστηρίζει τη λειτουργία των δύο καινοτόμων μέτρων (σκούτερ και θυρίδες), ενώ παράλληλα έχει εκφράσει την επιθυμία να εντάξει και άλλες υπηρεσίες στην πόλη (civitas.eu).

3.3 Ψυχική υγεία

Την τελευταία 20ετία, σημειώνονται σημαντικές προσπάθειες στον τομέα της παγκόσμιας ψυχικής υγείας για τη μείωση των ανισοτήτων. περίπου το 33% του πληθυσμού της Ουκρανίας, μια χώρα χαμηλού μεσαίου εισοδήματος, αντιμετωπίζει ψυχικές ασθένειες στη ζωή του. Τα ποσοστά επικράτησης κοινών διαταραχών ψυχικής υγείας, ιδιαίτερα κατάθλιψης, είναι σημαντικά. Σε αυτό το σημείο αξίζει να επισημανθεί πως η Ουκρανία έχει ένα από τα υψηλότερα ποσοστά αυτοκτονιών στον κόσμο (Hook and Bogdanov, 2021). Ο κοινωνικός αποκλεισμός συνδεδεμένος με τις μεταφορές, εισάγει την έννοια της δικαιοσύνης στον τομέα των μεταφορών. Αυτή η σύνδεση συνεπάγεται την στέρηση

ευκαιριών/πρόσβασης λόγω κοινωνικών και μεταφορικών πτυχών, διαμορφώνοντας με αυτό τον τρόπο τις ευκαιρίες ζωής των ανθρώπων (Martens et al., 2012, Martens, 2016). Οι ηλικιωμένοι, για παράδειγμα, ενδέχεται να έχουν χαμηλότερα επίπεδα ψυχικής και κοινωνικής υγείας. Βελτιώνοντας όμως τις συνθήκες της κοινωνικής ένταξης που συνδέονται με τις μεταφορές ενισχύονται παράλληλα και οι συνθήκες κοινωνικής υγείας αυτών των ατόμων, σύμφωνα με τους Tajalli and Hajbabaie (2017) και Shergold (2019).

3.4 Προσβασιμότητα και αυτόνομα οχήματα

Ο βαθμός ευκολίας της πρόσβασης σε μία δημόσια συγκοινωνία επηρεάζεται από την ικανότητα περπατήματος των επιβατών. Τα άτομα με κινητικές και ψυχικές δυσκολίες αντιμετωπίζουν συχνά εμπόδια στην πρόσβαση του προορισμού τους, γι' αυτό λοιπόν πρέπει να αντιμετωπιστούν με μεγάλη προσοχή. Σύμφωνα με αρκετές μελέτες αναλύθηκαν ορισμένοι παράγοντες που ασκούν σημαντική επιρροή στον τομέα της πρόσβασης των δημοσίων συγκοινωνιών. Σύμφωνα με τους Ivan et al. (2019) τα δημογραφικά χαρακτηριστικά όπως το φύλο, η ηλικία, καθώς επίσης η εκπαίδευση και το μηνιαίο εισόδημα σχετίζονται με την επιλογή των δημοσίων συγκοινωνιών, ανάλογα με την αξιοπιστία, τη διάρκεια του ταξιδιού και το κόστος μετακίνησης. Οι κατασκευασμένοι και φυσικοί περιβαλλοντικοί παράγοντες καθορίζουν την ευκολία του περπατήματος, αλλά η παροχή δημόσιων μεταφορών μπορεί να είναι περισσότερο ένας παράγοντας για τον καθορισμό του πόσο μακριά οι άνθρωποι περπατούν για να φτάσουν στις δημόσιες συγκοινωνίες (Ribeiro et al., 2021). Ο όρος της προσβασιμότητας αναφέρεται επίσης στα χαρακτηριστικά καθολικού σχεδιασμού προϊόντων, προγραμμάτων, υπηρεσιών και υποδομών με σκοπό την ανεξάρτητη χρήση ή υποστήριξη από άτομα με οποιαδήποτε μορφή αναπηρίας.

3.4.1 Ορισμός

Με τον όρο αυτόνομα οχήματα γίνεται λόγος για οχήματα που διαθέτουν κατάλληλα διαμορφωμένο σύστημα αισθητήρων (ραντάρ, λέιζερ, κάμερες) και λογισμικού, ώστε να είναι ικανά να πραγματοποιήσουν μετακινήσεις στο οδικό τμήμα χωρίς τις άμεσες ενέργειες ενός οδηγού (Wikipedia Contributors, 2019).

Τα οχήματα τέτοιας τεχνολογίας περιγράφονται με διάφορους όρους, όπως automated cars και self-driving cars. Σύμφωνα με το Υπουργείο Μεταφορών των Ηνωμένων Πολιτειών έχει υιοθετηθεί ο όρος automated cars (U.S. Department of Transportation, 2016). Σε αυτή τη Διπλωματική Εργασία χρησιμοποιείται ο όρος autonomous vehicles (αυτόνομα οχήματα) και automated buses (αυτοματοποιημένα λεωφορεία).



Σχήμα 3.3: Εικονική προσομοίωση του εσωτερικού ενός αυτόνομου αυτοκινήτου (Πηγή: Self-driving car-companies, 2021).

3.4.2 Google Self-driving Car – Waymo

Για να απεικονίσει τις δυνατότητες της αυτόνομης οδήγησης η Google το 2009 ξεκίνησε τη δική της επιχειρηματική ιδέα το Waymo και ολοκληρώθηκε το 2016. Στην Καλιφόρνια εκείνη τη χρονιά το Waymo διέσχισε πάνω από 600.000 μίλια σε αυτόνομη λειτουργία. Στην προσπάθεια ανάπτυξης αυτοκινούμενων αυτοκινήτων, κάθε μέρα περίπου 25.000 εικονικά αυτόνομα οχήματα Waymo διασχίζουν σε προσομοίωση έως και οκτώ εκατομμύρια μίλια για ένα συσσωρευμένο σύνολο 2,5 δισεκατομμυρίων μιλίων προσομοίωσης. Συνεχώς σημειώνονται πρόοδοι στη μηχανική μάθηση των ΑΟ που δημιουργούν νέους αλγόριθμους παρακολούθησης και σχεδιασμού που επιτρέπουν την ασφαλέστερη και ομαλότερη οδήγηση. Παράλληλα η υποδομή λογισμικού για την προσομοίωση και την ανάλυση τεράστιων όγκων δεδομένων είναι αναμφίβολα ύψιστης σημασίας για την υλοποίηση των αυτόνομων οχημάτων. Η τεχνολογία της αυτόματης οδήγησης του Waymo χωρίζεται σε τρεις βασικούς τομείς: ανίχνευση, υπολογισμός, ενσωματωμένος έλεγχος. Οι αισθητήρες αντλούν

πληροφορίες σχετικά με τη θέση και το περιβάλλον του οχήματος και στη συνέχεια τις στέλνουν σε έναν υπολογιστή ύψιστης απόδοσης. Αυτά τα δεδομένα αναλύονται και επεξεργάζονται. Κατόπιν δημιουργούνται κατάλληλες τροχιές που θα ακολουθήσει το όχημα. Αυτές οι τροχιές περνούν σε ενσωματωμένα συστήματα ελέγχου, τα οποία με τη σειρά τους επικοινωνούν με τους ενεργοποιητές του οχήματος για να χειριστούν το τιμόνι, το φρενάρισμα και το γκάζι (Rosenband, 2017).

Ο κάθε χρήστης αυτοκινήτου δημιουργεί τον δικό του τρόπο οδήγησης. Δεν υπάρχει στο μυαλό κανενός ότι κατά τη διάρκεια της οδηγικής του πορείας θα συναντήσει έναν επιθετικό οδηγό που βγαίνει από έναν δρόμο ή έναν πεζό που ξαφνικά βγαίνει από ένα σταθμευμένο αυτοκίνητο. Η λειτουργία των ΑΟ εγγυάται την επιτάχυνση της προόδου στον τομέα των μεταφορών και τη διασφάλιση της ασφάλειας των οχημάτων, τόσο σε ομαλές όσο και σε αντίξοες καταστάσεις οδήγησης. Οι πραγματικές δοκιμές παρέχουν λεπτομερή δεδομένα αισθητήρων, τα οποία μπορούν να καταγραφούν, να αναπαραχθούν σε προσομοίωση και να διαφοροποιηθούν για να δημιουργήσουν ολοκληρωμένες δοκιμές κατάστασης. Η σπουδαιότητα της ικανότητας προσομοίωσης φανερώνεται από το γεγονός πως επιτρέπει στο Waymo να δοκιμάσει οποιαδήποτε νέα έκδοση λογισμικού ή υλικού με μεγάλο αριθμό παραλλαγών και σεναρίων παράλληλα σε μικρό χρονικό διάστημα συγκριτικά με το χρόνο που θα χρειαζόταν στον πραγματικό κόσμο (Cerf, 2018).

Τα αυτόνομα οχήματα (ΑΟ) αντιπροσωπεύουν μια τεχνολογική επανάσταση τόσο στον τομέα των επιστημών, όσο και στον τομέα των μεταφορών. Η αποτελεσματική και ομαλή εισαγωγή των ΑΟ στην καθημερινότητά μας θα επιτευχθεί με την αποδοχή τους από τους ίδιους τους πολίτες. Οι κατασκευαστές έχουν σκοπό να εισχωρήσουν τα ΑΟ από τις αρχές του 2020 και οι κυβερνήσεις αρκετών χωρών (συμπεριλαμβανομένου του Ηνωμένου Βασιλείου) εξέφρασαν την επιθυμία έως το 2040 τα περισσότερα οχήματα στους δρόμους των χωρών τους να μην έχουν οδηγό σύμφωνα με τους Gora and Rub (2016) και Herrmann et al. (2018), όπως αναλύει ο Oldham (2016). Έτσι, η ενθάρρυνση της θετικής στάσης των πολιτών απέναντι στα ΑΟ από τους κατασκευαστές και από τις κρατικές υπηρεσίες που διαχειρίζονται υποδομές και συστήματα μεταφορών είναι ένα σημαντικό καθήκον. Οι μεταφορές αποτελούν «αγκάθι» για τα άτομα με σωματικές και διανοητικές δυσκολίες, παρουσιάζοντας αρνητικές επιπτώσεις στις ικανότητές τους για κοινωνικοποίηση, τις

νοσοκομειακές επισκέψεις, να παραμείνουν στον εργασιακό τομέα και στην αλληλεπίδραση με τις τοπικές κοινότητες. Τα άτομα με αναπηρίες αλληλεπιδρούν με διάφορους τρόπους μεταφοράς. Η εμφάνιση των ΑΟ θα έχει αντίκτυπο σε αυτές τις αλληλεπιδράσεις. Επί του παρόντος, οι δημόσιες συγκοινωνίες συνεπάγονται σημαντικά προβλήματα (λειτουργικά και άλλα) για άτομα με αναπηρία, όπως η ανυπαρξία ή η δυσλειτουργία ανελκυστήρων και ραμπών, δυσπρόσιτοι σταθμοί και πλατφόρμες και αποτυχίες των οδηγών να σταματήσουν για άτομα με αναπηρία, (Stern, 1993, Bezyal et al., 2017).

Όσον αφορά στα ιδιωτικής χρήσης ΑΟ που ανήκουν ή ενοικιάζονται, σύμφωνα με τον Soltani (2011), σημειώθηκε ότι ο προσβάσιμος χώρος στάθμευσης αποτελεί σημαντικό στοιχείο και ότι, προς το παρόν, η στάθμευση για άτομα με αναπηρίες είναι συχνά μη διαθέσιμη. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα που αξιώνεται για τα ΑΟ για άτομα με αναπηρίες είναι η ικανότητά τους να διαθέτουν περισσότερες ευκαιρίες μεταφοράς σε άτομα που επί του παρόντος δεν μπορούν να οδηγήσουν, όπως αναφέρουν χαρακτηριστικά οι Darcy and Burke, (2018). Οι τυφλοί και άτομα με σοβαρά προβλήματα όρασης δεν μπορούν να οδηγήσουν καθόλου και οι περιορισμοί ισχύουν για τις ικανότητες οδήγησης ορισμένων ομάδων επιληπτικών, ατόμων με συγκεκριμένα είδη πνευματικής εξασθένισης και εκείνων με σοβαρές περιστασιακές συνθήκες (Aliribi, 2015, Halsey, 2017). Τα άτομα με ειδικές ικανότητες, εξαρτώμενα από τον ίδιο τους τον εαυτό και μόνο, θα επωφεληθούν από τις πολλά υποσχόμενες καινοτομίες στον τομέα των μεταφορών. Μέσω της δυνατότητας που τους δίνεται από ένα τέτοιο όχημα, θα μπορούν να μετακινούνται καθημερινά, αυξάνοντας με αυτό τον τρόπο τα επίπεδα ελευθερίας και ταυτόχρονα αποβάλλονται αισθήματα φόβου και ανασφάλειας. Παρά το γεγονός πως τα ΑΟ είναι μια τεχνολογική καινοτομία, η συγκεκριμένη εργασία έχει σκοπό να παρουσιάσει την συμβολή τους σε ένα θέμα ανθρωποκεντρικού ενδιαφέροντος.



Σχήμα 3.4: Waymo – Το αυτόνομο όχημα της Google (Πηγή: Waymo finally takes the driver out of its self-driving cars, 2019).

3.4.3 Mobility as a Service (MaaS)

Μία από τις πολλές προσεγγίσεις για τις βιώσιμες μορφές μεταφοράς είναι η «Κινητικότητα ως Υπηρεσία» ή αλλιώς MaaS. Το MaaS είναι μία ψηφιακή πλατφόρμα κινητικότητας που εμπεριέχει ποικίλους τρόπους μεταφοράς, όπως για παράδειγμα δημόσιες μεταφορές, car sharing/pooling, κοινή χρήση ποδηλάτων και ταξί. Κατά τους Hensher et al. (2020), αυτή η πλατφόρμα σκοπεύει να διαμορφώσει την αλυσίδα διανομής της κινητικότητας ενσωματώνοντας πολλαπλές υπηρεσίες μεταφορών και να τις παρέχει στα άτομα ως ενιαία υπηρεσία. Ως αποτέλεσμα οι χρήστες επικοινωνούν μεταξύ τους και πραγματοποιούν αποδοτικούς τρόπους ταξιδιού, καλύπτοντας όλες τις ταξιδιωτικές ανάγκες και οι επιθυμίες τους παρέχοντας βολικές εναλλακτικές επιλογές μετακίνησης σε σύγκριση τις υπάρχουσες παραδοσιακές μεθόδους (Farahmand et al., 2021).

3.4.4 Επιθυμία για ανεξαρτησία

Η «εξάρτηση» συνεπάγεται «την επιθυμία να ληφθεί μέρος από άλλους ή η δυνατότητα να προσανατολιστούν προς τους άλλους για υποστήριξη», όπως αναφέρουν χαρακτηριστικά οι Nagurney et al. (2004). Η ανεξαρτησία, αντίθετα, συνεπάγεται την ανάγκη να φροντίσει κανείς τον εαυτό του και να παραμείνει μόνος του όταν αντιμετωπίζει προβλήματα. Η εξάρτηση από τους άλλους μπορεί να οδηγήσει σε έλλειψη πρωτοβουλίας (Maneli et al., 2007, Garaigordobil & Bernaras, 2009). Αυτό θα μπορούσε να είναι ιδιαίτερα σοβαρό μεταξύ

των ευάλωτων χρηστών (άτομα με κινητικές δυσκολίες, προβλήματα όρασης και ψυχικές διαταραχές) και στη συνέχεια αντιμετωπίζουν την δυσκολία της αναδιοργάνωσης ολόκληρης της ζωής τους (Cholden, 1954). Έχει διαπιστωθεί πως η ευκαιρία για μεταφορές είναι ένας σημαντικός καθοριστικός παράγοντας για τα επίπεδα ανεξαρτησίας και η ανεξαρτησία είναι γνωστό ότι αποτελεί πρωταρχική προϋπόθεση της ποιότητας ζωής τους (Azenkot et al., 2011).

3.5 Άτομα με σωματικές δυσκολίες & πρόθεση αγοράς προσαρμοσμένου οχήματος

Τις τελευταίες δεκαετίες οι κυβερνητικές πολιτικές δημιουργούν συνεχώς ευκαιρίες κοινωνικοοικονομικής συμμετοχής των ατόμων με κινητικές δυσκολίες στην επικρατούσα κοινωνία. Παρ' όλα αυτά τα άτομα με ειδικές ικανότητες, ενώ αποτελούν σημαντική αναπτυσσόμενη ομάδα καταναλωτών, αναγνωρίζουν περιορισμένη κατανόηση (Chang et al., 2013). Σε ορισμένες μελέτες μάρκετινγκ αναδεικνύεται μία τάση διερεύνησης της συμπεριφοράς καταναλωτών συγκεκριμένων ομάδων, όμως οι σωματικά ανάπηροι έχουν λάβει τη λιγότερη προσοχή. Παρά το γεγονός ότι τα συμβατικά αυτοκίνητα είναι ο κύριος τρόπος μετακινήσεων των ατόμων με ειδικές ικανότητες, είναι υπεύθυνα για τη ρύπανση του περιβάλλοντος σε μεγάλο βαθμό. Τα φιλικά προς το περιβάλλον αυτοκίνητα έχουν λιγότερες επιβλαβείς επιπτώσεις, σύμφωνα με τον Jansson (2011), από τα συμβατικά. Πρέπει να κατανοηθεί ο τρόπος με τον οποίο αλλάζει η συμπεριφορά των χρηστών στον τομέα των μεταφορών, ώστε η κατανόηση του σχηματισμού μια φιλικής προς το περιβάλλον συμπεριφοράς να είναι αποτελεσματικότερη.

Με γνώμονα τις προθέσεις αγοράς για φιλικά προς το περιβάλλον οχήματα, με λιγότερες επιβλαβείς επιπτώσεις, παρουσιάζεται στη συνέχεια μία μελέτη η οποία μέσω μίας μικρής ομάδας ατόμων επικεντρώνεται στο τι οδηγεί και επηρεάζει τις προαναφερόμενες αγορές από άτομα με σωματικές δυσκολίες ικανά για ανεξάρτητη διαβίωση και οδήγηση. Από προηγούμενες μελέτες έχει υποτεθεί πως τα άτομα με ειδικές ικανότητες έχουν διαφορετικές περιβαλλοντικές συμπεριφορές. Η συγκεκριμένη μελέτη επιδιώκει αποτελεσματικά να αναδείξει τους καθοριστικούς κανόνες της συμπεριφοράς των καταναλωτών υπέρ του περιβάλλοντος (Semeijn et al., 2019).

Στη βιβλιογραφία εμφανίζονται τρεις κινητήριες μεταβλητές που καθορίζουν την πιθανότητα αγοράς ενός νέου προϊόντος. Αρχικά το εργαλειακό κίνητρο που σχετίζεται με τη χρησιμότητα του προϊόντος. Για παράδειγμα οι άνθρωποι αγοράζουν ένα νέο όχημα με σκοπό να μειώσουν το κόστος λειτουργίας του. Το δεύτερο κίνητρο αφορά στα «ηδονικά» συναισθήματα που κατακλύζουν έναν καταναλωτή για την αγορά ενός νέου προϊόντος και τα αισθήματα του ενθουσιασμού που νιώθουν. Οι πελάτες θέλουν να κάνουν μία νέα αγορά, η οποία ταιριάζει στην κοινωνική τους ταυτότητα. Έτσι λοιπόν αναμένουν μία κοινωνική ανταπόκριση μέσω αυτής της συμβολικής αγοράς.

Μέσα από προηγούμενες μελέτες που έλαβαν χώρα στον τομέα του μάρκετινγκ, καθώς και σε άλλους ερευνητικούς τομείς επικρατεί η άποψη πως η καινοτομία των καταναλωτών είναι απαραίτητη για τη διάδοση και την υιοθέτηση νέων τεχνολογικών προϊόντων (www.scorus.com). Τα φιλικά προς το περιβάλλον αυτοκίνητα μπορούν να χαρακτηριστούν ως νέα προϊόντα υψηλής τεχνολογίας. Για παράδειγμα το Toyota Prius διαθέτει ένα καινοτόμο αναγεννητικό σύστημα πέδησης για να τροφοδοτεί τον ηλεκτροκινητήρα. Συνεπώς, με δεδομένα τα καινοτόμα χαρακτηριστικά των αυτοκινήτων, τα προηγούμενα κίνητρα είναι πιθανό να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στις αγορές καταναλωτών με αναπηρία να αγοράσουν αυτοκίνητα φιλικά προς το περιβάλλον. Οι καταναλωτές από τη φύση τους εκτελούν καταναλωτική συμπεριφορά για τρεις κυρίως λόγους: τα όργανα, τα ηδονικά και τα συμβολικά χαρακτηριστικά του προϊόντος που σκοπεύουν να αγοράσουν (Schuitema et al., 2013 , Vandecasteele and Geuens, 2010). Τα άτομα με ειδικές ικανότητες έρχονται αντιμέτωπα με αρκετά εμπόδια, ώστε να καταφέρουν να αποκτήσουν πρόσβαση στα διάφορα μέσα μεταφοράς (Burnett and Baker, 2001). Επομένως, είναι πιθανό ότι αυτοί οι άνθρωποι ασχολούνται κυρίως με τις βασικές λειτουργίες και τις αισθητηριακές ανάγκες που ικανοποιεί η κατοχή ενός αυτοκινήτου, δηλαδή τα ηδονικά και τα όργανα (Semeijn et al., 2019).

3.5.1 Δεδομένα

Τα δεδομένα συλλέχθηκαν από πελάτες της εταιρείας Bever Auto-aanpassingen, η οποία ειδικεύεται στις προσαρμογές αυτοκινήτων για άτομα με σωματικές δυσκολίες στην ολλανδική αγορά. Για τις ανάγκες της έρευνας διανεμήθηκε ένα ερωτηματολόγιο μέσω

διαδικτύου στους αναγνώστες του περιοδικού Support. Το συγκεκριμένο περιοδικό καλύπτει θέματα όπως η κινητικότητα, τα σπορ, τα αυτοκίνητα και η ευεξία για άτομα με κινητικές δυσκολίες. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε 2 μέρη. Μία ομάδα αποτελούμενη από 15 επιστήμονες και οδηγούς με σωματικές δυσκολίες κλήθηκαν να περιγράψουν την αναγνωσιμότητα των στοιχείων του ερωτηματολογίου. Τα σχόλια που παρουσιάστηκαν στις περισσότερες απαντήσεις συμπεριλήφθηκαν στο τελικό ερωτηματολόγιο, το οποίο περιείχε ερωτήσεις σχετικά με το λειτουργικό και το ηδονικό κίνητρο ενώ παράλληλα έγινε αναφορά στη στάση, στον έλεγχο συμπεριφοράς και στην πιθανή πρόθεση αγοράς των καταναλωτών.

3.5.2 Αποτελέσματα

Συνολικά λήφθηκαν υπόψη 118 απαντήσεις, εκ των οποίων το 63% είναι άντρες. Σε ποσοστό 98% καταλαμβάνουν οδηγοί προσαρμοσμένου οχήματος, ενώ το υπόλοιπο 2% δήλωσε πρόθεση να αγοράσει και να οδηγήσει ένα τέτοιο όχημα.

Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά (φύλο και ηλικία) χρησιμοποιήθηκαν ως μεταβλητές για το μοντέλο πρόθεσης αγοράς προσαρμοσμένου οχήματος. Εντούτοις συμπεραίνεται πως το φύλο και η ηλικία δεν παίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της απόφασης αγοράς. Τα αποτελέσματα της μελέτης φανερώνουν πως οι στάσεις των καταναλωτών μπορεί να επηρεαστούν από τα λειτουργικά και τα ηδονικά κίνητρα (Semeijn et al., 2019). Ταυτόχρονα μέσω αυτής της έρευνας παρέχονται σημαντικές πληροφορίες για τον τομέα του μαρκετινγκ. Για παράδειγμα θα μπορούσαν τα ηλεκτρικά οχήματα να προωθηθούν με σκοπό την ευχάριστη και άνετη οδήγηση. Η μελέτη δείχνει πως η στάση των πολιτών απέναντι στα φιλικά προς το περιβάλλον οχήματα είναι ένας σημαντικός παράγοντας που μπορεί να τους ωθήσει στην αγορά ενός τέτοιου οχήματος. Στην εποχή που διανύουμε το διαδίκτυο έχει τεράστια δυναμική, ώστε να μπορέσει να ενημερώσει τους πολίτες σχετικά με τις ανάγκες για προσαρμογή της καθημερινότητας υπέρ της προστασίας του περιβάλλοντος. Μέσω των αποτελεσμάτων φανερώνεται η ανάγκη για προστασία του περιβάλλοντος και η θετική επιρροή στην πρόθεση αγοράς τέτοιων οχημάτων. Επίσης οι οδηγοί με αναπηρία επηρεάζονται περισσότερο από τη στάση και τα υποκειμενικά πρότυπα παρά από τον έλεγχο συμπεριφοράς. Συνοπτικά, εμφανίζεται η επιρροή των ηδονικών και λειτουργικών κινήτρων

αναφορικά με την στάση των καταναλωτών και κατά συνέπεια η στάση επηρεάζει την πρόθεση αγοράς ενός φιλικού προς το περιβάλλον αυτοκινήτου.

3.5.3 Συμπεράσματα

Πάραυτα η συγκεκριμένη μελέτη χαρακτηρίζεται από μερικούς περιορισμούς. Αρχικά αναλύει την πρόθεση και τους παράγοντες επιρροής αυτής για αγορά προσαρμοσμένου αυτοκινήτου από άτομα με κινητικές δυσκολίες και όχι την πραγματική τους συμπεριφορά. Οι Banberg και Moser το 2007 είχαν καταλήξει στο πόρισμα πως οι προθέσεις συμπεριφοράς δεν μεταφράζονται πάντα αυτούσιες στην πραγματική συμπεριφορά. Στο μέλλον πρέπει να ενθαρρυνθεί η επέκταση του συγκεκριμένου μοντέλου, ώστε να επιδιώκει την αναζήτηση διαφορετικών συνδέσεων μεταξύ της στάσης των πολιτών από ψυχολογικούς παράγοντες, των υποκειμενικών κριτηρίων τους, καθώς επίσης και τον αντιληπτό έλεγχο συμπεριφοράς. Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, καθώς και το γεγονός ότι η έρευνα πραγματοποιήθηκε με βάση ένα πολύ μικρό πληθυσμιακό δείγμα αξίζει να αναφερθεί ότι τα ευρήματα είναι διερευνητικά και όχι οριστικά. Έτσι λοιπόν θα ήταν χρήσιμο η επανάληψη της συγκεκριμένης έρευνας με σκοπό την αύξηση της εγκυρότητας των αποτελεσμάτων. Ένας άλλος πολλά υποσχόμενος τομέας είναι η ενσωμάτωση πληροφοριών όσον αφορά τον τύπο και τη σοβαρότητά της αναπηρίας.

Η μορφή περιορισμού του τρόπου ζωής των ευάλωτων αυτών χρηστών μπορεί να οδηγήσει σε επιβάρυνση του περιβάλλοντος, καθώς οι ανάγκες τους είναι πιθανό να συγκρουστούν με τους στόχους της διατήρησης της βιωσιμότητας. Έτσι λοιπόν κρίνεται απαραίτητο τα άτομα αυτά να στραφούν στην αγορά αυτοκινήτων φιλικών προς το περιβάλλον, εφαρμόζοντας πολιτικές που στοχεύουν στα ηδονικά και λειτουργικά κίνητρα. Από τη συγκεκριμένη έρευνα διαπιστώθηκε πως ο κοινωνικός αποκλεισμός αποτελεί σημαντικό παράγοντα στη στάση των καταναλωτών απέναντι στα φιλικά προς το περιβάλλον αυτοκίνητα. Επίσης τα άτομα με σωματικές δυσκολίες επηρεάζονται ιδιαίτερα από το περιβάλλον γύρω τους και από την εξάρτηση που μπορεί να έχουν από τον περίγυρό τους, γεγονός που τα ωθεί να σκεφτούν όλο ένα και περισσότερο την ανεξαρτησία τους μέσω ενός αυτοκινήτου (Semeijn et al., 2019).

3.6 Αυτόνομα οχήματα και άτομα με δυσκολίες στην όραση

Υπάρχει η πεποίθηση πως η αναπηρία που μπορεί να εμφανίζει ένας άνθρωπος αποτελεί εμπόδιο για την καθημερινότητά του και συνεπώς επηρεάζει τη στάση του απέναντι στις καινούριες ευκαιρίες μεταφοράς, σύμφωνα με τους Gora and Rub (2016). Τα άτομα αντιδρούν με διάφορους τρόπους στην αναπηρία και οι τρόποι ανταπόκρισης επηρεάζουν τα επίπεδα άγχους που αισθάνονται σε σχέση με τις καθημερινές τους ασχολίες. Ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού χαρακτηρίζεται από προβλήματα όρασης. Επομένως, κρίνεται απαραίτητο να ακουστεί η φωνή αυτής της σημαντικής κοινότητας στις συζητήσεις πολιτικής σχετικά με την εισαγωγή των αυτόνομων οχημάτων (ΑΟ). Ο σχεδιασμός των οχημάτων θα πρέπει να είναι διαμορφωμένος, ώστε να εξυπηρετεί τους τυφλούς σύμφωνα με τους Dearen (2018) και Woyke (2016). Το Royal National Institute of Blind People (RNIB) (2016) επισήμανε την αναγκαιότητα των κατασκευαστών να εξετάζουν τις απαιτήσεις των ατόμων με προβλήματα όρασης κατά την ανάπτυξη των ΑΟ. Υποστηρίχτηκε επίσης πως δεν είναι απαραίτητη η κατασκευή ειδικών μοντέλων για τυφλούς, καθώς θα ήταν δαπανηρό να παραχθούν και οι τιμές πώλησης τους θα μπορούσαν να είναι απαγορευτικές για τους περισσότερους καταναλωτές. Αντίθετα, οι κατασκευαστές θα πρέπει να εξασφαλίσουν ότι τα οχήματα διαθέτουν επαρκή χώρο για τους σκύλους-οδηγούς και περιλαμβάνουν εγκαταστάσεις φωνητικού ελέγχου (Χονγκ, 2008) ή οπτικές διεπαφές σε Braille (Sucu & Folmer, 2014). Τα σχέδια οχημάτων θα πρέπει να παρέχουν ελεγχόμενες από το λογισμικό φωνητικές λειτουργίες ώστε να πραγματοποιούνται οι έλεγχοι για την προσαρμογή του κλιματισμού, την αλλαγή ραδιοφωνικών καναλιών κλπ., που θα μπορούν εύκολα να λειτουργούν από τυφλούς.

Δύο εκατομμύρια Βρετανοί πολίτες έχουν κάποια μορφή απώλειας όρασης που είναι αρκετά σοβαρή ώστε να έχει σημαντικό αντίκτυπο στην καθημερινή τους ζωή, όπως το να μην μπορούν να οδηγούν. Στο Ηνωμένο Βασίλειο έλαβε χώρα μελέτη με μέγεθος 211 άτομα ώστε να εξεταστεί η στάση των ανθρώπων με προβλήματα όρασης απέναντι στα αυτόνομα οχήματα επιπέδου 5, ενώ παράλληλα εξετάζονται οι καθοριστικοί παράγοντες της προθυμίας των ατόμων που είναι τυφλοί να ταξιδέψουν με ΑΟ. Τα ΑΟ επιπέδου 5 είναι πλήρως αυτόνομα οπουδήποτε και δεν χρειάζονται ελεγχόμενες περιοχές που θα λειτουργήσουν. Η χρήση ενός τέτοιου οχήματος αποτελεί το μέσο για τη βελτίωση ποιότητας της

καθημερινότητας και της ποιότητας ζωής των ατόμων με προβλήματα όρασης. Έτσι μειώνεται ο κοινωνικός αποκλεισμός, βελτιώνονται τα επίπεδα συμμετοχής στην κοινωνία καθώς επίσης και ανοίγουν δρόμοι για πρόσβαση στον τομέα της εκπαίδευσης και της εργασίας, όπως αναφέρουν χαρακτηριστικά οι Crudden et al. (2015). Ανάλογα με την ηλικία στη οποία ένα άτομο απέκτησε δυσκολίες στην όρασή του ή ακόμη και αν υπέστη ολική τύφλωση έχουν εκφραστεί ανησυχίες σχετικά με την ικανότητα αυτών των ανθρώπων να χειριστούν και να αλληλοεπιδράσουν με ένα τέτοιο όχημα (RNIB, 2016).

3.6.1 Μεθοδολογία

Στο Ηνωμένο Βασίλειο η έρευνα διεξήχθη σε τρία στάδια. Αρχικά ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να περιγράψουν τι σκέφτονται όταν ακούνε οχήματα χωρίς οδηγό, ενώ στη συνέχεια συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο για να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά του ερωτηθέντα. Στο επόμενο στάδιο αναλύθηκαν οι απαντήσεις με τη βοήθεια ενός λογισμικού διαρθρωτικής μοντελοποίησης, σε αυτό το στάδιο επιτρέπεται η ενσωμάτωση μεταβλητών σε μία ανάλυση και με αυτό τον τρόπο προκύπτουν τα ποσοστά επικράτησης θεμάτων για κάθε συμμετέχοντα και έτσι μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εξαρτημένη μεταβλητή σε παλινδρομήσεις με συντεταγμένες (π.χ. φύλο, ηλικία). Στο τελευταίο στάδιο με τις μεταβλητές που περιγράφουν την επιθυμία των συμμετεχόντων να ταξιδέψουν με ΑΟ κατασκευάζεται το δομικό μοντέλο εξισώσεων (SEM). Γενικά, τα συστήματα δομικών εξισώσεων (SEM) είναι μια στατιστική μεθοδολογία που υιοθετεί μία επικυρωτική μέθοδο (π.χ. εξέταση υποθέσεων) στην πολυμεταβλητή ανάλυση ενός μοντέλου που αφορά κάποιες παρατηρήσεις ή μετρήσεις (Byrne 1998). Στο δεύτερο στάδιο της μελέτης, με τη χρήση λογισμικού διαρθρωτικής μοντελοποίησης θεμάτων (STM) αναλύθηκαν οι απαντήσεις. Οι πιο συχνές και σημαντικές λέξεις που χρησιμοποιήθηκαν στις απαντήσεις αναλύονται και αναφέρονται ως οι πιο αντιπροσωπευτικές.

Μέσω του προαναφερόμενου λογισμικού πραγματοποιείται η ενσωμάτωση των συνμεταβλητών σε μία ανάλυση. Με αυτό τον τρόπο προκύπτουν τα ποσοστά επικράτησης θεμάτων για κάθε συμμετέχοντα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν εξαρτημένη μεταβλητή σε παλινδρομήσεις με συντεταγμένες, όπως το φύλο η ηλικία και άλλα προσωπικά χαρακτηριστικά. Στο τελευταίο στάδιο κατασκευάζεται ένα δομικό μοντέλο

εξισώσεων (SEM) με τις μεταβλητές που περιγράφουν την επιθυμία των συμμετεχόντων να ταξιδέψουν με κάποιο αυτόνομο όχημα. Γενικά, τα συστήματα δομικών εξισώσεων (SEM) είναι μια στατιστική μεθοδολογία που υιοθετεί μία επικυρωτική μέθοδο (π.χ. εξέταση υποθέσεων) στην πολυμεταβλητή ανάλυση ενός μοντέλου, που αφορά κάποιες παρατηρήσεις ή μετρήσεις (Byrne, 1998).

3.6.2 Δείγμα

Όσον αφορά στα μέλη του δείγματος που πήραν μέρος στην έρευνα είχαν μέσον όρο ηλικίας 39,4 έτη (εύρος 18-71). Οι συμμετέχοντες με εκ γενετής τύφλωση καλύπτουν ένα ποσοστό της τάξεως του 16% του συνολικού δείγματος. Το 45% του δείγματος ήταν άνδρες, ενώ το 22% ζούσε μόνο του, το υπόλοιπο με σύντροφο ή με μέλη της οικογένειας. Το 40% των συμμετεχόντων ήταν σε αμειβόμενη απασχόληση κυρίως σε επαγγελματικά, διοικητικά ή τεχνικά επαγγέλματα (π.χ. προγραμματιστές υπολογιστών, εκπαιδευτικοί, ρεσεψιονίστ, τηλεφωνικές πωλήσεις). Σαράντα τοις εκατό του δείγματος είχε μεταδευτεροβάθμια εκπαίδευση. Οι μισοί από τους ερωτηθέντες ανέφεραν ένα εισόδημα των νοικοκυριών χαμηλότερο από τους άλλους ενώ σε ποσοστό 18% δήλωσε ένα εισόδημα υψηλότερο από το μέσο όρο. Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν μία γενική εικόνα για το προφίλ των τυφλών ανθρώπων που κατοικούν στο Ηνωμένο Βασίλειο (Bennett et al., 2020).

3.6.3 Αποτελέσματα

Σχεδόν όλοι οι ερωτηθέντες ανέφεραν ότι μετακινούνταν με τη βοήθεια φίλων και οικογένειας «όλη την ώρα», «πολύ συχνά» και πολύ λίγοι χρησιμοποιούσαν ταξί. Όσον αφορά στη μεταβλητή του τρόπου ταξιδιού, υπήρχαν σημαντικές διαφορές αναφορικά με το βαθμός στον οποίο ένας συμμετέχων χρησιμοποιούσε τα μέσα μαζικής μεταφοράς. Από την έρευνα φανερώνεται πως η προθυμία των πολιτών με δυσκολίες στην όραση, δημιουργεί ελπιδοφόρα επίπεδα για τις μελλοντικές δράσεις που θα πραγματοποιηθούν με σκοπό την επίτευξη αυτού του στόχου. Το 37% του παρόντος δείγματος εξέφρασε άμεσα θετικές απόψεις για τα AV, με το 45% στάθηκε επιφυλακτικό ή διατηρούσε κάποιες επιφυλάξεις για τα θέματα που σχετίζονται με την ασφάλεια. Παρ' όλα αυτά, όπως αναμένεται υπάρχουν πολλές ανησυχίες σχετικά με την ασφάλεια των οδηγών, καθώς παράλληλα και για την

οικονομική προσιτότητα των οχημάτων αυτών, χωρίς όμως να προκύπτει από το μοντέλο κάποια σημαντική επίδραση. Το έντονο συναίσθημα για ανεξαρτησία και η ιδέα πως δεν χρειάζονται συνεχώς έναν άνθρωπο κοντά τους να τους προσφέρει βοήθεια αποτέλεσε σημαντικό παράγοντα για τις απαντήσεις των ερωτηθέντων. Έτσι με την ευκαιρία αυτή τα άτομα διαμορφώνουν σε νέα επίπεδα την αυτοπεποίθησή τους και το αίσθημα της προσφοράς στον ίδιο τους τον εαυτό (Bennett et al., 2020).

3.6.4 Αποτελέσματα

Σχετικά με τα άτομα που παρουσιάζουν μία ή επιπλέον μορφή αναπηρίας έχουν μεγαλύτερη ανάγκη από βοήθεια για τις μεταφορές και παράλληλα εξαρτώνται περισσότερο από άλλα άτομα και από κρατικές και ιδιωτικές υπηρεσίες υποστήριξης. Συνδυαστικά χρειάζονται συχνότερα βοήθεια σε καθημερινές εργασίες και, κατά συνέπεια, φαίνεται ότι ήταν πιο ενθουσιώδεις από τους άλλους για τις απελευθερωτικές πτυχές των ΑΟ. Αυτά τα άτομα ήταν επίσης λιγότερο σκεπτικοί και ανησυχούσαν λιγότερο για τις πτυχές ασφάλειας των ΑΥ. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας υπέδειξαν μία σειρά από επιπτώσεις που αφορούν τους φορείς χάραξης πολιτικής και τους κατασκευαστές των ΑΟ. Για μελλοντικές δράσεις είναι απαραίτητες δημόσιες καμπάνιες ενημέρωσης των κατασκευαστών, μέσω διαφημίσεων, στοχεύοντας στη δημόσια αποδοχή των οχημάτων αυτών. Απαιτείται η παροχή χρήσιμων και πειστικών πληροφοριών στους καταναλωτές σχετικά με τα αυτόνομα οχήματα, κυρίως σε άτομα που παρουσιάζουν κάποια μορφή αναπηρίας. Από τη μελέτη που αναλύθηκε παραπάνω φανερώθηκε πως τα μηνύματα για την προώθηση των οχημάτων στους ανθρώπους με προβλήματα στην όρασή τους πρέπει να δίνουν έμφαση στην ελευθερία και την ανεξαρτησία που παρέχεται μέσω αυτών. Επιπλέον πρέπει να τονιστούν τα επίπεδα ασφαλείας που εξασφαλίζουν οι μετακινήσεις με τέτοιου τύπου αυτοκίνητα. Τέλος το κοινό θα πρέπει να κατανοήσει ότι οι οδικές μεταφορές με ΑΟ είναι η επιτομή της καινοτομίας.

3.7 Προώθηση αυτόνομων οχημάτων στην Κίνα

Χάρη στις υψηλές επενδύσεις στον τομέα της έρευνας και της ανάπτυξης, η αγορά αυτοματοποιημένων συστημάτων οδήγησης είναι πιθανό να αναπτυχθεί ραγδαία στην Κίνα,

λόγω της ταχείας εξελισσόμενης φύσης της αγοράς των οχημάτων στη χώρα. Στο μέλλον προβλέπεται πως η Κίνα θα κατέχει την ταχύτερη αναπτυσσόμενη αγορά στον κλάδο των τεχνολογικών μεταφορών. Για την υποστήριξη των Αυτόνομων Οχημάτων (ΑΟ) έχουν ληφθεί ορισμένα μέτρα. Αρχικά το Εθνικό Κέντρο Καινοτομίας, με τη βοήθεια του Υπουργείου Βιομηχανίας και Τεχνολογίας Πληροφοριών, έχει αναπτύξει ένα μοντέλο Ευφυούς Συνδεδεμένου Οχήματος. Για την ανάπτυξη αυτού του οχήματος έχουν συντονιστεί η κυβέρνηση, οι κατασκευαστές και οι προμηθευτές τεχνολογίας. Στη συνέχεια, το 2018 συντάχθηκε μια Στρατηγική για Ευφυή Ανάπτυξη Οχημάτων, όπως ονομάστηκε από την Εθνική Επιτροπή Ανάπτυξης και Μεταρρύθμισης, η οποία ήταν ανοιχτή στο κοινό και υπήρχε η δυνατότητα για τυχόν σχόλια και παρατηρήσεις. Τέλος οι πόλεις Πεκίνο/Χεμπέι, Τσανγκτσούν, Τσονγκκίγκ, Χανγκζού, Σαγκάη, Γουχάν και Βουζί έχουν χαρακτηριστεί ως εθνικές πιλοτικές πόλεις για έξυπνα συνδεδεμένα και αυτόνομα οχήματα. Στην Κίνα έχει δημιουργηθεί ένα κέντρο δοκιμών το Haidian με έκταση που καλύπτει 133.000 τ.μ. Στην περιοχή αυτή έχουν αναπτυχθεί εκατοντάδες διαφορετικά στατικά και δυναμικά σενάρια κυκλοφορίας που προσομοιάζουν τα αστικά και αγροτικά οδικά δίκτυα της χώρας. Παράλληλα έχουν εξοπλιστεί με διαδικτυακές και επικοινωνιακές εγκαταστάσεις για δοκιμές συνδεδεμένων οχημάτων. Οι Mobileye (εταιρεία Intel), Beijing Public Transport Corporation (BPTC) και Beijing Beytai (Beytai) ανακοίνωσαν το 2019 ότι διερευνούν μια συνεργασία για την εμπορική ανάπτυξη αυτόνομων υπηρεσιών δημόσιων μεταφορών στην Κίνα (civitas.eu).

3.8 Αυτόνομα οχήματα και δημόσια συγκοινωνία

Τα τελευταία χρόνια που η ατμοσφαιρική ρύπανση και οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έχουν αυξηθεί επικίνδυνα. Για τη βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος τα συστήματα δημόσιας συγκοινωνίας αποτελούν ζωτική σημασία, καθώς διασφαλίζουν ανθεκτικές μεταφορές και οικονομικές δραστηριότητες. Μέσω των υφιστάμενων τεχνολογικών επιπέδων που επικρατούν στις πόλεις είναι εφικτή η αύξηση της ανταγωνιστικότητας των δημόσιων συγκοινωνιών και η επιδίωξη για περισσότερες πράσινες λύσεις. Ορισμένα από τα πλεονεκτήματα των αυτόνομων οχημάτων είναι η ελάττωση των τροχαίων ατυχημάτων, η εξάλειψη στο μέγιστο βαθμό της κυκλοφοριακής συμφόρησης και η μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Ταυτόχρονα με την εισαγωγή των αυτοματοποιημένων οχημάτων

στον κλάδο των δημόσιων μεταφορών θα ακολουθήσει αβίαστα μείωση των ναύλων του λεωφορείου, σύμφωνα με τους Abe, το 2019 και Tirachini & Antoniou το 2020.

3.8.1 Έρευνα

Προηγούμενες μελέτες έχουν αναδείξει πως η συχνότητα των υπηρεσιών, η άνεση, και το αίσθημα της ασφάλειας αποτελούν παράγοντες που επηρεάζουν τη στάση των πολιτών απέναντι στη χρήση αυτοματοποιημένων λεωφορείων. Ακολουθώντας, παρουσιάζεται μία μελέτη, η οποία κάνει χρήση ενός πειράματος επιλογής για να εκτιμήσει τις προτιμήσεις του κοινού ανάμεσα σε αυτοματοποιημένα και συμβατικά λεωφορεία, επηρεαζόμενα από διαφορετικά περιβάλλοντα. Αυτού του είδους τα πειράματα μπορούν να αναδείξουν επαρκείς μεταβλητές περιβάλλοντος, κάνοντας με αυτό τον τρόπο την προσέγγιση ιδανικότερη για το σκοπό της μελέτης.

3.8.2 Μεθοδολογία

Στον Πίνακα 3.1 που ακολουθεί παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά και τα επίπεδα που χρησιμοποιήθηκαν στο συγκεκριμένο πείραμα.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή του τρόπου μεταφοράς είναι η ταχύτητα οδήγησης, η πρόσβαση και ο χρόνος εξόδου, η συχνότητα των δρομολογίων, η διαθεσιμότητα των θέσεων και η χρήση λεωφορειολωρίδας ή όχι. Σαν χρόνος εξόδου ορίζεται ο χρόνος που χρειάζεται για να φτάσει κάποιος από το σπίτι στο σημείο εκκίνησης και ο χρόνος που χρειάζεται από το σημείο απόβασης έως τον τελικό προορισμό. Επιπλέον λήφθηκαν υπόψη ορισμένες ακόμη παράμετροι όπως είναι ο σκοπός του ταξιδιού, η απόσταση από τον προορισμό, η ημέρα και οι καιρικές συνθήκες. Όσον αφορά στον σκοπό του ταξιδιού οι επιλογές ήταν δύο: η διαμονή/υποχρεωτική δραστηριότητα (εργασία) και η ψυχαγωγική δραστηριότητα, όπως για παράδειγμα φαγητό σε εστιατόριο, αθλητικές δραστηριότητες, τουριστικές επισκέψεις κ.α. Μία από τις διαφορές που χαρακτηρίζει αυτές τις δύο κατηγορίες είναι το γεγονός πως η υποχρεωτική δραστηριότητα εντείνεται σε προκαθορισμένα χωρικά και χρονικά όρια. Η απόσταση που αναμενόταν ότι θα επηρεάσει την επιλογή του μέσου πραγματοποίησης του ταξιδιού, χωρίζεται σε δύο κατηγορίες: αποστάσεις με εύρος 1 χιλιομέτρου και 5 χιλιομέτρων. Η ημέρα και η ώρα διαμορφώνουν τα

επίπεδα ακρίβειας και την αίσθηση της ασφάλειας. Η τελική μεταβλητή περιβάλλοντος είναι οι καιρικές συνθήκες, κατηγοριοποιούνται ως καλός καιρός (ηλιόλουστη μέρα) ή αντίξοος καιρός (βροχερή ή χιονισμένη μέρα). Οι δυσμενείς καιρικές συνθήκες είναι γνωστό ότι αυξάνουν τον κίνδυνο τροχαίων ατυχημάτων και αναμένεται να επηρεάσουν την αξιοπιστία και την ευκολία μιας υπηρεσίας μεταφοράς (Guo et al., 2021).

Πίνακας 3.1: Γνωρίσματα και επίπεδα πειράματος (Πηγή: Guo et al., 2021).

Γνωρίσματα	Επίπεδα
Ταχύτητα	15 χλμ/ώρα, 30 χλμ/ώρα
Διαθέτει αποκλειστική λωρίδα λεωφορείου ή όχι	Διαθέτει αποκλειστική λωρίδα λεωφορείου, Κοινή χρήση με άλλα οχήματα
Διαθέσιμες θέσεις ή όχι	Έχετε αρκετά καθίσματα, πλήθος (2 στις 5 φορές πρέπει να σταθούν για ολόκληρο το ταξίδι)
Συχνότητα	Κάθε 5 λεπτά, 10 λεπτά, 15 λεπτά, 20 λεπτά
Χρόνος πρόσβασης και εξόδου	5 λεπτά, 10 λεπτά, 15 λεπτά, 20 λεπτά
Μεταβλητή περιβάλλοντος	
Σκοπός ταξιδιού	Εργασία, ψυχαγωγία ή δραστηριότητα αναψυχής
Απόσταση από τον προορισμό	1 χλμ., 5 χλμ
Καιρικές συνθήκες	Ηλιόλουστο, βροχερό ή χιονισμένο
Ώρα της ημέρας	Ώρα αιχμής, εκτός αιχμής
Σύντροφος	Ταξιδέψτε με φίλους, μέλη της οικογένειας ή συναδέλφους, Ταξιδέψτε μόνοι

3.8.3 Δεδομένα

Τα δεδομένα του δείγματος συλλέχθηκαν το Δεκέμβριο του 2019 από το Barkabystaden, το οποίο είναι ένα έργο αστικής ανάπτυξης στη Στοκχόλμη. Η Στοκχόλμη αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες πόλεις της βόρειας Ευρώπης, έχει δημιουργήσει τις πιο βιώσιμες και σύγχρονες λύσεις στον τομέα των δημοσίων μεταφορών και τις έχει ενσωματώσει ομαλά στον αστικό ιστό της. Από το 2018 στους δρόμους της πόλης κυκλοφορούν αυτοματοποιημένα λεωφορεία σε σταθερή διαδρομή με ταχύτητες που κυμαίνονται από 12 έως 15 χιλιόμετρα/ώρα και μελλοντικά αναμένεται να φτάσουν και τα 18 χιλιόμετρα/ώρα. Το μήκος

των διαδρομών είναι περίπου 2,5 χιλιόμετρα. Οι συμμετέχοντες ζουν ή εργάζονται κοντά στην αυτοματοποιημένη γραμμή των λεωφορείων. Για την εκπόνηση της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν 568 απαντήσεις.

3.8.4 Αποτελέσματα

Ο αριθμός των ανδρών και των γυναικών, ήταν σχεδόν εξίσου κατανεμημένος. Επιπρόσθετα ένα ποσοστό της τάξης του 48% των ερωτηθέντων ήταν κάτω των 35 ετών και ένα άλλο 32% ήταν μεταξύ 36 και 55 ετών. Για τον λόγο που η περιοχή της έρευνας χαρακτηρίζεται από σχετικά νεαρό πληθυσμό οι συμμετέχοντες ήταν σχετικά νέοι. Ένα ποσοστό κοντά στο 94% δήλωσε πως είχε δει ένα αυτοματοποιημένο λεωφορείο εν ώρα λειτουργίας, το 6,3% δήλωσε πως είχε ακούσει για τα αυτοματοποιημένα λεωφορεία, χωρίς όμως να έχει δει κάποιο και το υπόλοιπο 0,3% των ερωτηθέντων αγνοούσε την ύπαρξη τέτοιων οχημάτων. Παρά το μεγάλο ποσοστό των ατόμων που γνωρίζουν για τα λεωφορεία αυτού του είδους, μόνο το ένα τρίτο αυτών έχει χρησιμοποιήσει αυτοματοποιημένο λεωφορείο.

Για την πραγματοποίηση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε ένα πολυωνυμικό μοντέλο logit και ένα μεικτό μοντέλο logit για να μοντελοποιήσει την επιλογή των αυτοματοποιημένων έναντι των συμβατικών λεωφορείων. Κάθε συμμετέχων εκχωρεί ένα βοηθητικό πρόγραμμα σε κάθε επιλογή και επιλέγει το εναλλακτικό με την υψηλότερη τιμή. Έγινε χρήση της θεωρίας τυχαίας χρησιμότητας, μέσω της οποίας γίνεται υπόθεση για ένα άτομο i στην κατάσταση επιλογής t θα επιλέξει έναν σκοπό δραστηριότητας i που υποδηλώνεται ως $Unit$. Η χρησιμότητα χωρίζεται σε δύο συστατικά: μια ντετερμινιστική χρησιμότητα V_{nit} , και ένα τυχαίο βοηθητικό πρόγραμμα E_{nit} . Έτσι προκύπτει το ακόλουθο:

$$Unit = V_{nit} + E_{nit} \quad (1)$$

Η πιο γνωστή εφαρμογή της διακριτής θεωρίας τυχαίας χρησιμότητας (Domencic and McFadden, 1975) είναι το μοντέλο MNL (Sciencedirect.com, 2018). Η μελέτη καθορίζει τρία μοντέλα επιλογής: ένα πολυωνυμικό μοντέλο logit (MNL) και δύο μεικτά μοντέλα logit. Συγκεκριμένα, το μοντέλο 1 παρουσιάζει το βασικό μοντέλο MNL. Επιπλέον, η επιλογή τρόπου μεταφοράς μπορεί να διαφέρει λόγω της προσωπικότητας και του τρόπου ζωής των

ερωτηθέντων. Η μελέτη χρησιμοποίησε τα μικτά μοντέλα logit για να συλλάβει τέτοια ετερογένεια, καθώς αυτά τα μοντέλα μπορούν να εξηγήσουν την μη παρατηρούμενη ετερογένεια μεταξύ των ατόμων. Το μικτό μοντέλο logit που εξαρτάται από το πλαίσιο εξέτασε όχι μόνο την επιλογή της προτίμησης του μέσου μεταφοράς και τις μεταβλητές περιβάλλοντος αλλά και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους (Guo et al., 2021).

Ως χρόνος/απόσταση πρόσβασης και εξόδου ορίζεται ο χρόνος/απόσταση από το σημείο αναχώρησης στον τερματικό σταθμό του λεωφορείου και από το σημείο αποβίβασης στον προορισμό. Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν φανερώνεται πως ο χρόνος αυτός έχει το σημαντικότερο αντίκτυπο στην επιλογή του καταλληλότερου μέσου μεταφοράς. Όπως αναμενόταν οι χρήστες απέφυγαν να επιλέξουν ένα μέσο για το οποίο ο χρόνος πρόσβασης είναι πάνω από 15 λεπτά και αντίστοιχα η απαιτούμενη απόσταση που πρέπει να καλυφθεί είναι περισσότερο από 1200 μέτρα από και προς τον τερματικό σταθμό των λεωφορείων. Αναφορικά με την ανάπτυξη πολιτικής και τη χρήση γης όσον αφορά τον σχεδιασμό των μεταφορών οι παράμετροι που πρέπει να ληφθούν υπόψιν είναι τόσο η τοποθεσία, όσο και η συχνότητα των στάσεων των δημοσίων συγκοινωνιών. Σύμφωνα με τους Guo et al. (2020) οι περισσότεροι ερωτηθέντες πιστεύουν πως η αξιοπιστία των καινοτόμων αυτών μέσων μεταφοράς κυμαίνεται στα ίδια ή και σε χαμηλότερα επίπεδα από αυτή των συμβατικών λεωφορείων. Κάτι ακόμα που αξίζει να αναφερθεί είναι πως σε πιθανό ενδεχόμενο αύξησης της ταχύτητας των αυτοματοποιημένων λεωφορείων οι ταξιδιώτες παρουσίασαν αρνητική στάση απέναντι στη χρήση αυτών. Με γνώμονα τα μικρής διάρκειας ταξίδια και τα ταξίδια με σκοπό την αναψυχή οι άνθρωποι είναι πιο πιθανό να χρησιμοποιούν αυτοματοποιημένα λεωφορεία. Επιπλέον, η προτίμηση των αυτοματοποιημένων λεωφορείων ενθαρρύνεται περισσότερο με τις καλές καιρικές συνθήκες και λιγότερο σε αντίξοες καιρικές συνθήκες.

3.8.5 Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, αυτή η μελέτη κατευθύνει μελλοντικές έρευνες που μπορεί να πραγματοποιηθούν, δείχνοντας ότι οι αποφάσεις για την επιλογή του μέσου εξαρτώνται από πολλές παραμέτρους. Ως επέκταση της τρέχουσας μελέτης, οι σχεδιαστές πόλεων και οι εταιρείες λεωφορείων πρέπει να επιδιώξουν να κατανοήσουν τις απαιτήσεις των ταξιδιωτών και να δημιουργήσουν αποτελεσματικές στρατηγικές μάρκετινγκ που να αντανακλούν αυτές

τις απαιτήσεις. Η εισαγωγή της τεχνολογίας αυτοματισμού οχημάτων στην αγορά αναμένεται να επηρεάσει τα πρότυπα χρήσης γης. Οι επιλογές των ατόμων ποικίλουν ως προς τα διαφορετικά επίπεδα αυτοματοποιημένων υπηρεσιών λεωφορείων σε σύγκριση με τα διαφορετικά επίπεδα συμβατικών υπηρεσιών λεωφορείων. Έτσι διαφαίνεται ότι οι χρήστες που είναι πιο ευαίσθητοι στις τροποποιήσεις των επιπέδων υπηρεσιών για συστήματα αυτοματισμού οχημάτων είναι πρόθυμοι να προτιμήσουν τη συχνότερη χρήση των αυτοματοποιημένων λεωφορείων, έναντι των συμβατικών. Καθώς η τεχνολογία αυτοματισμού οχημάτων ολοένα και εξελίσσεται, η ποιότητα των αυτοματοποιημένων υπηρεσιών λεωφορείων τείνει βελτιωθεί. Αυτά τα νέα μέσα λεωφορείων θα ανταγωνιστούν άλλους τρόπους μεταφοράς, όπως ιδιωτικά αυτοκίνητα, κοινή χρήση αυτοκινήτων, ηλεκτρικά αυτοκίνητα, πεζή μετακίνηση και ποδηλασία. Ως επέκταση της τρέχουσας μελέτης, οι σχεδιαστές πόλεων και οι εταιρείες λεωφορείων οφείλουν να επιδιώξουν να κατανοήσουν τις απαιτήσεις των ταξιδιωτών και να δημιουργήσουν αποτελεσματικές στρατηγικές μάρκετινγκ που να αντανακλούν αυτές τις απαιτήσεις (Guo et al., 2021).

Κεφάλαιο 4 Ηλεκτρικά οχήματα

4.1 Γενικά

Το πρώτο εξάμηνο του 2018 πωλήθηκαν στην Πολωνία 279 ηλεκτρικά οχήματα με μπαταρία, 393 υβριδικά plug-in και 10805 υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ένωση Κατασκευαστών Αυτοκινήτων. Τα μικρά νούμερα εξηγούνται από το γεγονός ότι το 75% των Πολωνών θεωρεί αυτού του τύπου οχημάτων πολύ ακριβά. Παράλληλα, οι πολίτες της χώρας δυσκολεύονται να υιοθετήσουν τα ηλεκτρικά οχήματα, καθώς ένα μεγάλο ποσοστό εξέφρασε τις ανησυχίες του σχετικά με τη αδυναμία πρόσβασης στους σταθμούς φόρτισης. Παρόλο που υπάρχουν αρκετά εμπόδια στην διάδοση και στην υιοθεσία των ηλεκτρικών οχημάτων χώρες όπως η Νορβηγία, η Γερμανία, η Γαλλία, Η Μεγάλη Βρετανία καθώς και η Ολλανδία αντιπροσωπεύουν πάνω από το 80% των πωλήσεων ηλεκτρικών οχημάτων στην Ευρώπη. Σύμφωνα με τους Bienias et al., 2020 η διάχυση των Η/Ο είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί σε μεγάλο βαθμό εάν δεν υπάρχουν οι αντίστοιχες κρατικές επιδοτήσεις. Μέσα από σχετική μελέτη που έλαβε χώρα στην Πολωνία και συγκεκριμένα στο Βρότσλαβ, μία από τις μεγαλύτερες πόλεις της χώρας, ορισμένοι κινητήριοι παράγοντες για την προώθηση των Η/Ο είναι η χρήση δωρεάν χώρων στάθμευσης για τα οχήματα αυτά και η πρόσβαση σε ζώνες μηδενικών εκπομπών ρύπων. Ταυτόχρονα θα παρακινούσε τους πολίτες η δυνατότητα φορολογικής απαλλαγής και η πρόσβαση σε δημόσιους σταθμούς φόρτισης (Bienias, Kowalska-Pyzalska and Ramsey, 2020).

Στις μέρες μας μέσω της προσβασιμότητας επιτυγχάνεται η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των σχεδίων και έργων μεταφοράς σε σχέση με τους στόχους σχεδιασμού, όπως για παράδειγμα η ισότητα και η εδαφική ανάπτυξη. Επί πρόσθετα επιδιώκεται η επίλυση βέλτιστων προβλημάτων τοποθεσίας δημόσιων υπηρεσιών (Cascetta et al., 2013). Με την αυξανόμενη χρήση ηλεκτρικών οχημάτων, άρχισαν να γίνονται αρκετές

ανακατατάξεις στις πόλεις ευνοώντας έτσι τη μετάβαση σε πράσινους τρόπους μεταφοράς. Κάτι πολύ σημαντικό που αξίζει να αναφερθεί είναι πως η χρήση ηλεκτρικών οχημάτων οδηγεί στη μείωση της ηχορύπανσης που προκαλείται στους αστικούς δρόμους. Σύμφωνα με τον Miller, 2018 ο σχεδιασμός των μεταφορών έχει μετατοπιστεί από την εστίαση την κινητικότητα, στην εστίαση στην προσβασιμότητα (Carrese, Colombaroni and Fusco, 2021).

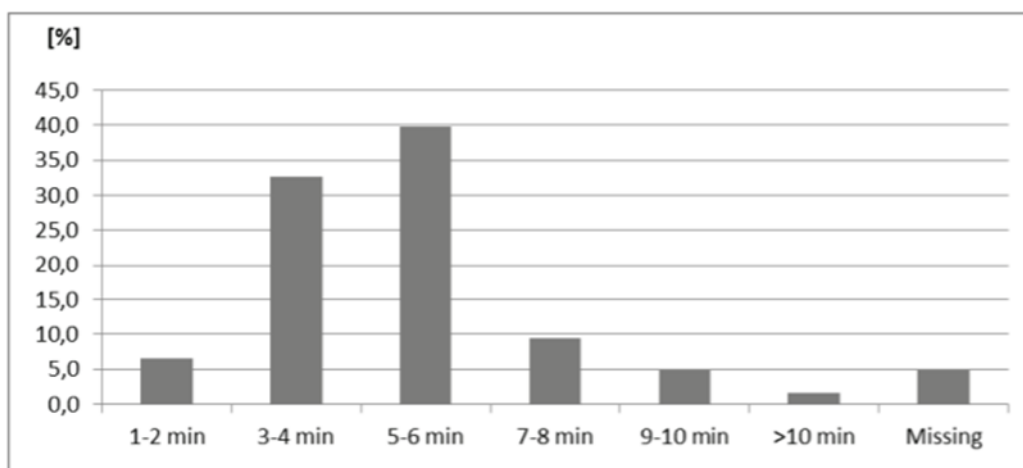
4.2 City Automated Transport System (CATS)

Το πρόγραμμα City Automated Transport System (CATS) διήρκησε από το 2010 έως το 2014 με στόχο την ανάπτυξη και τον πειραματισμό μιας υπηρεσίας αστικών μεταφορών βασισμένη σε μια νέα γενιά ηλεκτρικών οχημάτων χωρίς οδηγό. Πρακτικά επιδιώκεται η Οκάλυψη του τελευταίου μιλίου, επιτυγχάνοντας έτσι αποδοτικότερο προφίλ κινητικότητας στις πόλεις. Το νέο αυτό σύστημα μετακινήσεων προσπαθεί να προσαρμόσει τις ανάγκες των ατόμων με μειωμένη κινητική ικανότητα, τους ηλικιωμένους πολίτες καθώς επίσης και τους τουρίστες. Το έργο ξεκίνησε τον Ιανουάριο του 2010 και επιδίωξε την προώθηση του οχήματος Cristal, ένα ηλεκτρικό όχημα που μπορούσε να λειτουργήσει χωρίς οδηγό. Διεκπεραιώθηκε έρευνα σχετικά με την καλύτερη περιοχή εφαρμογής του σχεδίου αυτού και τελικά επιλέχθηκαν πανεπιστημιακά κτίρια και εργαστήρια και άλλες επιχειρήσεις που στεγάζονται στην πόλη του Στρασβούργου. Για οικονομικούς λόγους το προαναφερόμενο όχημα εγκαταλείφθηκε και μπήκε σε λειτουργία ένα νέο όχημα χωρίς οδηγό, χωρητικότητας 8 ατόμων και ονομάστηκε Navia/Navga, με μέγιστη ταχύτητα 20 χιλιόμετρα/ώρα. Από δοκιμές που έγιναν στους αστικούς δρόμους φάνηκαν ορισμένες δυσκολίες ενσωμάτωσης των αυτόνομων οχημάτων καθώς τα υπόλοιπα οχήματα δεν ελάττωναν την ταχύτητά πορείας τους. Επιπλέον θα ήταν χρήσιμη οριζόντια και κάθετη σήμανση και εγγυήσεις για ελέγχους παραβίασής τόσο των ορίων ταχύτητας, όσο και της σήμανσης. Για λόγους ασφαλείας πραγματοποιήθηκε επίδειξη των οχημάτων αυτού του τύπου στο κάμπους του Πανεπιστημίου της Λωζάνης.

Το λεωφορείο Navga δε διέθετε καθίσματα ειδικά μαξιλάρια που επιτρέπουν στους επιβάτες να ξαπλώνουν σε μία άνετη θέση. Η ισχυρή μπαταρία που διέθετε επέτρεπε στο όχημα να αποφύγει τη φόρτιση κατά τη διάρκεια της ημέρας. Η φύλαξη και η φόρτιση του οχήματος κατά τις νυχτερινές ώρες γινόταν σε ένα κέντρο συντήρησης στην πανεπιστημιούπολη σε υπόγειο γκαράζ. Κάθε όχημα διαθέτει έναν υπολογιστή με

4.2.1 Αποτελέσματα

Συμπληρώθηκαν 181 ερωτηματολόγια με το 66% των συμμετεχόντων να είναι άντρες. Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων (ποσοστό 70%) ανήκαν στην ηλικιακή ομάδα 20-50 ετών. Το γεγονός ότι η επίδειξη πραγματοποιήθηκε κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, επέτρεψε σε ένα ευρύ κοινό να ανακαλύψει τα λεωφορεία αυτού του τύπου. Από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων προέκυψε πως μόνο το 21% ήταν πρόθυμο να περιμένει πάνω από 6 λεπτά σε καθημερινή βάση για αυτή την υπηρεσία. Όσον αφορά στην τιμή του ναύλου το 76% δήλωσε ότι ήταν διατεθειμένο να πληρώσει λιγότερο από 1,20 ευρώ. Το ίδιο περίπου ποσοστό ήταν αρκετά ικανοποιημένο με τα μαξιλάρια από άποψη άνεσης. Πάραυτα μόνο το 14% ήταν απολύτως ικανοποιημένο με την διαδρομή. Παρατηρήθηκε κακή επιρροή του εδάφους καθώς σχηματίστηκαν τρύπες κατά τη διάρκεια της επίδειξης.



Σχήμα 4.2: Χρονικό όριο αναμονής των χρηστών (Πηγή: Christie et al., 2016).

Στο παραπάνω Σχήμα φαίνεται η πρόθεση των συμμετεχόντων να περιμένουν να περάσει το όχημα Νανγα. Ένα μεγάλο ποσοστό της τάξεως του 92% δήλωσε ότι δεν αντιμετώπισε καμία δυσκολία, ώστε να εισέρθει στο όχημα και ταυτόχρονα δήλωσε υψηλά επίπεδα ασφάλειας μέσα στο όχημα και ένα ποσοστό 70% δήλωσε ασφάλεια να βρίσκεται γύρω από το λεωφορείο, όντας πεζός. Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί ότι άτομα με μειωμένη κινητικότητα δυσκολεύτηκαν να εισέλθουν στο όχημα λόγω απουσίας ειδικά προσαρμοσμένης ράμπας. Τα οχήματα αυτού του τύπου δεν πρέπει να είναι πολύ μεγάλα

για να μπορούν να κάνουν ελιγμούς σε χώρους στάθμευσης, ούτε πολύ ψηλά, ώστε να μπορούν να περνούν κάτω από ράμπες. Όταν ρωτήθηκαν γιατί επιβιβάστηκαν στο όχημα, μια μεγάλη πλειοψηφία είπε ότι ήταν από περιέργεια ή για να δοκιμάσει το όχημα. Μόνο το 5% των ερωτηθέντων είναι απρόθυμος να το κάνει. Για τους περισσότερους συμμετέχοντες η απουσία οδηγού δεν ήταν πρόβλημα. Τα ανοιχτά σχόλια των χρηστών περιλάμβαναν προτάσεις για επέκταση της υπηρεσίας σε διάφορες κατευθύνσεις, ιδιαίτερα προς το σταθμό του μετρό και προς την γειτονική πανεπιστημιούπολη του Πανεπιστημίου της Λωζάνης. Ενδεικτικές απαντήσεις ήταν «Πολύ φιλική και εντυπωσιακή ιδέα», «Υπέροχη καινοτομία» ή ακόμη «Θα πρέπει να σκεφτείτε να προσθέσετε μουσική κατά τη διάρκεια της βόλτας». Έτσι λοιπόν η Navga λαμβάνεται σοβαρά υπόψη ως τεχνολογική καινοτομία στον τομέα των μεταφορικών συστημάτων (Christie et al., 2016).

4.2.2 Συμπεράσματα

Θα ήταν λογικό και βοηθητικό το έργο CATS να αντιμετωπιστεί ως ένα βήμα για μελλοντικές ενέργειες και όχι ως ένα μεμονωμένο έργο. Τον Οκτώβριο του 2014 στο Πλοέστι της Ρουμανίας οργανώθηκε στο πλαίσιο του έργου CATS και χρησιμοποίησε άλλο τύπο αυτόνομου ηλεκτρικού οχήματος (INRIA Cybus). Ο Δήμος αποφάσισε μέσω μίας εκδήλωσης με τίτλο 'Street of the Future' όπου τα μέλη του κοινού θα μπορούσαν να μεταφερθούν σε ασφαλή διαδρομή εντός πεζόδρομου στο ιστορικό κέντρο της πόλης. Η αξιολόγηση αυτής της προθήκης ήταν ποιοτική και όχι ποσοτική και φανερώνει πως οι πολίτες της Ευρώπης είναι αρκετά δεκτικοί στη χρήση αυτοματοποιημένων ηλεκτρικών συστημάτων οδικών μεταφορών, σύμφωνα με τους Payre et al. (2014) και Alessandrini et al (2014). Η συμβολή της Ελβετίας ήταν καθοριστική για να βοηθήσει αυτό το έργο εξελίσσεται προς την επιτυχία. Οι αντιδράσεις των επιβατών στην ιδέα του οχήματος χωρίς οδηγό που συλλέχθηκαν με ερωτηματολόγιο στη Λωζάνη και το Πλοεστί ήταν συντριπτικά θετικό. Η βασική ιδέα εξυπηρέτησης μπορεί να ανταγωνιστεί το περπάτημα και την ποδηλασία. Πράγματι, το λεγόμενο τελευταίο μίλι είναι ένας τομέας στον οποίο υπάρχει ήδη ανταγωνισμός μεταξύ διαφορετικών τρόπων μεταφοράς (Christie et al., 2016)

4.3 Το έργο MEISTER

Με κεντρικό άξονα την αγορά ηλεκτροκινητικότητας, το έργο Meister επιδιώκει να δημιουργηθούν διαλειτουργικές πλατφόρμες για εύκολη και χωρίς εμπόδια πρόσβαση σε σταθμούς φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων και σε υπηρεσίες χρέωσης και χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Στόχος του έργου είναι η μείωση του κόστους των υποδομών ηλεκτρικών οχημάτων ώστε να προωθηθεί η υιοθεσία και η χρήση τέτοιων οχημάτων σε μεγάλη κλίμακα. Παρουσιάζονται καινοτόμα επιχειρηματικά μοντέλα σε τρεις διαφορετικές ευρωπαϊκές πόλεις: Μάλαγα, Βερολίνο και Στοκχόλμη. Οι συμμετοχές ξεπερνούν τις 51.000 χρήστες, προσφέρονται 1000 ηλεκτρικά οχήματα και υπάρχει πρόσβαση σε 660 σημεία φόρτισης. Μέσω του MEISTER, το οποίο μπορεί να υιοθετηθεί από τις περισσότερες ευρωπαϊκές πόλεις, αναμένεται αύξηση των ηλεκτρικών οχημάτων στο 15%, μείωση του του κόστους εγκατάστασης σημείων φόρτισης στο 20% και ραγδαία αύξηση κοντά στο 30% της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για φόρτιση αυτών των οχημάτων.

Από τον Μάιο του 2021 στο Βερολίνο ξεκίνησε το πιλοτικό σχέδιο «Smart Park & Charge», το οποίο προσφέρει τέσσερις θέσεις στάθμευσης σε δημόσιους σταθμούς φόρτισης στο Kreuzberg. Με αυτό τον τρόπο οι οδηγοί εξασφαλίζουν μία δωρεάν θέση, μέσω της εφαρμογής Neighborhood, αυξάνοντας την αποδοτικότητα και τη χρήση της ηλεκτροκίνησης. Στη Μάλαγα εφαρμόζεται σύστημα sharing ηλεκτρικών αυτοκινήτων από τον Μάρτιο. Σε αυτό το σύστημα κοινής χρήσης ηλεκτρικών αυτοκινήτων ενσωματώνονται οι εργαζόμενοι του Δημοτικού Συμβουλίου της πόλης. Το πιλοτικό στάδιο στο οποίο βρίσκεται αυτή η ενέργεια πραγματοποιείται με τέσσερα οχήματα και στοχεύει στην ανάδειξη της σπουδαιότητας των Η.Ο για την κάλυψη των εργασιακών αναγκών των πολιτών. Οι συμμετοχές μέχρι στιγμής φτάνουν του 38 χρήστες, νούμερο το οποίο αναμένεται να αυξηθεί μελλοντικά. Αναφορικά με την πόλη της Στοκχόλμης οι μετακινήσεις με ηλεκτρικό μέσο ενθαρρύνονται για υπηρεσίες φροντίδας κατ' οίκον. Με την αντικατάσταση των συμβατικών αυτοκινήτων σε ηλεκτρικά καθημερινά παρέχεται φροντίδα ηλικιωμένων πολιτών σε ολόκληρη την πόλη. Δύο από τα έντεκα Η.Ο χρησιμοποιούνται από το προσωπικό για να καλύψουν τις τρεις βάρδιες που έχουν σε καθημερινή βάση με μέσο όρο φόρτισης δύο ώρες την ημέρα. Βαρύτητα δίνεται στην οδηγική εμπειρία ενός τέτοιου αυτοκινήτου, καθώς επίσης και στο κομμάτι της φόρτισης και των συνολικών οφελών τους.

Τα βασικά εμπόδια υιοθέτησης των Η.Ο είναι το υψηλό κόστος αγοράς, η δυσκολία πρόσβασης στους σταθμούς φόρτισης και τα μειωμένα - για την ώρα - χαμηλά επίπεδα αποδοχής από τους καταναλωτές. Σκοπός είναι η σχεδιασμός ελκυστικών μεθόδων για το ευρύ κοινό, με τις τοπικές κυβερνήσεις να δεσμεύονται οικονομικά αυτές καινοτόμες κινήσεις. Το Meister προωθεί την ηλεκτρική κινητικότητα σε διάφορα σημεία της πόλης μέσω της μείωσης του κόστους εγκατάστασης και της λειτουργίας για τη χρέωση των φορέων εκμετάλλευσης υποδοχής (αύξηση προσφοράς) και ταυτόχρονα μειώνονται οι τιμές χρέωσης για τους χρήστες (αύξηση ζήτησης) (meisterproject.eu).

4.4 Οικονομικές προοπτικές

4.4.1 Συνολικό κόστος ιδιοκτησίας

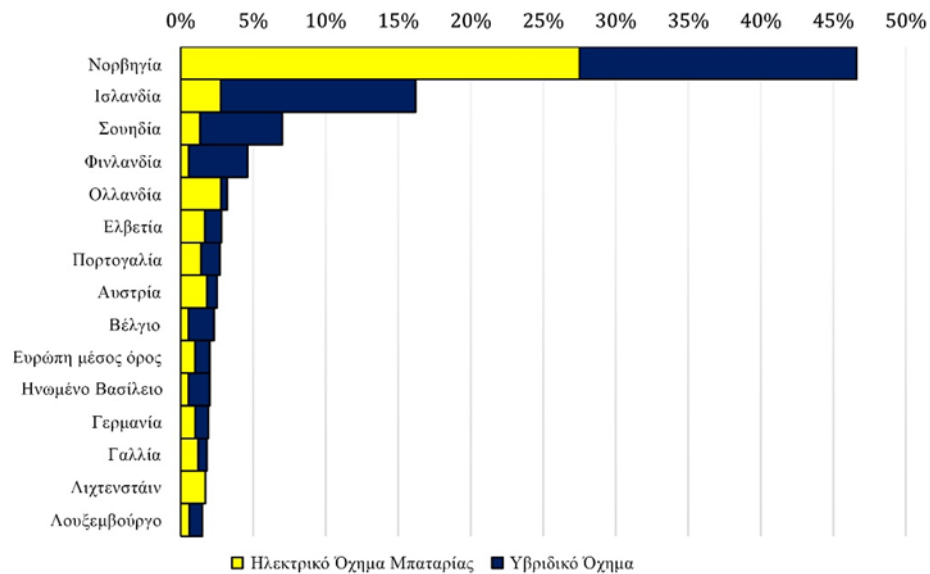
Σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες το συνολικό κόστος αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την αξιολόγηση της οικονομικής βιωσιμότητας των ΗΟ από την σκοπιά των καταναλωτών. Αναφερόμενοι στο κόστος εισάγονται έννοιες όπως η τιμή αγοράς ενός ΗΟ, το κόστος συντήρησης και λειτουργίας του και η μελλοντικές αποσβέσεις. Για κάθε χώρα αυτοί οι παράμετροι διαφέρουν λόγω διαφορών στις τιμές των καυσίμων και της ηλεκτρικής ενέργειας, στα ασφάλιστρα και στους φόρους. Κατά τους Bjerkan et al. (2016) και τους Wee et al. (2018), στο συνολικό κόστος πρέπει να εισαχθούν και οι τιμές ενέργειας (φόρτισης) αυτών των οχημάτων, γεγονός που επηρεάζει σημαντικά την υιοθέτηση του (Kumar and Alok, 2020).

4.4.2 Κόστος μπαταρίας και τεχνολογίας

Η μείωση του κόστους της μπαταρίας αποτελεί σημαντικό κίνητρο για την υιοθέτηση των ηλεκτρικών οχημάτων, καθώς σχετίζεται άμεσα με την απόδοση του αυτοκινήτου (Quak et al., 2016). Αρκετοί χρήστες δεν επιλέγουν τεχνολογίες όπως οι θερμαντήρες για την διατήρηση της μπαταρίας και τη διάρκεια ζωής της. Το κόστος αντικατάστασης ή ανακύκλωσης της μπαταρίας είναι σημαντικά στοιχεία για την ανάλυση του συνολικού κόστους ενός ΗΟ (Kumar and Alok, 2020).

4.5 Κοινωνικά – δημογραφικά στοιχεία

Ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας προβλέπει μέχρι το 2030 οι πωλήσεις των ΗΟ να έχουν φτάσει τα 130 εκατομμύρια. Παρακάτω φαίνεται το μερίδιο αγοράς των ηλεκτρικών οχημάτων το 2018.



Σχήμα 4.3: Ευρωπαϊκό μερίδιο αγοράς ηλεκτρικών οχημάτων (πωλήσεις νέων οχημάτων) το 2018 (Πηγή: Chen et al., 2020).

Στη συνέχεια ακολουθεί ένας Πίνακας στον οποίο φαίνονται οι στόχοι για τα ΗΟ μέχρι το 2030.

Πίνακας 4.1: Διεθνείς στόχοι ηλεκτρικών οχημάτων (Πηγή: Chen et al., 2020).

Χώρα ή περιοχή Η.Ο.	Στόχος ή στόχος ΗΟ
Κίνα	40-50% πωλήσεις ΗΟ έως το 2030
Φινλανδία	250.000 ΗΟ μέχρι το 2030
Ινδία	30% πωλήσεις ΗΟ έως το 2030
Ιρλανδία	500.000 ΗΟ και πωλήσεις 100% ΗΟ έως το 2030
Ιαπωνία	20-30% πωλήσεις ΗΟ έως το 2030
Ολλανδία	10% πωλήσεις ηλεκτρικών οχημάτων έως το 2020
Νέα Ζηλανδία	64.000 ηλεκτρικά οχήματα έως το 2021
Νορβηγία	100% πωλήσεις ΗΟ έως το 2025
Κορέα	200.000 ΗΟ μέχρι το 2020
Σλοβενία	100% πωλήσεις ΗΟ έως το 2030
Ηνωμένο Βασίλειο	396.000 έως 431.000 ΗΟ μέχρι το 2020
Ηνωμένες Πολιτείες (ορισμένες Πολιτείες)	3.300.000 ΗΟ σε οκτώ πολιτείες έως το 2025

4.5.1 Έρευνα

Ένας σημαντικός αριθμός μελετών προσπάθησε να συσχετίσει τη σύνδεση μεταξύ των κοινωνικο-δημογραφικών στοιχείων με την επιρροή τους κόστους των ηλεκτρικών οχημάτων, τα κίνητρα υιοθέτησης και άλλων βιώσιμων συμπεριφορών και παραγόντων ηλεκτρικής κινητικότητας. Τέτοιοι παράγοντες είναι η διάρκεια ζωής της μπαταρίας, η οικονομία του καυσίμου, ο χρόνος φόρτισης και η προσβασιμότητα στους σταθμούς φόρτισης. Στις σκανδιναβικές χώρες έλαβε χώρα μία μελέτη με σκοπό να διερευνήσει τη διασύνδεση μεταξύ των παραπάνω παραγόντων και το ενδιαφέρον υιοθέτησης ηλεκτρικών οχημάτων. Ως ΗΟ ορίζεται κάθε όχημα το οποίο αντλεί ενέργεια από το ηλεκτρικό δίκτυο και την αποθηκεύει στο όχημα για προώθηση. Γίνεται λοιπόν αναφορά σε ηλεκτρικά οχήματα με τη βοήθεια μπαταρίας (ΗΟΜ) και σε ηλεκτρικά υβριδικά plug-in οχήματα (ΗΟΡ).

Η τεχνολογία Vehicle-to-Grid (V2G) επιτρέπει στους χρήστες των ΗΟ, εφόσον φορτίσουν το όχημά τους, να αποθηκεύεται η ηλεκτρική ενέργεια στην μπαταρία και να την επιστρέφουν στο δίκτυο όταν το όχημα συνδέεται σε οικιακό ή εργασιακό σταθμό φόρτισης. Ένα τοπικό δίκτυο V2G μπορεί να μειώσει τις πιέσεις αιχμής της ζήτησης στο ηλεκτρικό δίκτυο. Το V2G χρησιμοποιεί τις μπαταρίες σταθμευμένων ηλεκτρικών οχημάτων, δηλαδή

υπάρχοντα χώρο αποθήκευσης που διαφορετικά θα ήταν αδρανής. Από βαρύ φορτίο στο ηλεκτρικό δίκτυο, συνδυαζόμενα με έξυπνες τεχνολογίες φόρτισης, τα ηλεκτρικά οχήματα θα μπορούσαν να μετατραπούν σε ένα πολύτιμο εργαλείο για τη διατήρηση της σταθερότητας του δικτύου (Krueger et al., 2021).

4.5.2 Μεθοδολογία

Για τις ανάγκες της έρευνας, δημιουργήθηκαν έξι διαφορετικές διαστάσεις, η κάθε μία από τις οποίες περιέχει μία ερώτηση και ορισμένες υποδειγμένες υποθέσεις. Αρχικά η πρώτη διάσταση σχετίζεται με τα κοινωνικο-δημογραφικά χαρακτηριστικά. Οι υπόλοιπες διαστάσεις σχετίζονται με τα οικονομικά χαρακτηριστικά που επηρεάζουν το ενδιαφέρον για τα ΗΟ, τις πρακτικές κινητικότητας, τα χαρακτηριστικά των συμβατικών οχημάτων, τα χαρακτηριστικά την ηλεκτρικής κινητικότητας και τα επίπεδα βιωσιμότητας. Μέσω του λογισμικού Qualtrics κατασκευάστηκε ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο διανεμήθηκε μέσω διαδικτύου σε ενήλικους κατοίκους της Δανίας, της Φινλανδίας, της Ισλανδίας, της Νορβηγίας και της Σουηδίας, με συνολικό μέγεθος δείγματος 4885 συμμετέχοντες. Σε ποσοστό περίπου 49% ήταν γυναίκες και ο μέσος όρος των ερωτηθέντων ήταν γύρω στα 40 χρόνια. Το 62% δήλωσε ότι δεν έχει παιδιά, το 14,7% δήλωσε ότι έχει ένα παιδί, το 12,2% δήλωσε δύο παιδιά και το υπόλοιπο 5,6% δήλωσε τρία ή περισσότερα παιδιά. Η πλειοψηφία δήλωσε ετήσιο εισόδημα 30.001€-50.000€ (ποσοστό 22%). Αναφορικά με το μορφωτικό επίπεδο το 40,53% κατείχαν μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών, το 25,35 προπτυχιακό, το 16,87% δευτεροβάθμια εκπαίδευση και το υπόλοιπο 17,3% προτίμησε να μην απαντήσει. Από τις προαναφερόμενες χώρες η Δανία κατείχε το μεγαλύτερο αριθμό ερωτηθέντων. Τέλος το 45% δήλωσε ότι κατοικεί προαστιακή περιοχή, το 19% σε αγροτική περιοχή και το 35% κατοικεί μόνιμα σε αστικό κέντρο.

Το ερωτηματολόγιο αποτελούταν από τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος υπήρχαν ερωτήσεις σχετικά με την ιδιοκτησία των οχημάτων (συμβατικά και ηλεκτρικά), καθώς επίσης και τις προαναφερόμενες έξι διαστάσεις και τα πιθανά χρονικά πλαίσια για την αγορά ενός νέου ηλεκτρικού αυτοκινήτου τα επόμενα πέντε χρόνια. Το δεύτερο μέρος περιείχε ερωτήσεις σχετικά με τα χαρακτηριστικά του οχήματος, τα οποία οι ερωτηθέντες εκτιμούσαν περισσότερο, όπως ταχύτητα και επιτάχυνση, σχεδιασμό και στυλ, τους χρόνους φόρτισης

και τη διάρκεια μπαταρίας. Στα δύο τελευταία μέρη του ερωτηματολογίου περιείχε ερωτήσεις σχετικά με βιώσιμες δραστηριότητες και δημογραφικά χαρακτηριστικά όπως το φύλο, η ηλικία κ.α. Όλες οι αναλύσεις των δεδομένων έγιναν με τη χρήση IBM SPSS 24.0 χρησιμοποιώντας τη Pearson συσχέτιση μέσω της Chi-square testing και κατάλληλων ιεραρχικών μοντέλων πολλαπλής παλινδρόμησης και Αναλυτικής Διακύμανσης (ANOVA).

4.5.3 Αποτελέσματα έρευνας

Το 62% των ερωτηθέντων έχει δίπλωμα οδήγησης πάνω από δέκα χρόνια και τα 7/10 των συμμετεχόντων δήλωσαν ότι οδηγούν σε τακτικό βαθμό. Γύρω στα 980 άτομα είχαν οδηγική εμπειρία από ηλεκτροκίνητο αυτοκίνητο. Αναφορικά με την απόσταση οδήγησης, το 30,03% διανύει σε καθημερινή βάση 20 χιλιόμετρα ή λιγότερο την ημέρα. Δηλώθηκε η κατοχή ενός αυτοκινήτου από το 48,82% των συμμετεχόντων, το 23,8% κατείχε δύο αυτοκίνητα, ενώ το 20,02% δήλωσε ότι δεν είχε κάποιο αυτοκίνητο στην κατοχή του. Περίπου το 56,64% έψαχνε να αγοράσει ένα νέο αυτοκίνητο στα επόμενα πέντε χρόνια. Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι από αυτούς που επιθυμούν να αγοράσουν ένα νέο όχημα, το 26,9% των συμμετεχόντων αναμένει να ξοδέψει μεταξύ 10.000 και 20.000 ευρώ για το επόμενο αυτοκίνητό του, ενώ το 35.82% έψαχνε να δαπανήσει περισσότερα από 20.000 ευρώ. Σύμφωνα με τους συμμετέχοντες, η οικονομία καυσίμου και η εξοικονόμηση χρημάτων για τα συμβατικά οχήματα ήταν το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό, ακολουθούμενη από τεχνολογική αξιοπιστία, την ευκολία λειτουργίας και τέλος την ταχύτητα και την επιτάχυνση. Στην κατηγορία των ειδικών προτιμήσεων των ΗΟ, η διάρκεια ζωής της μπαταρίας ήταν το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό (91,93%). Ανάμεσα από όλες τις μεταβλητές, η πρόθεση αγοράς νέου οχήματος και η αγορά αυτοκινήτου τα επόμενα πέντε χρόνια συσχετίστηκαν μεταξύ τους ($r = 0,66$, $p < 0,001$), ακολουθούμενη από το χρόνο φόρτισης Η.Ο. και διαθεσιμότητα δημόσιου φορτιστή Η.Ο. ($r = 0,58$, $p < 0,001$), η Διάρκεια ζωής μπαταρίας Η.Ο. και η διαθεσιμότητα δημόσιας φόρτισης Η.Ο. ($r = 0,58$, $p < 0,001$). Μεταξύ των μελετώμενων χωρών όλες εμφάνισαν είχαν υψηλό ποσοστό επιθυμίας υιοθέτησης ηλεκτροκίνητων οχημάτων (70,3%–89,5%), με την Ισλανδία να αγγίζει 89,5%. Μεταξύ των μη ενδιαφερόμενων ομάδων, το ποσοστό κυμάνθηκε από 10,5% έως 29,7% στις πέντε χώρες, με την Ισλανδία επίσης να έχει το χαμηλότερο ποσοστό στο 10,5%.

Η ηλικία, το εισόδημα, ο αριθμός των παιδιών και η ζωή στην Ισλανδία και στη Σουηδία ήταν σημαντικοί προγνωστικοί παράγοντες και συνδέονταν άμεσα με τα πρότυπα κινητικότητας που επηρεάζουν την υιοθέτηση των Η.Ο. σε αντίθεση με το φύλο και τη ζωή σε αγροτικές περιοχές. Για τις πρακτικές κινητικότητας, υψηλότερος αριθμός αυτοκινήτων στο νοικοκυριό είχε αρνητική επίδραση στο ενδιαφέρον υιοθεσίας ηλεκτρικών οχημάτων. Ωστόσο, όσοι οδήγησαν μεγαλύτερη απόσταση ανά ημέρα δήλωσαν μικρό ενδιαφέρον να αγοράσουν ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο. Σχετικά με την τρίτη διάσταση της μελέτης, η απόσταση οδήγησης, ο αριθμός των αυτοκινήτων στο νοικοκυριό και η εμπειρία οδήγησης Η.Ο. έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην πρόθεση αγοράς ενός τέτοιου οχήματος. Μεταξύ όλων των χαρακτηριστικών των ΗΟ, η ικανότητα V2G ήταν ο θετικότερος παράγοντας για την υιοθέτηση ενός ΗΟ. Παράλληλα διαπιστώθηκε πως τα άτομα που θεωρούν την οικονομία του καυσίμου αρκετά σημαντικό ζήτημα για ένα αυτοκίνητο, την ευκολία λειτουργίας αυτού και την τεχνολογική αξιοπιστία δείχνουν να ενδιαφέρονται περισσότερο για τα ΗΟ.

4.5.4 Συμπεράσματα

Διαπιστώθηκε πως τα νεότερα άτομα δείχνουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τα ηλεκτρικά οχήματα. Αναμένεται να αναμένει ότι τα ποσοστά υιοθέτησης ηλεκτρικών οχημάτων θα αυξηθούν μόλις η αγορά προσφέρει ένα ευρύτερο φάσμα μοντέλων ΗΟ σε πιο προσιτές τιμές. Παράλληλα όσοι είχαν οδηγήσει ξανά ΗΟ εκδήλωσαν περισσότερο ενδιαφέρον να αγοράσουν μελλοντικά ένα. Επίσης, οι χρήστες που καλύπτουν μεγαλύτερες αποστάσεις καθημερινά ήταν επιφυλακτικοί στην καινοτομία των ΗΟ. Η λειτουργία V2G μπορεί να προσθέσει μία ροή εσόδων για τους κατόχους των ηλεκτρικών οχημάτων αυτού του τύπου, γεγονός που συμβάλει σημαντικά στην προώθηση των ΗΟ.

Συμπερασματικά τόσο η βιομηχανία όσο και οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής θα μπορούσαν να εξετάσουν την προώθηση του V2G ως μέρος των στρατηγικών ανάπτυξης Η.Ο. Η διάρκεια ζωής της μπαταρίας κατατάχθηκε πιο κρίσιμη για τους ιδιοκτήτες συμβατικών καυσίμων σε σχέση με τους κατόχους ηλεκτρικών οχημάτων. Στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί πως οι στρατηγικές προώθησης των οχημάτων αυτών θα πρέπει να δώσουν περισσότερη προσοχή στις τεχνολογικές πτυχές των ΗΟ, ώστε οι πιθανοί μελλοντικοί χρήστες

να έχουν επίγνωση σε θέματα όπως είναι η επιτάχυνση του οχήματος και η ευκολία λειτουργίας του (Chen et al., 2020).

4.6 Ενθάρρυνση ηλεκτροκίνησης – περίπτωση της Αμβέρσα

Μέσα από το πρόγραμμα CIVITAS PORTIS, διάφορες πόλεις έλαβαν μέτρα σχετικά με την υποστήριξη της χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων. Ταυτόχρονα έγιναν προσπάθειες για την στήριξη της βιώσιμης κινητικότητας. Σε αυτά τα προγράμματα εξετάζεται ο κύκλος ζωής της ενέργειας και επιδιώκεται η στροφή προς τη βιώσιμη παραγωγή ενέργειας. Βασική προϋπόθεση για τη επιτυχία των προσπαθειών αυτών είναι η αποτελεσματική και προσβάσιμη υποδοχή των σημείων φόρτισης. Η πόλη της Αμβέρσα στο Βέλγιο υποστηρίζει έμπρακτα την ηλεκτροκίνηση μέσω τριών δραστηριοτήτων. Αρχικά αναπτύχθηκε ένα διαδικτυακό εργαλείο για την αίτηση εγκατάστασης σημείων ηλεκτρικής φόρτισης. Επί πρόσθετα μελετήθηκαν αναλυτικά πιθανές τοποθεσίες από άποψη δυνατότητας και ανάγκης εγκατάστασης υποδομών ηλεκτρικής φόρτισης και στη συνέχεια δημιουργήθηκαν πιθανά επιχειρηματικά μοντέλα για τη λειτουργία της υποδομής. Τέλος τα νέα κτίρια εξοπλίζονται με θέσεις στάθμευσης εξοπλισμένες με όλες τις απαραίτητες διατάξεις για την εγκατάσταση υποδομής ηλεκτρικής φόρτισης. Η συνεχόμενη επένδυση στη δημιουργία τέτοιων χώρων στην πόλη έχει οδηγήσει στην αύξηση των αγορών ΗΟ από τους καταναλωτές.

Τα αποτελέσματα των προαναφερόμενων δράσεων είναι εμφανή καθώς παρατηρήθηκε αύξηση της τάξεων του 29% στα σημεία ηλεκτρικής φόρτισης εκτός δρόμου και αυξήθηκαν γύρω στο 50% τα ηλεκτρικά οχήματα. Η διαθεσιμότητα δημόσιας χρηματοδότησης, η έναρξη λειτουργίας ζωνών χαμηλών εκπομπών και η προθυμία της επιχειρηματικής κοινότητας να συνεισφέρει οικονομικά απόδωσαν ως κύριοι παράγοντες επιτυχίας. Το Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης της πόλη στοχεύει στην ενσωμάτωση των αρχών στον τομέα της βιωσιμότητας που συνεπάγεται την ανάπτυξη του συστήματος μεταφορών (civitas.eu).

Κεφάλαιο 5 Μεθοδολογία έρευνας

Ακολούθως γίνεται περιγραφική ανάλυση για τον τρόπο διεξαγωγής της έρευνας. Αρχικά περιγράφεται το θεωρητικό υπόβαθρο που χρησιμοποιήθηκε με σκοπό να πραγματοποιηθεί η παρούσα έρευνα και η σύνταξη του ερωτηματολογίου. Γίνεται ανάλυση των ερωτήσεων που οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν, ο τρόπος διοχέτευσης του ερωτηματολογίου, η επεξεργασία των αποτελεσμάτων και η επεξεργασία αυτών.

5.1 Θεωρητικό υπόβαθρο

Η συναναστροφή με άτομα που κατακλύζονται από αισθήματα φόβου και άγχους για την οδήγηση ήταν το έναυσμα της επιλογής του συγκεκριμένου θέματος της διπλωματικής εργασίας. Έτσι λοιπόν γίνεται αντιληπτό το γεγονός της εξάρτησης αυτών των ατόμων από τους γύρω τους για την κάλυψη των καθημερινών τους αναγκών. Αναφορικά με τον όρο 'εξάρτηση', στην ίδια θέση βρίσκονται τα άτομα που αντιμετωπίζουν σωματικές αναπηρίες και άτομα που ανταπεξέρχονται με προβλήματα όρασης. Είναι σημαντικό να κατανοηθεί το γεγονός πως όλοι οι άνθρωποι έχουν τα ίδια δικαιώματα και πως αρκετοί άνθρωποι έχουν ιδιαίτερες ανάγκες για προσβασιμότητα προκειμένου να επιτευχθεί η ουσιαστική ένταξή τους στην κοινωνία. Κρίνεται απαραίτητο να εκτιμηθεί ανάλογα το αποτύπωμα που αφήνουν όλες οι κοινωνικές ομάδες στον πλανήτη μας, ώστε να οδηγηθούμε σε λύσεις και διεξόδους συμβατές με τη βιωσιμότητα. Η ενσυναίσθηση σχετικά με τον τρόπο συμπεριφοράς του κάθε ανθρώπου, οδηγεί στην ενσωμάτωση καινοτόμων μέσων φιλικών προς το περιβάλλον.

5.2 Ατυχήματα εν μέσω πανδημίας

Η έρευνα βασίστηκε στο ερωτηματολόγιο, το οποίο διαμορφώθηκε με βάση όσα αναφέρθηκαν παραπάνω. Στο πρώτο μέρος υπάρχουν ερωτήσεις σχετικά με τα στοιχεία κινητικότητας των συμμετεχόντων στην πόλη. Συνεχίζοντας, το δεύτερο μέρος περιέχει

ερωτήσεις για τα ηλεκτρικά οχήματα, εφόσον πρώτα έχει γίνει μία μικρή περιγραφή των οχημάτων αυτού του τύπου, καθώς επίσης και τους 4 τρόπους φόρτισής τους, σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο IEC 61851. Στο τρίτο μέρος του ερωτηματολογίου, αφού γίνεται μία σύντομη επεξήγηση ορισμένων εννοιών σχετικά με τα επίπεδα αυτοματισμού των αυτοκινήτων και των μέσων σταθερής τροχιάς, ακολουθήσαν ερωτήσεις σχετικά με τα αυτόνομα μέσα μαζικής μεταφοράς. Τέλος, το τελευταίο μέρος περιλάμβανε ερωτήσεις που αφορούν στα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτηθέντων. Το ερωτηματολόγιο επισυνάπτεται αναλυτικά στο τέλος.

Στο πρώτο τμήμα του ερωτηματολογίου οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν σε ερωτήσεις που αφορούσαν το συχνότερο τρόπο μετακίνησής τους στην πόλη. Οι επιλογές που είχαν να διαλέξουν ήταν η εκπαίδευση, η εργασία, οι αγορές, μετακινήσεις για ψυχαγωγικούς λόγους και άλλους (ζητήθηκε διευκρίνιση, στην περίπτωση αυτής της επιλογής). Η επόμενη ερώτηση που τέθηκε ήταν ο συνηθέστερος τρόπος μετακίνησης μέσα στην πόλη και οι συμμετέχοντες είχαν τις εξής επιλογές: χρήση αυτοκινήτου ως οδηγός, χρήση αυτοκινήτου ως επιβάτης, μετακίνηση με ταξί, μετακίνηση με λεωφορείο, χρήση δίκυκλου, χρήση ποδηλάτου ή άλλο. Κατόπιν οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να απαντήσουν εάν κατέχουν ή όχι δίπλωμα οδήγησης. Στην περίπτωση μη κατοχής διπλώματος οδήγησης ακολούθησαν επιλογές ώστε να διευκρινιστεί ο λόγος. Στις απαντήσεις τέθηκε το θέμα της ηλικίας, οικονομικοί λόγοι, φόβοι που πιθανόν παρουσιάζει το άτομο για την οδήγηση, προβλήματα υγείας και τέλος η άποψη πως η οδήγηση δεν κρίνεται απαραίτητη για την καθημερινότητα των συμμετεχόντων. Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονιστεί ότι είναι πολύ σημαντικό να κατανοηθούν οι λόγοι για τους οποίους ένας πολίτης δεν κατέχει δίπλωμα οδήγησης. Σύμφωνα με τους Taylor και Deane (2000), ο ρόλος του κοινωνικού άγχους ως εστία του φόβου βρέθηκε ότι περιλαμβάνει τον φόβο της κριτικής ή αρνητικής αξιολόγησης της οδηγικής απόδοσης. Ταυτόχρονα μια αυξανόμενη βιβλιογραφία εξέτασε τις αντιδράσεις φόβου μετά από τροχαία ατυχήματα, συμπεριλαμβανομένων μετατραυματικών και φοβικών απαντήσεων (Taylor et al., 2007). Σχετική έρευνα για τους ανθρώπινους παράγοντες στην οδήγηση καταλήγει σε ανάμεικτα αποτελέσματα ως προς το αν το άγχος επηρεάζει, δεν επηρεάζει ή διευκολύνει την απόδοση στην οδήγηση. Ένα θέμα που τίγεται στις ερωτήσεις αυτού του μέρους του ερωτηματολογίου είναι τα προβλήματα υγείας, ως αιτία μη κατοχής

διπλώματος οδήγησης. Είναι αναμενόμενο οι κινητικές δυσκολίες και πιθανά προβλήματα όρασης να προκαλούν τον αποκλεισμό πολλών ατόμων από την οδήγηση. Περαιτέρω, γίνεται λόγος για τη συχνότητα χρήσης των μέσων μαζικής μεταφοράς με τις επιλογές να κλιμακώνονται ως εξής: *Καθόλου, Σπάνια, Μερικές φορές το μήνα, Μερικές φορές την εβδομάδα, Καθημερινά*. Με το ίδιο μοτίβο απαντήσεων, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να αξιολογήσουν τα επίπεδα ικανοποίησης τους σχετικά με τη χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς, καθώς επίσης και τις τοποθεσίες των στάσεων αυτών. Ύστερα ζητήθηκε να προσδιοριστεί ο χρόνος περπατήματος, κατά μέσο όρο, που απαιτείται για να φτάσει κάποιος στην πλησιέστερη στάση. Τα χρονικά διαστήματα στα οποία χωρίστηκαν οι επιλογές ήταν: *χρόνος μικρότερος από 5 λεπτά, 5 – 10 λεπτά, 11 – 15 λεπτά και χρόνος μεγαλύτερος από 5 λεπτά*.

Οι ερωτηθέντες καλούνται να απαντήσουν αρχικά εάν γνωρίζουν ότι λειτουργούν αυτόνομα μέσα μεταφοράς και στη συνέχεια, εάν έχουν χρησιμοποιήσει ποτέ κάποιο τέτοιο μέσο. Ακολούθως, ζητείται να αξιολογήσουν τις πεποιθήσεις τους σχετικά με τη χρήση αυτόνομων οχημάτων στις δημόσιες συγκοινωνίες. Με τις απαντήσεις να είναι κλιμακωτές από το *Διαφωνώ έντονα* έως το *Συμφωνώ απόλυτα*, οι συμμετέχοντες έπρεπε να κρίνουν κατά πόσο η εισχώρηση των Α.Ο. στις δημόσιες συγκοινωνίες μπορεί να συμβάλλει τόσο στην μείωση των τροχαίων ατυχημάτων, όσο και στη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Έγινε λόγος για την συμβολή των Α.Ο. στη μείωση των αέριων ρύπων και της ηχορύπανσης. Τέλος θίγεται το θέμα της μείωσης του χρόνου διαδρομής κατά τη χρήση ενός τέτοιου οχήματος.

Για να γίνει σαφές το γεγονός της πρόθεσης χρήσης ενός Α.Ο. οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν για την πιθανότητα χρήσης ενός αυτόνομου λεωφορείου, με γνώμονα το επίπεδο αυτοματισμού του. Συνδυαστικά με αυτή την ερώτηση, ακολούθησε ο προσδιορισμός της πιθανότητας χρήσης ενός αυτόνομου μέσου σταθερής τροχιάς (τραμ/μετρό) για τις αστικές μετακινήσεις, ανάλογα με το επίπεδο αυτοματισμού του μέσου. Ορίστηκαν 5 παράμετροι πως αξιολόγησε, σχετικά με την ανησυχία/άγχος που θα προκαλούσε στους συμμετέχοντες. Οι παράμετροι αυτοί είναι η αλληλεπίδραση των ΑΟ με τα συμβατά οχήματα στο ίδιο οδικό δίκτυο, η αλληλεπίδραση με τους πεζούς και η αλληλεπίδραση με τους ποδηλάτες, η πιθανότητα αστοχίας της λειτουργίας του συστήματος

και η πιθανότητα κακόβουλης παρέμβασης στο λογισμικό σύστημα (hacking). Στο τελευταίο στάδιο αυτού του μέρους, οι ερωτηθέντες έπρεπε να εκτιμήσουν σε τι βαθμό πιστεύουν ότι τα Α.Ο. μπορούν να διευκολύνουν τους ηλικιωμένους οδηγούς, οι οποίοι δεν οδηγούν συχνά τα τελευταία χρόνια, τους οδηγούς που αντιμετωπίζουν κινητικές δυσκολίες και τα άτομα με δυσκολίες στην όραση και στη ακοή τους. Ακόμα ζητείται να αξιολογηθεί κατά πόσο τα Α.Ο. θα εξυπηρετούσαν οδηγούς με ψυχικές διαταραχές, όπως προβλήματα άγχους, φοβίες, κατάθλιψη, κτλ. Το τρίτο μέρος κλείνει ρωτώντας τους συμμετέχοντες πόσο πιστεύουν ότι τα ΑΟ θα διευκολύνουν τα άτομα, τα οποία δεν κατέχουν δίπλωμα οδήγησης.

Καταλήγοντας, το τελευταίο μέρος του ερωτηματολογίου αφορά στα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτηθέντων, όπως το φύλο, η ηλικία, τα επίπεδα εκπαίδευσης, η απασχόληση, το μηνιαίο εισόδημα και ο τόπος διαμονής. Σε αυτό το σημείο ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να διευκρινίσουν εάν αντιμετωπίζουν κάποια δυσκολία στην υγεία τους, όπως για παράδειγμα κινητικές δυσκολίες, προβλήματα στην όραση και στην ακοή, ψυχικές διαταραχές, καρδιακά και αναπνευστικά προβλήματα ή ακόμα και σακχαρώδη διαβήτη.

Σημειώνεται πως υπήρξε σεβασμός της ιδιωτικότητας των συμμετεχόντων, προστατεύοντας τα προσωπικά τους δεδομένα. Οι απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο χρησιμοποιήθηκαν αποκλειστικά για την εκπόνηση της έρευνας της παρούσας διπλωματικής εργασίας και τα προσωπικά δεδομένα δεν προωθήθηκαν σε τρίτους.

5.3 Συλλογή δεδομένων και δείγμα

Η τελική διαμόρφωση του ερωτηματολογίου έγινε μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας Survey Monkey. Η συμπλήρωσή του ήταν διαθέσιμη από τον Σεπτέμβριο έως τον Οκτώβριο του 2021 και διοχετεύτηκε στα Social Media και μέσω ηλεκτρονικής αλληλογραφίας. Ο διαδικτυακός διαμοιρασμός του ερωτηματολογίου διευκόλυνε στην συμπλήρωσή του από άτομα στο κοντινό περιβάλλον, διατηρώντας την ανωνυμία τους. Οι απαντήσεις του ερωτηματολογίου συλλέχθηκαν από την πλατφόρμα του Survey Monkey και δημιουργήθηκε βάση δεδομένων στο υπολογιστικό πρόγραμμα του EXCEL. Έπειτα πραγματοποιήθηκε επεξεργασία της βάσης δεδομένων στο EXCEL για τη διεξαγωγή αποτελεσμάτων περιγραφικής στατιστικής και με το πρόγραμμα του IBM SPSS Statistics.

Τα ερωτηματολόγια διαμοιράστηκαν αρχικά στο Σωματείο Κινητικά Αναπήρων Ν. Μαγνησίας «Ιππόκαμπος». Ιδρύθηκε στην πόλη του Βόλου το 2009 και αποτελεί το μοναδικό αμιγώς Α' βάθμιο κοινωνικό-συνδικαλιστικό φορέα των ατόμων με κινητική αναπηρία και των οικογενειών τους στην περιφέρεια Θεσσαλίας. Τα μέλη του σωματείου σήμερα φτάνουν τα 110 τακτικά και 50 αρωγά μέλη, τα οποία έχουν διαγνωστεί με ποσοστό αναπηρίας πάνω από 50% και άνω και κατοικούν στο Ν. Μαγνησίας. Είναι μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα και αποτελεί μέλος της Εθνικής Συνομοσπονδίας Ατόμων με Αναπηρία (ΕΣΑμεΑ), της Εθνικής Ομοσπονδίας Κινητικά Αναπήρων (Ε.Ο.Κ.Α.) στην οποία μετέχουμε και στο Διοικητικό Συμβούλιο καθώς και της Περιφερειακής Ομοσπονδίας Ατόμων με Αναπηρία Θεσσαλίας (ΠΟΜΑμεΑ Θεσσαλίας) με εκλεγμένους αντιπροσώπους και στις 3 βαθμίδες. Στο κεφάλαιο των αποτελεσμάτων φανερώνονται οι απόψεις και οι σκοποί των ατόμων του σωματείου για μελλοντική χρήση φιλικών προς το περιβάλλον μέσων.

Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε από άτομα που επισκέπτονται το Κέντρο Ψυχικής Υγείας του Βόλου. Η λειτουργία του άρχισε στις 26/10/1998 και αποτελεί κέντρο παροχής πρωτοβάθμιας φροντίδας ψυχικής υγείας αστικού τύπου. Σκοπός του κέντρου είναι η ψυχοκοινωνική μέριμνα με συμβουλευτικό τρόπο, η διαφώτιση, η πρόληψη και η θεραπεία με γνώμονα την κοινωνική ένταξη των ατόμων.

Το υπόλοιπο μέρος των ερωτηματολογίων συμπληρώθηκε από ηλικιωμένα άτομα που στεγάζονται στην Άκτιο Οδηγό στην περιοχή της Βάρης. Η Μονάδα εξειδικεύεται στη φροντίδα ανθρώπων που πάσχουν από άνια, μία διαταραχή που επηρεάζει το σύνολο των γνωστικών λειτουργιών του εγκεφάλου, στην περίθαλψη ανθρώπων που χρειάζονται υπηρεσίες αποθεραπείας και αποκατάστασης από εγκεφαλικά και κατάγματα και επίσης στη φιλοξενία ηλικιωμένων που αναζητούν έναν προστατευμένο τρόπο διαβίωσης με νοσηλευτική φροντίδα, ιατρική επίβλεψη και δραστηριότητες. Το ερωτηματολόγιο προωθήθηκε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στον υπεύθυνο της μονάδας, ο οποίος με τη σειρά του το έδωσε στους νοσηλευτές της μονάδας και εκείνοι το συμπλήρωσαν ρωτώντας τους ασθενείς οι οποίοι ήταν διατεθειμένοι να το απαντήσουν.

Κεφάλαιο 6 Αποτελέσματα

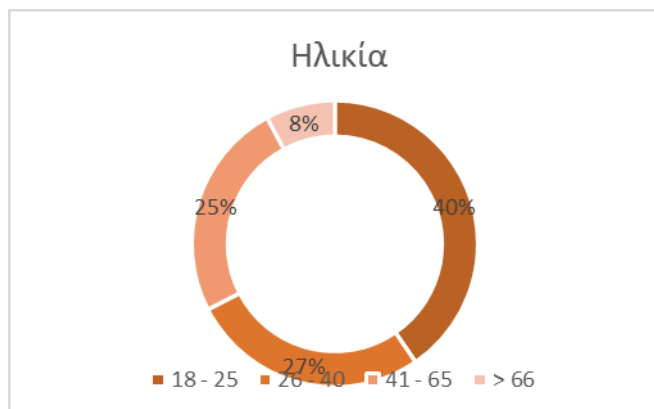
Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάζονται και αναλύονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνα ερωτηματολογίου. Αρχικά περιγράφεται το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε για την πραγματοποίηση της έρευνας και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε περιγραφική και επαγωγική στατιστική, με στόχο την εύρεση εμπεριστατωμένων αποτελεσμάτων.

6.1 Περιγραφή δείγματος

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με τη μορφή ερωτηματολογίου, με μέγεθος δείγματος 89 άτομα, εκ των οποίων οι 28 είναι άντρες και οι 61 είναι γυναίκες. Η κατανομή φαίνεται αναλυτικά στο παρακάτω διάγραμμα (Σχήμα 6-1). Στη συνέχεια ακολουθούν αναλυτικά τα ποσοστά των ατόμων σε κάθε ηλικιακή κατηγορία. Η πλειοψηφία του δείγματος ανήκει στην ηλικιακή κατηγορία 18 – 25 χρονών.



Σχήμα 6.1: Φύλο συμμετεχόντων.



Σχήμα 6.2: Ηλικιακή κατανομή συμμετεχόντων.

Οι συμμετέχοντες της έρευνας κλήθηκαν να απαντήσουν στην ερώτηση που αφορά την κατοχή διπλώματος οδήγησης. Από τις απαντήσεις φαίνεται πως 45 άτομα (50,6%) κατέχουν δίπλωμα οδήγησης και 44 άτομα (49,4%) δεν κατέχουν δίπλωμα οδήγησης. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνονται αναλυτικά οι λόγοι για τους οποίους, οι συμμετέχοντες δήλωσαν πως δεν κατέχουν δίπλωμα οδήγησης. Ο συνηθέστερος λόγος είναι το αίσθημα του φόβου που προκαλεί η οδήγηση στα άτομα σε ποσοστό 32%. Συνεχίζοντας, οι ερωτηθέντες σε ποσοστό 29% δήλωσαν πως αντιμετωπίζουν προβλήματα υγείας και έτσι δεν έχουν αποκτήσει δίπλωμα οδήγησης. Τέλος, ορισμένα άτομα δήλωσαν πως δεν έχουν αποκτήσει ακόμα για λόγους όπως η πανδημία, είτε ζουν στο εξωτερικό.



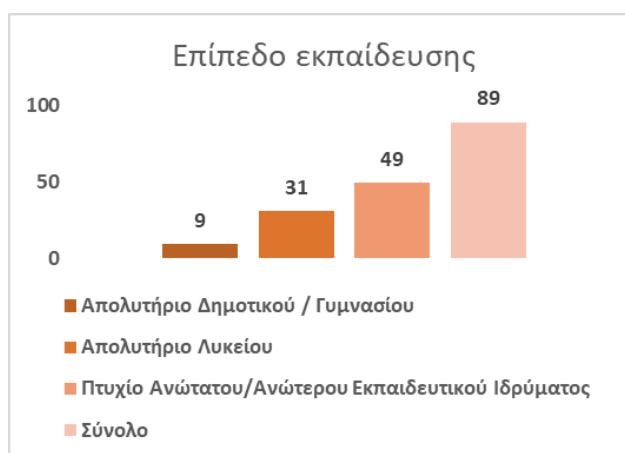
Σχήμα 6.3: Λόγοι μη κατοχής διπλώματος οδήγησης.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων δήλωσαν ως τόπο διαμονής την πόλη του Βόλου, με ποσοστό 42,7% και στη συνέχεια την Αθήνα, με ποσοστό 39,3%. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται αναλυτικά η κατάταξη των περιοχών των ερωτηθέντων σε ποσοστιαία κλίμακα.



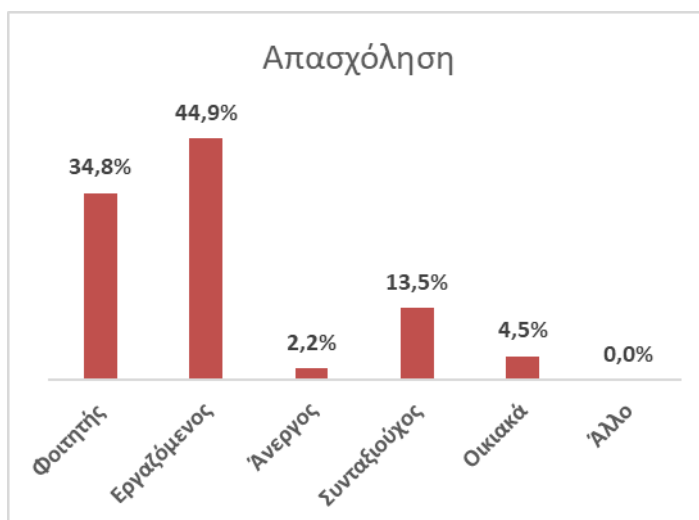
Σχήμα 6.4: Τόπος διαμονής συμμετεχόντων.

Αναφορικά με το επίπεδο εκπαίδευσης, όπως παρουσιάζεται και στο ακόλουθο διάγραμμα οι περισσότεροι ερωτηθέντες κατέχουν πτυχίο Ανώτατου/Ανώτερου Εκπαιδευτικού Ιδρύματος σε ποσοστό της τάξεως του 55% (49 άτομα). Στη συνέχεια οι συμμετέχοντες που κατέχουν Απολυτήριο Λυκείου αποτελούν το 34,8% (31 άτομα) του συνολικού δείγματος και τέλος, ποσοστό της τάξεως του 10% (9 άτομα) αντιστοιχεί στα άτομα με Απολυτήριο Δημοτικού/Γυμνασίου. Η αναλυτική κατανομή φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



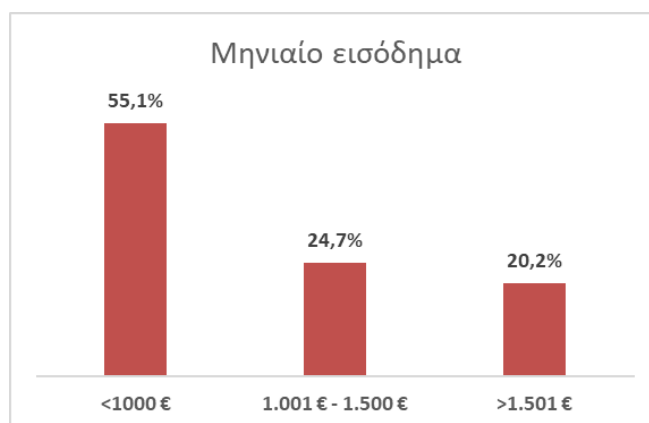
Σχήμα 6.5: Επίπεδο εκπαίδευσης συμμετεχόντων.

Σχετικά με την απασχόληση των συμμετεχόντων, το 44,9% του δείγματος είναι εργαζόμενοι, το 34,8% σπουδαστές – μαθητές και το 13,5% είναι συνταξιούχοι. Ένα μέρος των ερωτηθέντων, περίπου το 2%, δήλωσε ότι είναι άνεργοι και το υπόλοιπο 4,5% δήλωσε ότι ασχολείται με τα οικιακά. Αναλυτικά παρουσιάζονται τα δεδομένα στο παρακάτω διάγραμμα.



Σχήμα 6.6: Απασχόληση συμμετεχόντων.

Στην ερώτηση που αφορούσε το μηνιαίο εισόδημα, τα περισσότερα άτομα δήλωσαν εισόδημα χαμηλότερο των χιλίων ευρώ (< 1.000 €), ενώ αντίστοιχα, όπως φαίνεται και στο ακόλουθο σχήμα, οι συμμετέχοντες της έρευνας που δήλωσαν μηνιαίο εισόδημα της τάξεως των 1.001€ - 1.500€ και > 1.501€ βρίσκονται περίπου στα ίδια επίπεδα.

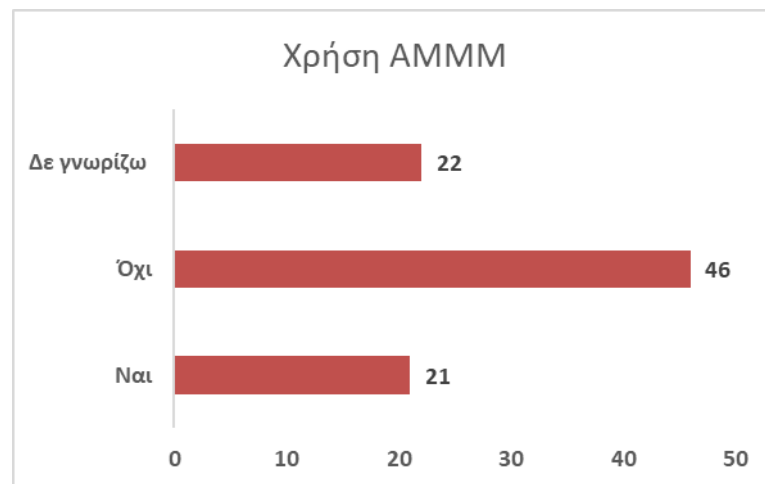


Σχήμα 6.7: Μηνιαίο εισόδημα συμμετεχόντων.

6.2 Στατιστική ανάλυση

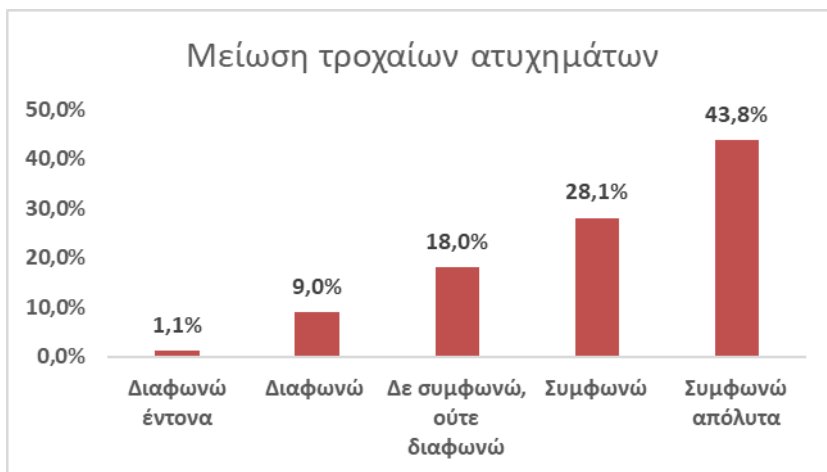
6.2.1 Αυτόνομα οχήματα

Σύμφωνα με τις απαντήσεις που δόθηκαν από τους συμμετέχοντες της έρευνας, η πλειοψηφία δήλωσε πως έχει γνώση για τη λειτουργία αυτόνομων μέσων μαζικής μεταφοράς. Αυτό φανερώνεται από το ποσοστό των θετικών απαντήσεων που είναι περίπου 68%. Επί πρόσθετα, όσον αφορά στη χρήση κάποιου αυτόνομου μέσου μαζικής μεταφοράς, 46 άτομα δήλωσαν πως δεν έχουν χρησιμοποιήσει κάποιο ενώ αντίθετα μόλις 21 άτομα έδωσαν θετική απάντηση. Επίσης 22 απαντήσεις δόθηκαν από άτομα που δεν γνώριζαν εάν είχαν χρησιμοποιήσει κάποιο τέτοιο μέσο.



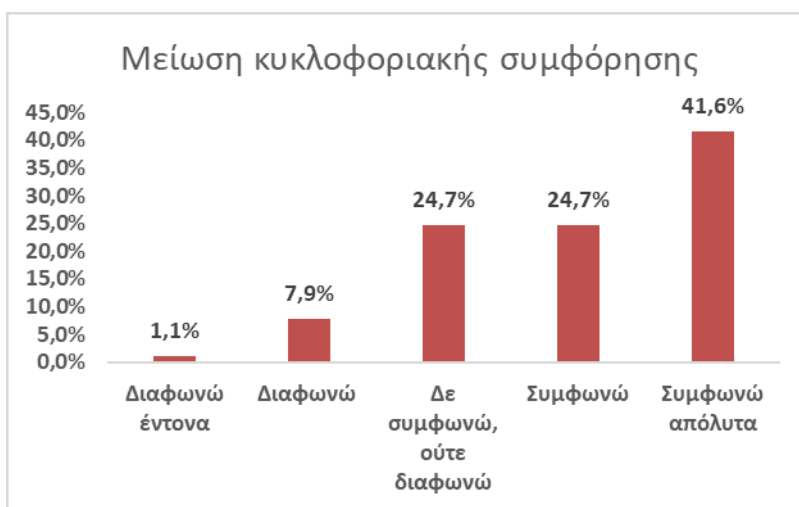
Σχήμα 6.8: Χρήση αυτόνομου μέσου μαζικής μεταφοράς.

Έπειτα από επεξεργασία των απαντήσεων που δόθηκαν, αναλύονται οι πεποιθήσεις των συμμετεχόντων σε θέματα όπως για παράδειγμα η μείωση των τροχαίων ατυχημάτων και της κυκλοφοριακής συμφόρησης και κατά πόσο η χρήση των αυτόνομων μέσων μαζικής μεταφοράς μπορεί να συμβάλει σε αυτό. Αρχικά όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 6-9, γίνεται αντιληπτό πως οι περισσότεροι συμμετέχοντες θεωρούν ότι η χρήση των αυτόνομων μέσων μαζικής μεταφοράς θα μειώσει σημαντικά τα τροχαία ατυχήματα που λαμβάνουν χώρα καθημερινά στους αστικούς δρόμους. Ένα ποσοστό της τάξεως του 18% δήλωσε ότι ούτε συμφωνεί, ούτε διαφωνεί με αυτή την αντίληψη, ενώ το 28,1% των απαντήσεων έδειξαν μία θετική στάση.



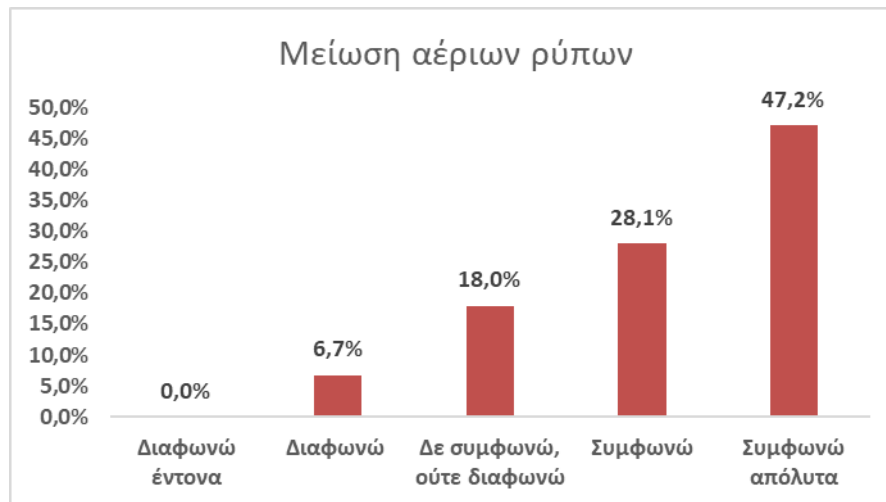
Σχήμα 6.9: Πεποιθήσεις σχετικά με τη μείωση των τροχαίων ατυχημάτων.

Στο ακόλουθο Σχήμα παρουσιάζονται αναλυτικά οι πεποιθήσεις των ερωτηθέντων σχετικά με τη συμβολή της χρήσης των αυτόνομων μέσων μαζικής μεταφοράς στη ελάττωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Είναι φανερό πως η πλειοψηφία συμφωνεί με αυτή την αντίληψη.



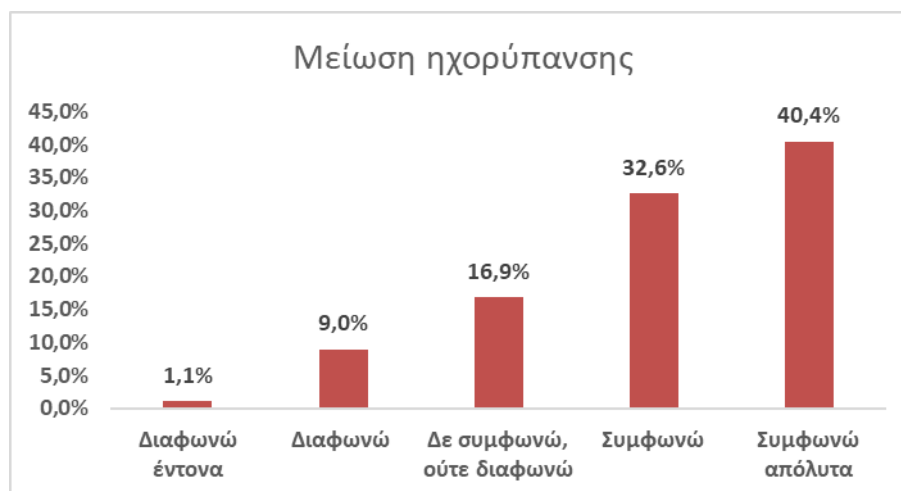
Σχήμα 6.10: Πεποιθήσεις σχετικά με τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης.

Όπως φαίνεται στο παρακάτω Σχήμα, το 47,2% των απαντήσεων φανέρωσαν πως οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι η χρήση αυτόνομων μέσων στις δημόσιες συγκοινωνίες θα συμβάλει στη μείωση των αέριων ρύπων.



Σχήμα 6.11: Μείωση αέριων ρύπων από τη χρήση αυτόνομων μέσων μαζικής μεταφοράς.

Κατόπιν, σχετικά με τη ελάττωση της ηχορύπανσης από την εισχώρηση των αυτόνομων οχημάτων στις δημόσιες συγκοινωνίες, οι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι συμφωνούν σε ποσοστό 40,4% (Σχήμα 6-12).



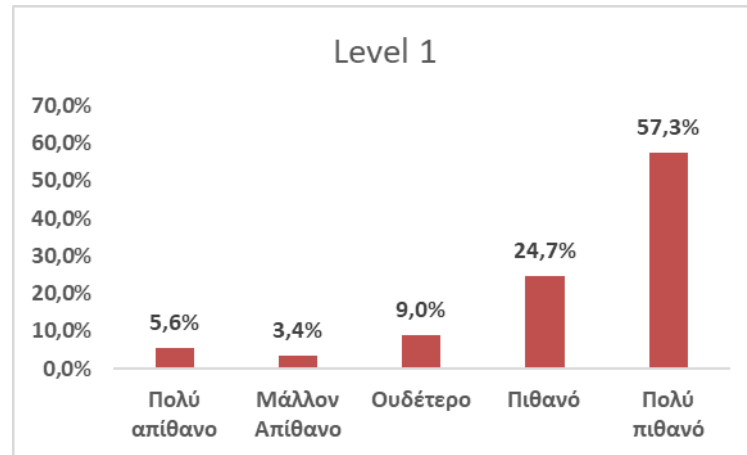
Σχήμα 6.12: Μείωση ηχορύπανσης από τη χρήση αυτόνομων μέσων μαζικής μεταφοράς.

Τέλος, όσον αφορά στον χρόνο διαδρομής που χρειάζεται κάποιος καθώς χρησιμοποιεί τα μέσα μαζικής μεταφοράς, οι περισσότεροι συμμετέχοντες, με ποσοστό 39,3%, δήλωσαν πως η χρήση των αυτόνομων μέσων θα συνέβαλε σημαντικά σε αυτό (Σχήμα 6-13).

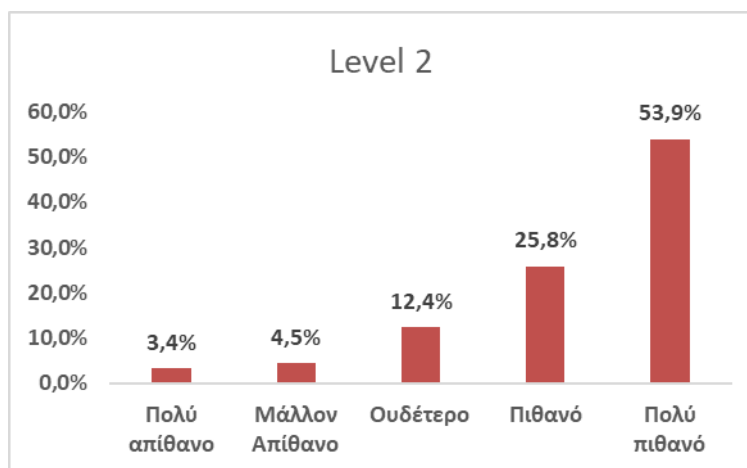


Σχήμα 6.13: Μείωση χρόνου διαδρομής από τη χρήση αυτόνομων οχημάτων στις δημόσιες συγκοινωνίες.

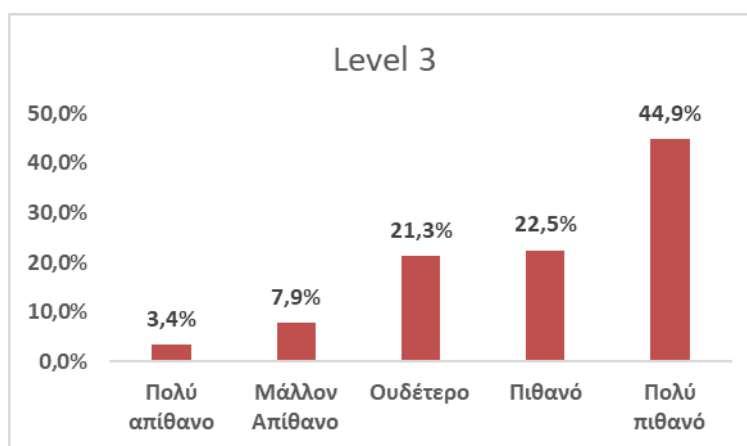
Από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων της έρευνας φανερώνεται η θετική στάση απέναντι στην εισχώρηση των αυτόνομων οχημάτων στις δημόσιες συγκοινωνίες. Επιπλέον οι ερωτηθέντες θεωρούν πως αυτή η καινοτομία θα βελτιώσει την κυκλοφορική ροή στους αστικούς δρόμους και ταυτόχρονα θα βοηθήσει στο περιβάλλον. Συνεχίζοντας, αναλύεται η στάση των ατόμων απέναντι στα διάφορα στάδια αυτοματισμού λεωφορείων. Τα ποσοστά των ερωτηθέντων δείχνουν την πρόθεση τους για χρήση αυτών των μέσων καθώς, όπως παρουσιάζεται παρακάτω, οι περισσότεροι απάντησαν «Πιθανό» και «Πολύ πιθανό» στη χρήση τέτοιων μέσων (Σχήματα 6-14 έως 6-18).



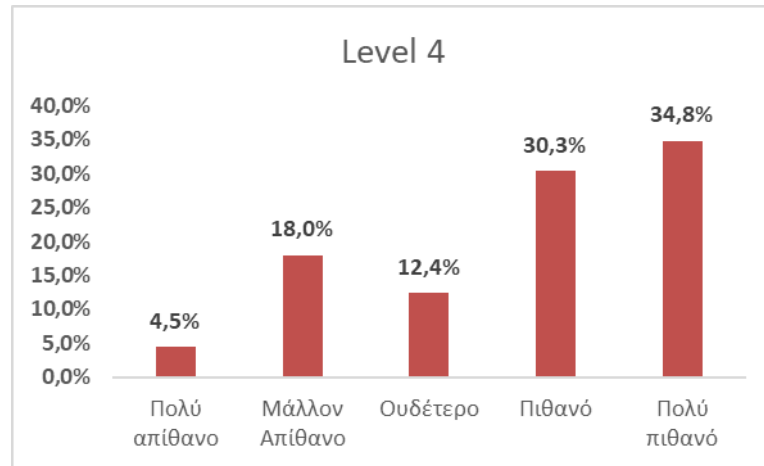
Σχήμα 6.14: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου λεωφορείου επιπέδου αυτονομίας 1.



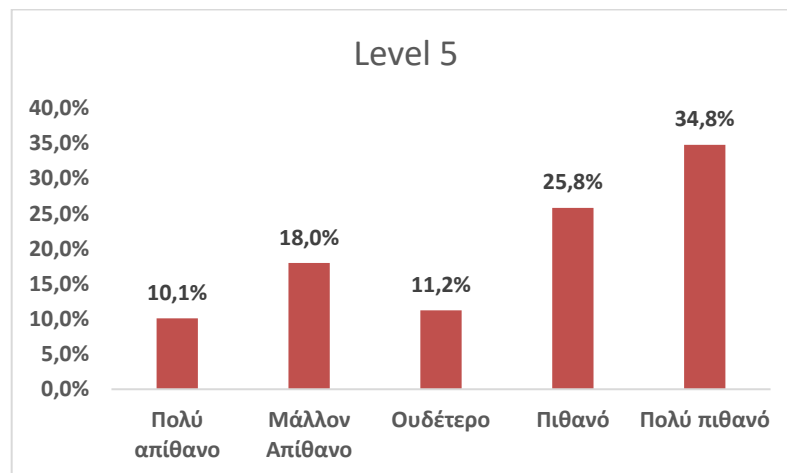
Σχήμα 6.15: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου λεωφορείου επιπέδου αυτονομίας 2.



Σχήμα 6.16: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου λεωφορείου επιπέδου αυτονομίας 3.

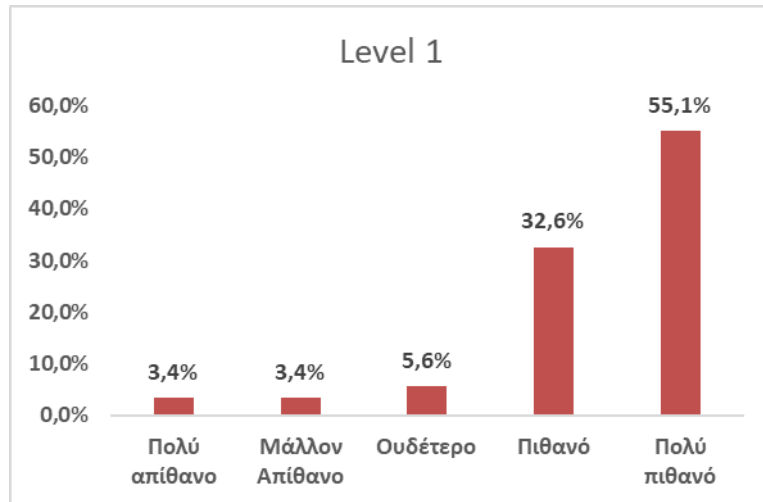


Σχήμα 6.17: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου λεωφορείου επιπέδου αυτονομίας 4.

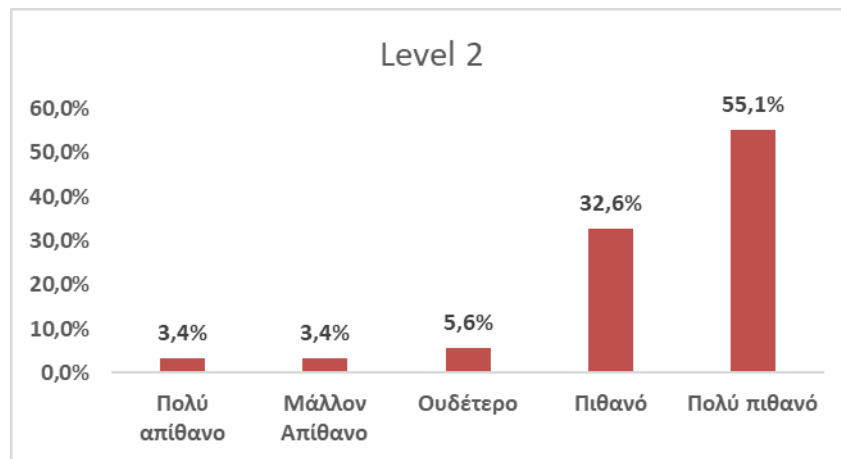


Σχήμα 6.18: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου λεωφορείου επιπέδου αυτονομίας 5.

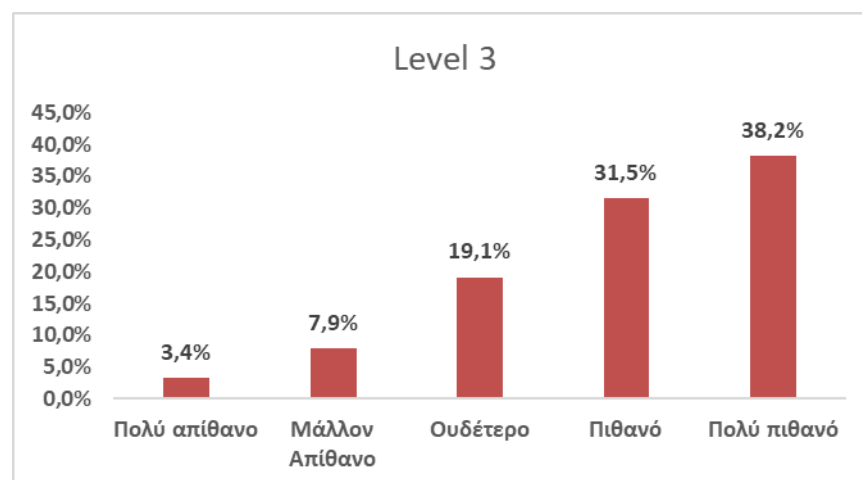
Είναι εμφανές το γεγονός ότι όσο αυξάνεται το επίπεδο αυτοματισμού, μειώνεται το επίπεδο εμπιστοσύνης. Αυτό αποδεικνύεται από το ποσοστό των ατόμων που επέλεξαν την απάντηση «Πολύ πιθανό» (57,3%) για τα λεωφορεία αυτοματισμού επιπέδου 1, συγκριτικά με τις απαντήσεις για τα λεωφορεία επιπέδου 5 (34,8%). Αντίστοιχα ακολουθεί η ανάλυση την πιθανότητα χρήσης των διάφορων επιπέδων αυτοματισμού των τραμ/μετρό. Οι απαντήσεις παρουσιάζονται στα Σχήματα 6-19 έως 6-22.



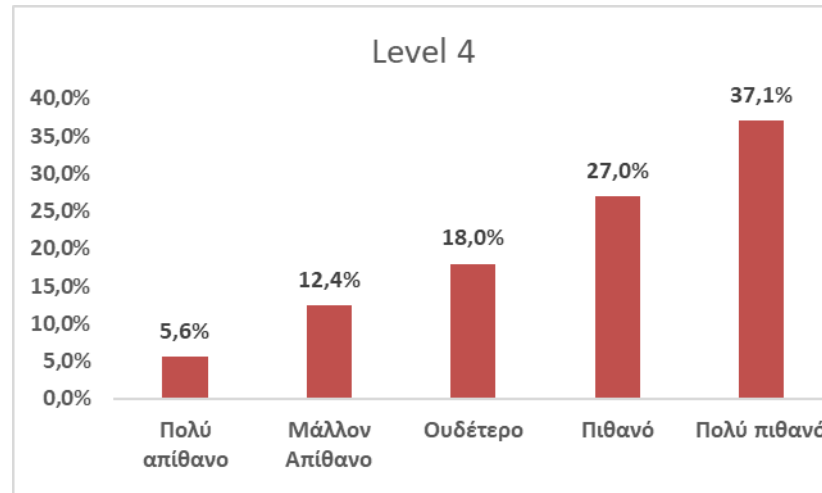
Σχήμα 6.19: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου τραμ/μετρό επιπέδου αυτονομίας 1.



Σχήμα 6.20: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου τραμ/μετρό επιπέδου αυτονομίας 2.



Σχήμα 6.21: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου τραμ/μετρό επιπέδου αυτονομίας 3.



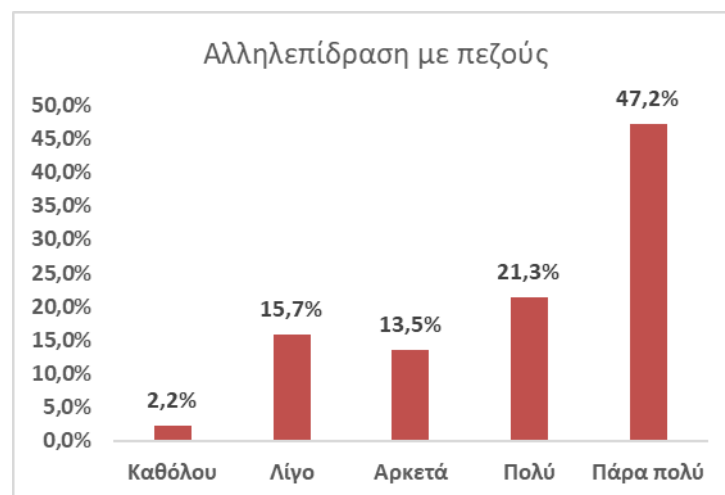
Σχήμα 6.22: Πρόθεση χρήσης αυτόνομου τραμ/μετρό επιπέδου αυτονομίας 4.

Και σε αυτό το μέσο μεταφοράς παρατηρείται το γεγονός πως όσο αυξάνεται το επίπεδο αυτοματισμού, μειώνεται το επίπεδο εμπιστοσύνης. Το ποσοστό των ατόμων που επέλεξαν την απάντηση «Πολύ πιθανό» είναι 55,1% για τα τραμ/μετρό αυτοματισμού επιπέδου 1, ενώ για τα τραμ/μετρό επιπέδου 4 το 37,1% δήλωσε «Πολύ πιθανό» να κάνει χρήση αυτού του μέσου.

Επιπροσθέτως, εξετάστηκαν οι ανησυχίες των ερωτηθέντων για την χρήση των αυτόνομων οχημάτων στις δημόσιες συγκοινωνίες. Στα παρακάτω Σχήματα (Σχήμα 6-23 έως 6-27) παρουσιάζονται αναλυτικά οι ανησυχίες των συμμετεχόντων με θέματα που αφορούν την αλληλεπίδραση του αυτόνομου οχήματος με άλλα οχήματα, με πεζούς και με ποδήλατα, καθώς επίσης την πιθανότητα αστοχίας του συστήματος και την πιθανή κακόβουλη παρέμβαση στο λογισμικό του συστήματος hacking.



Σχήμα 6.23: Πρόκληση άγχους/ανησυχίας λόγω της αλληλεπίδρασης ενός αυτόνομου οχήματος με συμβατικά οχήματα στο ίδιο δίκτυο.



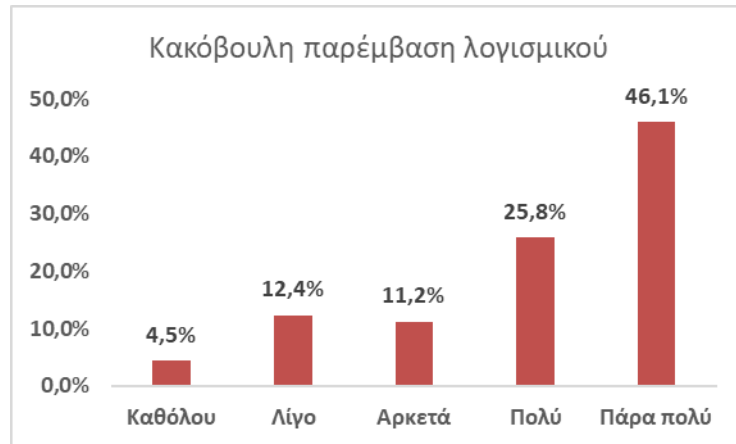
Σχήμα 6.24: Πρόκληση άγχους/ανησυχίας λόγω της αλληλεπίδρασης της αυτόνομου οχήματος με πεζούς στο ίδιο δίκτυο.



Σχήμα 6.25: Πρόκληση άγχους/ανησυχίας λόγω της αλληλεπίδρασης της αυτόνομου οχήματος με ποδηλάτες στο ίδιο δίκτυο.



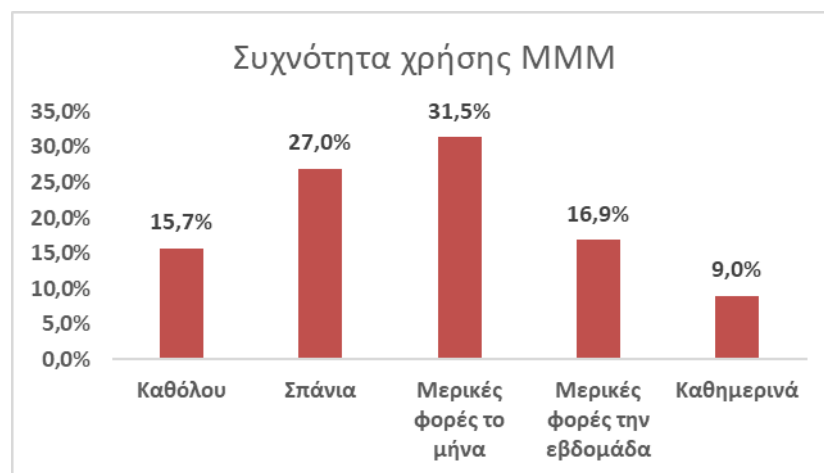
Σχήμα 6.26: Πρόκληση άγχους/ανησυχίας λόγω πιθανής αστοχίας της λειτουργίας του συστήματος.



Σχήμα 6.27: Πρόκληση άγχους/ανησυχίας λόγω πιθανής κακόβουλης παρέμβασης στο λογισμικό σύστημα (hacking).

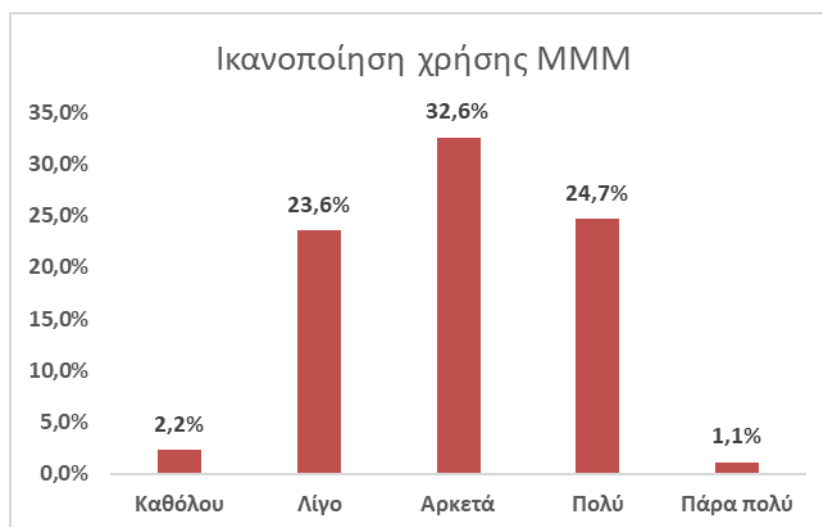
Από τα Σχήματα γίνεται εύκολα αντιληπτό το γεγονός ότι η αστοχία του συστήματος ενός αυτόνομου μέσου προκαλεί μεγάλη ανησυχία στους συμμετέχοντες. Παράλληλα μεγάλη ανησυχία φαίνεται να προκαλεί η αλληλεπίδραση του αυτόνομου οχήματος με τους ποδηλάτες που βρίσκονται στο ίδιο οδικό δίκτυο. Αυτό μπορεί να ερμηνευτεί διότι ένα μεγάλο μέρος του δείγματος κατοικεί σε πόλεις όπου το ποδήλατο αποτελεί καθημερινό τρόπο μετακινήσεων.

Στο Σχήμα που ακολουθεί παρατηρούμε ότι ένα ποσοστό της τάξεως του 31,5% των συμμετεχόντων δήλωσαν πως χρησιμοποιούν τα μέσα μαζικής μεταφοράς μερικές φορές το μήνα, το 27% κάνει σπάνια χρήση των μέσων αυτών και μόλις το 9% δήλωσε πως μετακινείται καθημερινά με τα μέσα μαζικής μεταφοράς.

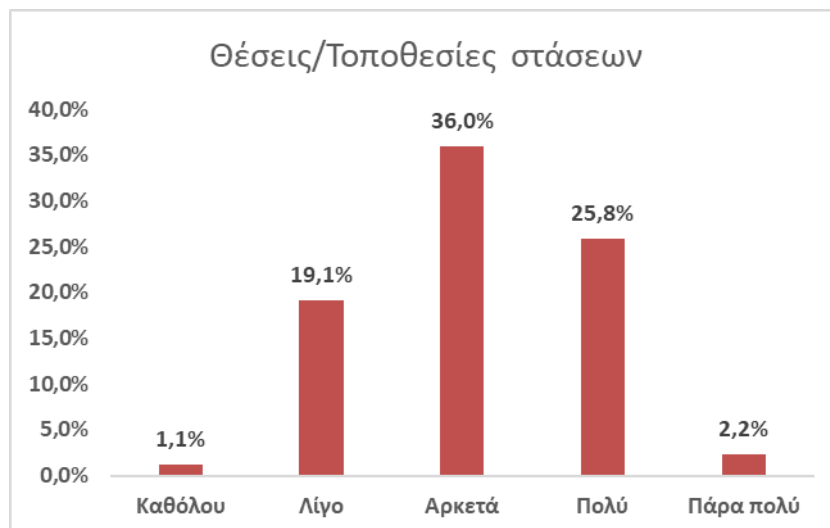


Σχήμα 6.28: Συχνότητα χρήσης μέσων μαζικής μεταφοράς.

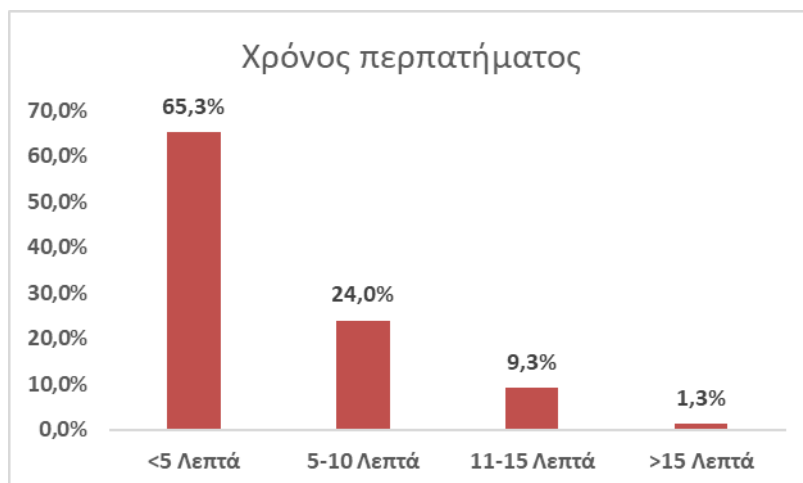
Στη συνέχεια αναλύονται τα διάφορα επίπεδα ικανοποίησης των ερωτηθέντων από την χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς. Είναι εμφανές πως η πλειοψηφία, με ποσοστό 32,6% δήλωσε μέτρια επίπεδα ικανοποίησης από τη χρήση των μέσων, ενώ το 24,7% φαίνεται να είναι πολύ ικανοποιημένο από τα αυτά. Ένα πολύ μικρό μέρος του δείγματος, μόνο 1,1%, δήλωσε ότι είναι πάρα πολύ ικανοποιημένο. Στο Σχήμα 6-29 παρουσιάζεται αναλυτικά η κατανομή των διάφορων απαντήσεων που δόθηκαν από τους συμμετέχοντες. Αντίστοιχα στο Σχήμα 6-30 γίνεται αντιληπτό ότι οι θέσεις/τοποθεσίες των στάσεων εξυπηρετούν σε ένα μέτριο βαθμό τους χρήστες των μέσων μαζικής μεταφοράς. Το ποσοστό των απαντήσεων που δείχνουν να είναι πάρα πολύ ικανοποιημένοι από τις τοποθεσίες των στάσεων είναι αρκετά μικρό (2,2%).



Σχήμα 6.29: Ικανοποίηση χρήσης μέσων μαζικής μεταφοράς.



Σχήμα 6.30: Ικανοποίησης σε σχέση με τις θέσεις/τοποθεσίες στάσεων.



Σχήμα 6.31: Ικανοποίησης σε σχέση με τον χρόνο περπατήματος έως την πλησιέστερη στάση.

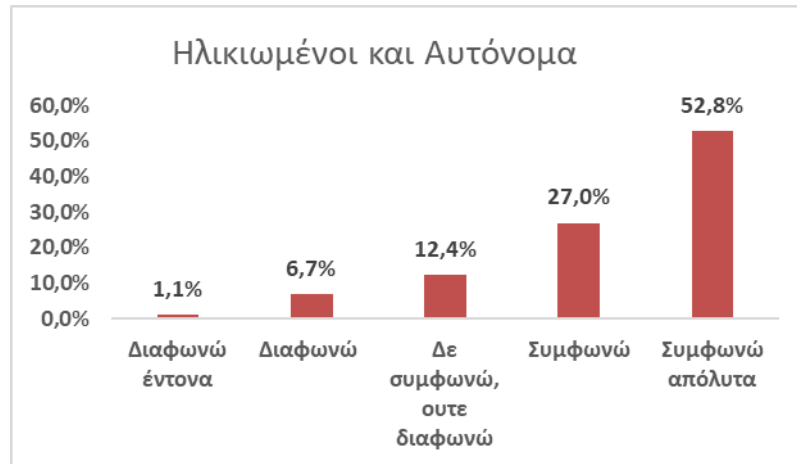
Στο Σχήμα που ακολουθεί εξετάζεται αναλυτικά ο χρόνος περπατήματος που χρειάζεται να διανυθεί ώστε να φτάσουν οι συμμετέχοντες στην πλησιέστερη στάση. Το 65,3% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως, κατά μέσο όρο, χρειάζονται λιγότερο από 5 λεπτά. Η επόμενη συχνότερη απάντηση σε ποσοστό 24% είναι το χρονικό διάστημα 5-10 λεπτών, ενώ το 9,3% δήλωσε πως χρειάζεται 11-15 λεπτά και τέλος, μόνο το 1,3% περπατάει περισσότερο από 15 λεπτά ώστε να φτάσει στην κοντινότερη στάση.

Ο βαθμός ευκολίας πρόσβασης σε μια δημόσια συγκοινωνία καθορίζεται κυρίως από την ικανότητα βάδισης των ταξιδιωτών. Ωστόσο, η ικανότητα βάδισης μπορεί να αλλάξει λόγω πολλών παραγόντων όπως δημογραφικά, ανθρωπομετρικά, κλινικά, ψυχολογικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά καθώς και εξωτερικοί παράγοντες. Ως εκ τούτου, τα άτομα με σωματικές/ψυχικές δυσκολίες συχνά αντιμετωπίζουν μεγαλύτερα εμπόδια στην πρόσβαση στον επιθυμητό προορισμό τους και έτσι πρέπει να αντιμετωπίζονται προσεκτικά (Ribeiro et al., 2021). Στην έρευνα ερωτηματολογίου ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να δηλώσουν εάν πάσχουν από κάποιο πρόβλημα υγείας ή εάν αντιμετωπίζουν κάποια δυσκολία, τόσο σε ψυχικό, όσο και σε σωματικό επίπεδο. Στη συνέχεια, στο Σχήμα 6-32 παρουσιάζονται αυτά τα στοιχεία αναλυτικά. Φαίνεται πως ένα μέρος των συμμετεχόντων, περίπου το 22% αυτών, πάσχει από κάποια ψυχική διαταραχή, όπως άγχος, φοβία, κατάθλιψη, κλπ. Επίσης το 17,4% δήλωσε ότι κατακλύζεται από προβλήματα όρασης ενώ το 9,6% από προβλήματα ακοής. Συνεχίζοντας, πρέπει να αναφερθεί το γεγονός ότι το 7% των ερωτηθέντων ανέφερε πως αντιμετωπίζει κάποιου είδους κινητική δυσκολία. Τέλος, ελάχιστοι συμμετέχοντες δήλωσαν πως πάσχουν από άνια και πάρκινσον.

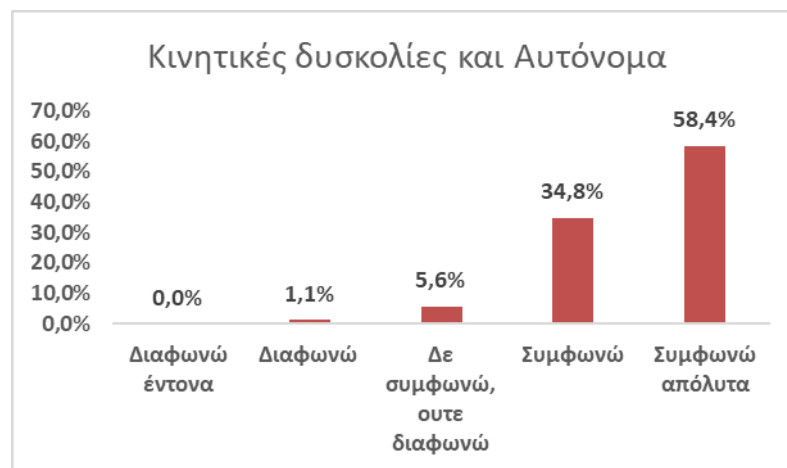


Σχήμα 6.32: Προβλήματα ή δυσκολίες στην υγεία.

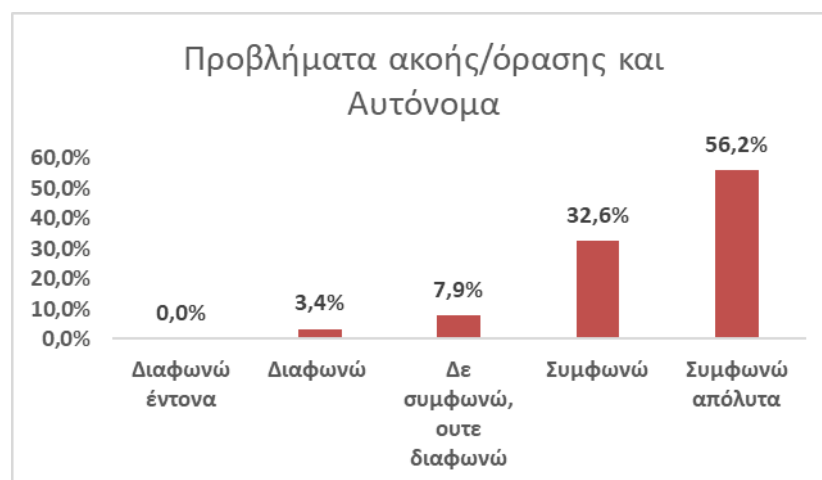
Σε αυτό το σημείο παρουσιάζονται ορισμένες ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν στο ερωτηματολόγιο όπου έπειτα από επεξεργασία, παρουσιάζονται τα επίπεδα διευκόλυνσης που μπορούν να προσφέρουν τα αυτόνομα οχήματα σε κάποιες κοινωνικές ομάδες του πληθυσμού. Στα διαγράμματα που ακολουθούν αναλύονται λεπτομερώς αυτά τα ζητήματα. Αρχικά στο πρώτο σχήμα (Σχήμα 6-33) φαίνεται πως ένα σημαντικά μεγάλο ποσοστό, σχεδόν 53%, θεωρεί πως τα αυτόνομα οχήματα είναι ικανά να εξυπηρετήσουν ηλικιωμένους οδηγούς, οι οποίοι δεν οδηγούν συχνά τα τελευταία χρόνια. Ταυτόχρονα το 27% συμφωνούν με αυτή την καινοτομία. Συμπληρωματικά, από το Σχήμα 6-34 γίνεται αντιληπτό πως το 59% των συμμετεχόντων είναι απόλυτα σύμφωνοι με την άποψη πως τα άτομα που αντιμετωπίζουν κινητικές δυσκολίες θα διευκολυνθούν σε σημαντικό βαθμό από τα αυτόνομα μέσα. Πρέπει να σημειωθεί, πως στην ερώτηση σχετικά με το πόσο μπορεί τα αυτόνομα οχήματα να διευκολύνουν τα άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα στην ακοή ή/και στην όρασή τους, το 56,2% συμφώνησε απόλυτα με αυτή την άποψη (Σχήμα 3-35). Στο Σχήμα 3-36 φαίνεται πως τα αυτόνομα οχήματα είναι απόλυτα αποδεκτά για να διευκολύνουν τις καθημερινές μετακινήσεις των ατόμων που αντιμετωπίζουν ψυχικές διαταραχές, όπως άγχος και κατάθλιψη, καθώς επίσης και των ατόμων που αδυνατούν να οδηγήσουν εξαιτίας των αισθημάτων φόβου που τους προκαλεί η οδήγηση. Όσον αφορά τη χρήση των αυτόνομων οχημάτων από άτομα που δεν κατέχουν δίπλωμα οδήγησης, παρά το γεγονός πως το 53% δήλωσε πως συμφωνεί με αυτή την άποψη, εμφανίζεται υψηλότερο ποσοστό, σε σχέση με τις προηγούμενες κοινωνικές ομάδες, να διαφωνεί με αυτή την άποψη. Τα επίπεδα διευκόλυνσης που προσφέρονται στους χρήστες χωρίς δίπλωμα οδήγησης είναι αδιαμφισβήτητα. Όμως ένα άτομο το οποίο δεν έχει οδηγικές γνώσεις, ίσως φανεί ανίκανο να διαχειριστεί τον έλεγχο του οχήματος κάτω από αντίξοες συνθήκες.



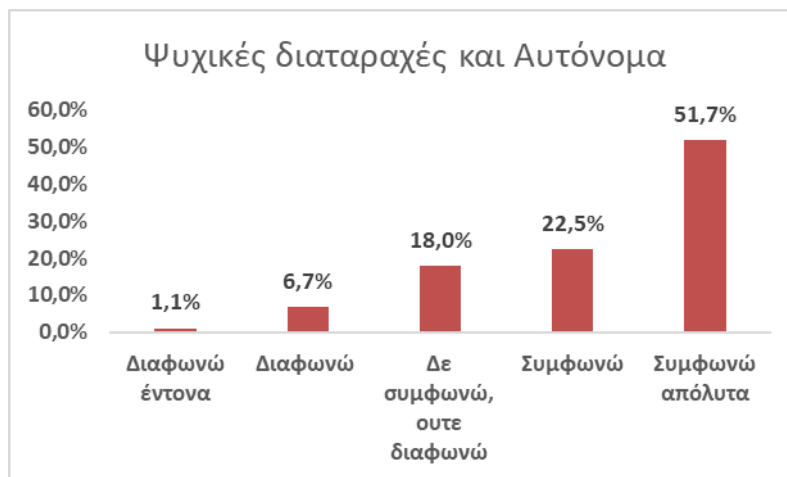
Σχήμα 6.33: Διευκόλυνση ηλικιωμένων από ΑΟ.



Σχήμα 6.34: Διευκόλυνση ατόμων με κινητικές δυσκολίες από ΑΟ.



Σχήμα 6.35: Διευκόλυνση ατόμων με προβλήματα ακοής/όρασης από ΑΟ.



Σχήμα 6.36: Διευκόλυνση ατόμων με ψυχικές διαταραχές από ΑΟ.



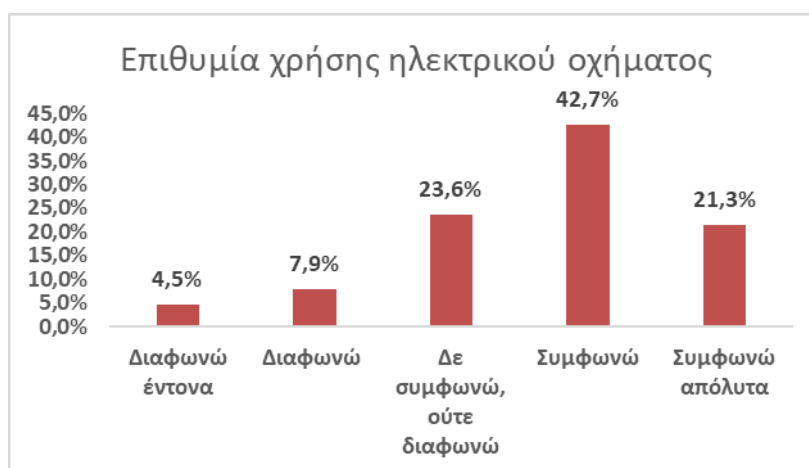
Σχήμα 6.37: Διευκόλυνση ατόμων χωρίς δίπλωμα οδήγησης από ΑΟ.

Από τα παραπάνω Σχήματα καταλαβαίνουμε πως οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι τα αυτόνομα μέσα θα διευκολύνουν σε μεγάλο βαθμό τα άτομα που αντιμετωπίζουν κινητικές δυσκολίες. Σημαντικό ποσοστό σημειώθηκε επίσης και για τα άτομα που έχουν προβλήματα στην όρασή ή/και στη ακοή τους. Οι ερωτηθέντες που πήραν μέρος στη συγκεκριμένη έρευνα πιστεύουν ότι η συνεισφορά των αυτόνομων μέσων σε αυτές τις κοινωνικές ομάδες του πληθυσμού θα βοηθήσουν αρκετά.

6.2.2 Ηλεκτρικά οχήματα

Συμπληρωματικά, το ερωτηματολόγιο αποτελούταν από μερικές ερωτήσεις σχετικά με τα ηλεκτρικά οχήματα. Σκοπός αυτού του μέρους της έρευνας είναι η διερεύνηση και η ανάλυση των πεποιθήσεων και των στάσεων των πολιτών απέναντι στα οχήματα ηλεκτρικής φόρτισης. Αναλύθηκαν οι απαντήσεις των ερωτηθέντων σε θέματα που αφορούν στην επιθυμία οδήγησης ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου, τα κίνητρα που θα μπορούσαν να τους οδηγήσουν στην αγορά ενός τέτοιου καινοτόμου μέσου και τέλος παρατέθηκαν ερωτήσεις σχετικά με την προσβασιμότητα και την τοποθεσία των σταθμών φόρτισης.

Στο παρακάτω Σχήμα παρατηρείται πως ένα σημαντικό μέρος των ατόμων που απάντησαν σε αυτό το ερώτημα, δήλωσαν πως θα επιθυμούσαν να χρησιμοποιούν ένα ηλεκτρικό όχημα. Πάραυτα, περίπου το 24% δείχνει να μην έχει σχηματίσει ακόμα άποψη για το συγκεκριμένο θέμα και έχει στάση ουδέτερη.



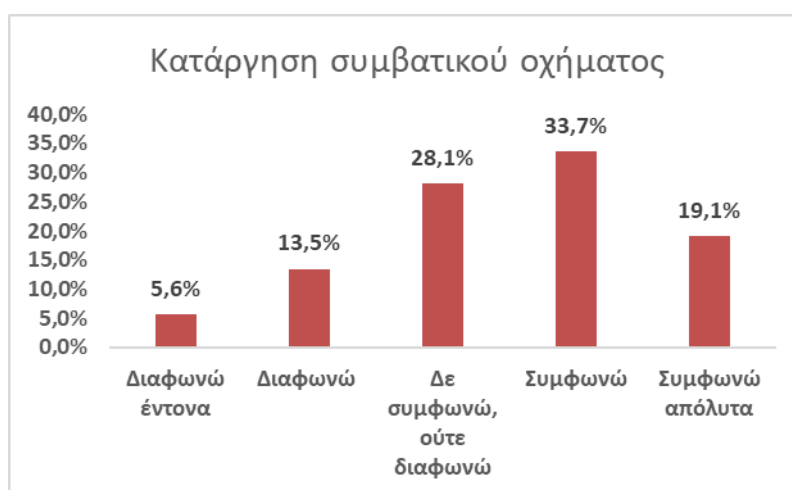
Σχήμα 6.38: Επιθυμία χρήσης ενός ηλεκτρικού οχήματος.

Συνδυαστικά με το προηγούμενο ερώτημα, οι συμμετέχοντες απάντησαν στην ερώτηση με την πιθανή αγορά ενός ηλεκτρικού οχήματος. Από το Σχήμα 6-39 που ακολουθεί γίνεται αντιληπτό πως επικρατεί επιφυλακτική στάση των ατόμων απέναντι σε μία τέτοια αγορά. Παρά το γεγονός πως το μεγαλύτερο ποσοστό (29,2%) δήλωσε πως θα ήθελε να κάνει μία τέτοια αγορά, φαίνεται πως περίπου το ίδιο ποσοστό (27%), δήλωσε πως ούτε συμφωνεί, ούτε διαφωνεί με την αγορά ενός τέτοιου μέσου. Εξίσου σημαντικός αριθμός απαντήσεων (22,5%) φανέρωσε την αρνητική στάση των πολιτών σε αυτή την ενέργεια. Στο επόμενο

διάγραμμα (Σχήμα 6-40), φανερώνονται τα διάφορα επίπεδα επιθυμίας των ερωτηθέντων να καταργήσουν τη χρήση του συμβατικού τους οχήματος, σε περίπτωση που αποκτούσαν ένα ηλεκτρικό όχημα. Το 33,3% δήλωσε πως συμφωνεί με αυτή την άποψη, το 28,1% κράτησε ουδέτερη στάση και ένα ποσοστό της τάξεως του 20% δήλωσε έντονη προθυμία για αυτή την ενέργεια.

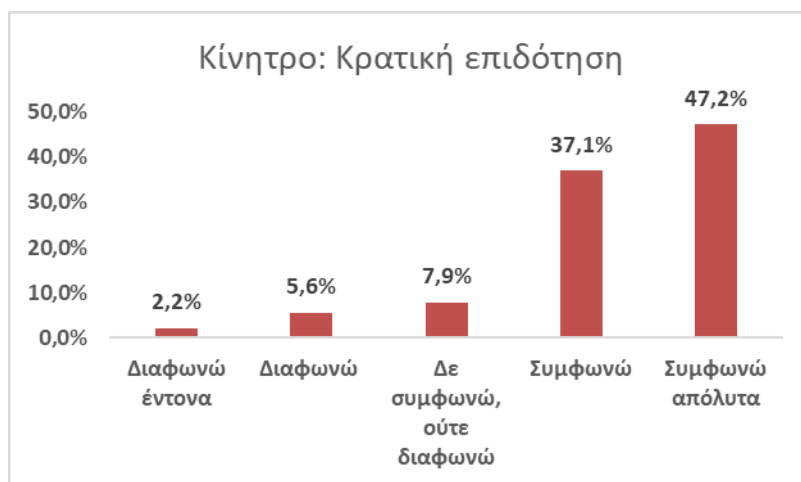


Σχήμα 6.39: Πιθανότητα αγοράς ηλεκτρικού οχήματος.



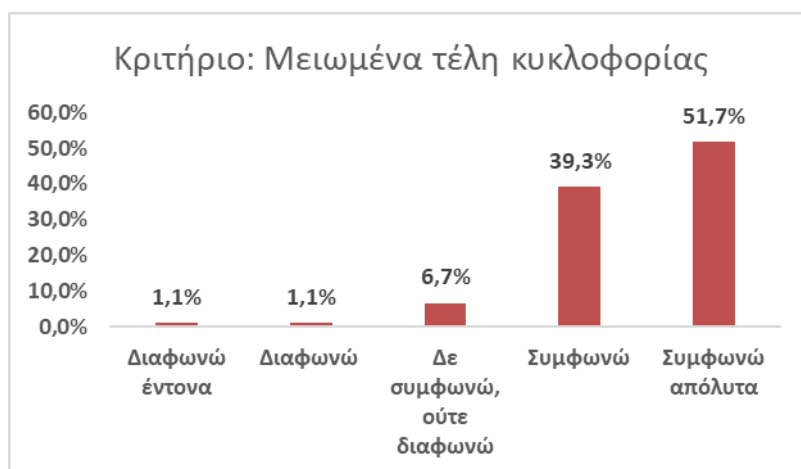
Σχήμα 6.40: Κατάργηση συμβατικού οχήματος.

Στο Σχήμα 6-41 που ακολουθεί, φανερώνεται πως η επιδότηση από το κράτος, για ένα μέρος της συνολικής δαπάνης, θα ωθούσε τους περισσότερους πολίτες να προβούν στην αγορά ενός ηλεκτρικού οχήματος. Αυτό φαίνεται ξεκάθαρα από το Σχήμα, καθώς περίπου οι μισοί συμμετέχοντες δείχνουν να συμφωνούν απόλυτα με μία τέτοια ενέργεια και συγχρόνων ένα πολύ μικρό ποσοστό έχει αρνητική στάση σε αυτή την πράξη.



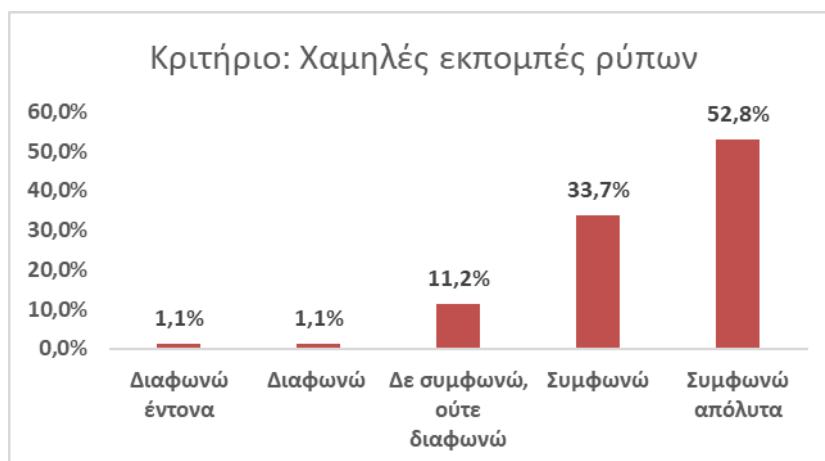
Σχήμα 6.41: Κρατική επιδότηση ενός μέρους της συνολικής δαπάνης ενός ηλεκτρικού οχήματος.

Οι περισσότεροι συμμετέχοντες θεωρούν πως τα μειωμένα τέλη κυκλοφορίας, αποτελούν σημαντικό κίνητρο αγοράς ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου. Το 90% των απαντήσεων εκδήλωσαν την θετική στάση των πολιτών σε αυτό το κριτήριο ώθησης των ηλεκτρικών αυτοκινήτων.



Σχήμα 6.42: Μειωμένα τέλη κυκλοφορίας ενός ηλεκτρικού οχήματος.

Παράλληλα, όσον αφορά στις εκπομπές των ρύπων από ένα αυτοκίνητο, οι περισσότεροι δήλωσαν πως τα χαμηλά επίπεδα ρύπων που εκπέμπουν τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα, μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό κριτήριο, ώστε να προβούν στην αγορά ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου. Και σε αυτή την περίπτωση οι απαντήσεις που αναδεικνύουν την αρνητική ή ουδέτερη στάση των πολιτών είναι πολύ λίγες.



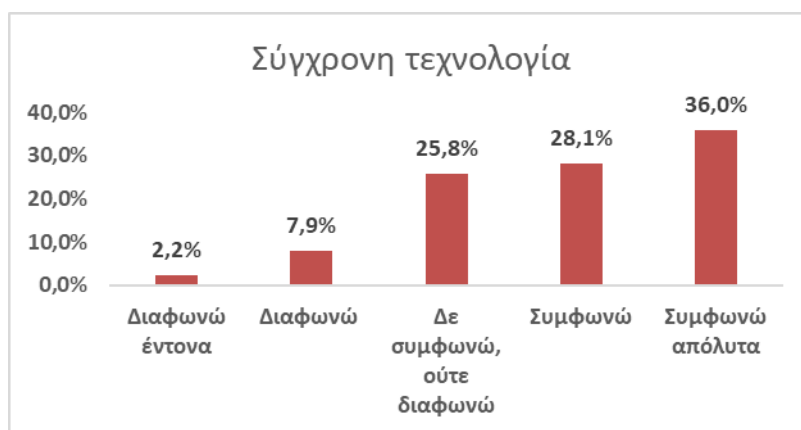
Σχήμα 6.43: Χαμηλές εκπομπές ρύπων ηλεκτρικού αυτοκινήτου.

Αναφορικά με το λειτουργικό κόστος ενός τέτοιου οχήματος, το 48,3% δήλωσε πως θα επηρέαζε σε μεγάλο βαθμό την απόφασής του να αγοράσει ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο. Αντίστοιχα το 38,2% του δείγματος θεωρεί αρκετά σημαντικό τον παράγοντα του λειτουργικού κόστους προτού προχωρήσει στην αγορά ενός αυτοκινήτου.



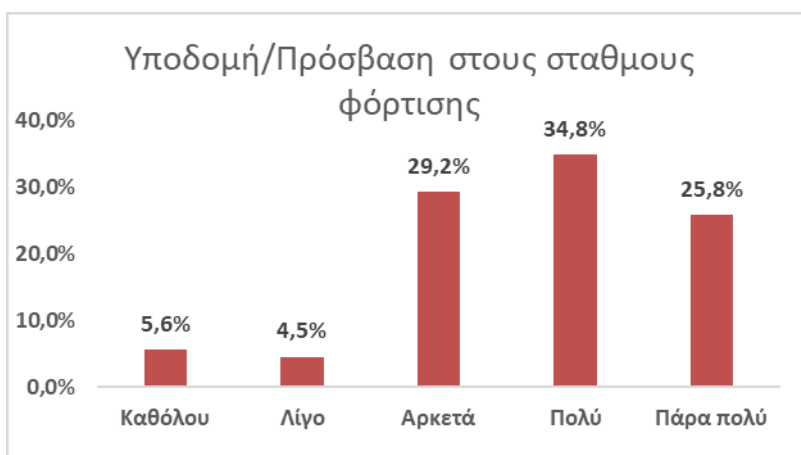
Σχήμα 6.44: Λειτουργικό κόστος ηλεκτρικού αυτοκινήτου.

Παρά τη θετική στάση που σημειώθηκε στα προηγούμενα κριτήρια αγοράς ηλεκτρικού αυτοκινήτου. Στο ερώτημα που σχετίζεται με το εάν η κατοχή ενός αυτοκινήτου σύγχρονης τεχνολογίας ωθεί τους ερωτηθέντες στην αγορά ενός ηλεκτρικού οχήματος, ένα σημαντικό ποσοστό του δείγματος, το 26% περίπου, δήλωσε ουδέτερη στάση απέναντι σε αυτή την πεποίθηση. Παρατηρείται πως το 28,1% και το 36% φάνηκε να συμφωνούν με αυτή την καινοτομία, όπως αποδεικνύεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί (Σχήμα 6-45).

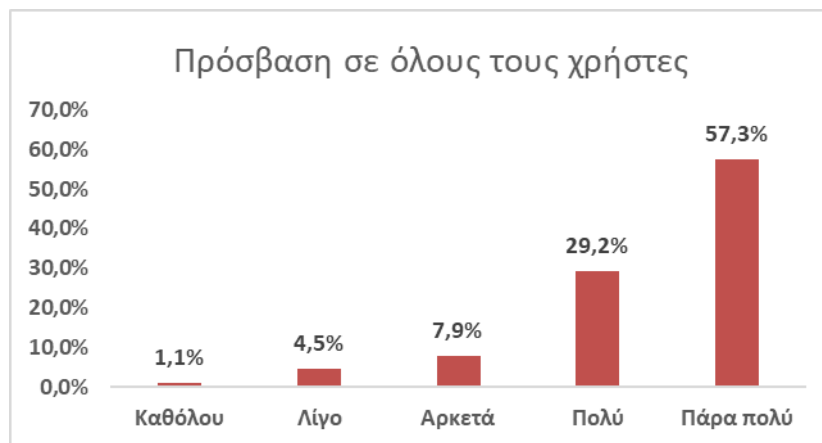


Σχήμα 6.45: Κατοχή αυτοκινήτου σύγχρονης τεχνολογίας.

Ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να προσδιορίσουν κατά πόσο τους επηρεάζει η υποδομή των σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων, όπως για παράδειγμα το αν είναι προσβάσιμοι από όλους τους χρήστες. Στο Σχήμα 6-46 φαίνεται πως η πρόσβαση του σταθμού από όλους τους χρήστες της οδού, είναι σημαντικός παράγοντας για την επιλογή χρήσης ενός ηλεκτρικού οχήματος, καθώς το 58% δήλωσε πως το θεωρεί «Πάρα πολύ» σημαντικό οι σταθμοί να μπορούν να υποδεχθούν όλους τους οδηγούς.



Σχήμα 6.46: Υποδομή/Πρόσβαση σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.



Σχήμα 6.47: Πρόσβαση σταθμών ηλεκτρικής φόρτισης από όλους τους χρήστες.

Τέλος διερευνήθηκε, με βάση τις απαντήσεις που δόθηκαν, οι ιδανικότερες τοποθεσίες ώστε να εγκατασταθεί ένας σταθμός ηλεκτρικής φόρτισης οχημάτων. Οι περισσότερες απαντήσεις φαίνεται να είναι στο πρατήριο καυσίμων και στην κατοικία. Αρχικά, όσον αφορά το πρατήριο, είναι αναμενόμενο καθώς ο κόσμος έχει συνηθίσει να επισκέπτεται τις τοποθεσίες αυτές, καθώς είναι απαραίτητο σε εβδομαδιαία σχεδόν βάση, ώστε να κινούνται με το όχημά τους. Έπειτα, αναφορικά με την κατοικία, οι συμμετέχοντες κρίνουν πως με μία σχετικά απλή εγκατάσταση μπορούν να φορτίζουν το όχημά τους από το ίδιο τους το σπίτι. Για το χώρο εργασίας και τα δημόσια πάρκινγκ 27 άτομα θεωρούν ότι θα μπορούσαν να είναι κατάλληλες τοποθεσίες για σταθμό. Σε πολλές περιοχές, σε ορισμένα δημόσια πάρκινγκ έχει ήδη εγκατασταθεί σταθμός ηλεκτρικής φόρτισης οχημάτων.



Σχήμα 6.48: Ιδανική τοποθεσία σταθμών φόρτισης οχημάτων.

Κεφάλαιο 7 Συμπεράσματα - μελλοντική έρευνα

Η παρούσα εργασία στοχεύει στην ανάδειξη της σπουδαιότητας των αυτόνομων μέσων για την διεκπεραίωση των καθημερινών αναγκών των ατόμων με σωματικές και ψυχικές δυσκολίες. Επιπρόσθετα εστιάζει στην αποδοχή των ηλεκτρικών μέσων από τους πολίτες. Συγχρόνως αναλύονται οι παράγοντες που επηρεάζουν τη στάση των πολιτών, καθώς επίσης και την πρόθεση αγοράς τέτοιων μέσων μετακίνησης.

Μέσω της έρευνας ερωτηματολογίου που πραγματοποιήθηκε και παρουσιάστηκε αναλυτικά παραπάνω, φανερώνεται πως η πλειοψηφία γνωρίζει για τα αυτόνομα μέσα μαζικής μεταφοράς, όμως δεν έχει χρησιμοποιήσει κάποιο τέτοιο μέσο. Πάραυτα οι συμμετέχοντες εκδήλωσαν τη θετική τους στάση στην εισχώρηση τέτοιων μέσων από τις δημόσιες συγκοινωνίες, καθώς υπάρχει η πεποίθηση ότι μέσω της χρήσης τέτοιων οχημάτων μειώνεται ο αριθμός των τροχαίων οχημάτων και των αέριων ρύπων, τα επίπεδα κυκλοφοριακής συμφόρησης και ηχορύπανσης. Τέλος, όσο εξοικονομείται χρόνος στις μετακινήσεις η πιθανότητα επιλογής αυτόνομων οχημάτων εμφανίζεται μεγαλύτερη. Παράλληλα οι Έλληνες Οδηγοί και μη, φάνηκαν να έχουν μία πιο επιφυλακτική στάση στα πλήρως αυτοματοποιημένα μέσα μαζικής μεταφοράς, αλλά διατηρούν υποστηρικτική στάση για τα ημι-αυτόνομα μέσα. Η ελάχιστη εξοικείωση των πολιτών με τα αυτόνομα οχήματα οδηγεί στην επιφυλακτική στάση τους που αναφέρθηκε προηγουμένως. Οι συμμετέχοντες εξέφρασαν πως δεν επιθυμούν να κάνουν χρήση ενός μέσου μαζικής μεταφοράς με αυτόνομο λειτουργικό σύστημα. Κάποιες από τις πιθανές αιτίες αυτής της άποψης είναι η αλληλεπίδραση που θα έχει το αυτόνομο μέσο με άλλα οχήματα, πεζούς και ποδηλάτες και φάνηκε να τους απασχολούν πολύ, όπως επίσης και η πιθανότητα αστοχίας του συστήματος του οχήματος αυτού προκαλεί άγχος στους χρήστες.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθούν οι αντιλήψεις των ερωτηθέντων σχετικά με τα αυτόνομα οχήματα και τα επίπεδα διευκόλυνσης που μπορεί να προσφέρουν. Αρχικά

φανερώνεται μία πολύ θετική στάση απέναντι στη χρήση των μέσων αυτών από ηλικιωμένα άτομα, καθώς θα συμβάλλουν τόσο σε επίπεδο ανεξαρτησίας (απαλλάσσονται από την καθημερινή εξάρτηση άλλων ανθρώπων), όσο και στην κάλυψη ιατρικών αναγκών. Είναι γνωστό πως τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας εμφανίζουν περισσότερες ιατρικές ανάγκες. Συνεχίζοντας, η ίδια θετική στάση παρουσιάστηκε και για τα άτομα με κινητικές δυσκολίες, προβλήματα όρασης/ακοής και για τα άτομα που αντιμετωπίζουν ψυχικές διαταραχές. Η διαθεσιμότητα των αυτόνομων μέσων θα μειώσει την εξάρτηση αυτής της μερίδας πληθυσμού από άλλους. Τα άτομα έχουν διαφορετικά συναισθήματα εσωτερικής ανάγκης για ανεξαρτησία. Έτσι, η στάση για μελλοντική χρήση των Α.Ο μπορεί να είναι πιο ευνοϊκή από τους ανθρώπους που χρειάζονται την ανεξαρτησία περισσότερο. Τα υψηλά ποσοστά επιθυμίας για ελευθερία προμηνύουν τη φιλοδοξία για μελλοντική χρήση.

Από τις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν παραπάνω, ένα σημαντικό μέρος των ατόμων δήλωσαν πως επιθυμούν αρκετά να χρησιμοποιούν ηλεκτρικό όχημα, όμως είναι αρκετά διστακτικοί με την αγορά ενός τέτοιου αυτοκινήτου. Στον αντίποδα οι απόψεις δίστανται αναφορικά με την κατάργηση του συμβατικού αυτοκινήτου με σκοπό την αποκλειστική χρήση ηλεκτρικού. Για να διερευνηθούν τα κίνητρα αγοράς ενός ηλεκτρικού οχήματος αναλύθηκαν ορισμένες παράμετροι όπως η κρατική επιδότηση και τα μειωμένα τέλη κυκλοφορίας. Από τα αποτελέσματα συμπεραίνεται πως για να αυξηθεί η αγορά των ηλεκτρικών αυτοκινήτων πρέπει οι πιθανοί αγοραστές να έχουν οικονομικά ελαφρυντικό κίνητρο. Αυτή η άποψη επιβεβαιώνεται επίσης και από το γεγονός ότι οι περισσότεροι συμμετέχοντες έδειξαν να επηρεάζονται σημαντικά και από το λειτουργικό κόστος του αυτοκινήτου. Είναι αναγκαίο σε αυτό το σημείο να τονιστεί πως η πρόσβαση στους σταθμούς ηλεκτρικής φόρτισης από όλους τους χρήστες θεωρείται υψηλής σημασίας, εφόσον η ευκολία της πρόσβασης καθορίζει και τα επίπεδα αποδοχής των ηλεκτρικών οχημάτων. Τέλος, οι χρήστες της οδού προτιμούν να μην αλλάξουν συνήθειες και έτσι οι περισσότεροι δήλωσαν το πρατήριο καυσίμων ως ιδανική τοποθεσία για να εγκατασταθεί σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.

Με βάση τα παραπάνω συμπεράσματα τα οποία προέκυψαν από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε, ακολουθούν ορισμένες προτάσεις που θα βοηθούσαν αρκετά σε

μελλοντικές έρευνες. Αρχικά οι αρμόδιοι φορείς πρέπει να επιστήσουν την προσοχή τους στο κομμάτι της ασφάλειας, ώστε να μηδενιστούν οι ανησυχίες των χρηστών. Στη συνέχεια, στον τομέα των Αυτόνομων Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, η άμεση επαφή με αυτά τα συστήματα θα οδηγήσει στην αποδοχή από το κοινό. Για να αντιμετωπιστεί κάθε μορφή ενδοιασμού θα συνέβαλλε άμεσα μία πιλοτική λειτουργία των μέσων αυτών πραγματοποιώντας κάποιες διαδρομές με σκοπό ο κόσμος να μπορεί να έχει μία πρώτη εμπειρία προτού ξεκινήσει να κάνει καθημερινή χρήση. Συνδυαστικά, θα μπορούσαν να διοργανωθούν εκστρατείες ενημέρωσης του κοινού.

Παρά τα αξιολογικά συμπεράσματα στα οποία έχει καταλήξει η συγκεκριμένη έρευνα, εμφανίζονται ορισμένοι περιορισμοί. Θα ήταν απαραίτητο στο μέλλον για τις επόμενες έρευνες που θα πραγματοποιηθούν να υπάρχει μεγαλύτερο δείγμα ατόμων που θα συμμετέχουν σε σχετικές έρευνες, ώστε να περιλαμβάνει μεγαλύτερο εύρος πληθυσμού. Επιπλέον, θα ήταν χρήσιμο να γίνει σαφής και ξεκάθαρος διαχωρισμός των κοινωνικών ομάδων. Αρχικά πρέπει να καταταχθούν ξεχωριστά οι απαντήσεις που δόθηκαν από άτομα με κινητικές δυσκολίες και προβλήματα όρασης/ακοής και από άτομα με ψυχικές διαταραχές αντίστοιχα. Επίσης θα πρέπει να γίνει ξεκάθαρη η διαφορά ανάμεσα στα άτομα που αντιμετωπίζουν σωματικά προβλήματα λόγω ηλικίας (γηρατειά) με εκείνους που γεννήθηκαν ή απέκτησαν στα πρώτα χρόνια της ζωής τους κάποια δυσκολία. Τέλος, η έρευνα πρέπει να επαναλαμβάνεται σε διάφορες περιοχές της χώρας, ώστε να μελετηθούν οι ιδιαιτερότητες κάθε γεωγραφικής περιοχής, οι συγκοινωνιακές υποδομές και οι πεποιθήσεις των κατοίκων.

Βιβλιογραφία

AMEA Care (2018). [online] ΑμεΑ Care. [Accessed 7 May 2021].

Autonomous.gr. (2017). Τα διαφορετικά επίπεδα της αυτόνομης οδήγησης. [online] Available at: <https://www.autonomous.gr/the-different-levels-of-autonomous-7235/> [Accessed 12 Mar. 2021].

Bennett, R., Vijaygopal, R. and Kottasz, R. (2020). Willingness of people who are blind to accept autonomous vehicles: An empirical investigation. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, [online] 69, pp.13–27. Available at:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1369847819301792>.

Bienias, K., Kowalska-Pyzalska, A. and Ramsey, D. (2020). What do people think about electric vehicles? An initial study of the opinions of car purchasers in Poland. *Energy Reports*, [online] 6, pp.267–273. Available at:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484719306365> [Accessed 18 May 2020].

Capus, J. (2011). Powder metallurgy, progress and the eco-friendly car. *Metal Powder Report*, 66(2), pp.16–18.

Carrese, F., Colombaroni, C. and Fusco, G. (2021). Accessibility analysis for Urban Freight Transport with Electric Vehicles. *Transportation Research Procedia*, 52, pp.3–10.

Cerf, V.G. (2018). A comprehensive self-driving car test. *Communications of the ACM*, 61(2), pp.7–7.

Chen, C., Zarazua de Rubens, G., Noel, L., Kester, J. and Sovacool, B.K. (2020). Assessing the socio-demographic, technical, economic and behavioral factors of Nordic electric vehicle adoption and the influence of vehicle-to-grid preferences. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 121, p.109692.

Christie, D., Koymans, A., Chanard, T., Lasgouttes, J.-M. and Kaufmann, V. (2016). Pioneering Driverless Electric Vehicles in Europe: The City Automated Transport System (CATS). *Transportation Research Procedia*, 13, pp.30–39.

civitas.eu. (n.d.). *E-charging points and green light corridors | CIVITAS*. [online] Available at: <https://civitas.eu/news/e-charging-points-and-green-light-corridors> [Accessed 24 Sep. 2021].

civitas.eu. (n.d.). *Smart mobility services in Trikala make a difference for citizens and tourists | CIVITAS*. [online] Available at: <https://civitas.eu/news/smart-mobility-services-in-trikala-make-a-difference-for-citizens-and-tourists> [Accessed 27 Aug. 2021].

civitas.eu. (n.d.). *The ever-growing Intelligent Connected Vehicle and Autonomous Vehicle efforts in China | CIVITAS*. [online] Available at: <https://civitas.eu/news/the-ever-growing-intelligent-connected-vehicle-and-autonomous-vehicle-efforts-in-china-0> [Accessed 6 Sep. 2021].

Conceição, L., Correia, G. and Tavares, J.P. (2021). Automated vehicles (AV) dedicated networks and their effects on the traveling of conventional vehicle drivers. *Transportation Research Procedia*, [online] 52, pp.653–660. Available at:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146521001241> [Accessed 10 Mar. 2021].

Diakaki, C., Papageorgiou, M., Papamichail, I. and Nikolos, I. (2015). Overview and analysis of Vehicle Automation and Communication Systems from a motorway traffic management perspective. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 75, pp.147–165.

ESAMEA (n.d.). *ΕΣΑμεΑ | Ε.Σ.Α.μεΑ. - Προσβασιμότητα για Όλους (a4all)*. [online] esamea.gr. Available at: <https://www.esamea.gr/about-us/welcome-note/29-projects-tenders/international-projects/109-a4all-project> [Accessed 29 Apr. 2021].

Farahmand, Z.H., Gkiotsalitis, K. and Geurs, K.T. (2021). Mobility-as-a-Service as a transport demand management tool: A case study among employees in the Netherlands. *Case Studies on Transport Policy*. [online] Available at:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213624X21001450> [Accessed 25 Sep. 2021].

Galich, A. and Stark, K. (2021). How will the introduction of automated vehicles impact private car ownership? *Case Studies on Transport Policy*. [online] Available at:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213624X21000328> [Accessed 7 Apr. 2021].

Guo, J., Susilo, Y., Antoniou, C. and Pernestål, A. (2021). When and why do people choose automated buses over conventional buses? Results of a context-dependent stated choice experiment. *Sustainable Cities and Society*, 69, p.102842.

- He, S.Y., Luo, S. and Sun, K.K. (2020). *Factors Affecting the Adoption Intention of Electric Vehicles: The Roles of Objective, Perceived and Prospective Accessibility*.
- Hook, K. and Bogdanov, S. (2021). Mental health care in Eastern Europe and Central Asia: An analysis of needs and a call for greater investment. *The Lancet Regional Health - Europe*, p.100182.
- Inclusion Europe. (2017). "Access City Award" - the European award for accessible cities. [online] Available at: <https://www.inclusion-europe.eu/access-city-award-the-european-award-for-accessible-cities/> [Accessed 7 Oct. 2021].
- Krueger, H., Fletcher, D. and Cruden, A. (2021). Vehicle-to-Grid (V2G) as line-side energy storage for support of DC-powered electric railway systems. *Journal of Rail Transport Planning & Management*, 19, p.100263.
- Kumar, R.R. and Alok, K. (2020). Adoption of electric vehicle: A literature review and prospects for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 253, p.119911.
- meisterproject.eu. (n.d.). *Project Objectives*. [online] Available at: <https://meisterproject.eu/project-objectives/> [Accessed 23 Sep. 2021].
- NEA ΥΓΕΙΑ. (n.d.). *Οι πιο φιλικές ευρωπαϊκές πόλεις προς τα άτομα με αναπηρία για το 2017*. [online] Available at: <https://neaygeia.gr/2017/08/oi-pio-filikes-evropaikes-poleis-pros-ta-atoma-me-anapiria-gia-to-2017/> [Accessed 26 Aug. 2021].
- pro.autotriti.gr (n.d.). *Τι ισχύει για τα σημεία φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων*. [online] pro.autotriti.gr. Available at: https://pro.autotriti.gr/data/news/preview_news/Ti-isxyei-gia-ta-shmeia-fortishs-hlektrikwn-oxhmatwn_198831.asp [Accessed 9 Oct. 2021].
- Ribeiro, J., Fontes, T., Soares, C. and Borges, J.L. (2021). Accessibility as an indicator to estimate social exclusion in public transport. *Transportation Research Procedia*, 52, pp.740–747.
- Rosenband, D.L. (2017). Inside Waymo's self-driving car: My favorite transistors. *2017 Symposium on VLSI Circuits*.
- Sciencedirect.com. (2018). *Random Utility Theory - an overview | ScienceDirect Topics*. [online] Available at: <https://www.sciencedirect.com/topics/social-sciences/random-utility-theory>.

- Semeijn, J., Gelderman, C.J., Schijns, J.M.C. and van Tiel, R. (2019). Disability and pro environmental behavior – An investigation of the determinants of purchasing environmentally friendly cars by disabled consumers. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 67, pp.197–207.
- Staff, W. (2017). *Waymo Finally Takes the Driver Out of Its Self-Driving Cars*. [online] WIRED.
- Sun, L., Zhang, T., Liu, S., Wang, K., Rogers, T., Yao, L. and Zhao, P. (2021). Reducing energy consumption and pollution in the urban transportation sector: A review of policies and regulations in Beijing. *Journal of Cleaner Production*, [online] 285, p.125339.
- Συνεισφέροντες στα εγχειρήματα Wikimedia (2007). *Αναπηρία*. [online] Wikipedia.org. Available at:
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BD%CE%B1%CF%80%CE%B7%CF%81%CE%AF%CE%B1> [Accessed 29 Aug. 2021].
- Tarigan, A.K.M. (2019). Expectations, attitudes, and preferences regarding support and purchase of eco-friendly fuel vehicles. *Journal of Cleaner Production*, 227, pp.10–19.
- Taylor, J.E., Deane, F.P. and Podd, J.V. (2007). Driving fear and driving skills: Comparison between fearful and control samples using standardised on-road assessment. *Behaviour Research and Therapy*, 45(4), pp.805–818.
- Weiss, M., Zerfass, A. and Helmers, E. (2019). Fully electric and plug-in hybrid cars - An analysis of learning rates, user costs, and costs for mitigating CO2 and air pollutant emissions. *Journal of Cleaner Production*, [online] 212, pp.1478–1489.
- Wikipedia Contributors (2019). *Self-driving car*. [online] Wikipedia. Available at:
https://en.wikipedia.org/wiki/Self-driving_car.
- www.scopus.com. (n.d.). *Scopus preview - Scopus - Welcome to Scopus*. [online] Available at:
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-33746139321&origin=inward&txGid=ddd8148658fbded0ca63bdca159bc6ec> [Accessed 24 Aug. 2021].
- www.who.int. (n.d.). *10 Facts on disability*. [online] Available at: <https://www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/disabilities>.

www.youtube.com. (n.d.). *My brother - Ο αδερφός μου*. [online] Available at:
https://www.youtube.com/watch?v=Y03P3I-eLBE&ab_channel=Anarchon [Accessed 7 May 2021].