

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΑΣ.  
ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

# *Η επίδραση στην κινητικότητα των ηλεκτρικών αυτοκινήτων και της αυτόνομης οδήγησης*



**Μιχαήλ Αρίστος-Άρης**  
**Κολιός Ανδρέας**  
**Σακκάς Κωνσταντίνος**  
*Επιβλέπων: Κώστας Στάμος*

**ΠΑΤΡΑ 2022**

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

## Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί την προσπάθεια μας στην καταγραφή και ανάλυση του φαινομένου γύρω από τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Πρόκειται για μια τεχνολογία η οποία έχει αναπτυχθεί εδώ και αρκετά χρόνια, ωστόσο φαίνεται πως βρίσκει εφαρμογή πλέον στο σύγχρονο καταναλωτικό κοινό. Όλο και περισσότεροι καταναλωτές σε παγκόσμια κλίμακα στρέφονται προς την ηλεκτροκίνηση, καθώς αποδεικνύεται ότι μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην εξοικονόμηση σημαντικής μερίδας του εισοδήματός τους. Η ηλεκτροκίνηση μάλιστα έχει πλέον συνδυαστεί με την αυτόνομη οδήγηση, μια νέα τεχνολογία η οποία συγκεντρώνει όλο και μεγαλύτερο ενδιαφέρον όχι μόνο από το καταναλωτικό κοινό, αλλά και σε ερευνητικό επίπεδο. Επιπλέον παρατηρούμε ότι ακόμα και στην χώρα μας, την Ελλάδα έχουν δημιουργηθεί οι κατάλληλες υποδομές σε κάποια πρατήρια τροφοδοσίας αμαξιών, προκειμένου τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα να ανεφοδιάζονται. Ταυτόχρονα όλο και σημαντικότερη μερίδα των παραγωγών και επιχειρηματιών στρέφονται προς το συγκεκριμένο τομέα είτε παράγοντας περισσότερα ηλεκτρικά αυτοκίνητα, είτε επενδύοντας σημαντικά κεφάλαια. Άλλωστε είναι χαρακτηριστικό το παράδειγμα της εταιρίας Tesla η οποία κατανόησε πρώτη την ανάγκη για ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Όπως θα δούμε πολλές εταιρίες συμβατικών αυτοκινήτων ακολούθησαν το παράδειγμά της παρουσιάζοντας πέρα από συμβατικά και ηλεκτρικά οχήματα.

## Περίληψη

Το θέμα που θα μας απασχολήσει στην παρούσα πτυχιακή εργασία είναι το τοπίο που έχει διαμορφωθεί γύρω από τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα και την αυτόνομη οδήγηση. Είναι ένα θέμα το οποίο συγκεντρώνει όλο και περισσότερο ενδιαφέρον, αφού έχει δημιουργήσει νέες συνθήκες τόσο στην αγορά οχημάτων όσο και σε γενικότερο επίπεδο οικονομίας. Με τον όρο αυτόνομη οδήγηση εννοούμε τα οχήματα που περιλαμβάνουν εξειδικευμένα συστήματα τα οποία δεν χρειάζονται κάποιον οδηγό προκειμένου να κινηθούν και δρουν αυτόνομα σε αυτό το κομμάτι. Όταν αναφερόμαστε στον τομέα της ηλεκτροκίνησης, ουσιαστικά αναφερόμαστε σε όλα τα οχήματα τα οποία χρησιμοποιούν την ηλεκτρική ενέργεια σαν πηγή, για την κίνησή τους. Ιστορικά η ηλεκτροκίνηση προηγείται της αυτόνομης οδήγησης. Είναι χαρακτηριστικό ότι έχουμε αναφορές για την ηλεκτροκίνηση ήδη από τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα με τις πρώτες προσπάθειες για την κατασκευή ηλεκτρικών οχημάτων και συγκεκριμένα αυτοκινήτων να καταγράφονται μετά τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο. Παρά την κυριαρχία των συμβατικών βενζινοκίνητων οχημάτων στην αγορά, η ηλεκτροκίνηση πάντα είχε απασχολούσε τους κατασκευαστές οχημάτων. Με την ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας τα τελευταία τριάντα περίπου χρόνια τα ηλεκτρικά οχήματα που κατασκευάζονταν ήταν όλο και περισσότερο αξιόπιστα με αποτέλεσμα να φτάσουμε στην σημερινή εποχή, όπου σε συνδυασμό με την ανάδυση της τεχνολογίας αυτόνομης οδήγησης να αποτελούν πλέον εναλλακτική επιλογή απέναντι στα βενζινοκίνητα οχήματα. Πρωτοπόρος εταιρία σε αυτό το τομέα είναι η Tesla. Ήταν η πρώτη εταιρία που κατανόησε τις νέες ανάγκες της αγοράς οχημάτων και αξιοποίησε τις νέες αυτές τεχνολογίες. Το παράδειγμα αυτό ακολουθούν πλέον αρκετές εταιρίες στον κλάδο των αυτοκινήτων. Πέρα από την εξέταση των εταιριών, ωστόσο είναι σημαντικό να παρατηρήσουμε και το τι πιστεύει το καταναλωτικό κοινό για αυτές τις αλλαγές στον τομέα των αυτοκινήτων. Έτσι θα υπάρξει μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα για την μελλοντική πορεία της ηλεκτροκίνησης και της αυτόνομης οδήγησης, ενώ θα εντοπιστούν και τομείς που χρίζουν βελτίωση.

## Λέξεις κλειδιά

Ηλεκτρικά αυτοκίνητα, Ηλεκτροκίνηση, Αυτόνομη οδήγηση, Επιχειρηματικά μοντέλα, Εταιρία Tesla Motors

## Abstract

The main topic that will concern us in this dissertation is the landscape that has been formed around electric cars and autonomous driving. It is an issue that is gaining more and more interest, as it has created new conditions both in the vehicle market and in the economy in general. By autonomous driving we mean vehicles that include specialized systems that do not need a driver in order to move so they act autonomously. When we refer to the field of electric propulsion, we are referring to virtually all vehicles that use electricity as a source for their movement. Historically, electric propulsion preceded autonomous driving. It is vital to mention that we have plenty of reports about electrification since the beginning of the 20th century with the first attempts to build electric vehicles and specifically cars to be recorded after the Second World War. Despite the dominance of conventional gasoline vehicles in the market, electric propulsion has always preoccupied vehicle manufacturers. With the rapid development of technology in the last thirty years or so, the electric vehicles that were manufactured were more and more reliable, because of which we have reached the present time, where in combination with the emergence of autonomous driving technology they are now an alternative to gasoline vehicles. Tesla is a pioneer company in this field. It was the first company to understand the new emerging needs of the vehicle market and to utilize these new technologies. This example is now followed by several companies in the automotive industry. Beyond the examination of companies, however, it is important to note what consumers think about these changes in the automotive sector. In this way, there will be a more complete picture of the future course of electrification and autonomous driving, while we will identify some areas that need improvement.

## Key words

Electric cars, Electric movement, Self-driving car, Business models, Tesla Motors company

## Ευχαριστίες

*Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον καθηγητή μας Κώστα Στάμο για τις χρήσιμες συμβουλές του και την πολύτιμη καθοδήγησή σε όλη την διάρκεια της συγγραφής.*

## Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	3
Περίληψη.....	4
Λέξεις κλειδιά.....	5
Key words.....	6
Ευχαριστίες.....	7
Εισαγωγή.....	9
<b>Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> Εισαγωγικές έννοιες και ιστορική αναδρομή .....</b>	<b>10</b>
1.1 Τι είναι ηλεκτροκίνηση και αυτόνομη οδήγηση .....	10
1.2 Ιστορική αναδρομή της ηλεκτροκίνησης και αυτόνομης οδήγησης .....	13
1.3 Η αυτόνομη οδήγηση σαν προέκταση της ηλεκτροκίνησης .....	17
1.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αυτόνομης οδήγησης .....	19
<b>Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> Ηλεκτροκίνηση, βενζινοκίνηση και αυτόνομη οδήγηση.....</b>	<b>21</b>
2.1 Διαφορές ηλεκτροκίνησης και βενζινοκίνησης.....	21
2.2 Σύγκριση αυτόνομης και συμβατικής οδήγησης.....	24
2.3 Επιχειρηματικά μοντέλα αυτόνομης οδήγησης.....	27
<b>Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> Μελέτη περίπτωσης της εταιρίας Tesla .....</b>	<b>29</b>
3.1 Παρουσίαση και σύντομο ιστορικό της εταιρίας .....	29
3.2 Εταιρική στρατηγική και καινοτομία .....	30
3.2.1 Συνεργασίες με άλλες εταιρίες .....	34
<b>Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> Πρωτογενής έρευνα για την ηλεκτροκίνηση και την αυτόνομη οδήγηση ..</b>	<b>37</b>
4.1 Δημιουργία ερωτηματολογίων .....	37
4.2 Ανάλυση απαντήσεων ερωτηματολογίου.....	39
4.3 Συμπεράσματα έρευνας – Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	53
Επίλογος .....	55
Βιβλιογραφικές Αναφορές .....	56
Παράρτημα .....	62



## Εισαγωγή

Για να γίνει πιο κατανοητό το θέμα, στο πρώτο κεφάλαιο της πτυχιακής εργασίας θα παρατεθούν οι ορισμοί των εννοιών που θα μας απασχολήσουν. Θα παραθέσουμε τους ορισμούς της αυτόνομης οδήγησης και της ηλεκτροκίνησης και το πως αυτοί συνδυάζονται στο σύγχρονο κόσμο. Επιπλέον θα δούμε το τι μειονεκτήματα και τι πλεονεκτήματα έχουν καταγραφεί για την αυτόνομη οδήγηση, μέσα από ενδελεχή εξέταση της σχετικής βιβλιογραφίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο θα καταγράψουμε τις διαφορές μεταξύ ηλεκτροκίνησης και βενζινοκίνησης. Με τον τρόπο αυτό θα παρατηρήσουμε το τι αλλάζει στο πεδίο των οχημάτων με την εισαγωγή διαφορετικής τεχνολογίας από αυτή που μέχρι σήμερα θεωρούνταν ως συμβατική. Για την καλύτερη κατανόηση των αλλαγών αυτών θα παρατεθεί και μια σύγκριση μεταξύ αυτόνομης και συμβατικής οδήγησης. Ταυτόχρονα θα εξετάσουμε τα συστήματα αυτόνομης οδήγησης που υπάρχουν μέχρι σήμερα και τα επιχειρηματικά πλάνα που υπάρχουν γύρω από την νέα αυτή τεχνολογία.

Το τρίτο κεφάλαιο είναι αφιερωμένο καθολικά στην εξέταση και παρουσίαση μιας μελέτης περίπτωσης, της εταιρίας Tesla. Η συγκεκριμένη εταιρία θεωρείται ως πρωτοπόρος στην κατασκευή ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων αυτόνομης οδήγησης. Άλλωστε αυτός υπήρξε και ο κύριος στόχος από την στιγμή της ίδρυσής της. Οι εταιρικές της στρατηγικές προσανατολίζονται προς την κατεύθυνση, προσαρμοζόμενες στις συνθήκες της αγοράς. Όπως θα δούμε υπάρχουν συνεργασίες με άλλες εταιρίες εκτός του κλάδου των οχημάτων προκειμένου να ενισχυθεί το προϊόν της Tesla που βασίζεται στην έρευνα και καινοτομία.

Στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο της παρούσας διπλωματικής θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα μιας πρωτογενούς έρευνας που πραγματοποιούμε ανάμεσα στους καταναλωτές σχετικά με το τι πιστεύουν για την ηλεκτροκίνηση και την αυτόνομη οδήγηση. Η στατιστική ανάλυση των ερωτηματολογίων για την εξαγωγή συμπερασμάτων θα αποτελέσει την αντανάκλαση της αγοράς απέναντι στα συγκεκριμένα οχήματα και μια εικόνα για το μέλλον του κλάδου.

## Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> Εισαγωγικές έννοιες και ιστορική αναδρομή

### 1.1 Τι είναι ηλεκτροκίνηση και αυτόνομη οδήγηση

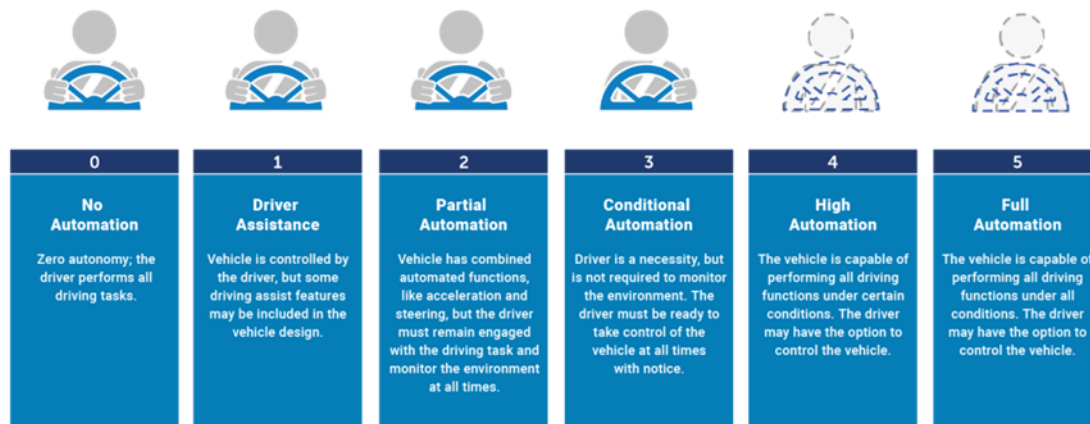
Είναι γενικά αποδεκτό ότι οι έννοιες της ηλεκτροκίνησης και της αυτόνομης οδήγησης συμβαδίζουν την σύγχρονη εποχή. Ωστόσο πριν παραθέσουμε την εννοιολογική τους ανάλυση είναι σημαντικό να αναφερθεί μια άλλη έννοια που συμβάλλει στην κατανόησή τους, αυτή του ηλεκτρικού οχήματος (electric vehicle). Ουσιαστικά το ηλεκτρικό όχημα είναι ένα όχημα μεταφοράς το οποίο στηρίζεται στη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας για την κίνηση του (Sanguesa et al., 2021). Αξίζει να τονίσουμε ότι δεν αναφερόμαστε μόνο σε αυτοκίνητα με τον συγκεκριμένο ορισμό, αλλά και σε δίκυκλα όπως οι μηχανές. Για να πραγματοποιηθεί η κίνηση με τη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας το όχημα την αποθηκεύει με την χρήση των επαναφορτιζόμενων συσσωρευτών, οι οποίοι λειτουργούν όπως η δεξαμενή της βενζίνης ή του πετρελαίου που έχουν τα συμβατικά αμάξια σήμερα. Έτσι τα συγκεκριμένα οχήματα είναι εξοπλισμένα με ηλεκτρικούς κινητήρες οι οποίοι χρησιμοποιούν την ηλεκτρική ενέργεια προκειμένου να δώσουν κίνηση στους τροχούς (Καπετανάκης & Καραμπίλας, 2016). Η ηλεκτροκίνηση λοιπόν αναφέρεται σε όλα εκείνα τα οχήματα που χρησιμοποιούν την ηλεκτρική ενέργεια ως μέσο για την κίνησή τους και ταυτόχρονα χρειάζονται την απαραίτητη φόρτιση των ενεργειακών συσσωρευτών τους (μπαταρίες) προκειμένου να έχουν τα απαραίτητα για την κίνηση τους εφόδια. Η ηλεκτροκίνηση προέκυψε αρχικά από την ανάγκη για μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης του πλανήτη εξαιτίας των ρύπων που εκπέμπονται από τα συμβατικά αυτοκίνητα (ορυκτών) καυσίμων (Udaeta et al., 2015). Αποτελεί ένα μέσο για την εφαρμογή της αποκαλούμενης πράσινης ενέργειας, δηλαδή της ενεργειακής ροής εκείνης που εκπέμπει μηδενικούς ή καθόλου ρύπους και προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές. Το γεγονός ότι αποτελεί μια φιλική προς το περιβάλλον λύση συμβάλλει στο να μην επιβαρύνονται οι κλιματολογικές συνθήκες του πλανήτη. Ταυτόχρονα αποτελεί ίσως το πιο σύγχρονο μέσο για την επίτευξη της βιώσιμης ή αειφόρου ανάπτυξης. Δηλαδή του τρόπου με τον οποίο υπάρχει οικονομική ανάπτυξη μέσα από την ενίσχυση του

βιοτικού επιπέδου και της περιβαλλοντικής προστασίας, όχι μόνο για την παρούσα γενιά, αλλά πολύ περισσότερο για τις μελλοντικές. Η οικονομία ανθίζει αλλά όχι εις βάρος της κοινωνίας και του περιβάλλοντος (Μήτουλα κ.α., 2008). Σε αυτό το πλαίσιο η ηλεκτροκίνηση αποτελεί βασικό πυλώνα για την επίτευξη των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης. Συνοψίζοντας την έννοια της ηλεκτροκίνησης μπορεί να αναφερθεί ότι είναι ένας όρος που περιγράφει την κίνηση μέσα από την αποκλειστική χρήση ηλεκτρικής ενέργειας.

Η αυτόνομη ή αυτοματοποιημένη οδήγηση αναφέρεται σε ένα όχημα το οποίο μπορεί να κινηθεί μόνο του χωρίς να είναι απαραίτητη η επίβλεψη του από τον ανθρώπινο παράγοντα, δηλαδή τον οδηγό. Ο συγκεκριμένος μάλιστα ορισμός είναι αυτός που περιγράφει την πλήρως αυτοματοποιημένη οδήγηση (Goodall, 2014). Η αυτοματοποιημένη οδήγηση είναι μια τεχνολογία η οποία περιλαμβάνει σε μεγάλο βαθμό την ηθική διάσταση, δηλαδή το πως αναμένεται να συμπεριφερθεί ένα αυτόνομο όχημα σε μια κατάσταση διλήμματος στο δρόμο προκειμένου να προστατεύσει τον επιβάτη του από κάποιο ατύχημα. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι ακόμα και τα πλήρως αυτοματοποιημένα οχήματα έχουν την δυνατότητα της παραχώρησης του ελέγχου στον οδηγό. Αυτό μπορεί να συμβεί πέρα από την περίπτωση όπου αναφερόμαστε στην προτίμηση του οδηγού να έχει τον έλεγχο του οχήματος και σε περιπτώσεις όπως όταν το σύστημα του αυτοκινήτου εντοπίζει σφάλματα και βλάβες που έχουν άμεση επίδραση στην αυτόνομη οδήγηση και μπορεί αποτελέσουν κίνδυνο για τον επιβάτη. Γενικότερα όλα τα οχήματα που είναι αυτοματοποιημένα έχουν ως απαραίτητη προϋπόθεση το να μπορούν να παρακολουθούν την κατάσταση τους αυτόνομα, ώστε να καταγράφουν πιθανά σφάλματα που μπορεί να προκύψουν από οποιοδήποτε σύστημα του οχήματος (Takacs et al., 2018). Ουσιαστικά μια βλάβη στο αυτοματοποιημένο σύστημα οδήγησης δεν αποτελεί το μόνο παράγοντα κινδύνου για το όχημα. Υπάρχει μια πληθώρα κινδύνων που αναγνωρίζεται από τα συγκεκριμένα οχήματα όπως για παράδειγμα η κακή κατάσταση του οδοστρώματος ή τα φθαρμένα ελαστικά. Μια πολύ βασική έννοια σε αυτά τα πλαίσια είναι η ασφαλής κατάσταση του οχήματος. Υπάρχει συνεχής παρακολούθηση από κάθε σύστημα του οχήματος ώστε να προσφέρεται η μεγαλύτερη δυνατή ασφάλεια στον επιβάτη κατά τη διαδρομή. Η ασφάλεια ποικίλει ανάλογα με τις συνθήκες, μπορεί να είναι η οδήγηση μέχρι το

επιτρεπτό όριο ταχύτητας σε έναν αυτοκινητόδρομο ή ακόμα και η αυτόνομη ενεργοποίηση των νυχτερινών λειτουργιών του οχήματος με την δύση του ηλίου. Σαν γενική παρατήρηση μπορεί να αναφερθεί ότι η αυτοματοποιημένη οδήγηση είναι ένας τρόπος όπου μέσω της τεχνολογίας ένα όχημα μπορεί να μην χρειάζεται την παρέμβαση του ανθρώπινου παράγοντα για να κινηθεί, ωστόσο έχει ρυθμιστεί από αυτόν προκειμένου να ελαχιστοποιεί τους κινδύνους και ταυτόχρονα ο τρόπος οδήγησης να είναι περιβαλλοντικά φιλικός (Burns, 2018).

Η αυτόνομη οδήγηση έχει πέντε συγκεκριμένα επίπεδα τα οποία έχουν καταγραφεί στη βιβλιογραφία. Το πρώτο επίπεδο αφορά την υποβοηθούμενη οδήγηση. Δηλαδή συστήματα όπως το cruise control που ελέγχουν το ύψος της ταχύτητας και την απόσταση από το προπορευόμενο όχημα. Η κατηγορία αυτή έχει ως βασικό χαρακτηριστικό ότι ο οδηγός πρέπει να έχει τον έλεγχο του τιμονιού σε κάθε περίπτωση. Το δεύτερο επίπεδο αφορά την ημιαυτόματη οδήγηση. Το αυτοκίνητο στη συγκεκριμένη κατηγορία μπορεί να κινείται μόνο του στη λωρίδα υπολογίζοντας την απόσταση από το προπορευόμενο όχημα, ωστόσο σε περίπτωση άσχημων καιρικών συνθηκών μπορεί να εμφανίσει πρόβλημα στους αισθητήρες, εμφανίζοντας σφάλμα λειτουργιών, δίνοντας τον πλήρη έλεγχο στον οδηγό. Η τρίτη κατηγορία είναι αυτή της υψηλής αυτονομίας. Περιλαμβάνει οχήματα που οδηγούνται εξ ολοκλήρου αυτόνομα, καθώς πέρα από την επιτάχυνση, φρενάρουν ή προχωρούν σε ελιγμούς. Επιπλέον επικοινωνούν με άλλα οχήματα ανταλλάσσοντας πληροφορίες για μεγαλύτερη ασφάλεια, ενώ σε επικίνδυνες καταστάσεις ειδοποιούν τον οδηγό να αναλάβει ξανά τον έλεγχο του τιμονιού. Το τέταρτο επίπεδο αναφέρετε σε αυτόνομα οδηγούμενα οχήματα όχι μόνο σε μεγάλους εθνικούς δρόμους, αλλά και σε μικρότερους όπως οι επαρχιακοί. Τα οχήματα και εδώ επικοινωνούν μεταξύ τους ανταλλάσσοντας πληροφορίες, ενώ κινούνται καλά σε συνθήκες αστικής κυκλοφορίας. Το πέμπτο επίπεδο είναι η αυτόνομη οδήγηση χωρίς καμία συμμετοχή από τον ανθρώπινο παράγοντα (Rödel et al., 2014).



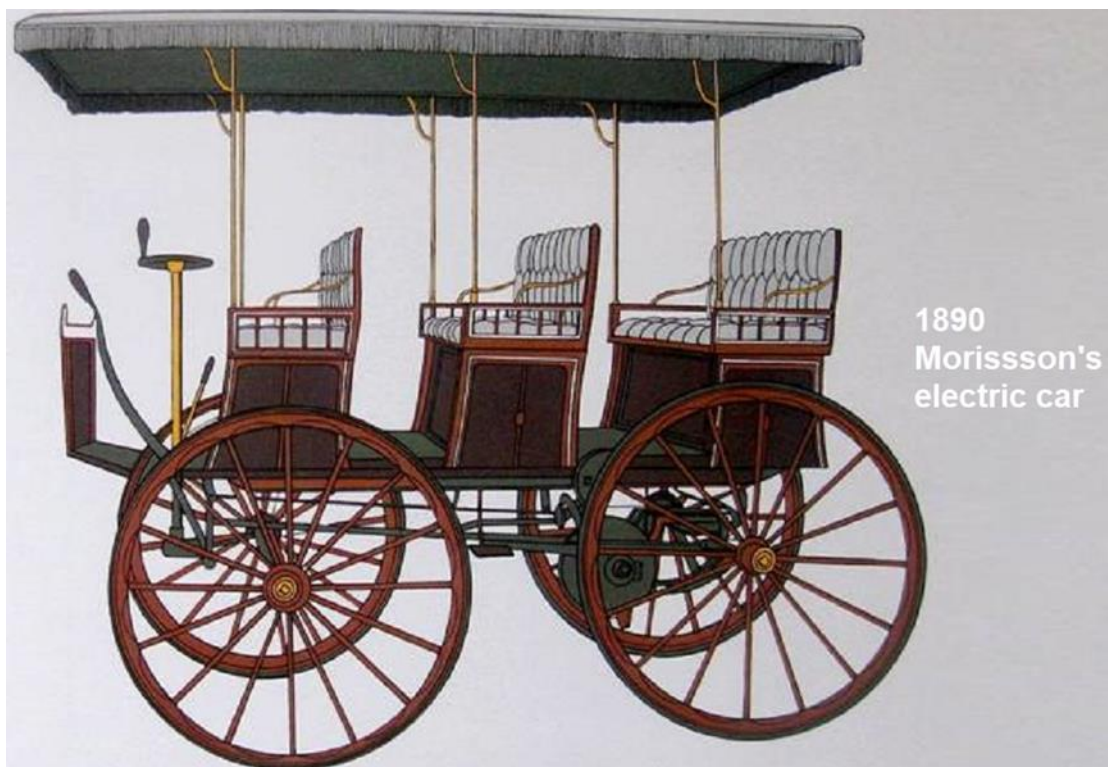
Τα συστήματα αυτόνομης οδήγησης. Πηγή: SAE International

## 1.2 Ιστορική αναδρομή της ηλεκτροκίνησης και αυτόνομης οδήγησης

Η ηλεκτροκίνηση όπως και η αυτόνομη οδήγηση μπορεί να αποτελούν ένα μείζον θέμα στο σύγχρονο κόσμο, ωστόσο δεν μπορεί να παραλειφθεί το γεγονός ότι και στους δυο τομείς οι πρώτες προσπάθειες έλαβαν χώρα αρκετά χρόνια πριν. Ειδικότερα η ιστορική αναδρομή που θα πραγματοποιηθεί είναι σημαντική γιατί πέρα από το γεγονός ότι καταγράφει αυτές τις δυο έννοιες τουλάχιστον έναν αιώνα πριν, αποτελεί και μια αντανάκλαση της τεχνολογικής εξέλιξης που συντελείται ιστορικά και σήμερα έχει προέκταση σε κάθε τομέα της καθημερινής ζωής (Swann, 2018).

Οι πρώτες αναφορές για ηλεκτρονικό μεταφορικό μέσο που είναι γνωστές έγιναν τον 19<sup>ο</sup> αιώνα, μεταξύ του 1832 και 1839, όταν ο εφευρέτης R. Anderson παρουσίασε το πρώτο ηλεκτρονικό μεταφορικό όχημα στην Σκωτία. Η ακριβής ημερομηνία δεν είναι γνωστή, καθώς δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία. Έπειτα έχουμε ένα χρονικό διάστημα χωρίς κάποια αναφορά σε ηλεκτρικά μεταφορικά μέσα, μέχρι τα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα όπου τόσο η Γαλλία όσο και η Μ. Βρετανία άρχισαν να υποστηρίζουν την ανάπτυξη ηλεκτρικών οχημάτων και τη διάδοσή τους. Μάλιστα το 1899, το ηλεκτρικό

αγωνιστικό αυτοκίνητο με την ονομασία ‘La Jamais Contente’ ξεπέρασε το παγκόσμιο ρεκόρ ταχύτητας για όχημα ξηράς που υπήρχε μέχρι τότε αγγίζοντας τα 68 μίλια την ώρα. Για να γίνει πιο κατανοητό το συγκεκριμένο επίτευγμα πέρα από την τεχνολογία της εποχής που πραγματοποιήθηκε, η οποία ήταν περιορισμένη σε σύγκριση με το σήμερα, αξίζει να αναφερθεί ότι η ταχύτητα αυτή μεταφράζεται σε περίπου 106 χιλιόμετρα την ώρα. Την ίδια περίοδο στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, η βιομηχανική επανάσταση που είχε αρχίσει από τις αρχές του συγκεκριμένου αιώνα, αποτέλεσε την σημαντικότερη παράμετρο για την παραγωγή ηλεκτρικών αυτοκινήτων (Βερναρδάκης, 2006). Μάλιστα στις ΗΠΑ σύμφωνα με ιστορικές πηγές ο πρώτος άνθρωπος που κατασκεύασε ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο ήταν ο William Morrison γύρω το 1890.



Σχηματική απεικόνιση του ηλεκτρικού αυτοκινήτου του Morrison. Πηγή:  
[www.amperorio.gr](http://www.amperorio.gr)

Η εταιρία Electric Carriage and Wagon που έδρευε στην πόλη Φιλαδέλφεια ήδη από το 1897 είχε κατασκευάσει έναν σημαντικό αριθμό ηλεκτρικών αυτοκινήτων που προορίζονταν για ταξί στην πόλη της Νέας Υόρκης. Δυο χρόνια μετά οι πωλήσεις των ηλεκτροκίνητων οχημάτων έφτασαν να ξεπεράσουν σε αριθμό αυτές των

βενζινοκίνητων και ατμοκίνητων. Ωστόσο την δεκαετία του 1920 συντελέστηκαν κάποιες σημαντικές εξωγενείς αλλαγές που έθεσαν στο περιθώριο την ηλεκτροκίνηση. Αρχικά υπήρξε η ανακάλυψη μεγάλων κοιτασμάτων πετρελαίου στην Αμερική, που μείωσε την τιμή της βενζίνης, στρέφοντας το καταναλωτικό κοινό προς τα βενζινοκίνητα οχήματα (Πατρώνης, 2018). Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την ανάπτυξη του οδικού δικτύου που ένωσε πολλές πόλεις των Η.Π.Α ευνόησε την αγορά βενζινοκίνητων οχημάτων. Ταυτόχρονα η μαζική παραγωγή των κινητήρων εσωτερικής καύσης από τον H. Ford έφερε μειώσεις στις τιμές των συγκεκριμένων οχημάτων. Ειδικότερα τα βενζινοκίνητα οχήματα προσφέρονταν στην μισή τιμή από τα ηλεκτροκίνητα. Από τα τέλη της δεκαετίας του 1980 και έπειτα με έναυσμα τις περιβαλλοντικές συνέπειες από τους ρύπους των βενζινοκίνητων οχημάτων υπήρξε μια αναζωπύρωση της ηλεκτροκίνησης. Από εκείνο το χρονικό σημείο μέχρι το 2008 πολλές εταιρίες κατασκευής αυτοκινήτων ανέπτυξαν ηλεκτρικά μοντέλα, χωρίς όμως αυτά να βρουν την απαραίτητη απήχηση στο καταναλωτικό κοινό. Εκείνο το έτος η εταιρία Tesla ξεκίνησε την μαζική πώληση ηλεκτρικών οχημάτων, φτάνοντας μια δεκαετία μετά να έχει περίπου 360.000 πωλήσεις σε παγκόσμια κλίμακα. Πλέον πολλά κράτη έχουν θέσει ως στόχο την εγκατάλειψη των ηλεκτροκίνητων και βενζινοκίνητων οχημάτων στο κοντινό μέλλον (Koundourgi et. al., 2021).

Τα πρώτα αυτοκίνητα αυτόνομης οδήγησης αναπτύχθηκαν και παρουσιάστηκαν την δεκαετία του 1920. Η εταιρία αυτοκινήτων Pontiac στην Αμερική παρουσίασε το μοντέλο Phantom το οποίο ωστόσο είχε μια σημαντική τεχνολογική διαφορά σε σχέση με σήμερα. Ελεγχόταν από απόσταση μέσω ραδιοεπικοινωνίας και όχι από υπολογιστή όπως παρατηρείται σήμερα. Το 1964 η General Motors παρουσίασε το μοντέλο Firebird IV, στην έκθεση αυτοκινήτων της Νέας Υόρκης το οποίο βασιζόταν στην ίδια τεχνολογία αυτόνομης οδήγησης όπως το Phantom. Ωστόσο κανένα από τα δυο μοντέλα δεν παράχθηκε μαζικά ώστε να προσφερθεί στην αγορά. Στα μέσα της δεκαετίας του 1980 στο πανεπιστήμιο Mellon αναπτύχθηκε το πρώτο αυτοοδηγούμενο όχημα ελεγχόμενο από υπολογιστή, έχοντας την ικανότητα να αναπτύσσει ταχύτητα και να αποφεύγει εμπόδια. Την ίδια εποχή ξεκίνησε το ευρωπαϊκό πρόγραμμα Eureka για την ανάπτυξη της αυτόνομης οδήγησης με την συνεργασία πανεπιστημίων και αυτοκινητοβιομηχανιών. Το 1995 παρουσιάστηκαν τα αυτοκίνητα που αναπτύχθηκαν

από το συγκεκριμένο πρόγραμμα και είχαν την ικανότητα να διατηρούνται στη λωρίδα κυκλοφορίας, όπως και ένα αυτόνομο σύστημα για ρύθμιση της ταχύτητας (cruise control). Στις αρχές της δεκαετίας 2000 παρατηρείται η επιτυχημένη ανάπτυξη και λειτουργία των υβριδικών αυτοκινήτων τα οποία λειτουργούν συνδυάζοντας μπαταρίες και κινητήρες εσωτερικής καύσης. Πολλοί κατασκευαστές αυτοκινήτων μπαίνουν στη νέα αυτή αγορά που διαμορφώνεται, ενώ η ταχύτητα, η χωρητικότητα των μπαταριών και η ροπή δεν έχουν ακόμη τελειοποιηθεί. Σήμερα υπάρχουν οχήματα με αυτόνομο σύστημα οδήγησης σε συνδυασμό με το συμβατικό τα οποία προσφέρονται στην αγορά. Ειδικότερα από το 2015 η εταιρία Tesla διαθέτει στην αγορά αυτοκίνητα τα οποία διαθέτουν τη λειτουργία του αυτόματου πιλότου όπου ουσιαστικά οδηγούνται αυτόνομα (Pisaron & Mester, 2020). Η Tesla παράγει και διαθέτει στην αγορά μόνο αυτοκίνητα που κινούνται με καύσιμο τον ηλεκτρισμό. Είναι χαρακτηριστικό ότι το παράδειγμα της Tesla ακολούθησαν η Honda το 2020 και η BMW το 2021.



*Το τελευταίο μοντέλο της Tesla με την ονομασία Roadster. Πηγή: caranddriver.com*



### 1.3 Η αυτόνομη οδήγηση σαν προέκταση της ηλεκτροκίνησης

Τα αυτοκίνητα αυτόνομης οδήγησης χρησιμοποιούν πληθώρα ηλεκτρονικών τεχνολογιών όπως ένα λογισμικό το οποίο έχει άμεση σύνδεση με έναν υπολογιστή και μέσα από τους αισθητήρες του οχήματος δίνει την κατεύθυνσή του στο δρόμο. Οι αισθητήρες που είναι απαραίτητοι στα αυτόνομα οχήματα είναι το GPS για τον εντοπισμό θέσης, το LiDAR για την μέτρηση των ρύπων, το ραντάρ και τους υπερηχητικούς αισθητήρες για τον καθορισμό της πορείας και της ταχύτητας του οχήματος. Το σύνολο αυτών των αισθητήρων προσφέρει την κατάλληλη υποβοήθηση στον οδηγό, αν όχι την πλήρως αυτόνομη οδήγηση. Για την ασφαλή και πλήρη λειτουργία των αυτόνομα οδηγούμενων οχημάτων απαιτούνται όπως είναι λογικό τα περισσότερα δυνατά δεδομένα (Bloom et al., 2017). Τα δεδομένα αυτά αφορούν τόσο τις λειτουργίες του αυτοκινήτου, όσο και το εξωτερικό περιβάλλον όπως την κατάσταση του οδοστρώματος και τις καιρικές συνθήκες. Οι αισθητήρες συγκεντρώνουν αυτά τα δεδομένα και μέσα από το λογισμικό τους τα μεταβιβάζουν στον κεντρικό υπολογιστή.

Η αυτόνομη οδήγηση αποτελώντας μια νέα και ανερχόμενη τεχνολογία δεν θα μπορούσε να μην συνδυαστεί με άλλες τεχνολογικές αλλαγές που συντελούνται στον τομέα των αυτοκινήτων. Η πιο βασική τεχνολογία η οποία πλέον διέπει τα οχήματα αυτόνομης οδήγησης είναι η ηλεκτροκίνηση. Ειδικότερα η τάση για φθινό καύσιμο από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και για μείωση των εκπομπών ρύπων έφερε στην επιφάνεια την ανάγκη για ένα πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα φιλικό προς το περιβάλλον. Σαν αποτέλεσμα η παραγωγή των οχημάτων αυτόνομης οδήγησης έχει ως βασικό καύσιμο την ενέργεια και ειδικότερα τον ηλεκτρισμό. Τα συγκεκριμένα οχήματα πέρα από την αυτόνομη οδήγηση, έχουν ως σκοπό την μικρότερη δυνατή εκπομπή ρύπων, ενώ μέσα από τους αισθητήρες ενημερώνουν έγκαιρα τον οδηγό για την ενεργειακή αυτονομία, έτσι ώστε το αυτοκίνητο να ανεφοδιαστεί σε κάποιο πρατήριο καυσίμων ηλεκτρονικών οχημάτων. Ταυτόχρονα για να απλοποιηθεί αυτή η διαδικασία το όχημα ενημερώνει τον οδηγό για τα κοντινότερα πρατήρια που θα εξυπηρετήσουν τις ανάγκες του οχήματος. Παρατηρείται έτσι ότι το όχημα δρα αυτόνομα όχι μόνο ως προς την οδήγηση, αλλά σε κάθε λειτουργία του, όπως για

παράδειγμα την συντήρηση. Πρέπει να σημειωθεί ωστόσο ότι στην αυτόνομη οδήγηση μέχρι σήμερα ο οδηγός πρέπει πάντα να βρίσκεται σε ετοιμότητα ώστε να αναλάβει την οδήγηση του οχήματος. Αυτό γίνεται σε περίπτωση που υπάρξει κάποια τεχνική βλάβη έτσι ώστε να δοθεί η κατάλληλη προειδοποίηση στον οδηγό.

Όπως και στον τομέα της ηλεκτροκίνησης έτσι και σε αυτόν της αυτόνομης οδήγησης η εταιρία Tesla είναι αυτή που έχει ξεκινήσει πρώτη τη μαζική παραγωγή οχημάτων από το εργοστάσιο Gigafactory στο Βερολίνο της Γερμανίας. Η εταιρία έχοντας από την πρώτη στιγμή ως κύριο καύσιμό της την ηλεκτρική ενέργεια πέρασε και στο στάδιο της αυτόνομης οδήγησης. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι και άλλες εταιρίες που κατασκευάζουν αυτόνομα οχήματα (ακόμα και αν δεν έχουν μέχρι στιγμής διατεθεί στην αγορά) τα εξοπλίζουν με ηλεκτροκινητήρες. Συγκεκριμένα η Toyota, η BMW, η Honda, η Nissan, η Volkswagen, η Volvo, η Google και η General Motors έχουν εργοστάσια παραγωγής τέτοιων οχημάτων. Πρόκειται για το αποτέλεσμα του συνδυασμού της ασφαλούς και άνετης οδήγησης με την βιώσιμη ανάπτυξη. Η Nissan ήταν η εταιρία που παρουσίασε το 2016, το σύστημα ευφυής κινητικότητας. Δηλαδή ηλεκτρικά οχήματα που χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια για την κίνησή τους και ταυτόχρονα διαθέτουν συστήματα τεχνητής νοημοσύνης για να αλληλοεπιδρούν με το περιβάλλον, εξασφαλίζοντας την ασφάλεια στη οδήγηση και αντιμετωπίζοντας ατυχήματα. Στο μέλλον είναι πολύ πιθανό κάθε ηλεκτροκίνητο όχημα να έχει την λειτουργία της αυτόνομης οδήγησης (Bimbraw, 2015).

## 1.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αυτόνομης οδήγησης

Η αυτοματοποιημένη οδήγηση έχοντας γίνει πλέον μετατραπεί σε μια τεχνολογία με την οποία εξοπλίζονται όλο και περισσότερα μοντέλα οχημάτων που παράγουν οι αυτοκινητοβιομηχανίες προσφέρει κάποια οφέλη για τον οδηγό, όπως σημαντικές ευκαιρίες για τις επιχειρήσεις του κλάδου. Ταυτόχρονα ωστόσο υπάρχει και η άλλη όψη καθώς όντας μια νέα τεχνολογία με την οποία ο καθημερινός άνθρωπος έχει ελάχιστη μέχρι σήμερα επαφή (Badue et al., 2021). Άλλωστε αποτελεί έναν νέο τρόπο οδήγησης, μιας συνήθειας που σε πολλές περιπτώσεις είναι συνυφασμένη με την καθημερινή ζωή των ατόμων. Σε ένα γενικότερο πλαίσιο παρατηρείται ότι όπως με κάθε νέα τεχνολογική εξέλιξη υπάρχουν θετικά και αρνητικά που πηγάζουν από αυτή.

Ξεκινώντας από τα πλεονεκτήματα ενός αυτόνομου συστήματος οδήγησης μπορούμε αρχικά να καταγράψουμε το γεγονός ότι προσφέρει στον οδηγό μειωμένα επίπεδα άγχους. Το στρες κατά τη διάρκεια της οδήγησης μειώνεται σημαντικά αφού το άτομο που οδηγεί το αμάξι έχει την επιλογή να ξεκουραστεί όποτε επιθυμεί, γνωρίζοντας ότι ο έλεγχος του οχήματος γίνεται από ένα αυτοματοποιημένο σύστημα. Επιπλέον κερδίζει χρόνο καθώς μπορεί να εργαστεί όσο βρίσκεται στο αυτοκίνητο. Επόμενο πλεονέκτημα είναι αυτό του μειωμένου κόστους οδήγησης. Υπάρχουν ειδικές λειτουργίες ώστε το όχημα να οδηγείται με τέτοιο τρόπο που να μειώνει την κατανάλωση ενέργειας. Το συγκεκριμένο μάλιστα πλεονέκτημα αναφέρεται συνδυαστικά με τους μειωμένους ρύπους που παράγουν προστατεύοντας την ατμόσφαιρα και το περιβάλλον. Θα μπορούσε να χαρακτηριστεί δηλαδή ως ένα κατεξοχήν ενεργειακό όφελος. Ένα πολύ σημαντικό πλεονέκτημα είναι ότι τα άτομα που δεν οδηγούν έχουν πλέον τη δυνατότητα να μετακινηθούν χωρίς τη χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς. Άτομα που δεν διαθέτουν δίπλωμα οδήγησης είτε έχουν κάποιες κινητικές δυσκολίες μετακινούνται αυτόνομα μειώνοντας ταυτόχρονα τον συνωστισμό στα μέσα μαζικής μεταφοράς (Litman, 2015). Ο συγκεκριμένος τύπος οδήγησης χαρακτηρίζεται από υψηλά επίπεδα ασφάλειας καθώς οι αισθητήρες του αυτοκινήτου δίνουν άμεσα σήμα σε περίπτωση που υπάρχει κάποιο εμπόδιο στο δρόμο και γενικότερα στοχεύουν στην μείωση των ατυχημάτων που με τη σειρά τους φέρνουν μείωση του κόστους υγειονομικής περίθαλψης όπως και κάλυψης υλικών ζημιών. Στα

θετικά καταγράφεται και το γεγονός ότι τα αυτόνομα οχήματα προσφέρουν ευκολότερη και πιο άνετη στάθμευση. Υπάρχει η πρόβλεψη ώστε αυτού του τύπου τα οχήματα να αποβιβάζουν τα άτομα και έπειτα να αναζητούν κάποια θέση στάθμευσης στα σημεία όπου αυτό επιτρέπεται. Μέσα από το σύστημα των αισθητήρων τα αυτοματοποιημένα οχήματα μπορούν να μειώσουν την απόσταση μεταξύ τους όταν κινούνται στην κυκλοφοριακή λωρίδα (platooning), αυξάνοντας με αυτόν τον τρόπο τη χωρητικότητα μιας οδού (Maurer et al., 2016) . Σημαντικό πλεονέκτημα αποτελεί το ότι τα αυτόνομα οχήματα δεν αποκλείουν από τη χρήση τους κάποιο άτομο, αφού μπορεί να γίνει κοινή χρήση τους από τα άτομα μιας οικογένειας για παράδειγμα. Έτσι μειώνεται το κόστος απόκτησης και χρήσης ενός αυτοκινήτου. Τέλος στα θετικά της αυτόνομης οδήγησης καταγράφεται ότι οι περιορισμοί που έχει η συμβατική οδήγηση εκμηδενίζονται. Ειδικότερα περιορισμοί όπως η ηλικία του οδηγού, η κόπωση ή η απόσπαση προσοχής δεν αποτελούν εμπόδια στην αυτόνομη οδήγηση (Badue et al., 2021).

Από την άλλη πλευρά στα αρνητικά καταγράφεται το γεγονός ότι η νέα αυτή τεχνολογία στον κλάδο των οχημάτων αναμένεται να φέρει αύξηση του κόστους υποδομών, καθώς η υποστήριξη της συγκεκριμένης τεχνολογίας χρειάζεται να συνοδευτεί με αναβαθμίσεις στο οδικό δίκτυο. Ένα άλλο σημαντικό μειονέκτημα είναι η ασφάλεια και η ιδιωτικότητα. Λόγω του ότι αναφερόμαστε σε οχήματα που χρησιμοποιούν κατά κύριο λόγο το διαδίκτυο και τις νέες τεχνολογίες, τα καθιστά πιο ευαίσθητα σε ηλεκτρονικές επιθέσεις, όπως για παράδειγμα την κλοπή προσωπικών δεδομένων και τον έλεγχο του αυτοκινήτου από κάποιο άτομο εκτός αυτού. Αξίζει να τονιστεί ότι υπάρχει το μειονέκτημα της μείωσης των θέσεων εργασίας (Nikitas, 2015). Ειδικότερα είναι πιθανό επαγγέλματα όπως οι μηχανικοί αυτοκινήτων και οι οδηγοί να απειληθούν περισσότερο, αφού τα οδικά οχήματα θα μειωθούν όπως και η χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι προκύπτουν και ζητήματα στις προτεραιότητες του κυκλοφοριακού σχεδιασμού, αφού είναι πιθανό να μειωθούν οι υποδομές που αφορούν την ανάπτυξη άλλων μέσων μετακίνησης, όπως και των μέσων μαζικής μεταφοράς. Ταυτόχρονα παρατηρείται έλλειψη ως προς το νομοθετικό πλαίσιο για τα αυτόνομα οδηγούμενα οχήματα ως προς την κυκλοφορία τους αλλά και σε περίπτωση που εμπλακούν σε κάποια οδικό ατύχημα. Σαν τελευταίο

αρνητικό των αυτοματοποιημένων οχημάτων αναφέρεται η έλλειψη οδικής εμπειρίας που μπορεί να έχουν οι επιβάτες του συγκεκριμένου τύπου οχημάτων. Σαν αποτέλεσμα σε περίπτωση που χρειαστεί να αναλάβουν τον έλεγχο του, μπορεί να μην είναι κατάλληλα προετοιμασμένα, αυξάνοντας το βαθμό κινδύνου.

## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> Ηλεκτροκίνηση, βενζινοκίνηση και αυτόνομη οδήγηση

### 2.1 Διαφορές ηλεκτροκίνησης και βενζινοκίνησης

Τα αποκαλούμενα συμβατικά αυτοκίνητα είναι εκείνα που κινούνται με βασικό τους καύσιμο την βενζίνη η οποία μπορεί να υπάρχει σε όλα τα πρατήρια και πρόσφατα έγινε ένα θέμα συζήτησης λόγω της σημαντικής αύξησης των τιμών της εξαιτίας του πολέμου μεταξύ Ρωσίας και Ουκρανίας που έδρασε σαν αρνητική εξωτερικότητα διαταράσσοντας τις τιμές όλων των καυσίμων. Τόσο η βενζινοκίνηση όσο και η πετρελαιοκίνηση παρουσιάζουν πολλές ομοιότητες, για αυτό αποτελούν και τα κύρια καύσιμα των συμβατικών αυτοκινήτων. Οι διαφορές που υπάρχουν μεταξύ ηλεκτροκίνητων και συμβατικών αμαξιών είναι ποικίλες και είναι σημαντικό να καταγραφούν, καθώς δίνουν μια εικόνα για την εξέλιξη της τεχνολογίας τα τελευταία έτη προς την κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης με τα νέα αυτά καύσιμα. Είναι άλλωστε χαρακτηριστικό ότι κατά πολλούς ερευνητές διανύουμε μια εποχή ηλεκτροκίνησης η οποία δημιουργεί αυτόματα συγκρίσεις μεταξύ του νέου τύπου

κίνησης των οχημάτων με του τύπους που υπήρχαν μέχρι σήμερα (Matthies et al., 2010).

Η πρώτη και πολύ βασική διαφορά που καταγράφεται είναι το γεγονός ότι τα ηλεκτροκίνητα οχήματα διαθέτουν μπαταρία η οποία αποθηκεύει την ενέργεια που χρειάζεται το όχημα για να κινηθεί αλλά και γενικότερα για να λειτουργήσει. Αντίθετα τα συμβατικά, βενζινοκίνητα οχήματα διαθέτουν ένα ντεπόζιτο στο οποίο αποθηκεύεται η βενζίνη και από εκεί μεταφέρεται στον κινητήρα ώστε να γίνει η καύση που θα δώσει κίνηση στους τροχούς. Τα ηλεκτρικά οχήματα είναι αρκετά βαρύτερα σε σχέση με τα συμβατικά, αφού η μπαταρία που περιγράψαμε και διαθέτουν έχει σημαντικό βάρος, λόγω των υλικών κατασκευής. Επόμενη σημαντική διαφορά που αφορά την μπαταρία των ηλεκτρικών αυτοκινήτων σε σχέση με τα βενζινοκίνητα είναι ο χρόνος που χρειάζεται για τον ανεφοδιασμό. Ειδικότερα τα αυτοκίνητα που έχουν ως καύσιμό τους την βενζίνη χρειάζονται μόνο κάποια λεπτά για τον ανεφοδιασμό τους σε ένα πρατήριο υγρών καυσίμων. Συνήθως ο χρόνος ανεφοδιασμού των συμβατικών αυτοκινήτων κυμαίνεται από 1 έως 5 λεπτά. Αντίθετα τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα χρειάζονται τον ίδιο περίπου χρόνο μόνο στην περίπτωση που διαθέτουν ταχυφορτιστή, όπου ο χρόνος φόρτισης θα είναι μερικά λεπτά. Σε περίπτωση που δεν διατίθεται ταχυφορτιστής ο χρόνος ανεφοδιασμού μπορεί να είναι ακόμα και αρκετές ώρες. Σε ένα γενικότερο πλαίσιο ο χρόνος φόρτισης για τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα κυμαίνεται από 20 λεπτά έως και 10 ώρες. Οι χρόνοι ποικίλουν ανάλογα με την τεχνολογία του οχήματος, το φορτιστή που διαθέτει και τα kw που προσφέρει ο σταθμός φόρτισης (Du et al., 2019). Στη συγκεκριμένη κατηγορία εντοπίζεται και το πλεονέκτημα των βενζινοκίνητων οχημάτων, ότι μπορεί πολύ εύκολα να βρεθεί ένα πρατήριο για τον ανεφοδιασμό τους, ενώ οι σταθμοί φόρτισης για τα ηλεκτροκίνητα οχήματα βρίσκονται ακόμα στα αρχικά στάδια την ανάπτυξής τους.

Στην δομή των αυτοκινήτων σε ένα πρώτο επίπεδο δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές. Τόσο τα ηλεκτρικά όσο και τα βενζινοκίνητα οχήματα ακολουθούν την ίδια σχεδίαση εξωτερικά. Υπάρχουν αυτοκινητοβιομηχανίες οι οποίες ακολουθούν την ίδια σχεδίαση που έχουν για τα συμβατικά αμάξια και στα ηλεκτρικά, αλλάζοντας απλά τον κινητήρα. Ωστόσο δεν μπορούμε να παραβλέψουμε το γεγονός ότι υπήρξαν εταιρίες κατασκευής αυτοκινήτων που δημιούργησαν την εξωτερική σχεδίαση αποκλειστικά

για ηλεκτροκίνητα οχήματα. Η βασική διαφορά στις πλατφόρμες που δημιουργήθηκαν αποκλειστικά για ηλεκτροκίνητα οχήματα εντοπίζεται στον αεροδυναμικό και φουτουριστικό σχεδιασμό τους, σε σχέση με τα βενζινοκίνητα συμβατικά (Lukasiewicz et al., 2013). Η έμφαση στον αεροδυναμικό σχεδιασμό είναι αυτή που συμβάλλει στην αύξηση της αυτονομίας στα ηλεκτροκίνητα οχήματα. Ένα άλλο δομικό χαρακτηριστικό στο οποίο εντοπίζεται μια σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο τύπων οχημάτων είναι στους χώρους. Τα ηλεκτροκίνητα οχήματα έχοντας την μπαταρία τοποθετημένη στο πάτωμα του αμαξώματος και ελλείπει του κινητήρα εσωτερικής καύσης που εντοπίζεται στα βενζινοκίνητα, έχουν περισσότερες δυνατότητες στο χώρο της καμπίνας των επιβατών, όπως και στους αποθηκευτικούς χώρους (Du et al., 2021). Επιπλέον έχουν χαμηλότερο κέντρο βάρους. Προκύπτει ουσιαστικά ότι τα ηλεκτροκίνητα οχήματα έχουν καλύτερη αξιοποίηση του χώρου και μπορούν να χαρακτηριστούν ως πιο άνετα για τους επιβάτες. Συνεχίζοντας την καταγραφή των σχεδιαστικών διαφορών είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι όλα τα ηλεκτροκίνητα οχήματα έχουν σχεδιαστικά καλύτερη ηχομόνωση, κάτι που αντανάκλασε στην αθόρυβη κύλιση των τροχών. Ωστόσο η αθόρυβη κύλιση υπάρχει και σε κάποια συμβατικά αυτοκίνητα, αλλά δεν μπορεί να χαρακτηριστεί το ίδιο αποδοτική. Τα ηλεκτροκίνητα οχήματα επιπλέον κατασκευάζονται κατά κύριο λόγο από υλικά φιλικά προς το περιβάλλον, με αξιολόγηση κάθε επιπλέον κιλού του οχήματος προκειμένου να μειώνονται όσο περισσότερο γίνεται οι εκπομπές ρύπων (Soylu, 2011).

Σε επίπεδο συντήρησης τα ηλεκτροκίνητα οχήματα παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα βενζινοκίνητα. Ο κινητήρας των ηλεκτροκίνητων δεν χρειάζεται συντήρηση σε αντίθεση με τους βενζινοκίνητους κινητήρες. Αυτό συμβαίνει καθώς υπάρχει απουσία εξαρτημάτων που συναντάμε στους κινητήρες των συμβατικών αυτοκινήτων όπως για παράδειγμα οι αντλίες, τα μπουζί και τα φίλτρα λαδιού. Ωστόσο λόγω κέντρου βάρους τα ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα χρειάζονται συχνότερη συντήρηση των ελαστικών, το κόστος της οποίας όμως είναι πολύ χαμηλότερο σε σχέση με την συντήρηση του κινητήρα ενός συμβατικού οχήματος (Helmets & Marx, 2012).

Τα ηλεκτροκίνητα οχήματα έχουν έναν πιο εύκολο και άνετο τρόπο οδήγησης σε σχέση με τα βενζινοκίνητα οχήματα, καθώς έχουν καλύτερη ποιότητα κύλισης και διαφορετική αίσθηση του τιμονιού για τον οδηγό. Αυτή η διαφορά πηγάζει από το γεγονός ότι τα ηλεκτροκίνητα έχουν υψηλότερες επιδόσεις, αφού ο τρόπος οδήγησης απλοποιείται, αφού υπάρχει απουσία ταχυτήτων, οι οποίες αλλάζουν αυτόματα, ενώ και το φρενάρισμα πολλές φορές μπορεί να γίνεται αυτόματα μέσω του αυτοματοποιημένου συστήματος του οχήματος που μαζεύει πληροφορίες μέσω των αισθητήρων (Wilberforce et al., 2017). Συμπερασματικά στα ηλεκτροκίνητα οχήματα ο οδηγός είναι υπεύθυνος μόνο για την ταχύτητα που θα αναπτύξει αφού έχει τον απόλυτο έλεγχο μόνο στο γκάζι.

## 2.2 Σύγκριση αυτόνομης και συμβατικής οδήγησης

Η αυτόνομη οδήγηση σε ένα γενικότερο πλαίσιο αποτελεί έναν τρόπο οδήγησης όπου το σύστημα του αυτοκινήτου δίνει σημαντικές βοήθειες στον οδηγό, έχοντας την ευθύνη για τις περισσότερες λειτουργίες του αμαξιού. Ο οδηγός έτσι μπορεί να αφήσει τον έλεγχο στο αυτόνομο σύστημα του εκάστοτε αυτοκινήτου εξοικονομώντας σε ένα βαθμό χρόνο τον οποίο θα αφιέρωνε στην οδήγηση. Είναι χαρακτηριστικό άλλωστε ότι τα συστήματα των αυτόνομων οχημάτων, λόγω του ότι υπάγονται σε νέα και πολύ εξελιγμένη τεχνολογία η οποία συνεχώς αναπτύσσεται δεν μπορούν να περιγραφούν πλήρως, αφού σε σχεδόν καθημερινή βάση μπορούν να υπάρξουν βελτιώσεις σε τμήματα των τεχνολογικών τους συστημάτων.

Η συμβατική οδήγηση από την άλλη πλευρά περιγράφει τον τρόπο οδήγησης όπου ο οδηγός είναι υπεύθυνος για κάθε λειτουργία του οχήματος και κάθε απόφασή του αντανακλάται στην πορεία του οχήματος στο δρόμο (Payre et al., 2016). Τα συμβατικά οχήματα αναπτύχθηκαν από τα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα και αποτέλεσαν όπως είναι λογικό το πρώτο σύστημα οδήγησης στα αυτοκίνητα. Επιπλέον μέχρι και σήμερα αποτελούν την πλειοψηφία των αυτοκινήτων που κατέχονται από τα άτομα. Κατά πολλές απόψεις τα συγκεκριμένου τύπου αυτοκίνητα δεν θα εκλείψουν ποτέ, καθώς πολλά άτομα θέλουν να έχουν τον πλήρη έλεγχο όλων των συστημάτων στην οδήγηση, αφού έτσι



αισθάνονται μεγαλύτερη ασφάλεια. Προκειμένου να πραγματοποιηθεί μια σύγκριση της αυτόνομης και της συμβατικής οδήγησης είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι θα αφορά την σύγκριση του συμβατικού τρόπου οδήγησης με κάθε επίπεδο της αυτόματης οδήγησης, όπως περιεγράφηκαν σε προηγούμενη ενότητα. Η συμβατική οδήγηση έχει μόνο ένα επίπεδο το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το χρήστη, ενώ αντίθετα στην αυτόνομη καταγράφηκαν συνολικά πέντε διαφορετικά επίπεδα, ανάλογα με την αυτονομία που διαθέτει το εκάστοτε όχημα (Müller & Gogoll, 2020).

Σε ότι αφορά το πρώτο επίπεδο αυτόνομης οδήγησης όπου υπάρχει αυτοματοποίηση συγκεκριμένων λειτουργιών όπως είναι για παράδειγμα η διατήρηση της ταχύτητας του οχήματος με το σύστημα cruise control ή η υποβοήθηση στάθμευσης μέσα από τα προειδοποιητικά ηχητικά σήματα των αισθητήρων, εντοπίζονται πολλά κοινά με την συμβατική οδήγηση. Αυτό γίνεται καθώς αποτελεί το πρώτο επίπεδο ώστε ένα όχημα να μην θεωρείται πια συμβατικό. Πρόκειται για την εισαγωγή συστημάτων υποβοήθησης του οδηγού σε ένα συμβατικό όχημα. Το συγκεκριμένο επίπεδο αυτόνομης οδήγησης είναι αυτό που υπάρχει περισσότερα χρόνια στα αμάξια που προσφέρονται από τις αυτοκινητοβιομηχανίες στην αγορά. Δίνει τη δυνατότητα στον οδηγό να μπορέσει να παρκάρει με μεγαλύτερη άνεση, ενώ ελέγχει και την πλεύση του οχήματος, ωστόσο οι οδηγοί του πρώτου επιπέδου αυτόνομης οδήγησης θεωρούνται πλήρως υπεύθυνοι για την πορεία του οχήματος, αφού η εμπλοκή τους στην οδήγηση είναι πλήρης. Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει καθώς έχουν καθ' όλη τη διάρκεια της πορείας τον έλεγχο του τιμονιού όπως και των πεντάλ (γκάζι, φρένο, συμπλέκτης). Ουσιαστικά πρόκειται για ένα συμβατικό τρόπο οδήγησης με υποβοηθούμενα συστήματα, όπου ο οδηγός εξακολουθεί να έχει τον απόλυτο έλεγχο.

Στο δεύτερο επίπεδο αυτόνομης οδήγησης, εντοπίζονται περισσότερα συστήματα αυτόματων λειτουργιών, όπως για παράδειγμα ο προσαρμοσμένος έλεγχος πλεύσης με κέντρωση επί των ορίων της λωρίδας κυκλοφορίας. Η διαφορά σε σύγκριση με την συμβατική οδήγηση σε αυτό το επίπεδο εντοπίζεται στο γεγονός ότι ο οδηγός είναι υπεύθυνος για τις συνθήκες κυκλοφορίας στον δρόμο, ενώ ταυτόχρονα βρίσκονται σε εγρήγορση, αφού ανά πάσα στιγμή μπορεί να χρειαστεί να αναλάβουν τον έλεγχο του οχήματος. Επιπλέον χρειάζεται να υπάρχει εγρήγορση καθώς το άτομο που βρίσκεται στο τιμόνι ενός τέτοιου οχήματος οφείλει να αναγνωρίζει συμβάντα και αντικείμενα που μπορεί να υπάρχουν στο δρόμο και στα οποία δεν μπορεί να ανταποκριθεί το

αυτόνομο σύστημα (Herrmann et al., 2018). Σε σχέση με τα συμβατικά ταυτόνομα οχήματα του δεύτερου επιπέδου έχουν αρκετές λειτουργίες που συμβάλλουν στην υποβοήθηση του οδηγού, χωρίς όμως να έχουν τον έλεγχο του αυτοκινήτου.

Το τρίτο επίπεδο εκφράζει ένα αυτόνομο σύστημα οδήγησης, το οποίο δίνει το σήμα στον οδηγό για το πότε πρέπει να αναλάβει αυτός τον έλεγχο του οχήματος. Θα λέγαμε ότι είναι ένα επίπεδο περιορισμένης αυτόματης οδήγησης, όπου ο οδηγός δεν έχει συνεχώς τον έλεγχο. Προσφέρει με αυτόν τον τρόπο σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με την συμβατική οδήγηση, αφού δίνει την ευκαιρία στο άτομο να αφήσει τον έλεγχο στο σύστημα του οχήματος και παράλληλα αν δεν κριθεί σκόπιμο από το ίδιο το όχημα να μην επέμβει. Αποτελεί την πρώτη κατηγορία όπου ένα συμβατικό όχημα περνάει στην αυτόνομη οδήγηση, αφού οι δυο προηγούμενες κατηγορίες περιλάμβαναν σε μεγάλο βαθμό των ανθρώπινο παράγοντα, ο οποίος λάμβανε βοήθεια από κάποιες λειτουργίες αυτοματισμού.

Το τέταρτο επίπεδο είναι αυτό που δίνει τη δυνατότητα στον οδηγό να βασιστεί στο όχημα για πιο κρίσιμες λειτουργίες όπως είναι οι οδηγικοί ελιγμοί. Σε αντίθεση με τη συμβατική οδήγηση τα άτομα δεν χρειάζεται να ελέγχουν συνεχώς τις κυκλοφοριακές συνθήκες. Οι οδηγοί παραβλέπουν σχεδόν τις λειτουργίες για τις οποίες είναι υπεύθυνοι σε ένα όχημα συμβατικής οδήγησης.

Στο πέμπτο επίπεδο, εντοπίζεται η πλήρως αυτόνομη οδήγηση. Το συγκεκριμένο επίπεδο δεν έχει καμία ομοιότητα με την συμβατική οδήγηση και αξίζει να τονίσουμε ότι μιλάμε για έναν νέο τύπο οδηγού. Τα άτομα σε αυτό το επίπεδο δεν χρειάζεται να διαθέτουν δίπλωμα οδήγησης, ούτε να γνωρίζουν τις βασικές λειτουργίες του αυτοκινήτου. Το όχημα λειτουργεί όπως ένας οδηγός στην συμβατική οδήγηση. Πραγματοποιεί όλες τις οδηγικές λειτουργίες και επιβλέπει τις κυκλοφοριακές και καιρικές συνθήκες σε όλη τη διάρκεια της διαδρομής προσαρμόζοντας αναλόγως τον τρόπο οδήγησης (Herrmann et al., 2018). Βασική διαφορά με την συμβατική οδήγηση είναι ότι στο πέμπτο στάδιο τα συστήματα του αυτοκινήτου αντιλαμβάνονται το εξωτερικό περιβάλλον σε αντίθεση με την συμβατική οδήγηση όπου ο χειριστής του οχήματος είναι υπεύθυνος για αυτό.

Συμπερασματικά ανάλογα με το επίπεδο αυτοματοποίησης του οχήματος μπορεί να γίνει και διαφορετική σύγκριση με την συμβατική οδήγηση. Αξίζει να αναφερθεί ότι η συμβατική οδήγηση αποτελεί την βάση στην οποία στηρίζεται κάθε επίπεδο

αυτοματοποίησης. Ακόμα και στο τελευταίο επίπεδο της πλήρους αυτόνομης οδήγησης το όχημα αντιγράφει ουσιαστικά την συμπεριφορά ενός οδηγού συμβατικού οχήματος.

## 2.3 Επιχειρηματικά μοντέλα αυτόνομης οδήγησης

Η αυτόνομη οδήγηση ως μια νέα τεχνολογική καινοτομία η οποία συγκεντρώνει σημαντικό ενδιαφέρον έχει κινήσει το ενδιαφέρον όλων των αυτοκινητοβιομηχανιών σε παγκόσμιο επίπεδο, οι οποίες σχεδιάζουν στρατηγικές για την επιχειρηματική τους ανάπτυξη στο συγκεκριμένο κομμάτι. Η διάχυση της συγκεκριμένης καινοτομίας σε κάθε επίπεδο της παραγωγής αποτελεί σημαντικό κομμάτι για κάθε επιχείρηση του κλάδου των κατασκευαστών οχημάτων (Swann, 2018). Η καταγραφή των συγκεκριμένων επιχειρηματικών μοντέλων θα μας δώσει μια εικόνα σχετικά με το μέλλον των οχημάτων, αλλά και τις προοπτικές ανάπτυξης του κλάδου.

Αρχικά στα πλαίσια της βιώσιμης κινητικότητας πολλές εταιρίες έχουν αρχίσει να συνδυάζουν την αυτόνομη οδήγηση με την ηλεκτροκίνηση, ώστε να εξασφαλίζεται φιλικότητα προς το περιβάλλον σε συνδυασμό με έναν πιο ασφαλή τρόπο οδήγησης. Ειδικότερα υπάρχει η ανάπτυξη αυτόνομων συστημάτων οδήγησης με στόχο την μηδενική εκπομπή ρύπων μέσα από τον τρόπο οδήγησης σε συνδυασμό με την εξοικονόμηση της ηλεκτρικής ενέργειας που είναι απαραίτητη για την κίνηση του οχήματος. Γενικότερα παρατηρείται μια επιχειρηματική τάση των εταιριών στην κατεύθυνση των αυτοματοποιημένων συστημάτων. Η στρατηγική σε επίπεδο προϊόντων και συγκεκριμένα στην παραγωγή τους επικεντρώνεται όλο και περισσότερο στην συνδεσιμότητα και την αυτόνομη οδήγηση. Γενικότερα έχει παρατηρηθεί ότι η αυτόνομη οδήγηση μπορεί να μειώσει τα λειτουργικά κόστη στην παραγωγή, αφού θα χρησιμοποιείται το ίδιο σύστημα σε κάθε όχημα (Ostrovsky & Schwarz, 2019).

Η ίδια η Ευρωπαϊκή Ένωση κινούμενη προς την κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης αναφέρει ότι οδεύει προς μια αυτοματοποιημένη κινητικότητα. Πέρα από τα αυτοκίνητα στόχος είναι να υπάρχουν αυτόνομα συστήματα οδήγησης σε κάθε

δημόσιο μέσο όπως λεωφορεία και τρένα, στις πλωτές αλλά και εναέριες μεταφορές. Τα επιχειρηματικά αυτά μοντέλα που περιλαμβάνουν αυτόματη οδήγηση με την απουσία του ανθρώπινου παράγοντα θα έχει οφέλη για επιχειρήσεις και καταναλωτές, όπως και γενικότερα για το κοινωνικό σύνολο. Ο τελικός στόχος είναι η Ευρώπη να αναδειχθεί σε πρωτοπόρος στις τεχνολογίες οχημάτων. Τόσο τα πλάνα των αυτοκινητοβιομηχανιών όσο και αυτά της Ευρωπαϊκής Ένωσης χαρακτηρίζονται από μακροχρόνιο ορίζοντα.

Πολλές αυτοκινητοβιομηχανίες, πέρα από την Tesla που αποτελεί πρωτοπόρο στα οχήματα αυτόνομων συστημάτων οδήγησης, όπως οι Ιαπωνικές εταιρίες Nisan και KIA έχουν ως στόχο το να επεκτείνουν την εφαρμογή των τεχνολογιών συνδεδεμένου αυτοκινήτου και αυτόνομης οδήγησης σε όλα τα νέα μοντέλα τους. Το συγκεκριμένο επιχειρηματικό σχέδιο προβλέπει ότι όλα τα οχήματα μιας εταιρίας θα μπορούν να επικοινωνούν πέρα από το εξωτερικό περιβάλλον και μεταξύ τους προκειμένου να ανταλλάσσουν πληροφορίες και να στέλνουν σε μια κεντρική μονάδα κάθε τυχόν σφάλμα του συστήματος που μπορεί να προκύψει κατά τη διάρκεια της πορείας (Lutin, 2018). Πλέον κάθε εταιρία αναπτύσσει το δικό της σύστημα αυτόνομης οδήγησης θέλοντας να δημιουργήσει ένα συγκριτικό πλεονέκτημα σε ένα προϊόν που μελλοντικά μπορεί να καταγράψει υψηλές πωλήσεις, δημιουργώντας τις προϋποθέσεις για να αποτελέσει τον ηγέτη στη συγκεκριμένη αγορά (Armstrong & Kotler, 2009).

Θα πρέπει ωστόσο να σημειωθούν και τα προβλήματα που αποτελούν παράλληλα και ευκαιρίες για ανάπτυξη και νέες επιχειρηματικές πρωτοβουλίες, καθώς υπάρχει ακόμα η ανάγκη δημιουργίας λύσεων και υποδομών που θα καταστήσουν την αυτόνομη οδήγηση θελκτικότερη προς τον χρήστη. Τις αναπτυξιακές ευκαιρίες που προσφέρει η ηλεκτροκίνηση αναγνωρίζουν οι μεγάλες αυτοκινητοβιομηχανίες, όπως και οι εταιρίες παροχής ηλεκτρικής ενέργειας και άλλων ενεργειακών και τεχνολογικών λύσεων, οι οποίοι δραστηριοποιούνται σταθερά στον συγκεκριμένο χώρο τα τελευταία χρόνια. Αποτελεί, μάλιστα, διέξοδο και για την οικονομική κρίση, φέρνοντας οικονομική ανάπτυξη σε ένα κλάδο όπως αυτός των αυτοκινήτων που είχε χαρακτηριστεί από σημαντική στασιμότητα κατά την περίοδο της πανδημικής κρίσης. Από τις ευκαιρίες όμως αυτές αναμένεται, να τονωθεί και πλήθος μικρομεσαίων επιχειρήσεων. Δεν είναι, λοιπόν, υπερβολή να αναφέρουμε ότι η αυτόνομη οδήγηση σε συνδυασμό με την

ηλεκτροκίνηση αποτελούν ήδη δυο πολύ σημαντικές αγορές αυτή τη στιγμή στον τομέα των μεταφορών, αλλά και βασικά εργαλεία του κλάδου προς την κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης (Mora et al., 2020). Συμπερασματικά μπορούμε να αναφέρουμε ότι η αυτόνομη οδήγηση θα βρίσκεται στα επιχειρηματικά σχέδια κάθε αυτοκινητοβιομηχανίας στο μέλλον, αφού αποτελεί ένα σημαντικό μέσο για την επέκταση των δραστηριοτήτων της και την απήγησή της σε μεγαλύτερο καταναλωτικό κοινό.

## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> Μελέτη περίπτωσης της εταιρίας Tesla

### 3.1 Παρουσίαση και σύντομο ιστορικό της εταιρίας

Από την στιγμή που ως κεντρικό θέμα της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι τα ηλεκτροκίνητα οχήματα, με αυτόνομα συστήματα οδήγησης δεν θα μπορούσε να απουσιάζει μια μελέτη περίπτωση, ώστε το θέμα να παρουσιαστεί μέσα από την εφαρμογή του από μια εταιρία. Η εταιρία που επιλέχθηκε είναι η Tesla, η οποία όπως προαναφέρθηκε κινήθηκε πρώτη προς την κατασκευή ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων με αυτόνομα συστήματα οδήγησης. Η εξέταση της συγκεκριμένης εταιρίας έχει ιδιαίτερη βαρύτητα, καθώς μέχρι σήμερα που η αγορά του συγκεκριμένου τύπου οχημάτων είναι στα πρώτα της βήματα αποτελεί το ηγέτη του κλάδου. Ωστόσο θα πρέπει να σημειώσουμε ότι η ηγετική της θέση δεν αφορά τον κλάδο της αυτοκινητοβιομηχανίας γενικά, αλλά τον κλάδο των ηλεκτροκίνητων αυτόνομα οδηγούμενων οχημάτων.

Η εταιρία Tesla ιδρύθηκε το 2003 από τους Martin Eberhard και Marc Tarpenning, στην Αμερική και συγκεκριμένα στην πόλη Σαν Κάρλο της πολιτείας της Καλιφόρνια. Ένα χρόνο αργότερα η εταιρία εξαγοράστηκε από τον Elon Musk που είναι ο πρόεδρος της μέχρι και σήμερα. Ο πρώτος στόχος της εταιρίας όπως ανακοινώθηκε μετά την

εξαγορά της ήταν ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η κατασκευή ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων. Το 2006 η εταιρία παρουσίασε το πρώτο ηλεκτροκίνητο μοντέλο σε έκθεση για την προσέλκυση επενδυτών. Το συγκεκριμένο μοντέλο με την ονομασία Tesla Roadster βγήκε στην παραγωγή το 2008 και αποτέλεσε το πρώτο πλήρες ηλεκτροκίνητο όχημα που μπορούσε να αγοραστεί από το καταναλωτικό κοινό (Hardman et al., 2015). Μέχρι το 2012 που σταμάτησε η παραγωγή του είχαν παραχθεί 2.500 μοντέλα. Η αρχική στρατηγική της επιχείρησης που περιλάμβανε την κατασκευή αυτοκινήτων πολυτελείας σύντομα αναθεωρήθηκε και αποφασίστηκε η παραγωγή πιο προσιτών σε τιμή μοντέλων, ώστε να υπάρξει μεγαλύτερη κερδοφορία για την επιχείρηση και μαζικότερη παραγωγή. Αξίζει να τονιστεί ότι το πρώτο μοντέλο της εταιρίας κόστιζε 110.000 δολάρια. Από το 2010 η εταιρία είναι εισηγημένη στο χρηματιστήριο των ΗΠΑ, δείχνοντας έτσι τη σημαντική ανάπτυξη που είχε (Stringham, 2015). Από το 2013 και έπειτα η εταιρία ξεκίνησε να κατασκευάζει οχήματα με αυτοματοποιημένα συστήματα οδήγησης, για να φτάσει το 2016 να παρουσιάσει μοντέλα με πλήρως αυτόνομο σύστημα οδήγησης. Σήμερα η εταιρία έχει εργοστάσια τόσο στις ΗΠΑ, όσο και στην Κίνα και παράγει μοντέλα με μεγάλη αυτονομία μπαταρίας, που πωλούνται σε σημαντικά χαμηλότερες τιμές σε σχέση με το μοντέλο Roadster. Ενδεικτικά το model S της Tesla έχει αυτονομία περίπου 630 χιλιόμετρα με μια φόρτιση.

### 3.2 Εταιρική στρατηγική και καινοτομία

Η Tesla αποτελεί μια εταιρία η οποία δημιούργησε ένα ευρέως αναγνωρίσιμο εμπορικό σήμα (brand), μέσα από μεθοδικές κινήσεις. Οι κινήσεις αυτές αποτελούν ένα συνδυασμό επιτυχούς επένδυσης στην καινοτομία, μέσα από τις κατάλληλες επιχειρηματικές στρατηγικές (Perreault, 2011). Έτσι με ξεκάθαρους στόχους η εταιρία μπόρεσε να σημειώσει επιτυχία η οποία εκφράστηκε με αύξηση των πωλήσεων από το καταναλωτικό κοινό, που πλέον την θεωρεί μια εταιρία που αξίζει εμπιστοσύνης.

Η στρατηγική που ακολουθήθηκε από την Tesla από το ξεκίνημα της εταιρίας πριν από περίπου 20 χρόνια ήταν το να επενδύσει στην καινοτομία στα οχήματα και ειδικότερα στο να παράγει αποκλειστικά ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα. Αργότερα στον συγκεκριμένο στόχο προστέθηκε και αυτός της κατασκευής ενός αποτελεσματικού πλήρως αυτόνομου συστήματος οδήγησης. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η επιχειρηματική στρατηγική που ακολουθήθηκε σε επίπεδο τιμών έχει αλλάξει σημαντικά την τελευταία δεκαετία. Η αρχική προσέγγιση για την τιμολόγηση των προϊόντων της εταιρίας ήταν αντίστοιχη με αυτή που ακολουθούν τα αγαθά πολυτελείας. Δηλαδή υψηλή κοστολόγηση, καθότι προσφέρουν ένα προϊόν ανώτατης ποιότητας και απευθύνονται στα ανώτατα εισοδηματικά στρώματα των καταναλωτών της αγοράς (Perloff & Brander, 2018). Ωστόσο αυτή η στρατηγική αναθεωρήθηκε και πλέον η εταιρία προσφέρει τα αυτοκίνητά της σε σημαντικά χαμηλότερες τιμές, προκειμένου να έχει μεγαλύτερο μερίδιο στην αγορά, προσελκύοντας καταναλωτές περισσότερων εισοδηματικών κατηγοριών. Σήμερα το επιχειρηματικό μοντέλο που ακολουθεί η Tesla βασίζεται στις άμεσες πωλήσεις και υπηρεσίες και όχι στην εκχώρηση των δικαιωμάτων χρήσης σε αντιπροσώπους. Μάλιστα δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην ανάπτυξη σταθμών φόρτισης για τα αυτοκίνητα που πουλάει (Chen & Perez, 2018). Σε επίπεδο μάρκετινγκ λόγω του ότι έχει εγκαθιδρύσει (establish) ένα εμπορικό σήμα ταυτισμένο με την καινοτομία στην συνείδηση πολλών καταναλωτών δεν αφιερώνει μεγάλη προσοχή στην δημιουργία διαφημίσεων. Οι μόνες διαφημίσεις της εταιρίας που μπορεί να εντοπίσει κάποιος είναι στο διαδίκτυο. Θα πρέπει να τονίσουμε ότι τόσο το επιχειρηματικό μοντέλο της εταιρίας όσο και οι επιχειρηματικές στρατηγικές διέπονται από τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης (Thomas & Maine, 2019).

Οι καινοτομίες της εταιρίας μέσα στα χρόνια ποικίλουν, ωστόσο θα επικεντρωθούμε στις πιο πρόσφατες. Ξεκινώντας από το μοντέλο S, που περιλαμβάνει τις πιο καινοτόμες εφαρμογές και αναβαθμίσεις που έχει αναπτύξει η εταιρία, ανήκει στην αποκαλούμενη από τον ιδιοκτήτη της εταιρίας, δεύτερη γενιά αυτοκινήτων. Το συγκεκριμένο αυτοκίνητο, που κυκλοφόρησε το 2020, έλαβε βαθμολογία 5 αστέρων από Euro NCAP (European New Car Assessment Programme), που το κατέστησε έτσι το πιο ασφαλές αμάξι.

Σημαντικό είναι να αναφέρουμε ότι η εταιρία έχει συγκεκριμένη πολιτική αποζημιώσεων για τα προβληματικά μοντέλα. Συγκεκριμένα το 2014, 3 αυτοκίνητα της εταιρίας ενεπλάκησαν σε αυτοκινητιστικά ατυχήματα, παρότι το σύστημα είχε δώσει ενδείξεις για πιθανή σύγκρουση. Η εταιρία έδρασε αμέσως και αποζημίωσε τους ιδιοκτήτες, καθώς δεν ήταν εξοικειωμένοι με το σύστημα. Έδειξε έτσι ότι επίκεντρο δεν ήταν η επίτευξη του μέγιστου κέρδους, αλλά η ικανοποίηση των πελατών της, με σημαντική υποστήριξη μετά την πώληση, το αποκαλούμενο after sales (Dickmen & Burns, 2016).



*Το μοντέλο Tesla S και οι 2 κινητήρες του. Πηγή: Electrek.com*

Εξετάζοντας σε ένα πιο εξειδικευμένο επίπεδο το μοντέλο Tesla S, αυτό που παρατηρούμε είναι ότι η μπαταρία που διαθέτει έχει μεγάλη αυτονομία. Σύμφωνα με εκτιμήσεις μπορεί να διανύσει έως και 647 χιλιόμετρα με μια πλήρη φόρτιση. Επιπλέον διαθέτει τα πιο εξελιγμένα ενσωματωμένα συστήματα αυτόνομης οδήγησης της Tesla. Επίσης, ιδιαίτερα απαιτητική είναι η κατασκευή του κινητήρα του. Να σημειωθεί ότι η Tesla, κάνει ταυτόχρονη προσπάθεια να έχει μια μαζική παραγωγή αυτοκινήτων, μικρά σχετικά σε διαστάσεις για να διευκολύνει την κατανάλωσή και την αυτονομία τους. Στις εγκαταστάσεις της γίνονται μελέτες για το χρόνο ζωής της μπαταρίας, σε



συνδυασμό με την μελέτη για νέους φορτιστές που να φορτίζουν σε όσο το δυνατόν μικρότερο χρονικό διάστημα και επαρκώς.



*Το σημείο τοποθέτησης της μπαταρίας του S. Πηγή: gocar.gr*

Η τοποθέτηση της μπαταρίας κάτω από το σημείο όπου κάθονται οι επιβάτες και ο οδηγός καθιστά το όχημα εξαιρετικά ασφαλές, καθώς σε περίπτωση ατυχήματος είναι δύσκολο να αναποδογυρίσει. Η μπαταρία είναι το πιο βαρύ στοιχείο με το οποίο είναι εξοπλισμένα τα ηλεκτροκίνητα οχήματα. Ο κινητήρας του μοντέλου διαφέρει ως προς την ισχύ, γιατί στην πορεία οι κινητήρες δέχθηκαν σημαντικές βελτιώσεις. Το μοντέλο έχει εγκατεστημένο λογισμικό που ελέγχει τη ροπή, αλλά και στοιχεία που ελέγχουν τη ροή ρεύματος κατά την επιτάχυνση. Διαθέτει επιπλέον, αυτόματο πιλότο, αισθητήρες για ανίχνευση κίνησης στο εξωτερικό περιβάλλον, καθιστώντας εφικτή την αυτόνομη οδήγηση. Το όχημα έχει σύστημα αυτόνομης στάθμευσης, αυτόνομης αλλαγής λωρίδας, σύστημα ενημέρωσης της κυκλοφορίας, όπως και αυτόματο σύστημα ελέγχου ταχύτητας.

Μια άλλη σημαντική καινοτομία της Tesla είναι το αποκαλούμενο σύστημα Autopilot που έχει όλες τις δυνατότητες πλήρους αυτόνομης οδήγησης. Η καινοτομία του συγκεκριμένου συστήματος εντοπίζεται στο γεγονός ότι μέσω ενημερώσεων λογισμικού με την πάροδο του χρόνου προσφέρει όλο και καλύτερες λειτουργίες αυτόνομης οδήγησης. Οι πληροφορίες για την επιτυχή λειτουργία της αυτόνομης

οδήγησης συγκεντρώνονται από οκτώ κάμερες που έχουν εμβέλεια μέχρι 250 μέτρα και ορατότητα 360 μοιρών. Οι κάμερες του αυτοκινήτου στο συγκεκριμένο σύστημα βασίζονται στην τεχνολογία των νευρονικών δικτύων, ώστε να προσφέρουν μεγαλύτερη αξιοπιστία. Ο ενσωματωμένος υπολογιστής στο σύστημα autopilot επεξεργάζεται 40 φορές περισσότερα δεδομένα σε σύγκριση με το σύστημα της προηγούμενης γενιάς. Το σύστημα που περιγράψαμε έχει σχεδιαστεί ώστε να μην απαιτούνται ενέργειες από τον οδηγό κατά τη διάρκεια της πορείας του αυτοκινήτου (Koskinen, et al., 2019). Λειτουργίες όπως το φλας για την προειδοποίηση αλλαγής συστήματος του αυτοκινήτου έχουν ακόμα περιορισμένη αυτονομία, αλλά στο μέλλον αυτό αναμένετε να αλλάξει. Όταν το αυτοκίνητο φτάνει στον προορισμό του και ο επιβάτης κατέβει το σύστημα autopilot, αναζητεί την κοντινότερη θέση πάρκινγκ.

Η τελευταία καινοτομία που παρατίθεται είναι αυτή της έβδομης έκδοσης του λογισμικού της Tesla που είναι ενσωματωμένη στα μοντέλα S και X. οι δυνατότητες που προσφέρει είναι ποικίλες. Με τη λειτουργία Autosteer το όχημα παραμένει στη λωρίδα κίνησης με διατηρώντας σταθερή ταχύτητα, όπου το σύστημα εντοπισμού GPS του οχήματος όπως και οι αισθητήρες αναγνωρίζουν πότε είναι μέσα στην λωρίδα κυκλοφορίας. Η λειτουργία της αυτόματης αποφυγής και ενημέρωσης σύγκρουσης, ενημερώνουν άμεσα και με χαρακτηριστικές ενδείξεις τον οδηγό για οχήματα που είναι πολύ κοντά στο αυτοκίνητο. Τέλος το αυτόματο παρκάρισμα κάνει το αυτοκίνητο να διατηρεί χαμηλή ταχύτητα, ώστε να ελέγχει το δρόμο για ελεύθερο χώρο ώστε να σταθμεύσει (Endsley, 2017).

### 3.2.1 Συνεργασίες με άλλες εταιρίες

Η Tesla δεν έφτασε να θεωρείται ως ένα brand που πρεσβεύει την καινοτομία και τις τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις στα αυτοκίνητα που προσφέρει μόνο χάρη στις δικές της ενέργειες. Από το 2004 και έπειτα αρκετές ήταν οι συνεργασίες που πραγματοποιήθηκαν με άλλες εταιρίες, όχι μόνο του κλάδου της αυτοκινητοβιομηχανίας, αλλά και του κλάδου των τεχνολογικών υπηρεσιών, ώστε να

μπορέσει να υπάρξει εξέλιξη στο κομμάτι της έρευνας και ανάπτυξης. Επιπλέον οι συνεργασίες αυτές αποτέλεσαν και μέρος της στρατηγικής ανάπτυξης της Tesla.

Η πρώτη χρονικά συνεργασία της Tesla ξεκίνησε τον Ιούλιο του 2005 με την αγγλική αυτοκινητοβιομηχανία Lotus. Η στρατηγική αυτή συνεργασία περιλάμβανε την ανάπτυξη και κατασκευή αυτοκινήτων χωρίς κινητήρα. Η συμφωνία έληξε στα τέλη του 2011 με την παραγωγή 2.400 αυτοκινήτων. Το 2010 η Tesla πούλησε πίστωση για οχήματα μηδενικών εκπομπών ρύπων στις αυτοκινητοβιομηχανίες Honda, Daimler και Toyota. Το ίδιο έτος ανακοινώθηκε και ξεχωριστή συνεργασία με την Ιαπωνική αυτοκινητοβιομηχανία Toyota, μέσα από την αγορά μετοχών της Tesla συνολικής αξίας 50 εκατομμυρίων δολαρίων (Cheong et al., 2016). Στα τέλη του 2010 οι δυο αυτές εταιρίες ανακοίνωσαν ότι βρίσκονταν σε στάδιο κατασκευής ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου, αφού ένας από τους κύριους στόχους της συγκεκριμένης συνεργασίας αποτελούσε η ανάπτυξη ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων. Πιο πρόσφατα και συγκεκριμένα τον Απρίλιο του 2021 ανακοινώθηκε ότι οι δυο εταιρίες θα συνεργαστούν ξανά με σκοπό την κατασκευή ενός μικρού επιβατικού ηλεκτροκίνητου οχήματος SUV. Η Toyota θα αναλάβει την πλατφόρμα του οχήματος και η Tesla θα είναι υπεύθυνη για το λογισμικό και τον κινητήρα.

Η πιο πρόσφατη συνεργασία της Tesla είναι αυτή με την Ιαπωνική εταιρία ηλεκτρικών ειδών Panasonic. Η συγκεκριμένη συνεργασία δεν αφορά την κατασκευή κάποιου οχήματος, αλλά την κατασκευή μερών για την ηλεκτροκίνησή τους, όπως τις μπαταριών των αυτοκινήτων (Akakro et al., 2018). Το πρόσφατο project της Tesla στην συγκεκριμένη συνεργασία αποκαλείται Gigafactory 1 και έχει ως στόχο τόσο την παγκόσμια επέκταση των οχημάτων της εταιρίας όσο και την μείωση του κόστους παραγωγής των ηλεκτροκίνητων οχημάτων. Η Panasonic έχοντας ιδρυθεί το 1918, έχει σημαντική εξειδίκευση στα ηλεκτρονικά συστήματα. Η εταιρία έχει προσθέσει σημαντικές γραμμές παραγωγής στα εργοστάσια της Tesla στην Αμερική για την κατασκευή των ηλεκτρικών μερών των οχημάτων της. Μέσα από την επεκτατική στρατηγική του project που περιεγράφηκε στόχος είναι η αύξηση παραγωγής μπαταριών κατά 10%. Ταυτόχρονα θα προστεθεί μια 14<sup>η</sup> γραμμή στην παραγωγή που θα προσθέσει 100 νέες θέσεις εργασίας. Η νέα αυτή γραμμή θα αναβαθμίσει όλες τις υπόλοιπες, αφού η Panasonic θα εισάγει μια νέα τεχνολογία η οποία είναι η κατασκευή

μπαταριών χωρίς κοβάλτιο. Η συγκεκριμένη αυτή τεχνολογία θα βελτιώσει την ενεργειακή πυκνότητα κατά 20% σε ορίζοντα πενταετίας. Έτσι η Tesla θα έρθει πιο κοντά στο στόχο της, που είναι το κόστος των μπαταριών για τα ηλεκτροκίνητα οχήματά της να είναι στο ίδιο επίπεδο με τα συμβατικά. Ταυτόχρονα οι μπαταρίες των ηλεκτρικών θα έχουν πολύ μεγαλύτερη διάρκεια ζωής σε σχέση με αυτές των συμβατικών, φτάνοντας να κρατάνε έως και 10 χρόνια (Cooke, 2020). Η συνεργασία αυτή έχει ιδιαίτερη βαρύτητα για την Tesla, σε σημείο που έχει προχωρήσει στην ανακοίνωση της διοργάνωσης ‘Battery Day’ (ημέρα μπαταρίας) τον Σεπτέμβριο του 2022, ώστε να ανακοινώσει επίσημα περισσότερες λεπτομέρειες για την συγκεκριμένη συνεργασία.

## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> Πρωτογενής έρευνα για την ηλεκτροκίνηση και την αυτόνομη οδήγηση

### 4.1 Δημιουργία ερωτηματολογίων

Έχοντας αναλύσει το θέμα της ηλεκτροκίνησης και της αυτόνομης οδήγησης μέσα από ένα θεωρητικό πρίσμα, με κύριο άξονα τις βιβλιογραφικές πηγές, είναι σημαντικό να εξεταστεί το τι πιστεύουν τα άτομα σε μια κοινωνία σχετικά με τις δυο έννοιες που αναλύθηκαν. Προκειμένου να πραγματοποιηθεί η συγκεκριμένη ανάλυση, επιλέχθηκε η συγκέντρωση πρωτογενών στοιχείων μέσα από τη δημιουργία ερωτηματολογίων. Οι απαντήσεις των ερωτηματολογίων είναι αυτό που μπορούμε να αποκαλέσουμε πρωτογενή δεδομένα, τα οποία μπορούν να δώσουν κάποια σημαντικά συμπεράσματα (Λιαργκόβας κ.α., 2019). Τα συμπεράσματα στην συγκεκριμένη έρευνα θα μας δείξουν το αν τα άτομα είναι εξοικειωμένα με τις έννοιες της αυτόνομης οδήγησης και της ηλεκτροκίνησης, σε τι βαθμό και αν στο μέλλον αναμένετε να στηρίζουν αυτοκίνητα που να περιλαμβάνουν αυτές τις νέες τεχνολογίες. Επιπλέον ένα σημαντικό κομμάτι είναι να γίνει μια καταγραφή του δημογραφικού προφίλ των ατόμων που συμμετέχουν στην έρευνα. Δηλαδή να παρουσιαστεί το φύλο, η ηλικία, η εισοδηματική κατηγορία και το μορφωτικό επίπεδο που ανήκουν, προκειμένου να υπάρξει κάποια συσχέτιση τους σε επίπεδο συμπερασμάτων με τα ερευνητικά ερωτήματα.

Το πρώτο βήμα πριν την κατασκευή του τελικού ερωτηματολογίου που θα διαμοιραστεί στα άτομα αποτελεί η καταγραφή των ερευνητικών ερωτημάτων, για τα οποία θα αναζητηθεί η απάντηση μέσα από τα δεδομένα που θα συγκεντρωθούν (Δρακόπουλος, κ.α., 2016). Έτσι τα ερευνητικά ερωτήματα στην παρούσα έρευνα είναι δυο. Το πρώτο αφορά την σχέση, δηλαδή την εξοικείωση των ατόμων με τις έννοιες της ηλεκτροκίνησης και της αυτόνομης οδήγησης. Το δεύτερο ερώτημα έχει να κάνει με τις μελλοντικές αποφάσεις των ατόμων γύρω από τις δυο συγκεκριμένες έννοιες, δηλαδή αν αναμένετε να αγοράσουν ένα αυτοκίνητο που να είναι εξοπλισμό με τις νέες αυτές τεχνολογίες ή αν απλά πιστεύουν ότι αυτές θα αντικαταστήσουν τις συμβατικές τεχνολογίες που έχουν τα αυτοκίνητα μέχρι σήμερα. Από τις απαντήσεις που θα

προκύψουν θα μπορούμε να έχουμε μια εικόνα για το μέλλον όσον αφορά την αγορά αυτοκινήτων, αλλά και τις καταναλωτικές συμπεριφορές γύρω από αυτά.

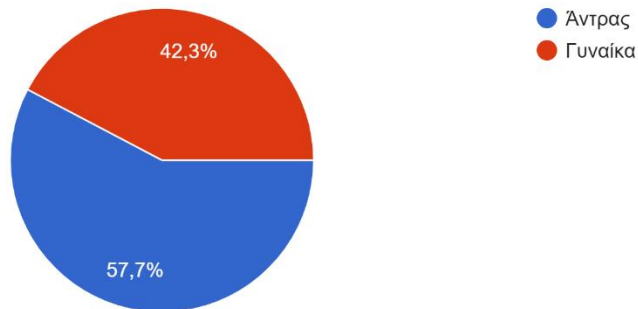
Από την στιγμή που έχουν ξεκαθαριστεί οι ερευνητικοί στόχοι το επόμενο στάδιο είναι η κατασκευή των ερωτήσεων και απαντήσεων για το ερωτηματολόγιο. Ειδικότερα το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο αποτελείται από ερωτήσεις κλειστού τύπου, στις οποίες τα άτομα που συμμετέχουν επιλέγουν μια από τις απαντήσεις που παρατίθενται, με βάση το ποια περιγράφει καλύτερα τα όσα πιστεύουν για το ερώτημα (Λιαργκόβας, κ.α., 2019). Συνολικά δημιουργήθηκαν 16 ερωτήσεις που καλύπτουν το φάσμα των ερευνητικών ερωτημάτων. Το ερωτηματολόγιο ξεκινάει με την παράθεση 4 ερωτήσεων που αφορούν τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, όπως περιεγράφηκαν στην προηγούμενη παράγραφο. Οι επόμενες 12 ερωτήσεις αποτελούν το ερευνητικό τμήμα της πρωτογενούς έρευνας που πραγματοποιείται και θα μας δώσουν όλα τα απαραίτητα δεδομένα για να καταλήξουμε σε συμπεράσματα. Αρχικά η πρώτη ερευνητική ερώτηση αφορά το αν ο συμμετέχοντας έχει δίπλωμα οδήγησης ή όχι προκειμένου να συμμετάσχει ή όχι στις δυο ερωτήσεις που ακολουθούν σχετικά με τον κύριο σκοπό χρήσης του οχήματος που διαθέτει, όπως και το καύσιμο που χρησιμοποιεί. Με αυτό τον τρόπο δεν θα υπάρξουν λάθος στοιχεία στις ερωτήσεις. Η επόμενη ερώτηση αφορά την εξοικείωση των ατόμων με την ηλεκτροκίνηση. Έπειτα παρατίθενται κάποιες φράσεις σχετικά με το μέλλον των αυτοκινήτων και τις έννοιες ηλεκτροκίνηση και αυτόνομη οδήγηση, στις οποίες τα άτομα καλούνται να δείξουν τα επίπεδα συμφωνίας ή διαφωνίας τους. Αξίζει να αναφερθούμε στις τελευταίες τρεις ερωτήσεις, που αποτελούν ένα σημαντικό άξονα για την ανάλυση. Η πρώτη από αυτές επιχειρεί να καταγράψει το βαθμό στον οποίο τα άτομα θα ήταν διατεθειμένα να αγοράσουν ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο με σύστημα αυτόματης οδήγησης στο μέλλον. Είναι μια ερώτηση που μπορεί να μας οδηγήσει στην καταγραφή μιας νέας μελλοντικής καταναλωτικής συνήθειας (Kardes et al., 2014). Η επόμενη ερώτηση αφορά τον κύριο λόγο για τον οποίο τα άτομα θα αγόραζαν ένα ηλεκτροκίνητο όχημα, ώστε να δούμε αν το κόστος τοποθετείται στην κορυφή ή τα άτομα σκέφτονται σε πιο μακροχρόνιο ορίζοντα με απαντήσεις όπως η εξοικονόμηση καυσίμου ή το περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Η τελευταία ερώτηση είναι αντίστοιχη με την προηγούμενη με τη διαφορά ότι αφορά τα οχήματα αυτόνομης οδήγησης, όπου υπάρχει η απάντηση του ότι

δημιουργεί λιγότερο άγχος στην οδήγηση, η οποία είναι σημαντικό να αναλυθεί σε σχέση με το κόστος ενός τέτοιου τύπου οχήματος.

## 4.2 Ανάλυση απαντήσεων ερωτηματολογίου

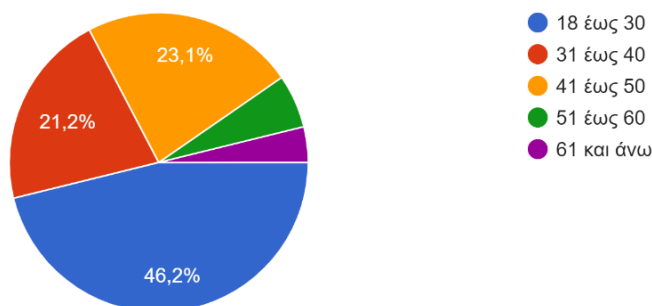
Το ερωτηματολόγιο κατασκευάστηκε αρχικά σε μορφή κειμένου στο πρόγραμμα Microsoft Word, ώστε να γίνει ένας επανέλεγχος πριν την τελική του μορφή. Έπειτα δημιουργήθηκε σε ηλεκτρονική μορφή μέσω του ιστότοπου google forms, προκειμένου να υπάρξει ένας ευκολότερος διαμοιρασμός του. Με τη χρήση ενός ηλεκτρονικού συνδέσμου (link) και την ανάρτηση του σε διάφορες ομάδες στο κοινωνικό δίκτυο Facebook υπήρξε η συμπλήρωσή του από τα άτομα μεταξύ του διαστήματος 20 Μαρτίου 2022 έως και 20 Απριλίου 2022. Έτσι σε διάστημα ενός μήνα συγκεντρώθηκαν συνολικά 52 απαντήσεις, αριθμός ικανοποιητικός για κάποιες γενικεύσεις, από τη στιγμή που επαληθεύει τον κανόνα της στατιστικής που θέλει τα δείγματα άνω του αριθμού των 30 να έχουν καλύτερη αξιοπιστία (Keller, 2010). Αξίζει να αναφερθεί ότι δεν εντοπίστηκαν ελλείπουσες τιμές, καθώς όλοι οι συμμετέχοντες έδωσαν απάντηση σε όλα τα ερωτήματα. Ακολουθεί η παράθεση των απαντήσεων σε μορφή γραφήματος πίτας, όπου σε κάθε κατηγορία ερώτησης υπάρχει ξεχωριστή ανάλυση με βάση τα ποσοστά που συγκεντρώθηκαν.

Φύλο  
52 απαντήσεις



Η πρώτη ερώτηση της καταγραφής των δημογραφικών δεδομένων, αφορά το φύλο των ερωτηθέντων. Κατά πλειοψηφία οι συμμετέχοντες στην έρευνα όπως προκύπτει από το γράφημα είναι άνδρες σε ποσοστό 57,7%. Οι γυναίκες συμμετέχοντες αποτελούν το 42,3% του συνολικού δείγματος.

Ηλικία  
52 απαντήσεις

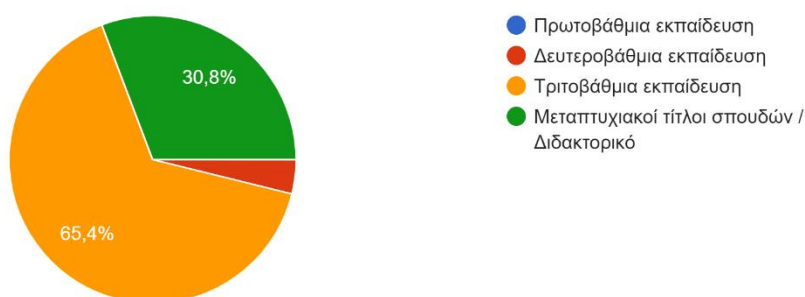


Όσον αφορά την κατανομή στην ηλικιακή κατηγορία γίνεται προφανές ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων ανήκει στην κατηγορία νέων ατόμων. Ειδικότερα με ποσοστό 46,2% οι συμμετέχοντες απάντησαν ότι ανήκουν στην κατηγορία 18 έως 30 ετών. Αυτό μπορεί να ερμηνευθεί ως ότι έχουν σχετικά μικρή οδηγική εμπειρία, χωρίς ωστόσο αυτό να έχει κάποιο αρνητικό αντίκτυπο στην έρευνα που πραγματοποιείται. Αντίθετα λόγω του νεαρού της ηλικίας μπορούμε να υποθέσουμε ότι ίσως έχουν καλύτερη πληροφόρηση γύρω από την ηλεκτροκίνηση και



αυτόνομη οδήγηση. Δεύτερη σε ποσοστό εντοπίζεται η ηλικιακή κατηγορία των 41 έως 50 ετών, με ποσοστό 23,1%. Η υπόθεση που μπορεί να γίνει είναι ότι τα άτομα αυτά έχουν περισσότερα χρόνια εμπειρία στην οδήγηση. Έπειτα έχουμε την κατηγορία των 31-40 ετών με ποσοστό 21,2%. Χαμηλά ποσοστά καταγράφονται στις ηλικιακές κατηγορίες άνω των 50 ετών.

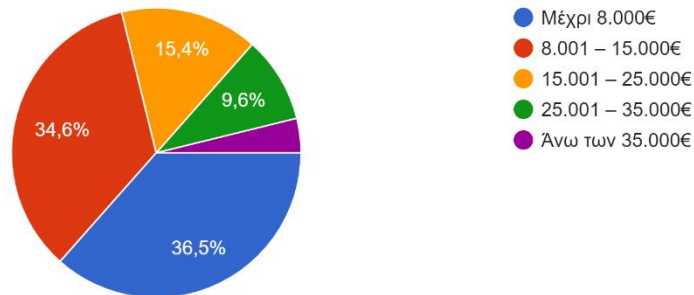
Μορφωτικό επίπεδο  
52 απαντήσεις



Το μορφωτικό επίπεδο μας παρέχει μια εικόνα σχετικά με τις γνώσεις των συμμετεχόντων, ανεξάρτητα από το αντικείμενο των σπουδών τους. Αποτελεί έναν χρήσιμο οδηγό ώστε να κατανοήσουμε σε μεγαλύτερο βάθος το δείγμα που έχουμε συγκεντρώσει. Σε ποσοστό 65,4%, η πλειοψηφία του δείγματος είναι απόφοιτοι τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Επιπλέον με ποσοστό 30,8% έχουμε άτομα που έχουν συνεχίσει περαιτέρω τις σπουδές τους σε επίπεδο μεταπτυχιακού ή διδακτορικού τίτλου σπουδών. Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι το ποσοστό όσων είναι απόφοιτοι δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης είναι ιδιαίτερα χαμηλό, ενώ κανένα άτομο δεν απάντησε ότι έχει σταματήσει τις σπουδές του στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Συμπερασματικά τα άτομα που αποτελούν το δείγμα στην έρευνα μπορούν να χαρακτηριστούν ως υψηλού μορφωτικού επιπέδου, κάτι που ίσως ερμηνεύσει κάποιες απόψεις τους σε σχέση με την ηλεκτροκίνηση και την αυτόνομη οδήγηση στη συνέχεια.

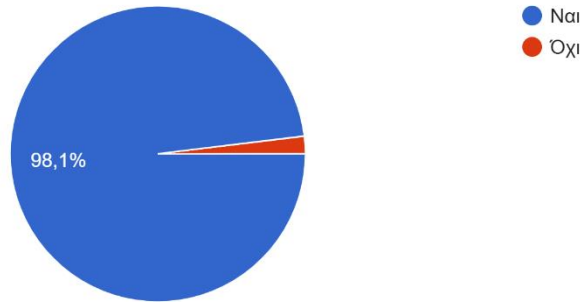
### Εισοδηματική κατηγορία (Ετήσιο ατομικό εισόδημα)

52 απαντήσεις



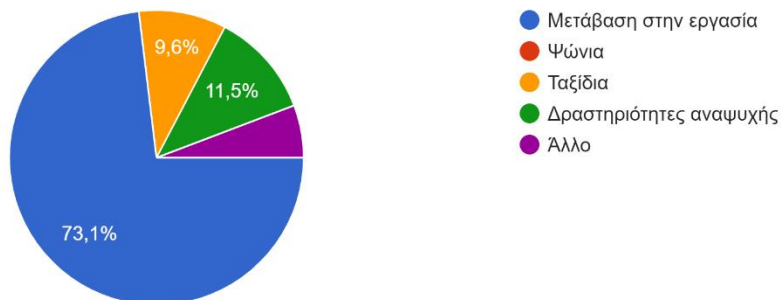
Η τελευταία κατηγορία των δημογραφικών ερωτήσεων αφορά το εισόδημα των συμμετεχόντων. Είναι μια ερώτηση η οποία μπορεί να δώσει στοιχεία σχετικά με το ύψος των μισθών που προσφέρονται από την αγορά (Variant, 2015). Από τις απαντήσεις των ερωτηθέντων προκύπτει ότι 7 στα 10 άτομα έχουν εισόδημα μέχρι και 15.000 ευρώ το χρόνο. Ειδικότερα το 36,5% ανήκει στην εισοδηματική κατηγορία έως και 8.000 ευρώ, κάτι που σημαίνει ότι μπορεί να είναι είτε άνεργοι, είτε να δουλεύουν περιστασιακά, είτε ότι βρίσκονται στο ξεκίνημα της επαγγελματικής τους σταδιοδρομίας και αμείβονται με το βασικό μισθό. Η συγκεκριμένη θεώρηση μπορεί να δικαιολογηθεί από την ηλικιακή κατηγορία στην οποία ανήκει το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος που συγκεντρώθηκε. Με μικρή διαφορά και ποσοστό 34,6% ακολουθεί η εισοδηματική κατηγορία των 800.1-15.000 ευρώ ετησίως. Έπειτα παρατηρείται με ποσοστό 15,6% η κατηγορία 15.001-25.000 ευρώ και με 9,6% αυτή των 25.001-35.000. Μόλις τρία άτομα απάντησαν ότι έχουν ετήσιο εισόδημα άνω των 35.000 ευρώ.

Έχετε δίπλωμα αυτοκινήτου (αν απαντήσετε όχι μεταβείτε στην ερώτηση 4);  
52 απαντήσεις



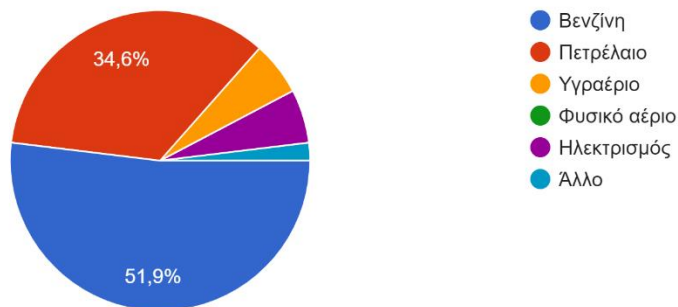
Η πρώτη ερώτηση στο ερευνητικό κομμάτι του ερωτηματολογίου, αφορά το αν τα άτομα είναι κάτοχοι διπλώματος αυτοκινήτου. Με την συγκεκριμένη ερώτηση θέλουμε να καταγράψουμε σε ένα πρώτο επίπεδο την σχέση των συμμετεχόντων με τα αυτοκίνητα. Κατά μεγάλη πλειοψηφία όσα άτομα συμμετείχαν στην έρευνα διαθέτουν δίπλωμα οδήγησης. Συγκεκριμένα το 98,1% απάντησε ότι διαθέτει δίπλωμα, ενώ μόλις ένα άτομο απάντησε αρνητικά, διαμορφώνοντας το ποσοστό του όχι σε 1,9%. Συμπερασματικά το μεγαλύτερο ποσοστό των ατόμων έχει άμεση σχέση με την αυτοκίνηση, χωρίς ωστόσο αυτό να συνεπάγεται αυτόματα ότι γνωρίζει τις τελευταίες εξελίξεις στον κλάδο.

Ποιος είναι ο κύριος λόγος χρήσης του οχήματός σας;  
52 απαντήσεις



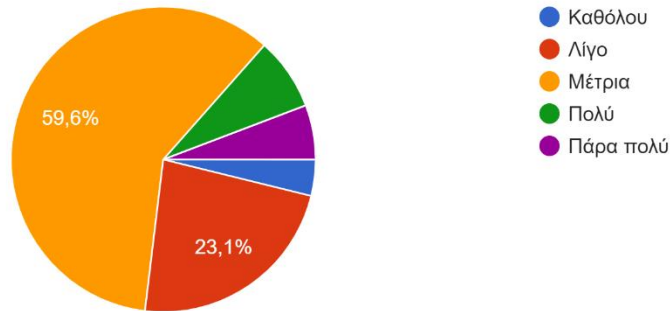
Στην ερώτηση για τον κύριο λόγο χρήσης του οχήματος έχουμε 52 απαντήσεις όπως είναι λογικό, από την προηγούμενη ερώτηση. Κατά σημαντική πλειοψηφία τα άτομα απάντησαν ότι χρησιμοποιούν το όχημά τους για μετάβαση στον τόπο όπου εργάζονται. Το ποσοστό διαμορφώθηκε σε 73,1%. Έπειτα δεύτερη σε ποσοστό κατατάσσεται η απάντηση για χρήση του οχήματος σε δραστηριότητες αναψυχής. Οι δυο αυτές απαντήσεις, μπορούν να ερμηνευτούν σε ένα επίπεδο από την ηλικιακή κατηγορία των περισσότερων ατόμων. Έπεται με 9,6% η απάντηση ότι γίνεται χρήση του οχήματος για ταξίδια, ενώ με 5,8% τα άτομα επέλεξαν την απάντηση άλλο. Κανένα άτομο δεν επέλεξε την επιλογή ψώνια.

Τι καύσιμο κίνησης έχει το όχημα σας;  
52 απαντήσεις



Πριν περάσουμε στις ερωτήσεις που αφορούν αποκλειστικά την ηλεκτροκίνηση είναι σημαντικό να καταγραφεί το είδος του καυσίμου που χρησιμοποιούν τα οχήματα των συμμετεχόντων. Θα υπάρξει έτσι μια γενικότερη καταγραφή του καυσίμου που προτιμούν μέχρι σήμερα οι καταναλωτές, σε μια περίοδο μεγάλης αβεβαιότητας για τις συγκεκριμένες τιμές, λόγω της ενεργειακής κρίσης και του πρόσφατου πολέμου μεταξύ Ουκρανίας και Ρωσίας (Liadze et al., 2022). Οι μισοί περίπου συμμετέχοντες στην έρευνα απάντησαν ότι το καύσιμο κίνησης των αυτοκινήτων τους είναι η βενζίνη. Το συγκεκριμένο ποσοστό διαμορφώθηκε σε 51,9%. Έπεται το πετρέλαιο κίνησης (diesel) σε ποσοστό 34,6%. Σημαντικά μικρά ποσοστά που δεν υπερβαίνουν το 7% καταγράφηκαν σε όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες.

Πόσο καλά εξοικειωμένοι νιώθετε με την έννοια της ηλεκτροκίνησης;  
52 απαντήσεις

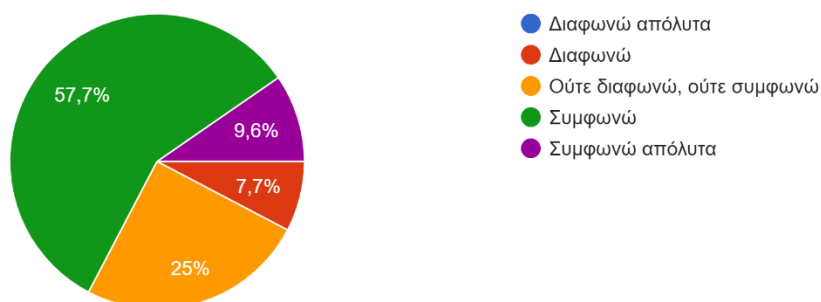


Η ερώτηση για το βαθμό εξοικείωσης των ατόμων με την ηλεκτροκίνηση στα οχήματα αποτελεί μια σημαντική ένδειξη για το αν αυτή η νέα τεχνολογία είναι πλέον ευρέως διαδεδομένη. Σχεδόν 6 στα 10 άτομα, απάντησαν ότι νιώθουν μέτρια εξοικειωμένοι με την συγκεκριμένη έννοια. Το ποσοστό της συγκεκριμένης απάντησης διαμορφώθηκε στο 59,6%. Η ερμηνεία που μπορεί να δοθεί είναι ότι τα άτομα έχουν κάποια γνώση σχετικά με την ηλεκτροκίνηση, αλλά όχι σε υψηλό βαθμό. Δηλαδή γνωρίζουν τα βασικά στοιχεία αυτής της νέας τεχνολογίας. Επόμενη απάντηση με ποσοστό 23,1% είναι αυτή που αφορά την χαμηλή εξοικείωση με την ηλεκτροκίνηση. Οι απαντήσεις που αφορούν την καλή ή απόλυτη εξοικείωση συγκέντρωσαν ποσοστά 7,7 και 5,8%. Το μικρότερο ποσοστό συγκέντρωσε η καθόλου εξοικείωση με 3,8%. Συμπερασματικά μπορεί να αναφερθεί ότι τα άτομα έστω και σε μικρό βαθμό έχουν αρχίσει να αποκτούν γνώσεις σχετικά με την έννοια της ηλεκτροκίνησης.

Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα αποτελούν την πλέον βιώσιμη πρόταση σε σχέση με τα συμβατικά.

Συμφωνείτε με την παραπάνω φράση;

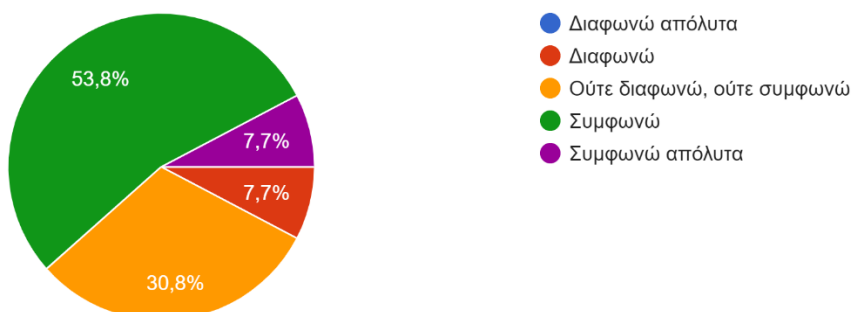
52 απαντήσεις



Η συμβολή των ηλεκτρικών αυτοκινήτων στη βιώσιμη ανάπτυξη αναγνωρίζεται σε σημαντικό βαθμό από τους συμμετέχοντες στην έρευνα. Το γεγονός αυτό εκφράζεται σε ποσοστό 57,7%, όπου τα άτομα συμφωνούν. Επιπλέον ένα ποσοστό 9,6% συμφωνεί απόλυτα. Από την άλλη πλευρά δεν καταγράφηκε κάποια απάντηση απόλυτης διαφωνίας, ενώ η επιλογή διαφωνώ συγκέντρωσε 7,7%. Υπήρξε σημαντικό ποσοστό αναποφάσιστων, 25% που δεν μπορούν να εκφράσουν με σιγουριά την συμφωνία ή διαφωνία τους για την συγκεκριμένη πρόταση.

Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα θα αντικαταστήσουν τα συμβατικά στο μέλλον. Συμφωνείτε με την παραπάνω φράση;

52 απαντήσεις

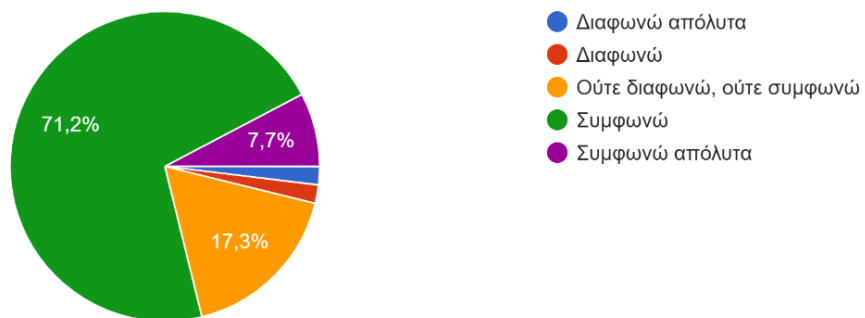


Η αντικατάσταση των συμβατικών από ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα βρίσκει σύμφωνα περίπου τα μισά άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα με ποσοστό 53,8%. Ωστόσο

αξίζει να τονιστεί ότι υπάρχει ένα ποσοστό 30,8% αναποφάσιστων ατόμων, σχετικά με το μέλλον των αυτοκινήτων. Απόλυτη συμφωνία με τη φράση που τέθηκε είχαμε σε ποσοστό 7,7%, ενώ το ίδιο ποσοστό συγκέντρωσε η απάντηση διαφωνώ. Επιπλέον κανένα άτομο δεν απάντησε ότι διαφωνεί απόλυτα. Συμπερασματικά τα άτομα αναγνωρίζουν σε σημαντικό βαθμό ότι στο μέλλον τα αυτοκίνητα θα αλλάξουν ως προς το καύσιμο κίνησης, ωστόσο είναι μια θεώρηση που περιλαμβάνει την έννοια ενός μακροχρόνιου ορίζοντα.

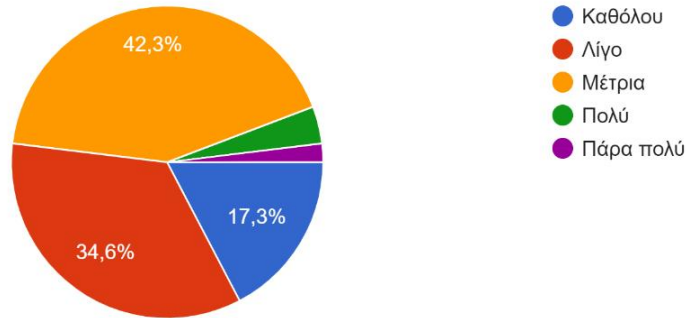
Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα έχουν περιβαλλοντικά, κοινωνικά και ενεργειακά οφέλη. Συμφωνείτε με την παραπάνω φράση;

52 απαντήσεις



Συνεχίζοντας την εξέταση για το βαθμό στον οποίο τα άτομα πιστεύουν ότι τα ηλεκτροκίνητα οχήματα αποτελούν βιώσιμη λύση και επιφέρουν οφέλη σε περιβαλλοντικό, κοινωνικό και ενεργειακό επίπεδο, παρατηρείται υψηλό ποσοστό συμφωνίας. Το ποσοστό διαμορφώθηκε σε 71,2%, κάτι που εκφράζει ότι τα άτομα βλέπουν πολλά θετικά στοιχεία στον νέο τρόπο κίνησης των αυτοκινήτων. Έπεται με ποσοστό 17,3% η απάντηση ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ.

Πόσο εξοικειωμένοι νιώθετε με τον όρο αυτόνομη οδήγηση;  
52 απαντήσεις

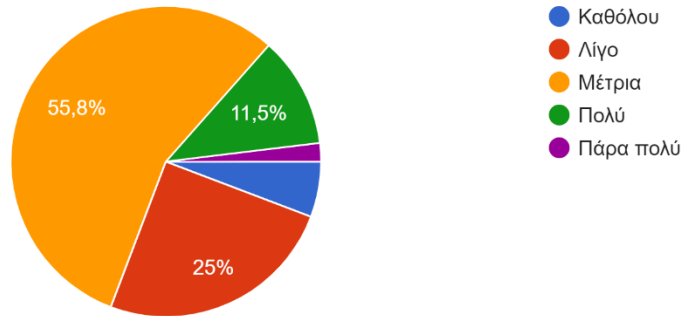


Ο βαθμός εξοικείωσης με την αυτόνομη οδήγηση αποτελεί ένα σημαντικό κριτήριο τόσο για την έρευνα σε γενικό επίπεδο, όσο και για τις επόμενες ερωτήσεις που θα ακολουθήσουν και αφορούν τη συγκεκριμένη τεχνολογία. Μέτρια εξοικείωση σημείωσε το 42,3% που αποτέλεσε την πλειοψηφία των απαντήσεων στην συγκεκριμένη ερώτηση. Έπειτα με ποσοστό 34,6% κατατάσσεται η απάντηση λίγο, ενώ σημαντικό ποσοστό σημείωσε και η απάντηση καθόλου με 17,3%. Από την άλλη πλευρά η απάντηση πολύ συγκέντρωσε ποσοστό 3,8% και η απάντηση πάρα πολύ 1,9%. Συμπερασματικά μπορεί να αναφερθεί ότι τα άτομα έχουν μια επαφή έστω και έμμεση με την έννοια της αυτόνομης οδήγησης, αλλά το πιθανότερο είναι ότι την γνωρίζουν μόνο σε ένα θεωρητικό επίπεδο και δεν έχουν έρθει σε άμεση επαφή. Τα άτομα που απάντησαν πολύ ή πάρα πολύ ενδέχεται να έχουν στην κατοχή τους ή να έχουν οδηγήσει κάποιο αμάξι που διαθέτει σύστημα αυτόνομης οδήγησης.



Στο μέλλον κάθε αυτοκίνητο θα έχει σύστημα αυτόνομης οδήγησης. Πόσο συμφωνείτε με την παραπάνω φράση;

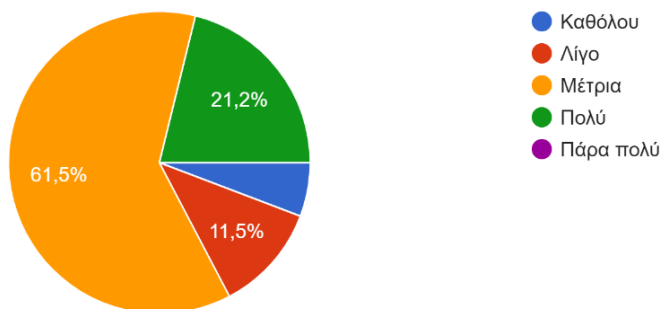
52 απαντήσεις



Η διατύπωση της φράσης για το ότι στο μέλλον όλα τα αυτοκίνητα θα διαθέτουν σύστημα αυτόνομης οδήγησης, δίνοντας περισσότερες δυνατότητες στον οδηγό, αποσκοπεί στην καταγραφή των απόψεων των συμμετεχόντων για το βαθμό στον οποίο η συγκεκριμένη τεχνολογία θα διεισδύσει στα οχήματα. Πάνω από τους μισούς συμμετέχοντες, με ποσοστό 55,8% έδωσαν μια μέση απάντηση στη συγκεκριμένη φράση, εκφράζοντας ουσιαστικά την πεποίθηση ότι κάποια οχήματα θα διαθέτουν το συγκεκριμένο σύστημα και κάποια άλλα όχι. Με 25% η δεύτερη πιο συνήθης απάντηση ήταν αυτή που ανέφερε λίγο, δηλαδή τα άτομα δεν πιστεύουν ότι η συγκεκριμένη τεχνολογία θα εφαρμοστεί σε ευρέα κλίμακα στον κλάδο της αυτοκινητοβιομηχανίας. Καθόλου απάντησε ένα ποσοστό 5,8%. Από την άλλη σε ποσοστό 11,5% διαμορφώθηκαν τα άτομα που πιστεύουν ότι η τεχνολογία της αυτόνομης οδήγησης θα ενσωματώνεται σε κάθε αυτοκίνητο μελλοντικά.

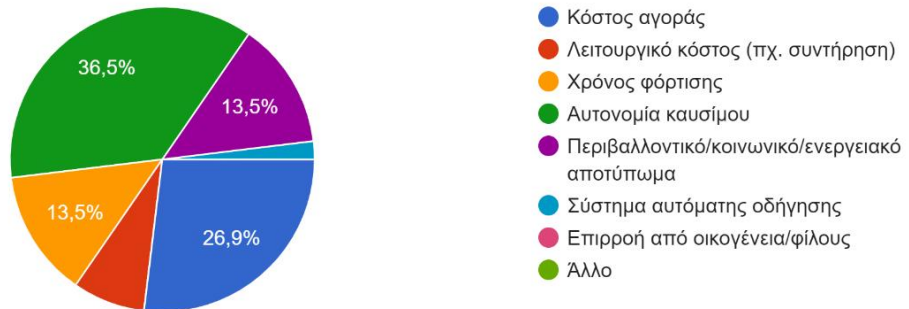
Θα ήσασταν διατεθειμένοι να αγοράσετε ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο με σύστημα αυτόνομης οδήγησης στο μέλλον;

52 απαντήσεις



Η απόφαση των καταναλωτών για το αν θα διέθεταν ένα σημαντικό μέρος του εισοδήματος ή των αποταμιεύσεων τους για την αγορά ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου με σύστημα αυτόνομης οδήγησης μελλοντικά, μπορεί να αποτελέσει μια σημαντική καταγραφή για το μέλλον των καταναλωτικών συνηθειών στον τομέα της αυτοκίνησης. Τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα δεν φαίνεται να απορρίπτουν αυτό το ενδεχόμενο με βάση μια γενική ανάγνωση των απαντήσεων που δόθηκαν. Συγκεκριμένα το 61,5% απάντησε ότι σε ένα μέτριο βαθμό ίσως να προχωρήσει σε μια τέτοια αγορά. Δηλαδή πρόκειται για ένα τμήμα των ατόμων που σε συνδυασμό με κάποιους άλλους παράγοντες (πχ. κόστος αυτοκινήτου), μπορεί να προχωρήσει στην αγορά ενός οχήματος που έχει τα δυο συστήματα που προαναφέρθηκαν. Έπεται με ποσοστό 21,2% η απάντηση πολύ, κάτι που σημαίνει ότι τα άτομα είναι ικανοποιημένα τόσο από την ηλεκτροκίνηση, όσο και από την αυτόνομη οδήγηση, ώστε να αγοράσουν ένα όχημα που διαθέτει τις δυο αυτές λειτουργίες. Η απάντηση λίγο σημείωσε ποσοστό 11,5% και η απάντηση καθόλου 5,8%. Τα άτομα σε αυτές τις δυο κατηγορίες φαίνεται να προτιμούν τα συμβατικά αυτοκίνητα και στο μέλλον. Τέλος κανένας συμμετέχοντας δεν επέλεξε την απάντηση πάρα πολύ.

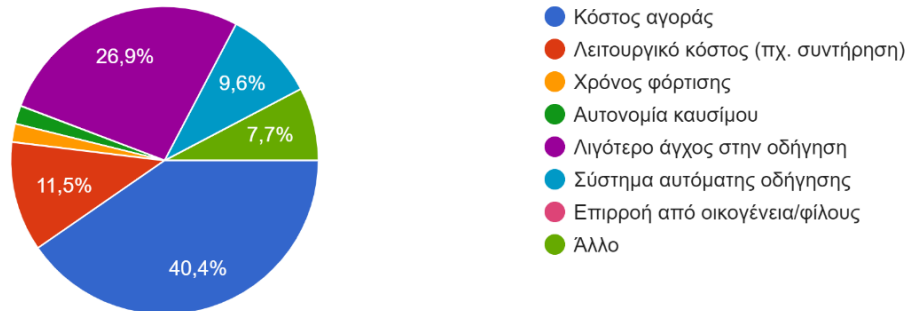
Τι από τα παρακάτω θα αποτελούσε τον κύριο λόγο ώστε να αγοράσετε ένα ηλεκτρικό όχημα;  
52 απαντήσεις



Ο κύριος λόγος αγοράς ενός ηλεκτροκίνητου οχήματος, όπως προκύπτει σε ένα πρώτο επίπεδο από τις απαντήσεις που δόθηκαν είναι η αυτονομία καυσίμου με ποσοστό 36,5%. Η συγκεκριμένη απάντηση μπορεί να ερμηνευθεί από τις συνεχείς αυξήσεις των τιμών της βενζίνης που συμβαίνουν τους τελευταίους μήνες και φαίνεται να έχουν επηρεάσει τις αποφάσεις των καταναλωτών σχετικά με την αγορά ενός οχήματος. Το νέο καύσιμο που είναι ο ηλεκτρισμός στην συγκεκριμένη ερώτηση φαίνεται να αξιολογείται πρώτα από την αυτονομία που προσφέρει στο όχημα σε σύγκριση με τα καύσιμα των συμβατικών αυτοκινήτων. Επόμενο κριτήριο που καταγράφεται είναι το κόστος αγοράς του οχήματος. Δηλαδή τα χρήματα που πρέπει να διαθέσει το άτομο ώστε να αποκτήσει ένα ηλεκτροκίνητο όχημα. Ίδιο ποσοστό κατέγραψαν ο χρόνος φόρτισης και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα που κατατάσσονται τρίτα με 13,5% το καθένα. Χαμηλά ποσοστά κατέγραψαν οι απαντήσεις για το λειτουργικό κόστος, όπως είναι για παράδειγμα το κόστος συντήρησης του οχήματος και η απάντηση του ότι μπορεί να διαθέτει και σύστημα αυτόνομης οδήγησης. Η επιρροή από κοντινά πρόσωπα, όπως και η επιλογή άλλο δεν συγκέντρωσαν κάποια απάντηση από τους συμμετέχοντες. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι τα άτομα στην συγκεκριμένη κατηγορία αποφασίζουν με κύριο κριτήριο τα χρήματα που θα χρειαστεί να ξοδέψουν.

Τι από τα παρακάτω θα αποτελούσε τον κύριο λόγο ώστε να αγοράσετε ένα όχημα με αυτόνομο σύστημα οδήγησης;

52 απαντήσεις



Η τελευταία ερώτηση επιχειρεί να καταγράψει τον κύριο λόγο για τον οποίο τα άτομα θα επέλεγαν να προχωρήσουν στην αγορά ενός οχήματος που διαθέτει σύστημα αυτόνομης οδήγησης. Όπως προκύπτει από το παραπάνω σχήμα η πιο δημοφιλής απάντηση με ποσοστό 40,4% ήταν το κόστος αγοράς του οχήματος. Δηλαδή οι καταναλωτές κατατάσσουν υψηλότερα το αρχικό κόστος απόκτησης του οχήματος. Σημαντικό ποσοστό ωστόσο καταγράφηκε και στην απάντηση ότι προσφέρει λιγότερο άγχος στην οδήγηση με ποσοστό 26,9%. Ουσιαστικά τα άτομα αναγνωρίζουν τις ανέσεις που προσφέρει το συγκεκριμένο σύστημα στην οδήγηση. Με 11,5% έπεται η απάντηση για το λειτουργικό κόστος, ένα γεγονός το οποίο δείχνει ότι οι καταναλωτές δεν λαμβάνουν υπόψιν τους μόνο το αρχικό κόστος, αλλά και τα χρήματα που αναμένεται να διαθέσουν στο μέλλον για να διατηρηθεί το όχημα σε άριστη κατάσταση. Με ποσοστά κάτω του 10% αναφέρθηκαν έπειτα οι απαντήσεις για το σύστημα αυτόματης οδήγησης και η επιλογή άλλο. Οι απαντήσεις για το χρόνο φόρτισης και την αυτονομία καυσίμου, συγκέντρωσαν μόλις από μια απάντηση η κάθε μία, δείχνοντας ότι αφορούν περισσότερο την κατηγορία της ηλεκτροκίνησης.

### 4.3 Συμπεράσματα έρευνας – Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Η παράθεση και κατανόηση των πρωτογενών δεδομένων που συγκεντρώθηκαν από το ερωτηματολόγιο αποτέλεσαν σημαντικό βήμα ώστε να εξαχθούν κάποια συγκεντρωτικά στοιχεία – συμπεράσματα. Σημαντικό είναι να τονιστεί η απουσία των ελλειπυσών τιμών από τα αποτελέσματα που συγκεντρώθηκαν, κάτι που ενισχύει την αξιοπιστία των τελικών δεδομένων (Δάρας & Σύψας, 2010). Έχοντας σαν δείγμα τα 52 συνολικά άτομα, με την εξαίρεση δυο ερωτήσεων όπου είχαμε 51 απαντήσεις, μπορούμε να παραθέσουμε κάποιες σημαντικές ερμηνείες γύρω από το θέμα της ηλεκτροκίνησης και της αυτόνομης οδήγησης.

Ένα πρώτο συμπέρασμα που προέκυψε από την ανάλυση των απαντήσεων σε ποσοστά από τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου είναι ότι συγκεντρώσαμε ένα δείγμα υψηλού μορφωτικού επιπέδου, κάτι το οποίο είχε αντανάκλαση στις ερωτήσεις σχετικά με την εξοικείωση των ατόμων με τις έννοιες ηλεκτροκίνηση και αυτόνομη οδήγηση. Τα άτομα γνώριζαν τις δυο αυτές έννοιες ακόμα και αν δεν έχουν έρθει σε άμεση επαφή μαζί τους. Τα περισσότερα άτομα διέθεταν συμβατικά αυτοκίνητα που κινούνται με κύριο καύσιμο την βενζίνη. Επιπλέον το υψηλό μορφωτικό επίπεδο των συμμετεχόντων έχει ιδιαίτερη σημασία για τα πιστεύω των ατόμων σχετικά με το μέλλον της αυτοκίνησης. Η πλειοψηφία των ατόμων έδειξε μέσα από τις απαντήσεις της ότι είναι πολύ πιθανό τα ηλεκτροκίνητα οχήματα να αντικαταστήσουν τα συμβατικά στο μέλλον χωρίς αυτό απαραίτητα να σημαίνει ότι οι ίδιοι είναι διατεθειμένοι προς το παρόν να προχωρήσουν στην αγορά ενός ηλεκτροκίνητου οχήματος. Σημαντικό είναι ότι αναγνωρίζονται τα πολλαπλά περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη αυτής της τεχνολογίας από τους συμμετέχοντες, κάτι που μπορεί στο μέλλον να οδηγήσει σε συνδυασμό με μια προσιτή τιμή στην αύξηση πωλήσεων ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων. Σε ότι αφορά την αυτόνομη οδήγηση οι συμμετέχοντες φαίνονται πιο σκεπτικοί ως προς τη συγκεκριμένη τεχνολογία. Ειδικότερα αναγνωρίζουν τα οφέλη της σε μικρότερο βαθμό και ταυτόχρονα αναφέρουν ότι είναι λιγότερο πιθανό να εξοπλιστούν όλα τα αυτοκίνητα στο μέλλον με αυτόνομα συστήματα. Ένα κοινό που υπάρχει μεταξύ των αυτόνομων και ηλεκτροκίνητων οχημάτων είναι ότι οι καταναλωτές θα εξετάσουν πρώτα τα κόστη πριν προχωρήσουν

στην αγορά τους. Ωστόσο το κόστος αυτό στην κατηγορία των ηλεκτροκίνητων οχημάτων, αφορά τα χρήματα που εξοικονομούνται από τα καύσιμα, ενώ στα οχήματα αυτόνομης οδήγησης αφορούν το κόστος για την απόκτηση του αυτοκινήτου. Παρατηρείται ότι γενικότερα οι καταναλωτές αναζητούν την μεγαλύτερη δυνατή απόδοση των χρημάτων τους ως προς το όχημα που θα αποκτήσουν. Από την οικονομική θεωρία το συγκεκριμένο γεγονός ερμηνεύεται από την μεγιστοποίηση της χρησιμότητας (Nicholson & Snyder, 2018). Γενικότερα το συγκεκριμένο συμπέρασμα μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο οδηγό για την τιμολόγηση των ηλεκτροκίνητων οχημάτων, όπως και αυτών της αυτόνομης οδήγησης από την εκάστοτε αυτοκινητοβιομηχανία. Τα συστήματα νέων τεχνολογιών που ενσωματώνονται κάθε φορά σε ένα όχημα, χρειάζεται να έχουν μια προσιτή τιμή, ώστε να υπάρξει μεγαλύτερη ανταπόκριση από το καταναλωτικό κοινό (Larson, et al., 2014).

Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε μπορεί να αποτελέσει τη βάση στο μέλλον για μια πιο εξειδικευμένη καταγραφή γύρω από τις απόψεις των καταναλωτών σχετικά με τις έννοιες ηλεκτροκίνηση και αυτόνομη οδήγηση. Αναλυτικότερα οι προτάσεις για μελλοντική έρευνα συνοψίζονται ως εξής:

- Μπορούν να δημιουργηθούν ερωτήσεις που να αφορούν το αν οι συμμετέχοντες στην έρευνα είχαν κάποια εμπειρία από ένα όχημα αυτόνομης οδήγησης ή ηλεκτροκίνητο, προκειμένου να καταγραφούν οι απόψεις τους σε σχέση με τα άτομα που γνωρίζουν τις δυο έννοιες μόνο σε θεωρητικό επίπεδο.
- Σημαντικό είναι να υπάρξει μια αποτύπωση για το βαθμό στον οποίο οι συμμετέχοντες θα ήταν διατεθειμένοι να δώσουν παραπάνω χρήματα σε σχέση με αυτά που θα έδιναν για την απόκτηση ενός συμβατικού αυτοκινήτου, προκειμένου να αποκτήσουν ένα ηλεκτροκίνητο όχημα με αυτόνομο σύστημα οδήγησης.
- Τέλος θα ήταν χρήσιμη μια καταγραφή του αν τα άτομα στο μέλλον θα εμπιστεύονταν έναν σύστημα αυτόνομης οδήγησης να τους μεταφέρει στον προορισμό τους και έπειτα να αναζητήσει μια θέση πάρκινγκ.

## Επίλογος

Με την ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι οι έννοιες ηλεκτροκίνηση και αυτόνομη οδήγηση, δεν έχουν ακόμα αποκτήσει μεγαλύτερη απήχηση στο καταναλωτικό κοινό σε σχέση με τα συμβατικά αυτοκίνητα. Είναι λογικό από την στιγμή που είναι δυο νέες τεχνολογίες που ενσωματώνονται με βραδείς ρυθμούς στα αυτοκίνητα και τα άτομα ως καταναλωτές από την οικονομική θεωρία καταγράφουν ένα βαθμό αντίστασης στην αλλαγή. Τόσο η βενζίνη όσο και το πετρέλαιο κίνησης αποτελούν τις κύριες επιλογές καυσίμων για τα σημερινά αυτοκίνητα, ωστόσο η σημαντικές πληθωριστικές αυξήσεις και η ενεργειακή κρίση που χαρακτηρίζουν την σημερινή εποχή, αναμένεται να αλλάξουν αυτή τη θεώρηση, ιδιαίτερα στην περίπτωση που τα άτομα συναντήσουν μεγάλη δυσκολία να ανταποκριθούν σε έξοδα που αφορούν τις βασικές τους ανάγκες. Άλλωστε τα αυτοκίνητα δεν μπορούμε να πούμε ότι αποτελούν είδος πρώτης ανάγκης, ένα γεγονός που δύσκολα θα αλλάξει στο μέλλον.

Οι πρωτοπορίες της Tesla που μπορεί να θεωρηθεί ως ηγέτης στον κλάδο των αυτοκινήτων νέων τεχνολογιών, φαίνεται ότι ακολουθούνται από όλο και περισσότερες αυτοκινητοβιομηχανίες. Ο ανταγωνισμός εξάλλου στον συγκεκριμένο κλάδο γίνεται όλο και πιο έντονος με κάθε τεχνολογική εξέλιξη. Είναι πολύ πιθανό οι πρωτογενείς έρευνες που θα πραγματοποιούνται στο μέλλον για το συγκεκριμένο θέμα να εισάγουν ξεχωριστές ερωτήσεις για κάποιες αυτοκινητοβιομηχανίες που θα έχουν παρουσιάσει ηλεκτροκίνητα οχήματα αυτόνομης οδήγησης τα οποία θα είναι διαθέσιμα στην αγορά.

## Βιβλιογραφικές Αναφορές

### Ελληνικές

- Βερναρδάκης Ν., (2006). *Οικονομική της τεχνολογίας*. Εκδ. Δαρδάνος
- Δάρας Τ.Ι., Σύψας Π.Θ., (2010). *Πιθανότητες και στατιστική: Θεωρία και εφαρμογές*. Εκδ. Ζήτη
- Δρακόπουλος Σ., Γκότσης Γ., Γριμάνη Α., (2016). *Μεθοδολογία κοινωνικών και οικονομικών επιστημών*. Αποθετήριο Κάλλιπος
- Καπετανάκης Γ., Καραμπίλας Π., (2016). *Τεχνολογία Υβριδικών & Ηλεκτρικών Οχημάτων*. Εκδόσεις Ι.Δ.Ε.Ε.Α.
- Λιαργκόβας Π., Δερμάτης Ζ., Κομνηνός Δ., (2019). *Μεθοδολογία της Έρευνας και Συγγραφή Επιστημονικών Εργασιών*. Εκδ. Τζιόλα
- Μήτουλα Ρ., Αστάρα Ε., Καλδής Π., (2008). *Βιώσιμη Ανάπτυξη*. Εκδόσεις Rosili
- Πατρώνης Β., (2018). *Ευρωπαϊκή οικονομική ιστορία*. Εκδ. Σταμούλης

### Ξένες

- Akakpo A., Gyasi E.A., Oduro B., Akpabot S., (2018). *Foresight, Organization Policies and Management Strategies in Electric Vehicle Technology Advances at Tesla*. In Futures Thinking and Organizational Policy pp 57–69
- Armstrong G., Kotler P., (2009). *Εισαγωγή στο Μάρκετινγκ*. Εκδ. Επίκεντρο
- Badue C., Guidolini R., Vivacqua R., Carneiro R.V., Azevedo P., Cardoso B.V., Forechi A., Jesus L., Berriel R., Paixão T.M., Mutz F., de Paula Veronese L., Oliveira-Santos T., Alberto F. De Souza A.F., (2021). *Self-driving cars: A survey*. In Expert Systems With Applications, Volume 165, 1 March 2021, 113816. Elsevier editions



- Bimbraw K., (2015). *Autonomous Cars: Past, Present and Future - A Review of the Developments in the Last Century, the Present Scenario and the Expected Future of Autonomous Vehicle Technology*. DOI: 10.5220/0005540501910198
- Bloom C., Tan J., Ramjohn J. Bauer L., (2017). *Self-Driving Cars and Data Collection: Privacy Perceptions of Networked Autonomous Vehicles*. In the Proceedings of the Thirteenth Symposium on Usable Privacy and Security (SOUPS 2017). July 12–14, 2017, Santa Clara, CA, USA.
- Burns L., Shulgan C., (2018). *Autonomy: The Quest to Build the Driverless Car—And How It Will Reshape Our World*. Ecco Publications
- Chen Y., Perez Y., (2018). *Business Model Design: Lessons Learned from Tesla Motors*. In: da Costa, P., Attias, D. (eds) *Towards a Sustainable Economy . Sustainability and Innovation*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-79060-2\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-79060-2_4)
- Cheong T., Song H.S., Hu C., (2016). *Strategic Alliance with Competitors in the Electric Vehicle Market: Tesla Motor’s Case*. *Mathematical Models for Supply Chain Management*. Volume 2016. Article ID 7210767. <https://doi.org/10.1155/2016/7210767>
- Cooke P., (2020). *Gigafactory Logistics in Space and Time: Tesla’s Fourth Gigafactory and Its Rivals*. *Sustainability* 2020, 12(5), 2044; <https://doi.org/10.3390/su12052044>
- Dickmen M., Burns C.M., (2016). *Autonomous Driving in the Real World: Experiences with Tesla Autopilot and Summon*. *Automotive’UI 16: Proceedings of the 8th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications* October 2016 Pages 225–228 <https://doi.org/10.1145/3003715.3005465>
- Du J., Mo X., Li Y., Zhang Q., Li J., Wu X., Lu L., Ouyang M., (2019). *Boundaries of high-power charging for long-range battery electric car from the heat generation perspective*. *Energy* Volume 182, 2019. Pages 211-223, ISSN 0360-5442, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.05.222>.

- Endsley M.R., (2017). *Autonomous Driving Systems: A Preliminary Naturalistic Study of the Tesla Model S*. Journal of Cognitive Engineering and Decision Making Volume: 11 issue: 3, page(s): 225-238
- Goodall N.J., (2014). *Vehicle automation and the duty to act*. Proceedings of the 21st World Congress on Intelligent Transport Systems, , Detroit, Michigan.
- Hardman S., Shiu E., Steinberger-Wilckens R., (2015). *Changing the fate of Fuel Cell Vehicles: Can lessons be learnt from Tesla Motors?* International Journal of Hydrogen Energy Volume 40, Issue 4, 30 January 2015, Pages 1625-1638
- Helmers E., Marx P., (2012). *Electric cars: technical characteristics and environmental impacts*. Environmental Sciences Europe volume 24, Article number: 14 (2012)
- Herrmann A., Brenner W., Stadler R., (2018). *Autonomous Driving: How the Driverless Revolution will Change the World*. Emerald Publishing
- Kardes F., Cronley M., Cline T., (2014). *Consumer Behavior*. Cengage Learning
- Keller G., (2010). *Στατιστική για οικονομικά και διοίκηση επιχειρήσεων*. Εκδ. Επίκεντρο
- Koskinen K.M., Lyyra A., Mallat N., Tuunainen V., (2019). *Trust and risky technologies: Aligning and coping with Tesla Autopilot*. In Advances in Trust, Identity, and Trusted Systems in Technology-Mediated Environments
- Koundouri P., Devves S., Plataniotis A., (2021). *Alignment of the European Green Deal, the Sustainable Development Goals and the European Semester Process: Method and Application*. Theoretical Economics Letters 11(04):743-770
- Larson P.D., Viafara J., Parson R.V., Elias A., (2014). *Consumer attitudes about electric cars: Pricing analysis and policy implications*. Transportation Research Part A: Policy and Practice, Volume 69, November 2014, Pages 299-314
- Liadze I., Macchiarelli C., Mortimer-Lee P., Juanino P.S., (2022). *The Economic Costs of the RussiaUkraine Conflict*. National Institute of Economic and Social Research

- Litman T., (2015). *Autonomous Vehicle Implementation Predictions, Implications for Transport Planning*. Victoria Transport Policy Institute
- Lukasiewicz M., Steinhorst S., Andalám S., Sagstetter F., Waszecki P., Chang W., Kauer M., Mundhenk P., Shanker S., Fahmy S.A., Chakraborty S., (2013). *System architecture and software design for electric vehicles*. DAC '13: Proceedings of the 50th Annual Design Automation Conference May 2013 Article No.: 95, Pages 1–6 <https://doi.org/10.1145/2463209.2488852>
- Lutin M.J., (2018). *Not If, but When: Autonomous Driving and the Future of Transit*. Journal of Public Transportation, 21 (1): 92-103. DOI: <http://doi.org/10.5038/2375-0901.21.1.10>
- Matthies G., Stricker K., Traenckner J., (2010). *The e-mobility era: Winning the race for electric cars*. Bain & Company
- Maurer M., Gerdes J.C., Lenz B., Winner H., (2016). *Autonomous Driving: Technical, Legal and Social Aspects*. Springer editions
- Mora L., Wu X., Panori A., (2020). *Mind the gap: Developments in autonomous driving research and the sustainability challenge*. Journal of Cleaner Production Volume 275, 1 December 2020, 124087
- Müller J.F., Gogoll J., (2020). *Should Manual Driving be (Eventually) Outlawed?* Science and Engineering Ethics volume 26, pages1549–1567 (2020)
- Nicholson W., Snyder C., (2018). *Μικροοικονομική θεωρία: Βασικές αρχές και προεκτάσεις*. Εκδ. Κριτική
- Nikitas A., (2015). *Automated Cars: A Critical Review of the Potential Advantages and Disadvantages of Driverless Technologies*. In: First International Workshop on Smart Urban Mobility, 26-27 November 2015, Edinburgh Napier University.
- Ostrovsky M., Schwarz M., (2019). *Carpooling and the Economics of Self-Driving Cars*. EC '19: Proceedings of the 2019 ACM Conference on Economics and Computation, June 2019 Pages 581–582 <https://doi.org/10.1145/3328526.3329625>

- Payre W., Cestac J., Delhomme P., (2016). *Fully Automated Driving: Impact of Trust and Practice on Manual Control Recovery*. Human Factors. 2016;58(2):229-241. doi:10.1177/0018720815612319
- Perloff M.J., Brander A.J., (2018). *Διοικητική Οικονομική και Στρατηγική των Επιχειρήσεων*. Broken Hill editions
- Perreault W., (2011). *Marketing: Μια Στρατηγική Προσέγγιση*. Εκδόσεις Πασχαλίδης
- Pisarov J., Mester G., (2020). *The Future of Autonomous Vehicles*. FME Transactions 49(1):29-35
- Rödel C., Stadler S., Meschtscherjakov A., Tscheligi M., (2014). *Towards Autonomous Cars: The Effect of Autonomy Levels on Acceptance and User Experience*. AutomotiveUI '14: Proceedings of the 6th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications September 2014 Pages 1–8 <https://doi.org/10.1145/2667317.2667330>
- Sanguesa J.A., Torres V., Garrido P., Martinez F.J., Marquez-Barja J.M., (2021). *A Review on Electric Vehicles: Technologies and Challenges*. Smart Cities 4(1):372-404
- Soylu S., (2011). *Electric Vehicles: Modelling and Simulations*. Intech Open
- Stringham E.P., Miller K.J., Clark R.J., (2015). *Overcoming Barriers to Entry in an Established Industry: Tesla Motors*. California Management Review. 2015;57(4):85-103. doi:10.1525/cm.2015.57.4.85
- Swann P., (2018). *Οικονομικά της Καινοτομίας*. Broken Hill Publishers
- Takacs A., Rudas I., Bösl D., Haidegger T., (2018). *Highly Automated Vehicles and Self-Driving Cars [Industry Tutorial]*. IEEE Robotics & Automation Magazine 25(4):106-112
- Thomas V.J., Maine E., (2019). *Market entry strategies for electric vehicle start-ups in the automotive industry – Lessons from Tesla Motors*. Journal of Cleaner Production Volume 235, 20 October 2019, Pages 653-663

- Udaeta M.E., Chaud C.A., Gimenes A., Galvao L.C., (2015). *Electric Vehicles Analysis inside Electric Mobility Looking for Energy Efficient and Sustainable Metropolis*. Open Journal of Energy Efficiency 4(1):1-14
- Van Uytsel S., Vargas D.V., (2021). *Autonomous Vehicles: Business, Technology and Law (Perspectives in Law, Business and Innovation)*. Springer editions
- Varian H.R., (2015). *Μικροοικονομική: Μια σύγχρονη προσέγγιση*. Εκδ. Κριτική
- Yousfi D., Elbacha A., Ouahman A. (2011). *Efficient Sensorless PMSM Drive for Electric Vehicle Traction Systems*. In book: *Electric Vehicles - Modelling and Simulations*
- Wilberforce T., El-Hassan Z., Khatib F.N., Al Makky A., Baroutaji A., Carton J.G., Olabi A.G., (2017). *Developments of electric cars and fuel cell hydrogen electric cars*. International Journal of Hydrogen Energy, Volume 42, Issue 40, 2017, Pages 25695-25734, ISSN 0360-3199, <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2017.07.054>

## Ηλεκτρονικές

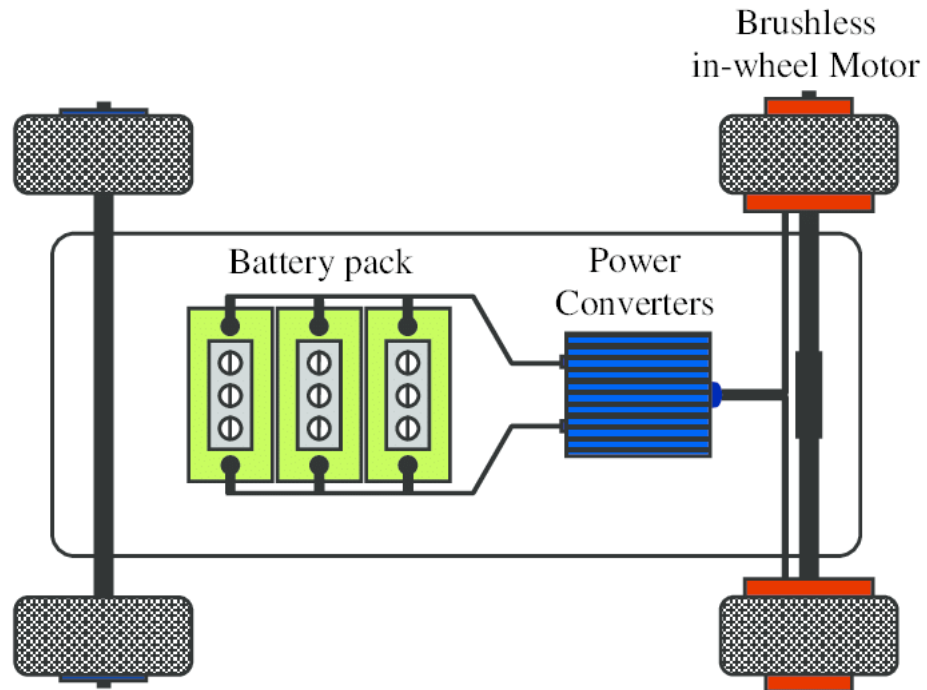
<https://www.metaforespress.gr/gnomi/%CE%B7-%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%BF%CE%BA%CE%AF%CE%BD%CE%B7%CF%83%CE%B7-%CF%89%CF%82-%CE%B2%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82-%CF%80%CF%85%CE%BB%CF%8E%CE%BD%CE%B1%CF%82-%CF%84%CE%B7/> (Πρόσβαση στις 17/03/2022)

[https://www.ethnos.gr/auto/article/107684/aytonomhodhghshaytaeinaitapenteepipeda\\_giatomellon](https://www.ethnos.gr/auto/article/107684/aytonomhodhghshaytaeinaitapenteepipeda_giatomellon) (Πρόσβαση στις 20/03/2022)

<https://www.celent.com/insights/121822340> (Πρόσβαση στις 24/03/2022)

[https://www.tesla.com/el\\_GR/autopilot](https://www.tesla.com/el_GR/autopilot) (Πρόσβαση στις 16/04/2022)

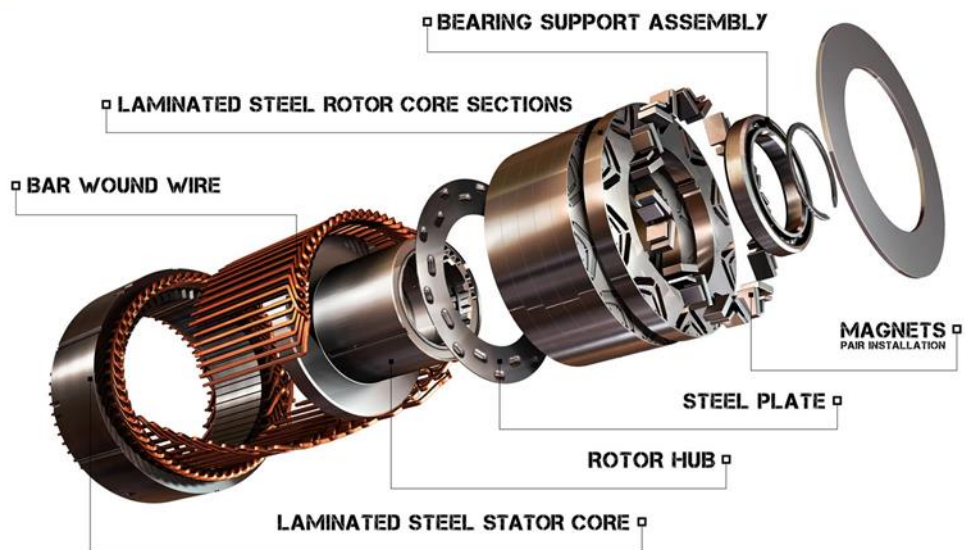
## Παράρτημα



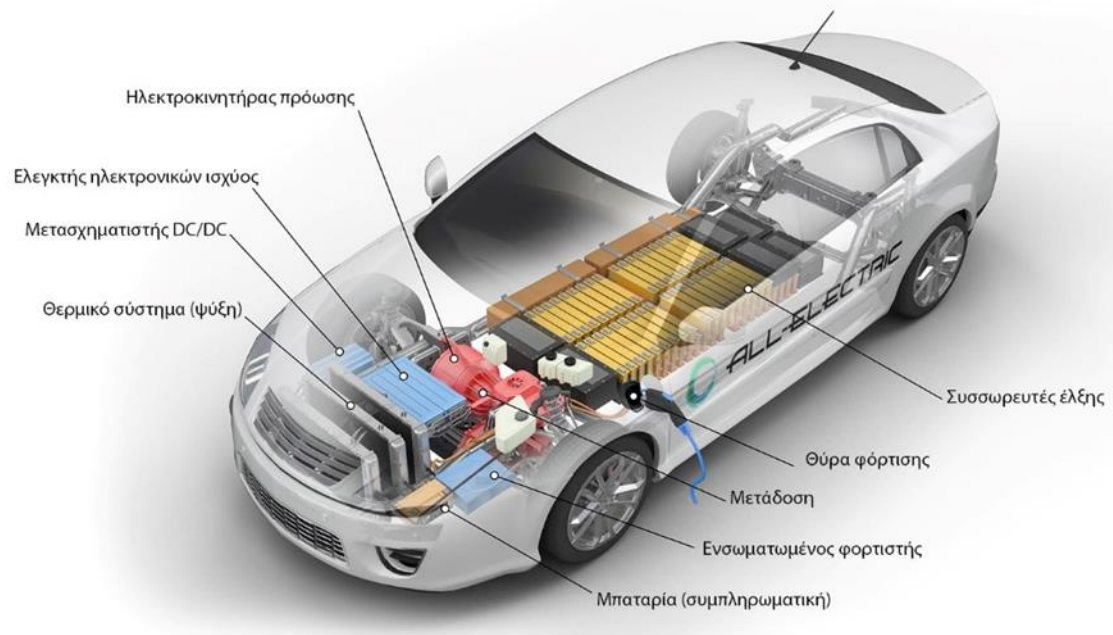
Αναπαράσταση τρόπου λειτουργίας ενός ηλεκτρικού οχήματος. Πηγή: Yousfi et al., 2011



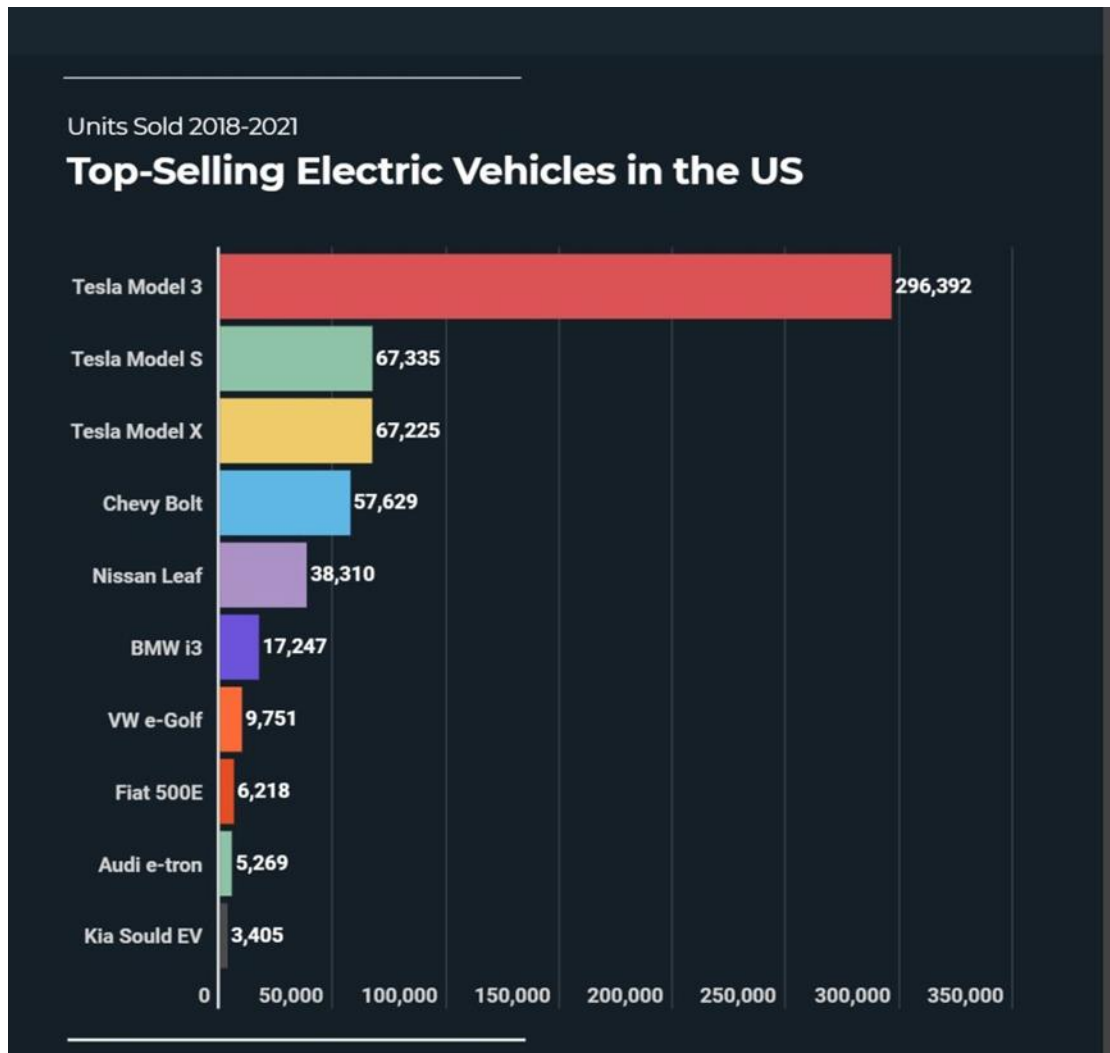
### General Motors Permanent Magnet Electric Motor



Κινητήρας ηλεκτρικού αυτοκινήτου. Πηγή: General Motors



*Βασικά συστατικά μέρη του ηλεκτρικού αυτοκινήτου. Πηγή: automarin.gr*

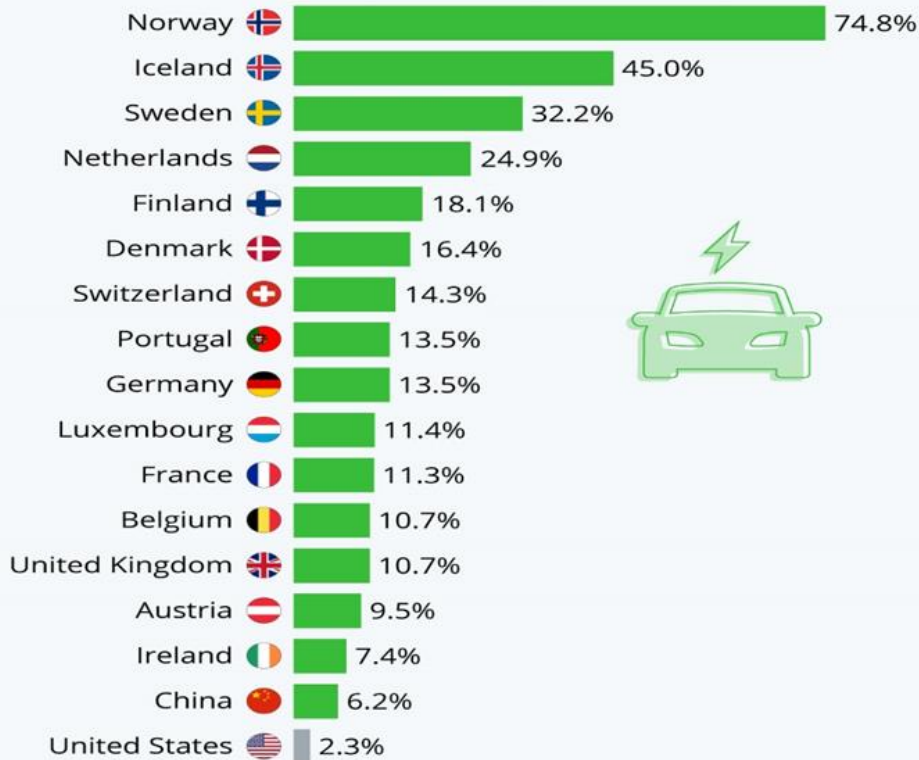


Πωλήσεις ηλεκτρικών αυτοκινήτων στις ΗΠΑ την περίοδο 2018 – 2021. Την κορυφή κατέχει η Tesla. Πηγή: [emea.gr](http://emea.gr)



## Electric Mobility: Europe Races Ahead

Countries with the highest share of plug-in electric vehicles in new passenger car sales in 2020\*



\* including plug-in hybrids and light vehicles, excluding commercial vehicles  
 Sources: ACEA, CAAM, EV-Volumes



statista 

Χώρες με τις περισσότερες πωλήσεις ηλεκτρικών αυτοκινήτων για το 2020- την πρωτιά κατέχει η Νορβηγία. Πηγή: [statista.com](https://www.statista.com)

Το ερωτηματολόγιο όπως κατασκευάστηκε πριν την εισαγωγή του στην ιστοσελίδα google forms.

### ***ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ***

Η παρούσα ακαδημαϊκή έρευνα διεξάγεται στο πλαίσιο εκπόνησης διπλωματικής εργασίας για του προπτυχιακού τίτλου σπουδών στο τμήμα ‘Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας’ από το Πανεπιστήμιο Πατρών, με τίτλο ‘Η επίδραση στην κινητικότητα των ηλεκτρικών αυτοκινήτων και της αυτόνομης οδήγησης’. Σαν αυτόνομη οδήγηση εννοούνται όλα τα οχήματα που έχουν συστήματα τα οποία υπολογίζουν τις εξωτερικές συνθήκες και μπορούν να οδηγηθούν χωρίς να χρειάζεται η συμβολή του ανθρώπινου παράγοντα (οδηγού) είτε σε μερικό είτε σε απόλυτο βαθμό.

Η συμβολή σας στην επιτυχή διεξαγωγή της έρευνας είναι ιδιαίτερα σημαντική. Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο, εμπιστευτικό και τα αποτελέσματα θα χρησιμοποιηθούν αυστηρά και μόνο στα πλαίσια ανάλυσης που θα πραγματοποιηθεί στην πτυχιακή μου εργασία. Αποτελείται από ερωτήσεις κλειστού τύπου. Ο χρόνος που θα χρειαστείτε για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου είναι πέντε λεπτά.

Ευχαριστώ εκ των προτέρων για τη συμμετοχή σας.

## A. Δημογραφικό προφίλ ερωτηθέντων

### 1. Φύλο

Αντρας	
Γυναίκα	

### 2. Ηλικία

18 έως 30	
31 έως 40	
41 έως 50	
51 έως 60	
61 και άνω	

### 3. Μορφωτικό επίπεδο:

Πρωτοβάθμια εκπαίδευση	
Δευτεροβάθμια εκπαίδευση	
Τριτοβάθμια εκπαίδευση	
Μεταπτυχιακοί τίτλοι σπουδών / Διδακτορικό	

### 4. Εισοδηματική κατηγορία (Ετήσιο ατομικό εισόδημα):

Μέχρι 8.000€	
8.001 – 15.000€	
15.001 – 25.000€	
25.001 – 35.000€	
Άνω των 35.000€	

## **B. Ερευνητικό μέρος**

- 1. Έχετε δίπλωμα αυτοκινήτου (αν απαντήσετε όχι μεταβείτε στην ερώτηση 4);**
  - ο Ναι
  - ο Όχι
  
- 2. Ποιος είναι ο κύριος λόγος χρήσης του οχήματός σας;**
  - ο Μετάβαση στην εργασία
  - ο Ψώνια
  - ο Ταξίδια
  - ο Δραστηριότητες αναψυχής
  - ο Άλλο
  
- 3. Τι καύσιμο κίνησης έχει το όχημα σας;**
  - ο Βενζίνη
  - ο Πετρέλαιο
  - ο Υγραέριο
  - ο Φυσικό αέριο
  - ο Ηλεκτρισμός
  - ο Άλλο
  
- 4. Πόσο καλά εξοικειωμένοι νιώθετε με την έννοια της ηλεκτροκίνησης;**
  - ο Καθόλου
  - ο Λίγο
  - ο Μέτρια
  - ο Πολύ
  - ο Πάρα πολύ
  
- 5. Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα αποτελούν την πλέον βιώσιμη πρόταση σε σχέση με τα συμβατικά. Συμφωνείτε με την παραπάνω φράση;**
  - ο Διαφωνώ απόλυτα
  - ο Διαφωνώ
  - ο Ούτε διαφωνώ, ούτε συμφωνώ
  - ο Συμφωνώ
  - ο Συμφωνώ απόλυτα
  
- 6. Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα θα αντικαταστήσουν τα συμβατικά στο μέλλον. Συμφωνείτε με την παραπάνω φράση;**
  - ο Διαφωνώ απόλυτα

- ο Διαφωνώ
- ο Ούτε διαφωνώ, ούτε συμφωνώ
- ο Συμφωνώ
- ο Συμφωνώ απόλυτα

**7.** Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα έχουν περιβαλλοντικά, κοινωνικά και ενεργειακά οφέλη. Συμφωνείτε με την παραπάνω φράση;

- ο Διαφωνώ απόλυτα
- ο Διαφωνώ
- ο Ούτε διαφωνώ, ούτε συμφωνώ
- ο Συμφωνώ
- ο Συμφωνώ απόλυτα

**8.** Πόσο εξοικειωμένοι νιώθετε με τον όρο αυτόνομη οδήγηση;

- ο Καθόλου
- ο Λίγο
- ο Μέτρια
- ο Πολύ
- ο Πάρα πολύ

**9.** Στο μέλλον κάθε αυτοκίνητο θα έχει σύστημα αυτόνομης οδήγησης. Πόσο συμφωνείτε με την παραπάνω φράση;

- ο Καθόλου
- ο Λίγο
- ο Μέτρια
- ο Πολύ
- ο Πάρα πολύ

**10.** Θα ήσασταν διατεθειμένοι να αγοράσετε ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο με σύστημα αυτόνομης οδήγησης στο μέλλον;

- ο Καθόλου
- ο Λίγο
- ο Μέτρια
- ο Πολύ
- ο Πάρα πολύ

**11.** Τι από τα παρακάτω θα αποτελούσε τον κύριο λόγο ώστε να αγοράσετε ένα ηλεκτρικό όχημα;

- ο Κόστος αγοράς
- ο Λειτουργικό κόστος (πχ. συντήρηση)
- ο Χρόνος φόρτισης

- ο Αυτονομία καυσίμου
- ο Περιβαλλοντικό/κοινωνικό/ενεργειακό αποτύπωμα
- ο Σύστημα αυτόματης οδήγησης
- ο Επιρροή από οικογένεια/φίλους
- ο Άλλο

**12.** Τι από τα παρακάτω θα αποτελούσε τον κύριο λόγο ώστε να αγοράσετε ένα όχημα με αυτόνομο σύστημα οδήγησης;

- ο Κόστος αγοράς
- ο Λειτουργικό κόστος (πχ. συντήρηση)
- ο Χρόνος φόρτισης
- ο Αυτονομία καυσίμου
- ο Λιγότερο άγχος στην οδήγηση
- ο Σύστημα αυτόματης οδήγησης
- ο Επιρροή από οικογένεια/φίλους
- ο Άλλο