

# ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ



ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΙΤΛΟΣ:

«ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ Μ.Ε.Κ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ»

ΦΟΙΤΗΤΕΣ:

Κιμλωνής Μανούσος (tm6683)

Κοκοβάκης Γεώργιος (tm6669)

Στεργίου Λεωνίδα (tm6670)

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

Χρηστάκης Δημήτριος

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2021

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ ( Acknowledgements)**

Αφιερώνουμε την εργασία μας στον συνάδελφο, συμφοιτητή, μέλος της ομάδας μας και πάνω από όλα αγαπητό φίλο μας, Γιώργο Κοκοβάκη που τόσο άδικα ταξίδεψε από κοντά μας για τους ουρανούς.

Οι λέξεις δεν φτάνουν για να περιγράψουν τον ίδιο τον Γιώργο και την λύπη μας για τον ξαφνικό χαμό του.

Εμείς με τον δικό μας τρόπο επιθυμούμε να κρατήσουμε την μνήμη του ζωντανή από κείμενα που συνέβαλε στην παρακάτω εργασία

Καλό ταξίδι φίλε μας .

Επίσης Ευχαριστούμε τον καθηγητή μας για τις συμβουλές και την συνεργασία

## Περιεχόμενα

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ .....	0
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ ( Acknowledgements) .....	1
Σκοπός της διπλωματικής εργασίας.....	4
Abstract .....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Έρευνα αγοράς-Μάρκετινγκ .....	8
1.1 Εισαγωγή .....	8
1.2 Εισαγωγή στην ιδέα.....	8
1.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ηλεκτρικών αυτοκινήτων .....	10
1.4 Παρουσίαση του προϊόντος μας .....	13
1.5 Παρουσίαση και ανάλυση της έρευνας μας μέσω του ερωτηματολογίου .....	14
1.5.1 Γενικές ερωτήσεις.....	14
1.5.2 Ειδικές ερωτήσεις.....	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Μηχανολογικός τομέας .....	27
2.1 Εισαγωγή .....	27
2.2 Η επιλογή του οχήματος και ο λόγος αυτής της επιλογής.....	27
2.2.1 Απόκτηση αυτοκίνητου .....	28
2.3 Σχεδιάγραμμα λειτουργιάς και αλλαγών στο αυτοκίνητο.....	29
2.3.1 Σχεδιάγραμμα Αλλαγών στο αυτοκίνητο .....	29
2.3.2 Τα Kit μετατροπών .....	32
2.4 Επιμέρους αναφορά στα εξαγόμενα μέρη του αυτοκίνητου αλλά και στα εισαγόμενα για την μετατροπή. ....	32
2.4.1 Το πλαίσιο και οι βασικές αλλαγές .....	33
2.4.2 Τρόπος σύνδεσης ηλεκτροκινητήρα .....	34
2.4.3 Επιπλέον εξαρτήματα.....	36
2.4.4 Μπαταρίες και ελεγκτές.....	36
2.4.5 Αναλυτικά βήματα με την σειρά.....	38
2.5 Αναφορά στις μπαταρίες και στην επιλογή της καταλληλότερης .....	40
2.5.1 Γενικά στοιχεία μπαταρίας.....	40
2.5.2 Είδη μπαταριών για ηλεκτρικά αυτοκίνητα.....	41
2.5.3 Μπαταρίες ξηρού τύπου(Μελλοντικός στόχος) .....	41
2.5.4 Στοιχεία μπαταριών Ιόντων λιθίου .....	43
2.5.5 Ανακύκλωση μπαταριών .....	44
2.6 Τεχνικά χαρακτηριστικά πρωτοτύπου .....	45
2.6.1 Αναμενόμενη οδική συμπεριφορά .....	54
2.6.2 Επιτάχυνση .....	55

2.6.3 Φρενάρισμα .....	55
2.6.4 Ωφέλιμο φορτίο πριν και μετά την κατασκευή .....	55
2.7 Συντήρηση και ασφάλεια αυτοκινήτου .....	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Επιχειρηματικός τομέας .....	57
3.1 Εισαγωγή .....	57
3.2. Αναλυτική ανάλυση οικονομικών δεδομένων.....	57
3.2.1. Κόστος μετατροπής.....	57
3.2.2. Κόστος Εργατικού δυναμικού .....	58
3.2.3. Διαφημιστικό Κόστος .....	59
3.2.4. Συνολική οικονομική ανάλυση.....	59
3.3 Αδειοδότηση του προϊόντος .....	59
3.3.1 Το διάταγμα της Ιταλίας ως πρότυπο για την νομοθεσία .....	60
3.3.2 Το έλλειμα νομοθεσίας στην Ελλάδα.....	66
3.4 Νομοθετικά πλαίσια της επιχείρησης.....	67
3.6 Εκτίμηση ρίσκου και ανάλυση παρόμοιας επιχείρησης.....	68
Συμπέρασμα μελέτης .....	69

## Σκοπός της διπλωματικής εργασίας

Με τη συνεχή αύξηση των πωλήσεων των ηλεκτρικών αυτοκινήτων και τα νεότερα νομοσχέδια να είναι κατά των κινητήρων εσωτερικής καύσης, είναι προφανές πώς είναι θέμα χρόνου τα αυτοκίνητα με ΜΕΚ να τοποθετηθούν στο χρονοντούλαπο της ιστορίας. Εκμεταλλευόμενοι τις νέες εξελίξεις φτάσαμε στο συμπέρασμα πως εκατομμύρια από τα αυτοκίνητα που κυκλοφορούν στους δρόμους μας στο μέλλον θα καταλήξουν στις χωματερές ή θα ανακυκλωθούν, εκτός και αν βρεθεί τρόπος να κυκλοφορούν με τη χρήση μη συμβατικών καυσίμων.

Επομένως ως μηχανολόγοι ήρθαμε αντιμέτωποι με το παραπάνω ερώτημα και καταλήξαμε στο συμπέρασμα πως αρκετά από τα οχήματα που τώρα κυκλοφορούν στο δρόμο θα μπορούσαν να μετατραπούν σε ηλεκτρικά με μερικά απλά εξαρτήματα, με αποτέλεσμα πολλαπλά οφέλη τόσο για τους ιδιοκτήτες τους και όχι μόνο. Στη συνέχεια το θέμα αναλύθηκε από τρεις πλευρές.

Καταρχάς από την πλευρά του μάρκετινγκ δηλαδή της προώθησης της ιδέας και της έρευνας της αγοράς όπου έγινε εισαγωγή στην ευρύτερη ιδέα μας, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που μία τέτοια ιδέα θα έχει, έγινε παρουσίαση του προϊόντος που επιθυμούμε να λανσάρουμε στην αγορά ενώ τέλος έγινε έρευνα αγοράς για την κατανόηση του καταναλωτικού κοινού μέσω ενός ερωτηματολογίου που δημιουργήσαμε.

Στη συνέχεια στο μηχανολογικό κομμάτι έγινε ανάλυση της κατασκευής του πρωτοτύπου. Αρχικά έχουμε την επιλογή του κατάλληλου οχήματος στο οποίο πρόκειται να γίνει η μετατροπή και τους λόγους για την επιλογή αυτή. Έγινε ανάλυση των εξαρτημάτων που θα προστεθούν καθώς και αυτά που θα αφαιρεθούν καθώς και τους λόγους που επιλέξαμε αυτά αλλά και το πώς θα συνδεθούν μεταξύ τους. Ενώ έγινε και μία αναφορά σε ένα από τα πιο σημαντικά κομμάτια του όλου εγχειρήματος, τις μπαταρίες που θα χρησιμοποιηθούν για την τροφοδοσία του συστήματος.

Το τρίτο και τελευταίο κομμάτι αφορά το επιχειρηματικό μέρος της όλης διεργασίας. Πρωταρχικός σκοπός πάντα για έναν επιχειρηματία είναι το κέρδος και για να επιτευχθεί αυτό ,το όλο εγχείρημα θα πρέπει να αναχθεί σε επίπεδο επιχείρησης.

Αρχικά λοιπόν έγινε ανάλυση των οικονομικών δεδομένων δηλαδή του κόστους μετατροπής, του κόστους του εργατικού δυναμικού, του κόστους διαφήμισης, καθώς και μία συνολική οικονομική ανάλυση. Έπειτα έγινε έρευνα για την αδειοδότηση και τα δικαιολογητικά που χρειάζεται η επιχείρηση έτσι ώστε το προϊόν να έχει τη σφραγίδα νομιμότητας του κράτους και τέλος τα πρότυπα τα οποία θα πρέπει να ακολουθήσουμε σε επίπεδο επιχείρησης.

Έτσι λοιπόν κλείνοντας διατυπώνονται τα συμπεράσματά μας μετά την ενασχόλησή μας με το όλο εγχείρημα και γίνεται η διεξαγωγή και παρουσίαση αυτών.

## Abstract

With the ever-increasing sales of electric cars and the latest law bills being against internal combustion engines, it is obvious that it is only a matter of time before cars with ICE are placed in the time warp of history. Taking advantage of the latest developments we have come to the conclusion that millions of cars on our roads in the future will end up in landfills or will be recycled, unless a way is found for them to circulate by using non-conventional fuels.

So as engineers we were faced with the previous question and came to the conclusion that many of the vehicles on the road at this moment could be converted into electric with a few simple components, resulting in multiple benefits for their owners for many more other reasons as well. The issue was then analyzed from three points of view.

First, was the marketing point of view, that is, the promotion of the idea and the market research where our wider idea was introduced, the advantages and disadvantages that such an idea will have, the product we want to launch in the market was presented and finally a market research was undergone in order to understand the general consumer thinking, and that was achieved by using a specially developed questionnaire for this exact purpose

Then in the mechanical part an analysis of the construction of the prototype was made. First the choice of the appropriate vehicle in which the conversion is to be made was presented and the reasons for this choice. An analysis was made of the components that will be added as well as those that will be removed as well as the reasons we chose them and how they will be connected to each other. While a reference was made to one of the most important parts of the whole project, which are the batteries that are going to power the system.

The third and final part concerns the business part of the whole process. Profit is always the primary goal for an entrepreneur and to achieve this, the whole venture must be reduced to a business level.

Initially, the financial data were analyzed, that is the conversion costs, the labor costs, the advertising costs, as well as an overall economic analysis. Then a research was done on the licensing and the documents that the company needs so that the product has the stamp of legality of the state and finally the standards that we have to follow at the company level.

So, in closing, our conclusions are formulated after our involvement with the whole project and they are carried out and presented.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Έρευνα αγοράς-Μάρκετινγκ

### 1.1 Εισαγωγή

Το πρώτο κομμάτι έχει σχέση με την αγορά. Ένα μέρος του είναι αν είναι επικερδής η συγκεκριμένη διεργασία, αυτό θα καθοριστεί από τις πωλήσεις εν κατακλείδι. Αρχικά όμως πρέπει να εξετάσουμε το καταλυτικό ενδιαφέρον. Αυτό θα γίνει μέσο της δημιουργίας ενός ερωτηματολογίου που θα απευθύνεται στο καταναλωτικό κοινό με ερωτήσεις πάνω στο προϊόν, έτσι ώστε να καταγραφεί το πιθανό ποσοστό ενδιαφέροντος ή ενδεχόμενος και αδιαφορίας. Κάποιες ερωτήσεις θα περιλαμβάνουν, αν το κόστος της μετατροπής του συμβατικού σας οχήματος είναι μικρότερο από την αγορά ενός νέου οχήματος θα καταφεύγατε στην μετατροπή; ,θα υποστηρίζατε την ιδέα της μετατροπής και γιατί; Δημιουργηθεί από το κόστος του οχήματος, την εργασία που θα υπάρχει από το εργατικό δυναμικό, τους πόρους. Εάν άλλο κομμάτι είναι να παρουσιαστούν τα οφέλη της μετατροπής όπως τα ηλεκτρικά οχήματα είναι πιο απλά αφού διαθέτουν λιγότερα εξαρτήματα, με την μετατροπή θα υπάρξει λιγότερη ρύπανση και ότι τα ηλεκτρικά οχήματα δεν εκπέμπουν ρύπους. Επιπρόσθετα θα ασχοληθεί με τις ιδέες για το πως θα μπορούσε να προωθηθεί το συγκεκριμένο εγχείρημα στην αγορά. Τέλος το αναλαμβάνει ο Κ.Μανούσος Κιμιωνής λόγω της ευχέρειας λόγου και πειθούς πάνω στην εμπορική κίνηση των αυτοκινήτων και διότι ασχολείται ειδή σε οικογενειακές επιχειρήσεις οικονομικού ενδιαφέροντος.

### 1.2 Εισαγωγή στην ιδέα

Όλο και περισσότερες εταιρίες της αυτοκινητοβιομηχανίας στις μέρες μας επενδύουν στις μέρες μας στην ηλεκτροκίνηση και στα ηλεκτρικά οχήματα. Πλέον είναι ξεκάθαρο πως η εποχή που ξεκίνησε με την εφεύρεση του Benz Motorwagen, δηλαδή του πρώτου πλήρως λειτουργικού οχήματος με κινητήρα εσωτερικής καύσης που φέρει τον τίτλο του αυτοκινήτου πολύ σύντομα θα αποτελεί κομμάτι της ιστορίας και του παρελθόντος. Με τις κλιματικές αλλαγές όσο περνάει ο καιρός να δείχνουν όλο και περισσότερο το κακό πρόσωπο των επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και με την κύρια πηγή ενέργειας που

είναι υπεύθυνη για τις μετακινήσεις σε παγκόσμιο επίπεδο μέρα με τη μέρα να λιγοστεύει η αυτοκινητοβιομηχανία σιγά-σιγά παίρνει τα μέτρα της προκειμένου να ανταπεξέλθει και να προσαρμοστεί στις νέες συνθήκες της αγοράς. Ήδη μεγάλες πόλεις του εξωτερικού όπως είναι η Ρώμη, το Λονδίνο και το Άμστερνταμ έχουν ανακοινώσει τα σχέδια τους να απαγορεύσουν τη χρήση και την πώληση οχημάτων με κινητήρες εσωτερικής καύσης έως το 2030. Η ίδια η Ευρωπαϊκή Ένωση σχεδιάζει τα συμβατικά αυτοκίνητα να έχουν απαγορευτεί έως το 2025 ενώ στην Καλιφόρνια πρόσφατα ψηφίστηκε ότι μέχρι το 2035 θα είχε απαγορευτεί η πώληση καινούργιων αυτοκινήτων με κινητήρα εσωτερικής καύσης. Με αυτά τα δεδομένα οι εταιρείες που μέχρι τώρα παρήγαγαν μαζικά αυτοκίνητα με κινητήρες εσωτερικής καύσης ολοένα και περισσότερο προσπαθούν να αλλάξουν και αυτό είναι προφανές από το φαινόμενο του downsizing με τα αυτοκίνητα στις μέρες μας να παράγονται με όσο το δυνατόν μικρότερους κινητήρες, με υβριδικά, αλλά και σε ορισμένες περιπτώσεις με πλήρως ηλεκτρικά συστήματα κίνησης, ενώ νέες εταιρείες έχουν εμφανιστεί στο προσκήνιο με στόχο την παραγωγή και μόνο ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Το όλο εγχείρημα όμως παρότι νέο και έπειτα από εξέλιξη μερικών χρόνων από την εμφάνιση του πρώτου ηλεκτρικό αυτοκινήτου μαζικής παραγωγής το Tesla Model S το 2012 έχει αποδειχτεί πως είναι αρκετά ακριβό στην πράξη και παρόλο που θεωρητικά ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο είναι σε οποιοδήποτε τομέα καλύτερο από ένα συμβατικό αυτοκίνητο εσωτερικής καύσης τα συμβατικά αυτοκίνητα ακόμα πωλούνται με ποσοστά πολύ μεγαλύτερα από τα ηλεκτρικά που είναι διαθέσιμα στην αγορά και κύρια αιτία για αυτό το φαινόμενο είναι το κόστος. Με τις εταιρείες στις μέρες μας να προσπαθούν όλο και περισσότερο να περιορίσουν το κόστος παραγωγής και κατά συνέπεια τη τιμή πώλησης του τελικού προϊόντος. Το φθηνότερο νέο ηλεκτρικό αυτοκίνητο της αγοράς δεν ξεπερνά τα 22.000 δολάρια που το κάνει κατά πολύ ακριβότερο με το φθηνότερο καινούργιο αυτοκίνητο της αγοράς αυτή τη στιγμή με τιμή εκκίνησης στα 8.000 δολάρια. Με αυτά τα δεδομένα είναι προφανές ότι ηλεκτροκίνηση δεν αποτελεί λόγω χρημάτων την πρώτη επιλογή για πολλούς καταναλωτές.

Η εξέλιξη και η έρευνα για τη δημιουργία ενός νέου οχήματος είναι μία διαδικασία που σπαταλάει πάρα πολλούς πόρους με τη μορφή χρόνου και χρήματος συνεπώς σε καμία περίπτωση δεν μιλάμε για μία διαδικασία φθηνή, και εφόσον δεν είναι φθηνή διαδικασία για τις εταιρείες δεν θα είναι σύντομα και μία φθηνή λύση για τους καταναλωτές η ηλεκτροκίνηση έως μέσον κίνησης.

Αν όμως μπορούσαμε να εκμεταλλευτούμε σαν μία επιχείρηση την ανάγκη των καταναλωτών για φθηνή ηλεκτροκίνηση και την έρευνα εκατομμυρίων που έχει γίνει ως τώρα από άλλες εταιρείες για την δικιά μας κερδοφορία οι κοινοί παράγοντες θα μας οδηγούσαν στην λύση της μετατροπής.

### 1.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ηλεκτρικών αυτοκινήτων

Προτού όμως προχωρήσουμε στη μετατροπή καλό θα ήταν να αναφερθούμε στα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Όπως κάθε μία εφεύρεση, τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα έχουν και τα θετικά και τα αρνητικά τους. Η ανάλυση αυτών θα ξεκαθαρίσει την εικόνα που έχουν οι καταναλωτές επάνω στην σχετικά νέα αυτή εφεύρεση.

#### Πλεονεκτήματα:

##### ➤ Περιβαλλοντικά

Ηλεκτρικά αυτοκίνητα έχουν πολλούς αγοραστές και ένας από τους λόγους είναι το αντίκτυπο που έχουν στο περιβάλλον. Πολλοί αγοραστές καταφεύγουν στα ηλεκτρικά αυτοκίνητα επειδή είναι καλύτερα για το περιβάλλον λόγω του ότι δεν χρησιμοποιούν συμβατικά καύσιμα και κατά συνέπεια δεν παράγουν ρύπους συνεπώς η ποιότητα του αέρα γίνεται καλύτερη και αυτό συμβάλλει στην αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

##### ➤ Χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Μπορούμε να τροφοδοτήσουμε ένα ηλεκτρικό όχημα μέσω ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως είναι η ηλιακή, αιολική και η υδροηλεκτρική σε αντίθεση με τις ΜΕΚ που χρησιμοποιούν καύσιμα που δεν ανανεώνονται και με το πέρασμα του χρόνου το απόθεμα τους μειώνεται.

##### ➤ Οικονομία στις μετακινήσεις

Ηλεκτρική ενέργεια είναι πιο φθηνή σε σχέση με τη βενζίνη και αυτό σημαίνει ότι με πολύ λιγότερα χρήματα μπορούμε να διανύσουμε μία απόσταση. Πράγμα που καθιστά την ηλεκτροκίνηση μία πολύ συμφέρουσα λύση όσον αφορά τις μετακινήσεις

##### ➤ Φθηνότερη και λιγότερο συχνή συντήρηση

Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα δεν χρησιμοποιούν λάδι για λίπανση και Γενικότερα επειδή είναι ένα ηλεκτρικό μοτέρ είναι πιο απλό στη χρήση και με λιγότερα κινούμενα μέρη τα εξαρτήματα που χαλάνε είναι ελάχιστα. Επομένως όσον αφορά τη συντήρηση είναι πιο αξιόπιστα και σαν αποτέλεσμα φθηνότερα.

➤ Η μείωση της παραγωγής ηχορύπανσης

Τα ηλεκτρικά οχήματα παράγουν ελάχιστο θόρυβο ορισμένα μάλιστα παράγουν τεχνητούς θόρυβος για την αποφυγή ατυχημάτων με τους πεζούς με αυτό το γνώμονα το φαινόμενο της ηχορύπανσης στις πολυσύχναστες πόλεις θα μειωνόταν με τη χρήση ηλεκτρικών οχημάτων.

➤ Φοροαπαλλαγές

Σε αρκετές χώρες όπως η Ελλάδα τα τέλη κυκλοφορίας που επιβάλλονται από το κράτος στους ιδιοκτήτες αυτοκινήτων, εφαρμόζονται με βάση τους ρύπους, ενώ παλαιότερα και μέσον του κυβισμού του κινητήρα για αυτό το λόγο σε χώρες όπως είναι η δική μας τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα δεν επιβαρύνονται με δασμούς όπως τα τέλη κυκλοφορίας ενώ πολλές είναι και οι χώρες που χρηματοδοτούν την αγορά ηλεκτρικών αυτοκινήτων ωφελώντας έτσι τους νέους αγοραστές.

Μειονεκτήματα:

➤ Η αυτονομία

Τα αυτοκίνητα με συμβατικούς κινητήρες έχουν υποστεί εξέλιξη πάνω από 100 χρόνων. Τα ηλεκτρικά με το να μετράνε σχεδόν μία δεκαετία στην αγορά σε μερικούς τομείς επιδέχονται αρκετή εξέλιξη. Ένας από αυτούς είναι η αυτονομία με την αυτονομία ενός ηλεκτρικού οχήματος να είναι σε ορισμένες περιπτώσεις το ένα τέταρτο αυτής ενός οχήματος με συμβατικό καύσιμο.

➤ Η περίοδος φόρτισης

Ένα άλλο μειονέκτημα των ηλεκτρικών αυτοκινήτων είναι πως η φόρτιση είναι μία χρονοβόρα διαδικασία και αυτό είναι σημαντικό μειονέκτημα σε ένα κόσμο που το γέμισμα ενός συμβατικού αυτοκινήτου με βενζίνη διαρκεί μέγιστο 3 λεπτά, ενώ η φόρτιση ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου έως μπορεί να διαρκέσει έως και 10 ώρες.

- Η υψηλή τιμή σε σχέση με τα συμβατικά αυτοκίνητα

Ένας παράγοντας που αποτρέπει πολλούς καταναλωτές από την αγορά νέων ηλεκτρικών αυτοκινήτων είναι το κόστος. Οι τιμές των ηλεκτρικών αυτοκινήτων ακόμα παραμένουν στα ύψη κάτι που είναι αναπόφευκτο εφόσον πρόκειται για μία καινοτομία σχετικά νέα.

- Η έλλειψη σταθμών φόρτισης

Σε πολλές χώρες υπάρχει έλλειψη σταθμών φόρτισης για ηλεκτρικά οχήματα. Στη χώρα μας μόνο πρόσφατα άρχισαν να κάνουν την εμφάνιση τους τέτοιου είδους σταθμοί σε μεγάλες πόλεις αλλά ακόμα είναι ελάχιστοι. Σαν αποτέλεσμα η χρήση ηλεκτρικών οχημάτων για κάλυψη μεγάλων αποστάσεων που θα μπορούσε να διευκολυνθεί με αυτό τον τρόπο προς στιγμήν είναι απαγορευμένη.



Εικόνα: Σημείο φόρτισης οχημάτων(στο εξωτερικό)

Είναι προφανές ότι η ανάλυση των παραπάνω εννοιών μεταφέρεται αναπόφευκτα και στη μετατροπή ενός συμβατικού οχήματος σε ηλεκτρικό και πως η συμπεριφορά των καταναλωτών θα είναι λίγο ή πολύ η ίδια πάνω σε αυτό το θέμα.

## 1.4 Παρουσίαση του προϊόντος μας

Η κυρία ιδέα πάνω στην οποία στηρίζεται η υπηρεσία μας είναι μετατροπή συμβατικών αυτοκινήτων σε ηλεκτρικά.

Αυτό το εγχείρημα προέκυψε από το κενό για φθηνά ηλεκτρικά αυτοκίνητα που υπάρχει στην αγορά. Όπως αναφέρθηκε το πιο φθηνό ηλεκτρικό αυτοκίνητο αυτή τη στιγμή ξεκινάει στα 22 χιλιάδες δολάρια.

Ένας παράγοντας που επηρεάζει το κόστος είναι η μελέτη του αυτοκινήτου από την κάθε βιομηχανία που πρέπει κάθε φορά να γίνει από το μηδέν σε όλους τους τομείς μία διαδικασία τόσο κοστοβόρα και χρονοβόρα που πολλές εταιρείες προσπαθώ να την αποφεύγουν με το να χρησιμοποιούν ξανά και ξανά πλατφόρμες παρόμοιες ή ακόμα και τις ίδιες στα νέα μοντέλα τους αλλάζοντας μερικά χαρακτηριστικά για να δώσουν έναν αέρα αλλαγής στον καταναλωτή ή να αιτιολογήσουν το επιπλέον κόστος του νέου μοντέλου τους.

Θα μπορούσε όμως κόστος της μελέτης να περιοριστεί μόνο στο κομμάτι της κίνησης του οχήματος μέσω της μετατροπής. Η κάθε μετατροπή μπορεί να έχει τα χαρακτηριστικά που επιθυμεί ο πελάτης με το μόνο παράγοντα να είναι το ποσό που ο ίδιος διαθέτει. Όμως ο τελικός σκοπός θα είναι πέρα από τις αλλαγές στο χώρο του μηχανοστασίου τα χαρακτηριστικά του οχήματος να μην αλλοιωθούν μηδενίζοντας έτσι την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα σε οτιδήποτε αφορά το υπόλοιπο όχημα σε θέματα αξιοπιστίας, συμπεριφοράς και ασφάλειας παραπάνω από ποσό έγινε από την εταιρεία που σχεδίασε το όχημα στην εργοστασιακή του μορφή

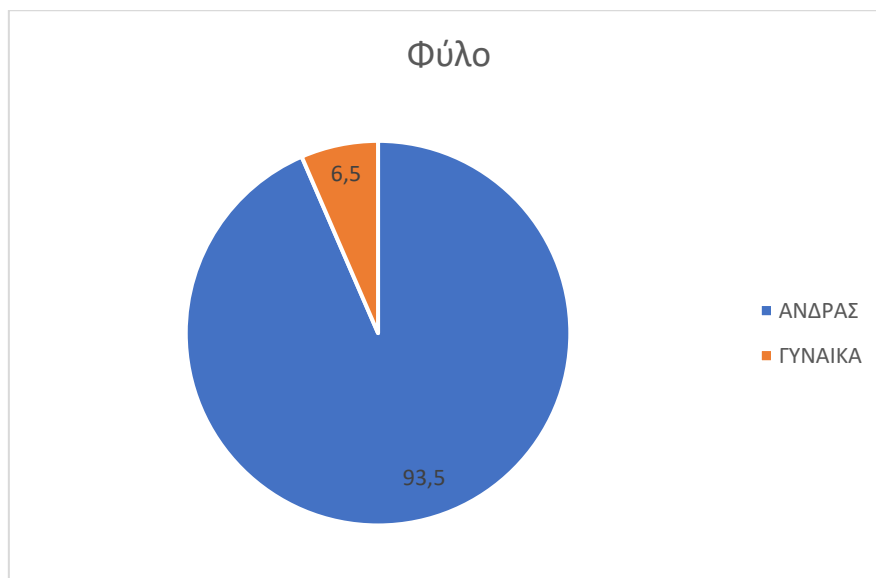
Συνεπώς το τελικό προϊόν θα είναι το όχημα του κάθε πελάτη 'εξ ηλεκτρισμένο' διατηρώντας όλα τα χαρακτηριστικά που το κάνουν έναν ασφαλή και αξιόπιστο μέσο μετακίνησης.

## 1.5 Παρουσίαση και ανάλυση της έρευνας μας μέσω του ερωτηματολογίου

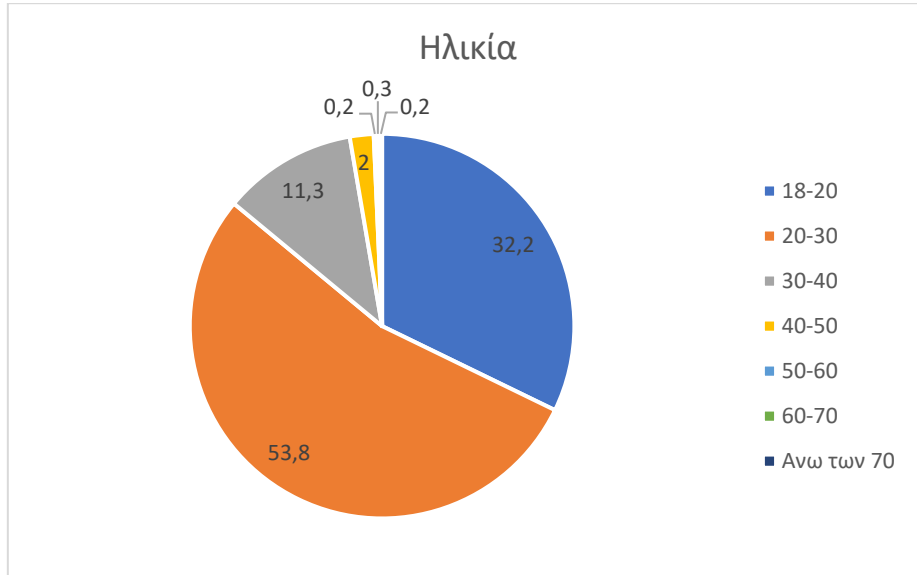
Για την καλύτερη λήψη δεδομένων και προκειμένου να πάρουμε μία πρώτη εικόνα για το αν το εγχείρημα που θέλουμε να προτείνουμε θα βρει την ανάλογη ανταπόκριση από το καταναλωτικό κοινό και άρα αν θα αποτελέσει μία κερδοφόρα επιχείρηση συνθέσαμε ένα ερωτηματολόγιο το οποίο προωθήσαμε σε ομάδες κοινωνικής δικτύωσης του Facebook με πολυάριθμα μέλη. Στο πέρασμα δύο εβδομάδων (14 ημερών) λήφθηκαν 500 απαντήσεις επάνω στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου με αποτέλεσμα να καταγραφούν και τα ανάλογα ποσοστά. Παρακάτω παρουσιάζονται οι ερωτήσεις και οι απαντήσεις με τα αντίστοιχα αποτελέσματά τους:

### 1.5.1 Γενικές ερωτήσεις

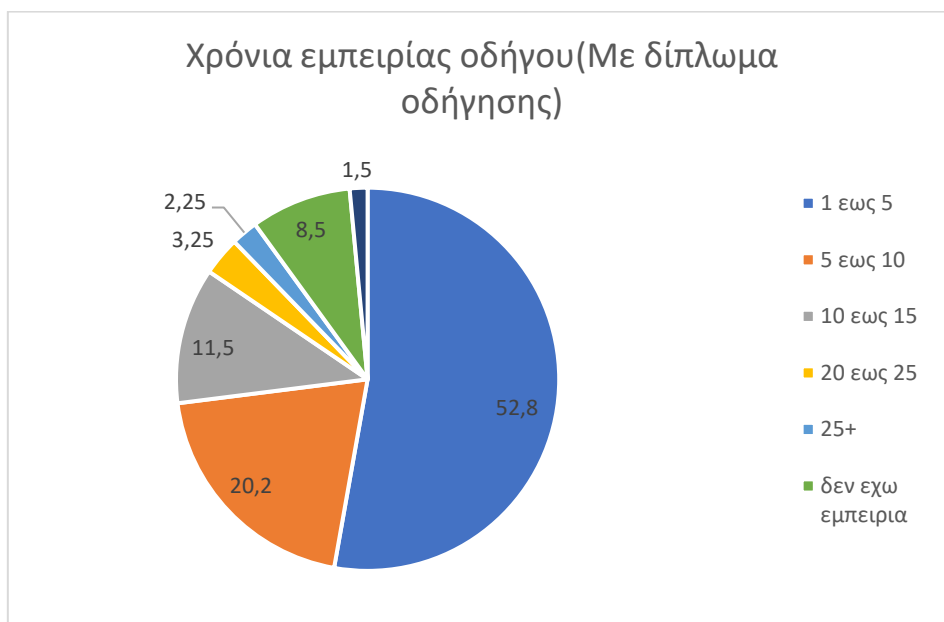
Αρχικά από τα 500 άτομα τα οποία συμμετείχαν στην έρευνα το 93,5% είναι άνδρες και μόλις το 6,5 γυναίκες. Όπως φαίνεται και παρακάτω στις φωτογραφίες.



Στα ηλικιακά δεδομένα που χρειάστηκε να απαντήσουν το μεγαλύτερο ποσοστό εμφανίζεται στην ηλικιακή ομάδα 20-30 με ποσοστό 53,8. Επόμενη ηλικιακή ομάδα με σημαντικό ποσοστό είναι αυτή των 60-70 με ποσοστό 32,2%. Τέλος παρακάτω φαίνονται και οι υπόλοιπες ηλικιακές ομάδες και τα ποσοστά που έλαβαν

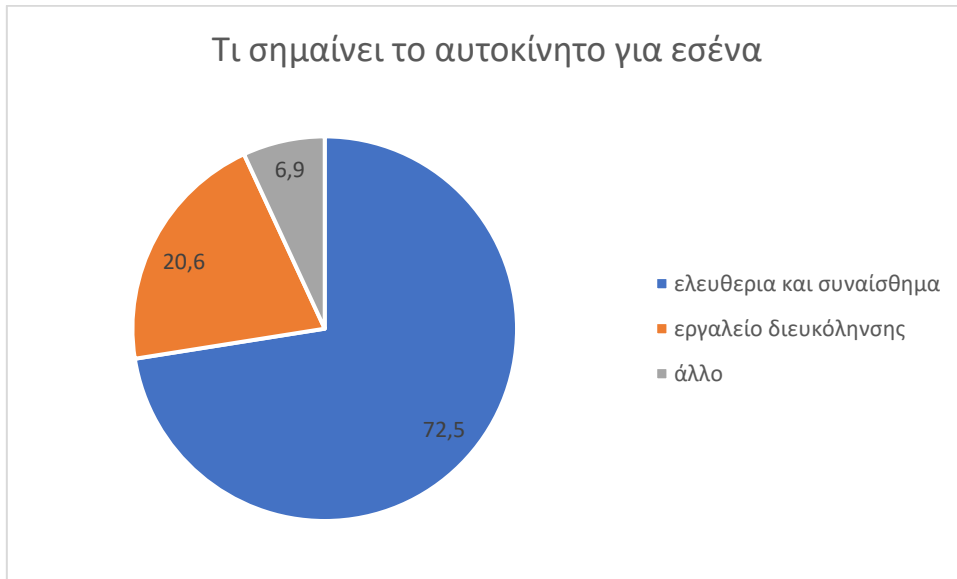


Μια ερώτηση που κλήθηκαν να απαντήσουν είναι τα χρόνια εμπειρίας τους πίσω από ένα τιμόνι(με δίπλωμα). Τα μεγαλύτερα ποσοστά βρίσκονται 15-20 και 5-10 χρόνια, με ποσοστά 52,8% και 20,2% αντίστοιχα. Τα υπόλοιπα φαίνονται στην συνέχεια.

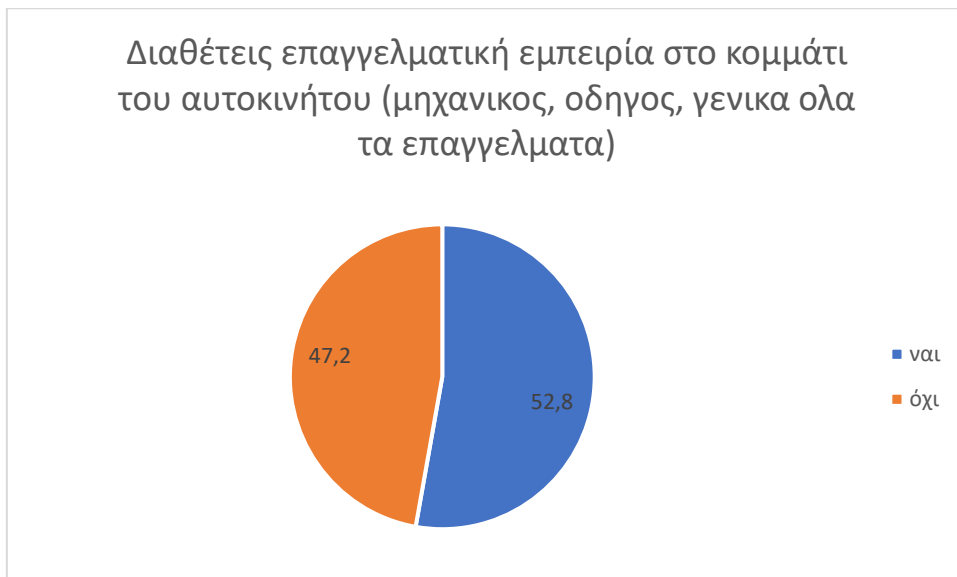




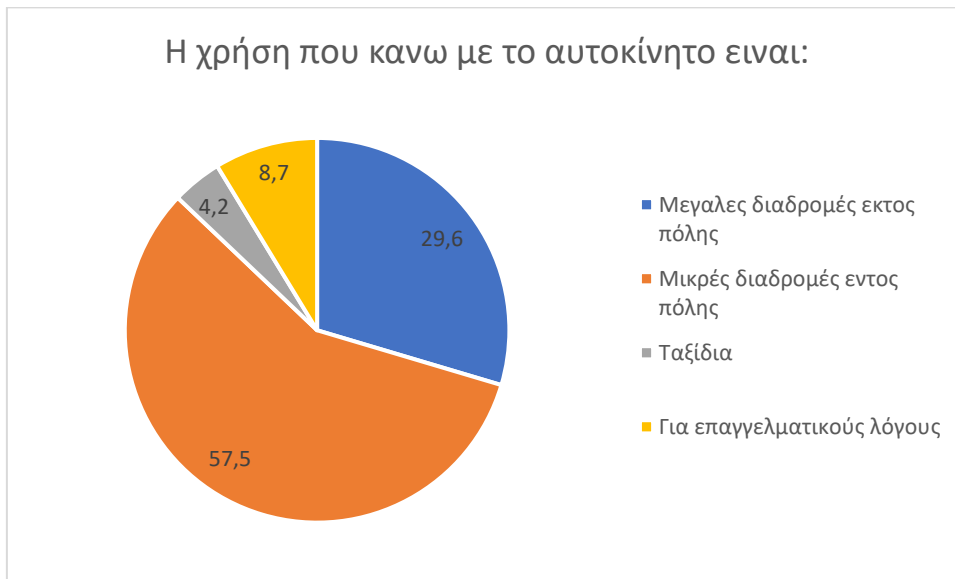
Στις γενικές ερωτήσεις απαντήθηκε και το τι είναι το αυτοκίνητο για κάποιον. Με μεγάλη διαφορά και με ποσοστό 72,5% είναι ελευθέρια και συναίσθημα. Βέβαια βλέπουμε και πολλές επιλογές με μικρές διαφορές ποσοστών στις παρακάτω απεικονίσεις.



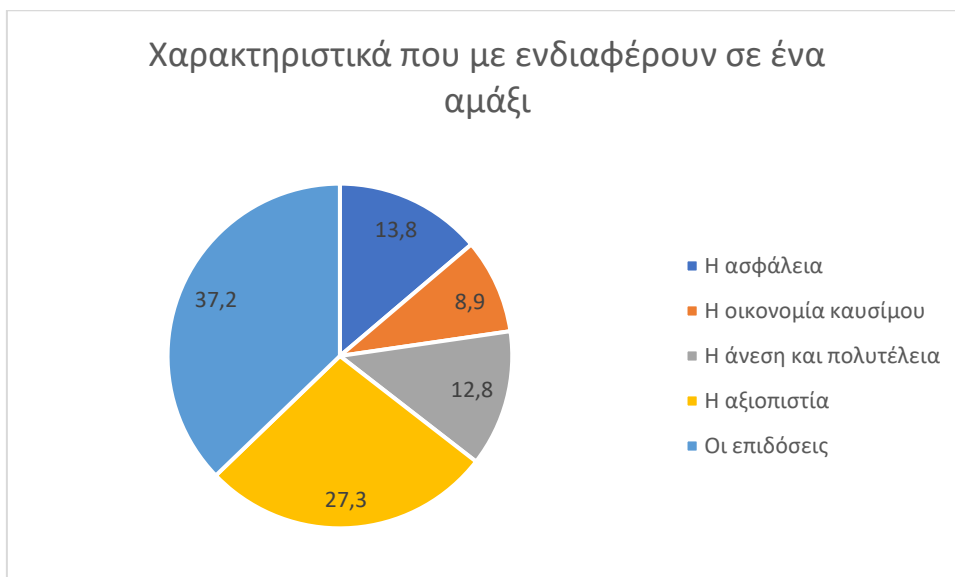
Οι μισοί σχεδόν απαντήσαν τες δεν έχουν επαγγελματική εμπειρία στο κομμάτι του αυτοκινήτου (ποσοστό 52,8%) εννώ οι υπόλοιποι 47,2% έχουν.



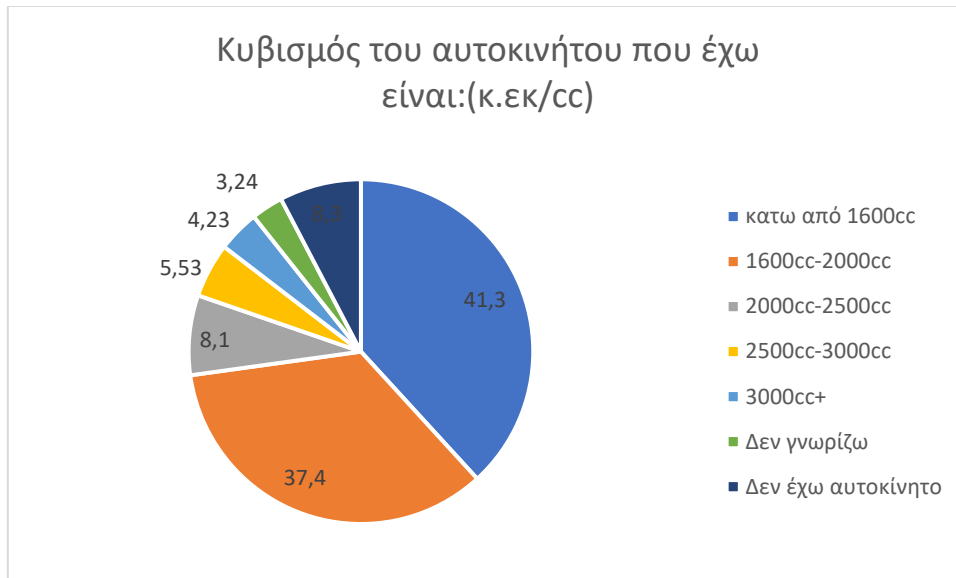
Η χρήση του αυτοκίνητου τους κατά κύριο λόγο είναι οι μικρές διαδρομές εντός πόλεως με ποσοστό 52,7%. Οι άλλες κατηγορίες όπως μπορούν να κοιταχτούν παρακάτω έχουν αρκετά μικρότερα ποσοστά.



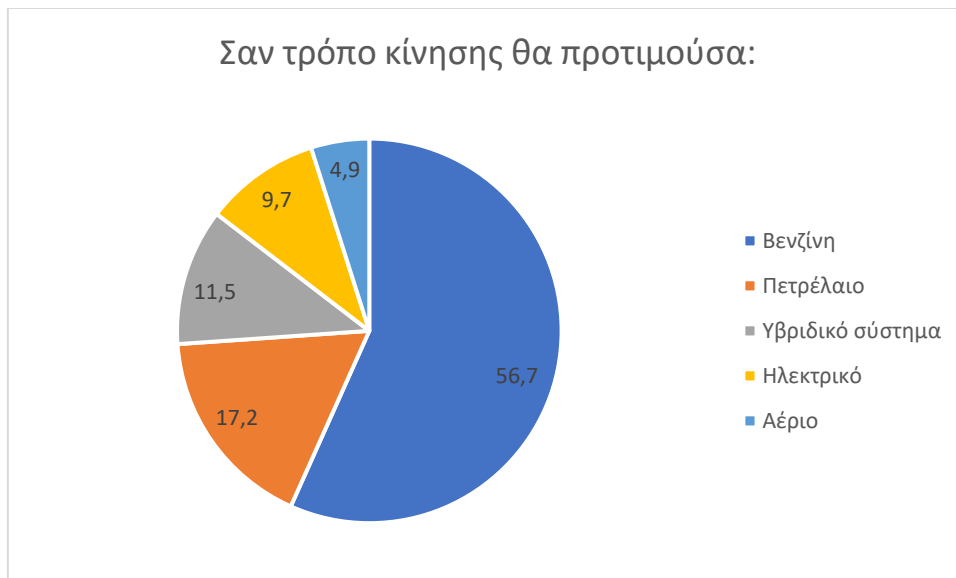
Στους περισσότερους συμμετέχοντες οι επιδόσεις είναι το κυριότερο χαρακτηριστικό επιλογής οχήματος 37,2%. Βέβαια σημαντικό ποσοστό λαμβάνει και η αξιοπιστία με 27,3%.



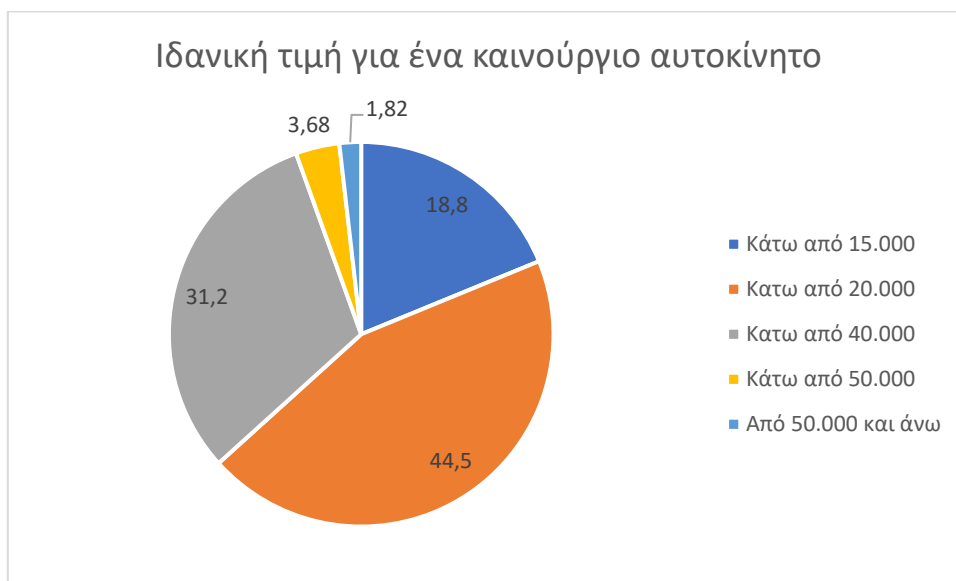
Οι περισσότεροι διαθέτουν αυτοκίνητο κυβισμού λιγότερου των 1600cc 41,3% όμως αρκετοί είναι και αυτοί που έχουν 1600-2000 37,4%.



Το ηλεκτρικό αυτοκίνητο σαν τρόπος προτίμησης διαθέτει μόλις το 9,7%. Τα ποσοστά διατίθενται στην παρακάτω πίτα.

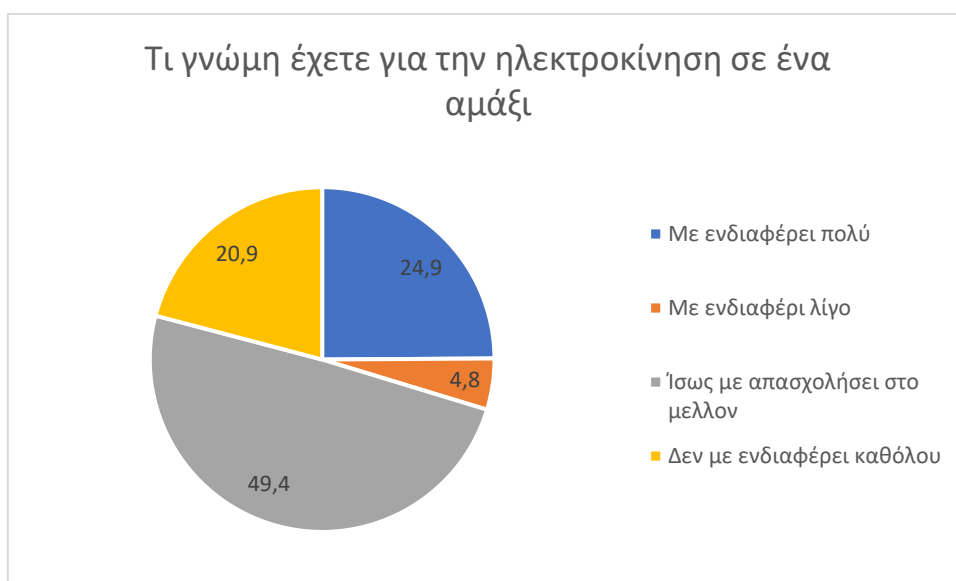


Τα οικονομικά δεδομένα τις σημερινές ημέρες είναι κρίσιμα και για αυτό οι περισσότεροι επιλέγουν αυτοκίνητα κάτω των 40 και 20 χιλιάδων 44,5% και 31,2% αντίστοιχα.

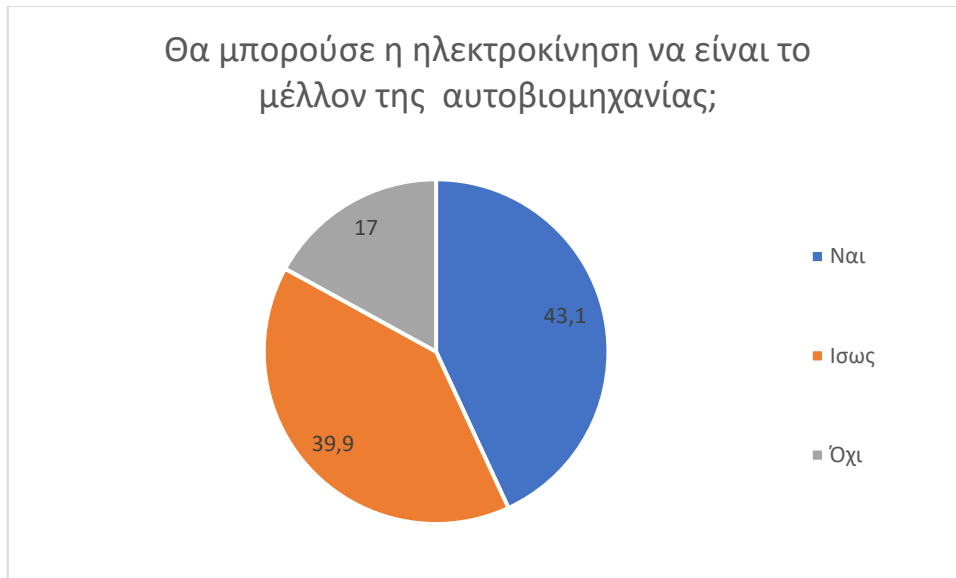


### 1.5.2 Ειδικές ερωτήσεις

Από τα 500 άτομα που συμμετείχαν τα 250 θα τους απασχολήσει στο μέλλον η ηλεκτροκίνηση στους 100 θα τους ενδιέφερε και στους υπόλοιπους είτε δεν θα του ενδιέφερε καθόλου είτε θα είχαν ελάχιστο ενδιαφέρον.



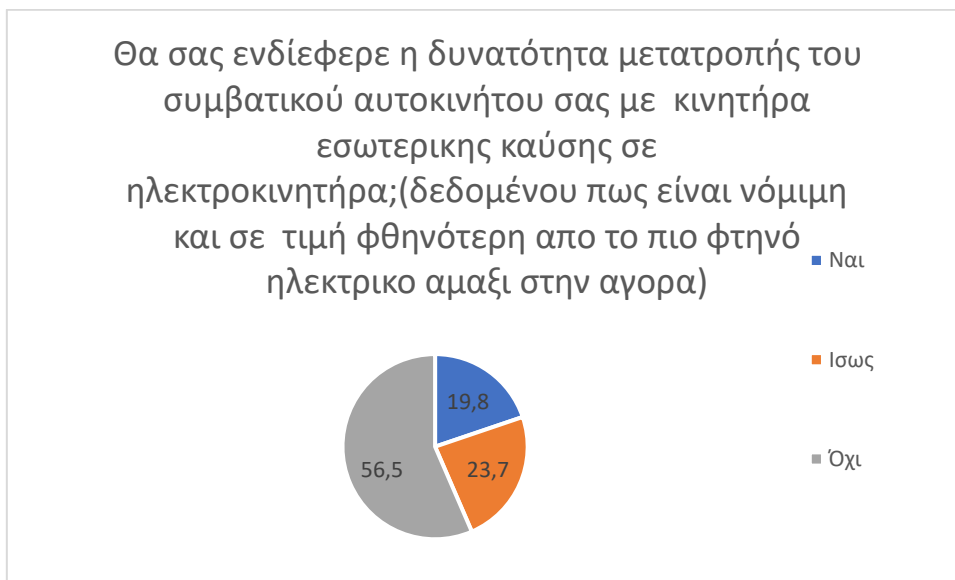
Το μέλλον της αρτοβιομηχανίας όπως φαίνεται στην παρακάτω πίτα τείνει να είναι η ηλεκτροκίνησης (43,1% ναι, 39,9 % ίσως).



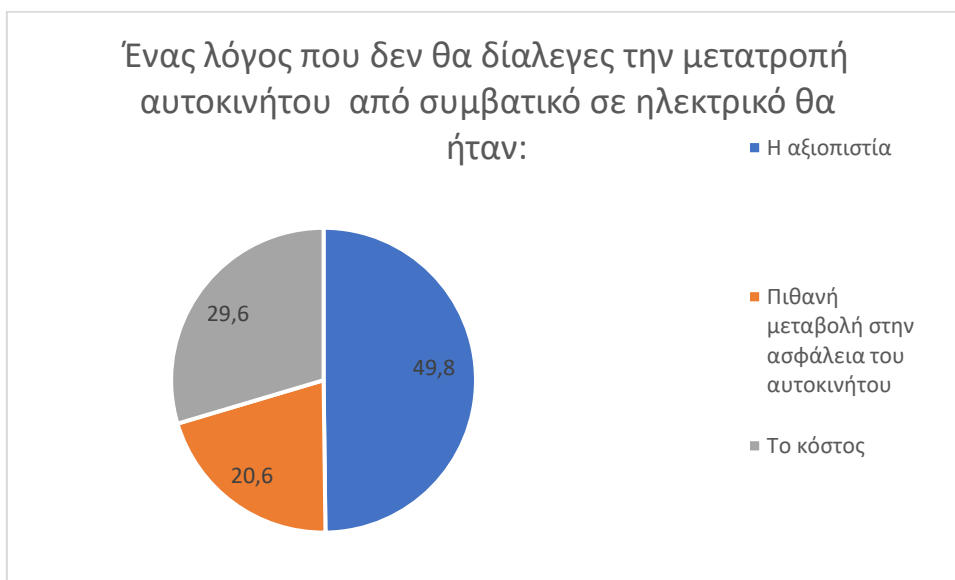
Επίσης οι περισσότεροι εφόσον μπορούσαν θα αγοράζαν ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο και ένα σεβαστό ποσοστό θα το σκεφτόταν.(40,7% και 34,2% αντίστοιχα).Οι υπόλοιποι(25,1%) δεν θα το σκεφτόντουσαν.



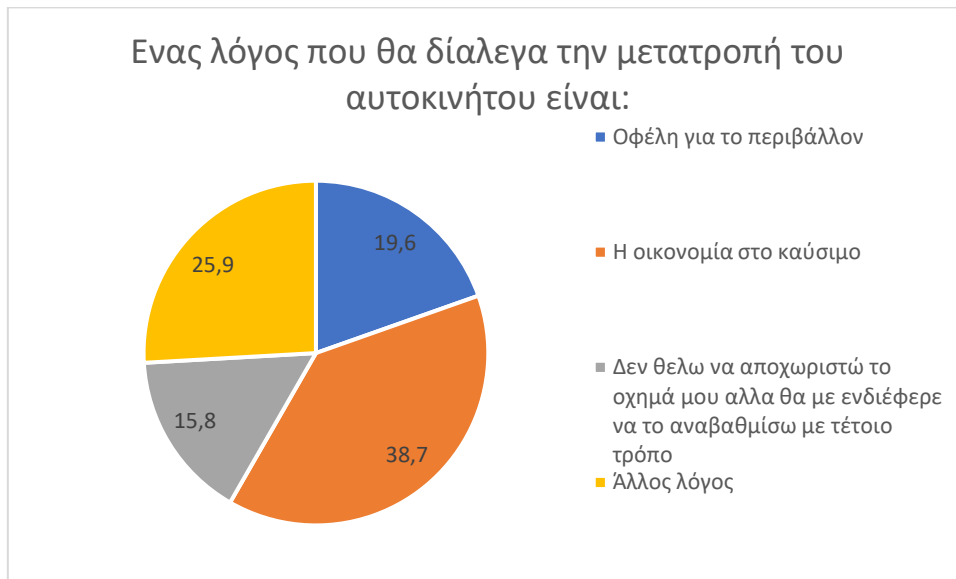
Παρότι οι περισσότεροι προτιμούν αυτοκίνητα με βενζίνη ή πετρέλαιο δεν θα επέλεγαν την μετατροπή του υπάρχον αυτοκινήτου τους σε ηλεκτρικό(56,5%) Βέβαια υπάρχει ένα ποσοστό που θα το σκέφτοταν και θα το έκανε.(23,7% και 19,8%)



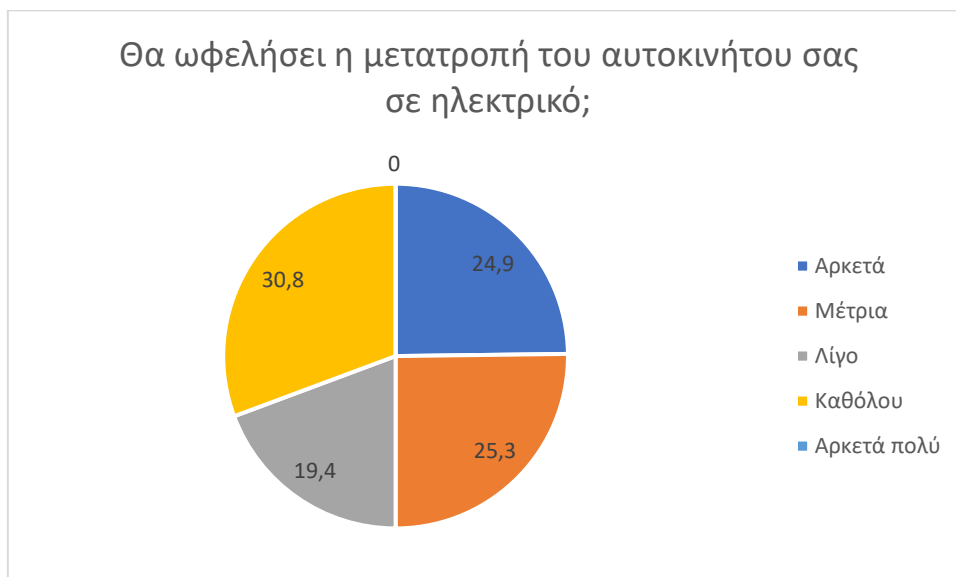
Όπως απάντησαν δεν θα διάλεγαν την μετατροπή αυτή διότι δεν θα γνωρίζουν κατά πόσο είναι αξιόπιστο(49,8%). Έπειτα είναι το κόστος και τελικά η ασφάλεια αυτοκινήτου.(29,6 % , 20,6%).



Οι σημαντικότεροι λόγοι για την επιλογή της μετατροπής είναι: η οικονομία στο καύσιμο , άλλοι λόγοι (όπως η καλύτερη χρησιμότητα των τεχνολογιών στα αυτοκίνητα) και η φιλική προς το περιβάλλον χρήση του.



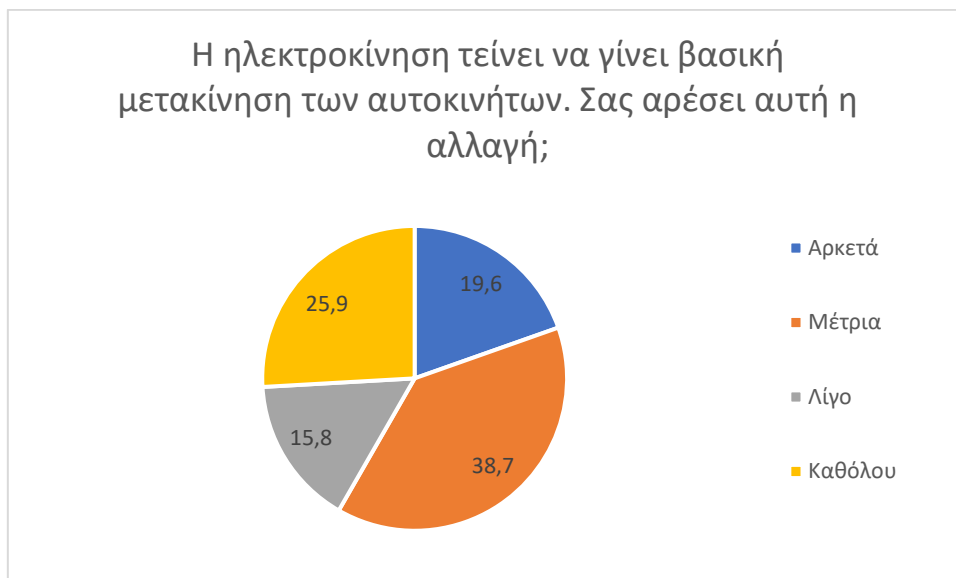
Οι γνώμες για το αν θα ωφελούσε η μετατροπή δίστανται με μικρές διαφορές αλλά κυρίως νομίζουν ότι δεν θα ωφελούσε(30,2%) και θα ωφελούσε (25%).



Οι περισσότεροι δεν θα διέθεταν περισσότερα των 3000 ευρώ για την μετατροπή (69,8%).



Με μικρές διάφορες και σε αυτή την ερώτηση απάντησαν οι ερωτώμενοι. Δεν τους αρέσει αυτή η επιλογή κατά 37,2%, μέτρια συναισθήματα έχει το 24,3 % , θα τους άρεσε στο 21,5% και δεν θα τους άρεσε στο 17% των συμμετεχόντων.

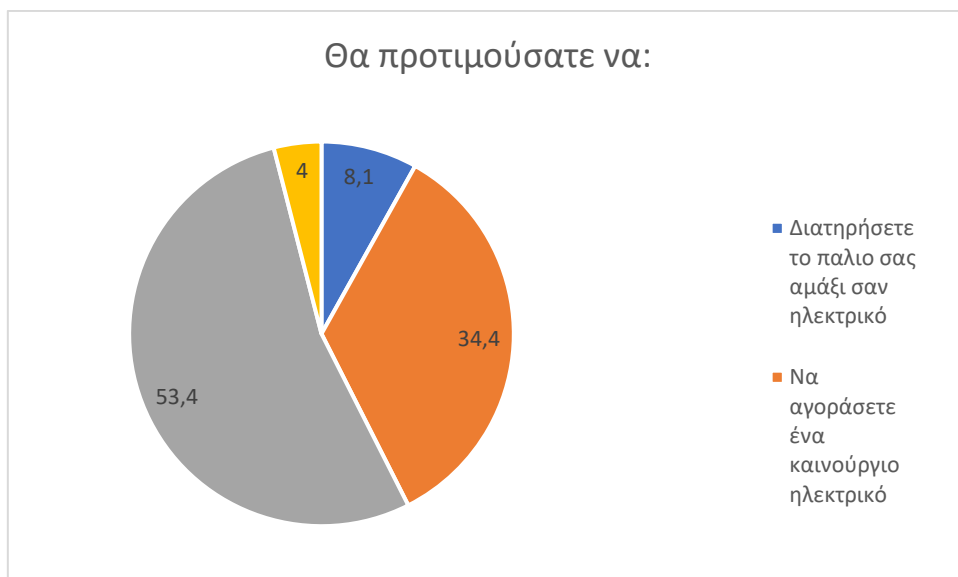




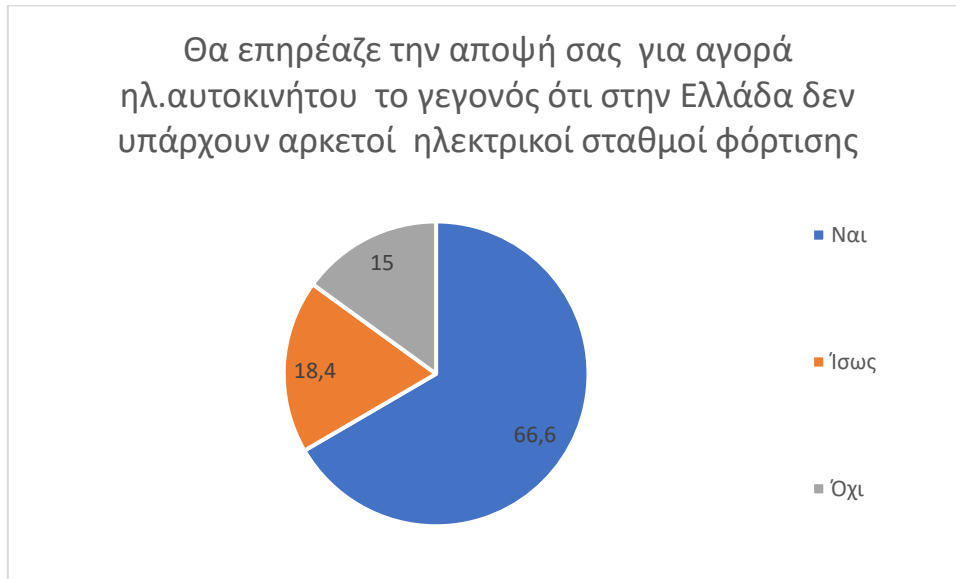
Η ιδέα μετατροπής σε ηλεκτρικό αυτοκίνητο φαίνεται μέτρια στο 30,8% των συμμετεχόντων καλή στο 21,7% και πολύ κακή στο 20,4% , κακή στο 16,8% και πολύ καλή στο 10,3%.



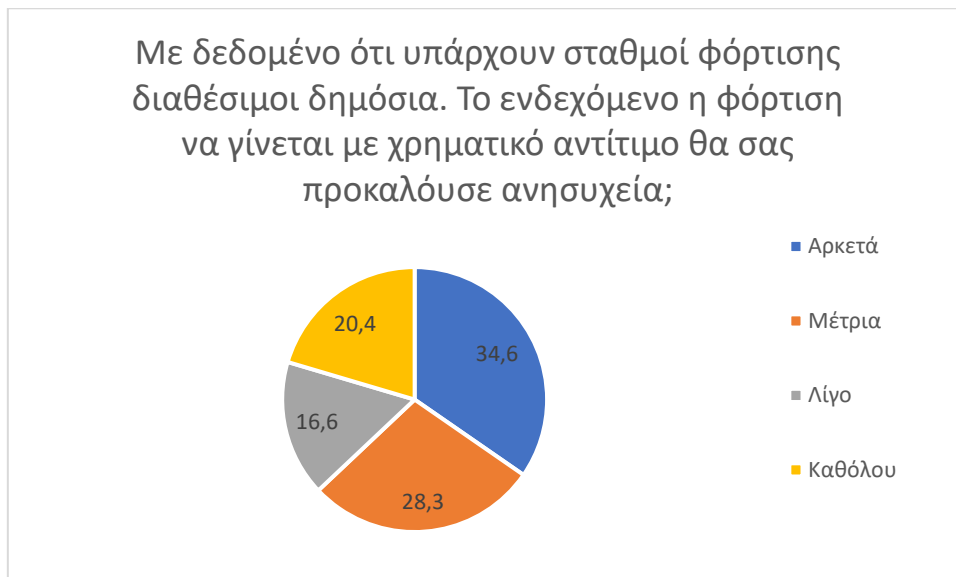
Οι 275 από τα 500 άτομα που συμμετείχαν προτιμούν να διατηρήσουν η να αγοράσουν αυτοκίνητα ΜΕΚ ,εννώ 140 άτομα να αγοράσουν ηλεκτροκίνητο . Πολύ μικρό αριθμό ατόμων θα ήθελε μετατροπή μόλις 64 άτομα.



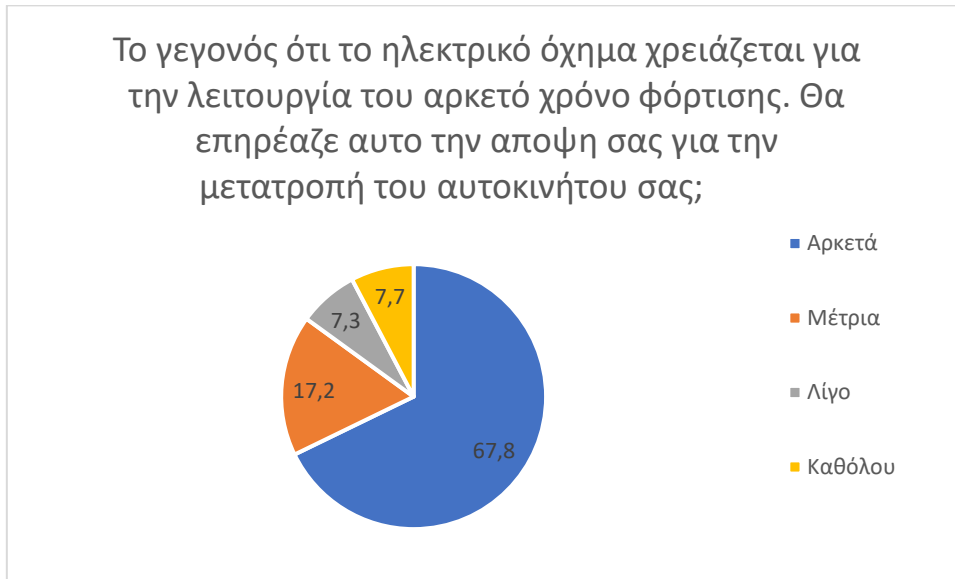
Ο σημαντικότερος λόγος ότι δεν θα επέλεγαν ένα ηλεκτρικό όχημα είναι ότι η Ελλάδα έχει μείνει αρκετά πίσω στο τομέα της ηλεκτροκίνησης και δεν διαθέτει αρκετό εξοπλισμό για να μπορεί να διαθέσει μεγάλο όγκο ηλεκτρικών οχημάτων.



Αρκετή ανησυχία θα προκαλούσε σε 140 άτομα ένα έπρεπε να πληρώσουν την φόρτιση του ηλεκτρικού τους αυτοκινήτου. Σε 120 άτομα μέτρια, καθόλου σε 130 και τα υπόλοιπα λίγο.



Ένα επιπλέον λόγος που δεν επιλέγουν την μετατροπή αλλαγής συμβατικού σε ηλεκτρικό είναι ο χρόνος φόρτισης με ποσοστό 67,8% σκέφτονται αρκετά αυτό το ζήτημα, μέτρια 17,2%, 7,7% καθόλου και λίγο 7,3%.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Μηχανολογικός τομέας

### 2.1 Εισαγωγή

Αρχικά θα επιλεγεί το κατάλληλο όχημα που θα χρησιμοποιηθεί για την μετατροπή το οποίο θα είναι ένα πρότυπο και θα επιλεγθεί αναλόγως το κόστος και τους όρους που θα θέσουν ο επιχειρηματίας. Έπειτα θα σχεδιαστεί το όχημα με τα νέα εξαρτήματα που θα πρέπει να τοποθετηθούν. Εφόσον σχεδιαστεί θα γίνει λεπτομερής έλεγχος για την επιλογή των επιμέρους εξαρτημάτων και για την διαύγεια της ποιότητας σε αναλογία με το κόστος τους ώστε να προβούμε στις καλύτερες δυνατές λύσεις. Στην συνέχεια θα γίνει αναλυτική αναφορά των νέων αυτών πραγμάτων που θα τοποθετηθούν στο αμάξι και θα έτσι ώστε να μην παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα στην συναρμολόγηση του. Επιπρόσθετα εφόσον δρομολογηθεί η αναλυτική αναφορά θα συν αρμολογηθεί έτσι ώστε να γίνει ένας έλεγχος των επιπλέον μηχανολογικών και ηλεκτρικών εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται ειδή ώστε να είναι 100% λειτουργικά δίχως κάποιο πρόβλημα για να μπορέσει να βγει το πρωτότυπο χωρίς προβλήματα. Τέλος θα γίνει αναφορά στο σημαντικότερο κομμάτι και ακριβότερο του ηλεκτρικού αυτοκίνητου τις μπαταρίες. Το συγκεκριμένο τομέα τον αναλαμβάνει ο κ. Στεργίου Λεωνίδα λόγω της ενασχόλησής του με κατασκευαστικά θέματα αλλά και λόγω της επιμονής και ψυχραιμίας που απαιτείται στο συγκεκριμένο τομέα καθώς και της πρακτικής εμπειρίας που διαθέτει μέσω της ενασχόλησης του σε μηχανουργείο.

### 2.2 Η επιλογή του οχήματος και ο λόγος αυτής της επιλογής

Για να γίνει σωστά η επιλογή του οχήματος πρέπει να ερευνηθούν κάποια κριτήρια, όπως το κόστος αρχικής μελέτης που θα μας κοστίσει για να διερευνήσουμε περαιτέρω την αξιοπιστία αυτής της αλλαγής. Επίσης ένα σημαντικός παράγοντας είναι η κατανάλωση και η αυτονομία που θα διαθέτει το συγκεκριμένο όχημα για να φανεί σε περίπτωση άλλου οχήματος που περίπου θα κινηθούν οι τιμές και οι αριθμοί. Τέλος ένα τρίτος παράγοντος είναι αν

υποδέχεται τις ανάλογες μετατροπές που χρειάζονται και εάν έχει τον ανάλογο χώρο.

### 2.2.1 Απόκτηση αυτοκίνητου

Επομένως για την απόκτηση ενός αυτοκίνητου ως πρότυπο θα χρειαστεί να αγοραστεί ένα παλιό και μεταχειρισμένο με 1400 κυβικά. Αυτό θα συμβεί διότι τα συγκεκριμένα οχήματα είναι ελαφριά, το οποίο θα φέρει σαν αποτέλεσμα να μπορεί να διανύσει μεγαλύτερη απόσταση με την φόρτιση μόνο μιας φορές. Επιπρόσθετα θα επιλεγεί διότι έχουν αεροδυναμικό κόψιμο που επίσης βοηθάει στην μεγιστοποίηση της διαδρομής. Οπότε τα μικρά σε κυβικά οχήματα αλλά και σε όγκο με κατάλληλο σχεδιασμό μπορούν να φέρουν άνεση ,ταχύτητα και μεγαλύτερη αυτονομία κατά την διάρκεια μιας φόρτισης

Ένα μικρό αυτοκίνητο και ελαφρύ που θα ικανοποιεί τις ανάγκες που αναφέρθηκαν νωρίτερα είναι απαιτητό να έχει ένα βάρος 900-1500 κιλά, μερικοί τύπου αυτοκίνητου είναι το Civic ,Saxo ή γενικά κάποιο άλλο μοντέλο παρόμοιο με τα προαναφερόμενα.

Καταλήγοντας λοιπόν το αυτοκίνητο που θα επιλεγεί για την διαδραματίσει του πρότυπου θα είναι ένα Citroën Saxo, το οποίο διαθέτει την αεροδυναμική , την ελαφρότητα του οχήματος, καλύπτοντας έτσι τον πρώτο και δεύτερο παράγοντα οι οποίοι αναφέρθηκαν στην αρχή. Τέλος στο Saxo συστοιχίες θα τοποθετηθούν σε ένα αλουμινένιο περίβλημα στη θέση του ρεζερβουάρ. Το βάρος του αυτοκινήτου θα αυξηθεί λίγο ,έχοντας ως αποτέλεσμα να καλυφθεί και ο τρίτος παράγοντας κάνοντας το ιδανικό όχημα για πρότυπο.





Εικόνα 1: Το αυτοκίνητο επιλογής μας

## 2.3 Σχεδιάγραμμα λειτουργιάς και αλλαγών στο αυτοκίνητο

Εφόσον αναλύθηκε στην προηγούμενη ενότητα ο τρόπος επιλογής οχήματος αλλά και το ποιο όχημα επιλέχτηκε είναι αναγκαίο να τυπωθεί το σχεδιάγραμμα της μετατροπής και της αλλαγής του αυτοκίνητου. Η μετατροπή ενός αυτοκινήτου με κινητήρα καύσης σε ηλεκτρικό σημαίνει να ελεγχτεί αν αυτές οι μεταβλητές είναι συμβατές. Η αλλαγή ενός βενζινοκίνητου η ντίζελ αυτοκίνητου σε ηλεκτρικό προϋποθέτει σημαντικές αλλαγές στον κινητήρα καύσης και αντικατάσταση του συστήματος καύσιμου με έναν συνδυασμό ηλεκτροκινητήρα και μπαταρίας έλξης. Η συγκεκριμένη διαδικασία φαίνεται και ακούγεται απλή με μια πρώτη όψη αλλά αυτό σημαίνει η πραγματοποίηση συνθετών μετατροπών με μετρήσιμο κόστος καθώς και την πιστοποίηση αυτής της αλλαγής.

### 2.3.1 Σχεδιάγραμμα Αλλαγών στο αυτοκίνητο

Η πρώτη αλλαγή η οποία θα πραγματοποιηθεί από ένα συμβατικό όχημα σε ένα ηλεκτρικό είναι να αφαιρεθούν όλα τα υλικά τα οποία αποτελούν το ICE (Internal Combustion Engine). Σε αυτό συμμετέχουν και ο κινητήρας, το ρεζερβουάρ καυσίμου, σιγαστήρας, την εξάτμιση, μίζα και το ψυγείο. Αυτά θα αντικατασταθούν από πολλά άλλα εξαρτήματα. Το πιο σημαντικό είναι ο ηλεκτροκινητήρας ο οποίος θα εξαρτάτε από το μέγεθος και από το βάρος του οχήματος και την προτίμηση σε σχέση με την απόδοση που θα καθορίζεται από

τον καταναλωτή . Βεβαία ο κινητήρας κινείται από μπαταρίες οι οποίες χωρίζονται σε πολλές κατηγορίες. Η ποσότητα των μπαταριών οι οποίες θα τοποθετηθούν εξαρτάται από το μέγεθος του οχήματος και τον διαθέσιμο χώρο.



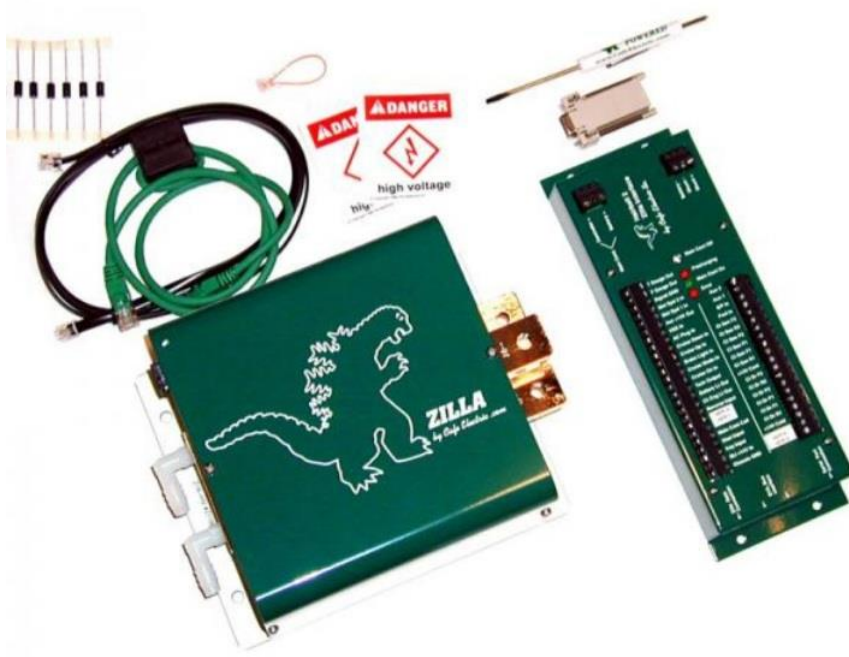
Εικόνα 2: Χώρος Κινητήρα Μετά Την Εξαγωγή Του ΜΕΚ

Η εγκατάσταση μονάδας ηλεκτρικής πρόωσης σε σασί αυτοκινήτου προηγουμένως βενζίνης ή ντίζελ θέτει το ζήτημα της μεταφοράς ενέργειας από τον κινητήρα στους τροχούς. Το κιβώτιο ταχυτήτων είναι απαραίτητο για ένα όχημα κινητήρα εσωτερικής καύσης, αλλά άχρηστο για αυτό που τροφοδοτείται από έναν ηλεκτροκινητήρα. Διατηρώντας αυτό σημαίνει απώλεια μέρους της ισχύος εξόδου του ηλεκτροκινητήρα, αλλά η αφαίρεσή του απαιτεί σημαντικές τροποποιήσεις στο όχημα. Η μπαταρία έχει επίσης το μειονέκτημά της, αυτό το μεγάλο βαρύ μέρος στο όχημα χωρίς να διακυβεύεται ούτε η κατανομή όγκου, η δυναμική συμπεριφορά ή η ασφάλεια του οχήματος.

Έπειτα εφόσον γίνει η πρώτη αλλαγή και η πρώτη τοποθέτηση θα χρειαστεί ένας ελεγκτής ισχύος για να ρυθμίζει την ροή ενεργείας μεταξύ της μπαταρίας και του κινητήρα . Επιπλέον χρειάζεται ένα σύστημα φόρτισης για την αναπλήρωση των μπαταριών μέσω ηλεκτρικού κυκλώματος, του οποίου η ισχύς θα περιορίζεται από περιοριστές απαγωγής θερμότητας, οι οποίοι είναι επίσης δύσκολο να τοποθετηθούν. Τέλος απαιτείται προσθετό υλικό για την λειτουργία



του κλιματιστικού συστήματος(ψύξη-θέρμανση) και του υδραυλικού συστήματος(όπως είναι το τιμόνι).



Εικόνα 3 Ο Ελεγκτής (controller) τάσης και χειρισμού του ηλ. Μοτέρ



Εικόνα 4: Μετατροπέας DC-DC για την λειτουργία όλων των ηλεκτρονικών περιφερειακών του οχήματος



### 2.3.2 Τα Κιτ μετατροπών

Η μετασκευή θα έχει ως στόχο την επίτευξη μιας λεπτής ισορροπίας μεταξύ του κόστους μετατροπής και των ευκαιριών που προσφέρει όσον αφορά την απόδοση, το εύρος και τη οικονομία. Λόγω αυτών των περιορισμών, υπάρχουν στην αγορά τα ηλεκτρικά κιτ μετατροπής τα οποία είναι γενικά, με άλλα λόγια, εφαρμόζονται σε οποιοδήποτε όχημα. Επίσης τα συγκεκριμένα κιτ δεν βρίσκουν εφαρμογή σε όλα τα οχήματα για διαφόρους λόγους όπως χώρου, βάρους και διαθεσιμότητας. Βεβαία ορισμένες νεοσύστατες επιχειρήσεις αναπτύσσουν ηλεκτρικά κιτ μετατροπής σχεδιασμένα για συγκεκριμένα μοντέλα. Υπάρχουν δύο τύποι κιτ ηλεκτρικών μετατροπών: προσαρμοσμένα κιτ σε συγκεκριμένα μοντέλα οχημάτων και πακέτα γενικής χρήσης που μπορούν να εγκατασταθούν σε μια ποικιλία οχημάτων. Τα πακέτα γενικής χρήσης περιέχουν όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα του συστήματος κίνησης, αλλά βασίζονται στον κατασκευαστή για να δημιουργήσουν ιδικά εξαρτήματα όπως θήκες μπαταρίας ή κουτιά. Τα προσαρμοσμένα κιτ περιλαμβάνουν ολόκληρο το σύστημα κίνησης και της θήκης και τα κιβώτια της μπαταρίας, προσαρμοσμένα για να ταιριάζουν σε ένα συγκεκριμένο μοντέλο. Όποτε θα γίνει επιλογή του καταλληλότερου κιτ για το προαναφερόμενο αυτοκίνητο.

### 2.4 Επιμέρους αναφορά στα εξαγόμενα μέρη του αυτοκίνητου αλλά και στα εισαγόμενα για την μετατροπή.

Πλέον με την λεκτική απεικόνιση της δουλειάς που θα γίνει είναι απαραίτητο να ειπωθεί το κάθε κομμάτι και κάθε τομέας που θα αλλαχτεί αναλυτικά. Η μετατροπή συνίσταται στην αφαίρεση όλων των μηχανικών μερών του αυτοκινήτου και στην τοποθέτηση του ηλεκτροκινητήρα των μπαταριών και των ηλεκτρονικών συστημάτων. Οι μπαταρίες αποτελούν το σημαντικότερο κομμάτι της μετατροπής, γιατί η εμβέλεια του αυτοκινήτου καθορίζεται ανάλογα με το επίπεδο (και κατ' αντιστοιχία το κόστος) των συσσωρευτών.

### 2.4.1 Το πλαίσιο και οι βασικές αλλαγές

Αρχικά για να διευκολυνθεί η μετατροπή σε ηλεκτρικό αυτοκίνητο είναι απαραίτητο το πλαίσιο του αρχικού μοντέλου του αυτοκίνητου να είναι το πλαίσιο με όλα τα συστήματα του, όπως το σύστημα διεύθυνσης, ανάρτησης, μετάδοσης και φρένων . Προσθέτοντας σε μια ηλεκτρική γεννήτρια συνεχούς ρεύματος και διατηρώντας το αρχικό κιβώτιο ταχυτήτων, τις συστοιχίες συσσωρευτών με ρυθμιστή και το πετάλι γκαζιού. Από αυτό το πετάλι ή αλλιώς πεντάλ ο ρυθμιστής δέχεται σήματα και αριθμούς βοηθητικών μονάδων οι οποίοι θα προστεθούν στην πορεία. Επίσης θα έχουμε κάνει είδη την επιλογή του αυτοκινήτου με εμπρόσθια κίνηση ώστε να μειωθεί η ενεργεία που χάνετε κατά την τριβή στον κεντρικό άξονα. Στην συνέχεια θα τοποθετηθούν στενά ελαστικά για καλύτερη πρόσφυση και θα μπορούν να εξαλείψουν τις απώλειες από παραμορφώσεις λόγω της παραπάνω πίεσης που υποδέχονται στο εσωτερικό τους. Τέλος αναιρούνται όλα τα περιττά εξαρτήματα όπως προαναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα προκειμένου να προστεθούν κάποια πράγματα που χρειάζονται για την ηλεκτροκίνηση αλλά και να φύγει το περιττό βάρος.



Εικόνα 5: Στενά ελαστικά σε συμβατικό ηλεκτρικό αυτοκίνητο.

Διατηρώντας πλέον το νέο φτιαγμένο σασί και πλαισίου του αυτοκινήτου είναι ώρα να υποδεχτεί τον κινητήρα. Οι ηλεκτροκινητήρες μπορούν να προσφέρουν μεγάλους λόγους ισχύος προς βάρος ,επίσης μπορούν να έχουν μεγάλες ροπές ακόμα και σε μικρές ταχύτητες για αυτό το λόγο και για απλότητα τα περισσότερα ηλεκτρικά έχουνε κιβώτιο μιας ταχύτητας δίχως συμπλέκτη. Ο πιο συνηθισμένος κινητήρας για ηλεκτρικά οχήματα είναι κινητήρες έλξης DC-3.6(παράδειγμα ηλεκτροκινητήρα είναι ο Warp 9). Αυτός ο κινητήρας είναι

σειριακής διέγερσης, ο οποίος τροφοδοτείται από συνεχές ρεύμα και ζυγίζει 65 κιλά. Είναι ο πιο συνηθισμένος κινητήρας λόγω του μικρού κόστους αγοράς αλλά μειονεκτεί σε σχέση με άλλο καλύτερο σε μάζα και οικονομία. Βεβαία είναι προσβάσιμος και απλός στην εγκατάσταση του, παρόλο που δεν έχει μεγάλη ταχύτητα έχει μεγάλη ροπή.

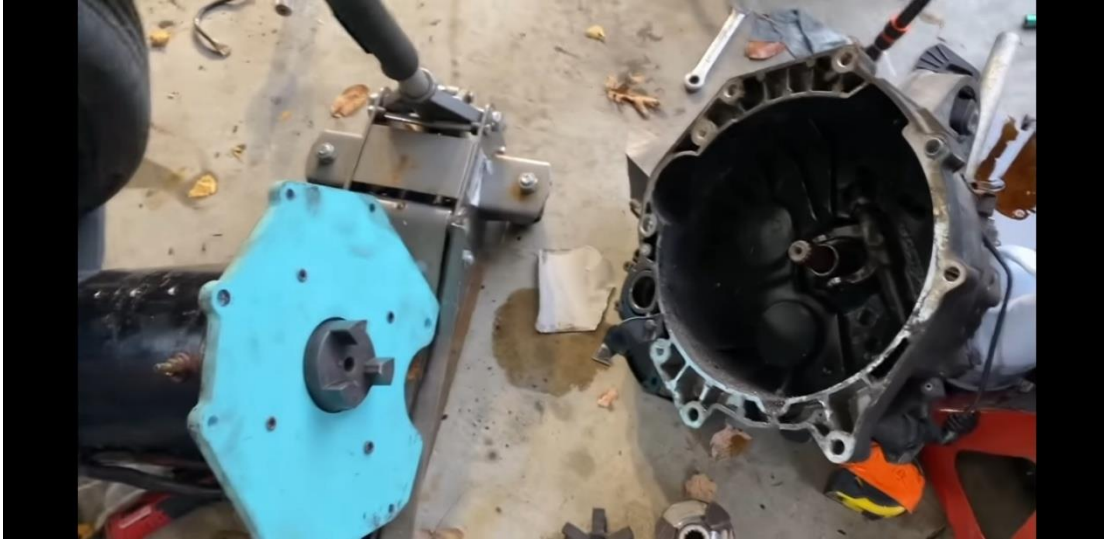


Εικόνα 6: Ηλεκτροκινητήρας Warp 9

#### 2.4.2 Τρόπος σύνδεσης ηλεκτροκινητήρα

Συνεχίζοντας την μετατροπή του αυτοκινήτου ο ευκολότερος τρόπος και απλούστερος για την σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα με την μετάδοση που είδη υπάρχει στο αυτοκίνητο. Απλά αναιρούνται τα περιττά βάρη τα οποία είναι το κέλυφος, ο συμπλέκτης, ο κινητήριος μοχλός του συμπλέκτη και το αριστερό πεντάλ. Η ταχύτητα αλλάζει ήρεμα τόσο πριν την έναρξη όσο και κατά την διάρκεια της κίνησης. Όμως για να διεκπεραιωθεί αυτή η συνεργασία ηλεκτροκινητήρα –μετάδοσης είναι απαραίτητο να δημιουργηθούν δυο εξαρτήματα για την σωστή τοποθέτηση του ηλεκτροκινητήρα ώστε να συνδεθεί έπειτα με το κιβώτιο ταχυτήτων. Αυτά τα εξαρτήματα είναι μια πλακά προσαρμογής και ένα χιτώνιο προσαρμογέα. Η πλακά συνδέει τον κινητήρα με το κιβώτιο και το χιτώνιο συνδέει τον άξονα του κινητήρα με τον άξονα του κιβώτιου. Τέλος αρκετά ηλεκτρικά αυτοκίνητα με το προαναφερόμενο τρόπο

έχουν μικρότερες απώλειες και άμεση ροπή όποτε καταλήγει στο συμπέρασμα ότι αυξάνεται η μέγιστη δύναμη και η πρόσφυση.



Εικόνα 7: Αριστερά βλέπουμε το σύνολο μοτέρ, πλάκας και συνδέσμου μετάδοσης ενώ στα δεξιά το εργοστασιακό σασμάν του οχήματος.



Εικόνα 8: Το παραπάνω σύνολο 'κλειστό'.



Εικόνα 9: Ο σύνδεσμος μεταξύ κινητήρα και κιβωτίου ταχυτήτων.

### 2.4.3 Επιπλέον εξαρτήματα

Σε αυτό το σημείο είναι αναγκαίο να επισημανθεί ότι το ηλεκτρικό αυτοκίνητο εκτός από τα βασικά που προαναφέρθηκαν έχει και άλλους καταναλωτές ενέργειας. Ένας από αυτούς, ο οποίος είναι εξίσου σημαντικός είναι ο ελεγκτής ελέγχου κινητήρα προκειμένου να γίνεται έλεγχος των ροπών του. Άλλοι καταναλωτές είναι η θέρμανση ή η ψύξη και γενικά όλα τα ηλεκτρολογικά συστήματα του αυτοκινήτου που είναι απαραίτητα για την άνεση και την ευχέρεια του ιδιοκτήτη.

### 2.4.4 Μπαταρίες και ελεγκτές

Ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο για να κινηθεί θέλει να έχει κάπου αποθηκευμένη ενέργεια και αυτή βρίσκεται στις μπαταρίες. Οι συνηθέστερες μπαταρίες είναι τύπου μόλυβδου-οξέος. Στη συνέχεια, είναι οι πιο εξωτικές μπαταρίες όπως το Ni-MH και το Li-ion το οποίο είναι πιο δύσκολο να βρεθεί αλλά ελαφρύ και μακράς διάρκειας, χωρίς συντήρηση και πολύ πιο ακριβό. Στις μπαταρίες επειδή είναι ένα κλάδος μόνες τους θα ανέρθουν σε επομένη ενότητα αναλυτικότερα.



Προκειμένου να φορτιστούν οι μπαταρίες χρειάζεται ένα σύστημα φόρτισης . Η διαδικασία φόρτισης των ηλεκτρικών αυτοκινήτων διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην διάδοση των ηλεκτρικών οχημάτων. Σημαντικό πλεονέκτημα είναι ότι τα δίκτυα διανομής ηλεκτρικού ρεύματος καλύπτονται στο μεγαλύτερο ποσοστό των περιοχών. Ακόμα η αυξανόμενη ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει διάθεση μέσα ώστε να είναι προσιτή και απλή η διαδικασία φόρτισης. Για την φόρτιση έχουν καθιερωθεί διάφορα πρότυπα και τρόποι διεθνώς. Ανάλογα τις ανάγκες υπάρχει διαφορετική ποιότητα, ταχύτητα και δυνατότητα φόρτισης. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος φόρτισης του αυτοκινήτου είναι κατά την διάρκεια της νύχτας με φορτιστή που έχει στην διάθεση του ο ιδιοκτήτης είτε στο όχημα του είτε σε κάποιο ειδικό σταθμό είτε ακόμα και μέσα στο σπίτι του.



Εικόνα 10: Οι συστοιχίες των μπαταριών στο πίσω μέρος του οχήματος.

Τελειώνοντας πρέπει να τοποθετηθεί ο ελεγκτής ισχύος , ο οποίος ρυθμίζει την ροή ενεργείας από τις μπαταρίες στον ηλεκτροκινητήρα και ελέγχεται από ηλεκτρονικό γκάζι. Για να γίνει αυτό όμως θα τοποθετηθούν και αγωγοί ισχύος για να γίνει η σύνδεση μπαταρίας ελεγκτή και κινητήρα.

#### 2.4.5 Αναλυτικά βήματα με την σειρά

Συνοψίζοντας εφόσον λύθηκαν όλες αυτές οι αποφάσεις τι είναι απαραίτητο να εφαρμοστεί στο αμάξωμα και τι να βγει αφού αναλύθηκαν αναλυτικά ακολουθούν τα βήματα ένα προς ένα.

1. Αφαιρείται ο κινητήρας, το ρεζερβουάρ, το σύστημα εξάτμισης, το συμπλέκτη και ίσως το ψυγείο από το όχημα. Μερικοί ελεγκτές διαθέτουν υδρόψυκτα τρανζίστορ, ενώ μερικοί αερίζονται.

2. Συνδέοντας μια πλάκα προσαρμογέα στο κιβώτιο ταχυτήτων και τοποθετείται ο κινητήρας. Ο κινητήρας απαιτεί συνήθως προσαρμοσμένα στηρίγματα στήριξης.

3. Συνήθως, ο ηλεκτροκινητήρας χρειάζεται μειωτήρα για μέγιστη απόδοση. Ο ευκολότερος τρόπος για να δημιουργήσετε μείωση της ταχύτητας είναι να τοποθετήσετε το υπάρχον χειροκίνητο κιβώτιο στην πρώτη ή τη δεύτερη ταχύτητα. Θα εξοικονομούσε βάρος για να δημιουργήσετε ένα προσαρμοσμένο εργαλείο μείωσης, αλλά συνήθως είναι πολύ ακριβό.

4. Τοποθέτηση του ελεγκτή.

5.Εγκατάσταση των μπαταριών

6. Συνδέστε τις μπαταρίες και τον κινητήρα στον ελεγκτή με καλώδιο συγκόλλησης μετρητή .

7. Εάν το αυτοκίνητο διαθέτει υδραυλικό τιμόνι, πρέπει να συνδεθεί και να τοποθετηθεί ένας ηλεκτρικός κινητήρας για την αντλία υδραυλικού τιμονιού.

8. Εάν το αυτοκίνητο διαθέτει κλιματισμό, πρέπει να συνδεθεί και να τοποθετηθεί ένας ηλεκτρικός κινητήρας για τον συμπιεστή A / C.

9. Εάν το αυτοκίνητο διαθέτει φρένα ισχύος, εγκαταστήστε μια αντλία κενού για να λειτουργήσετε τον ενισχυτή φρένων.

10. Εγκατάσταση ενός συστήματος φόρτισης.

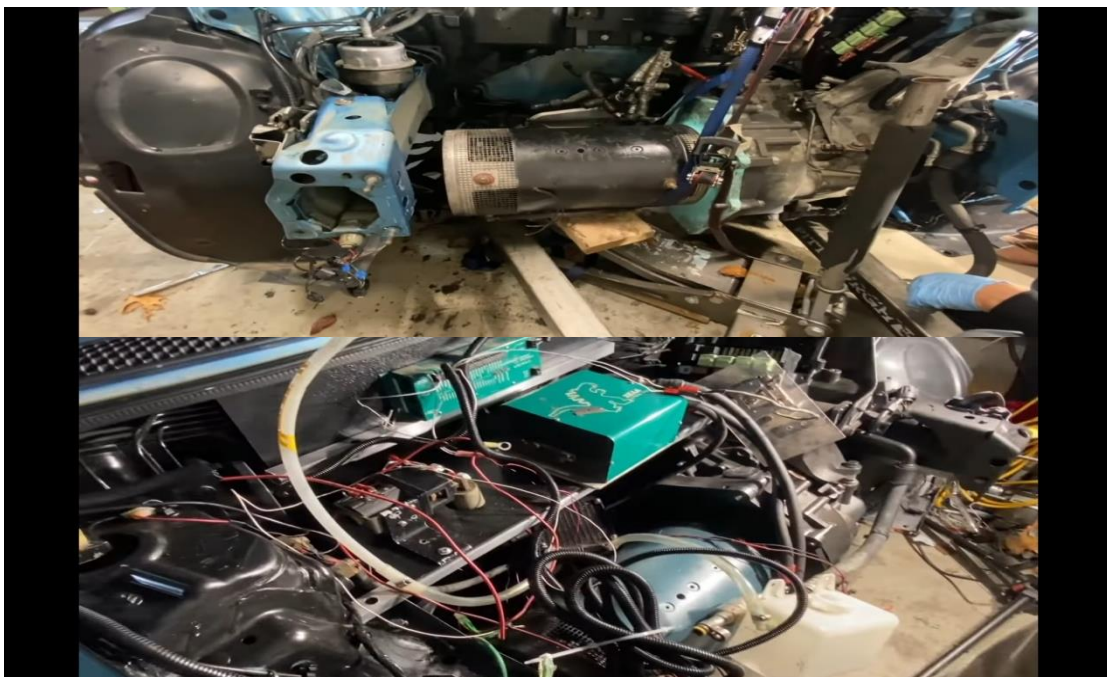
11. Εγκατάσταση ενός μετατροπέα DC-σε-DC για να τροφοδοτηθεί η αξεσουάρ μπαταρία.

12. Εγκατάσταση ένα είδος μετρητή βολτ για να μπορέσει να εντοπιστεί η κατάσταση φόρτισης στην μπαταρία. Αυτός ο μετρητής βολτ αντικαθιστά το μετρητή αερίου ή στάθμη βενζίνης

13. Εγκατάσταση ποτενσιόμετρων, σύνδεση με το πεντάλ γκαζιού και συνδεθείτε με τον ελεγκτή.

14. Εγκατάσταση ενός μεγάλου ρελέ που μπορεί να συνδέσει και να αποσυνδέσει την μπαταρία του αυτοκινήτου από και προς τον ελεγκτή. Αυτό το ρελέ είναι πώς ενεργοποιείτε το αυτοκίνητο όταν χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί . Χρειάζεται ένας ρελέ που μπορεί να μεταφέρει εκατοντάδες ενισχυτές και που μπορεί να σπάσει 96 έως 300 volt DC χωρίς να κρατάτε τόξο.

15. Επανασύνδεση του διακόπτη ανάφλεξης έτσι ώστε να μπορεί να ενεργοποιήσει όλο τον νέο εξοπλισμό, συμπεριλαμβανομένου του επαφέα .



Εικόνα 11: Το σύνολο των εξαρτημάτων τοποθετημένα στον χώρο του κινητήρα.



## 2.5 Αναφορά στις μπαταρίες και στην επιλογή της καταλληλότερης

Από την στιγμή που έχουν αναλυθεί όλα τα τμήματα του αμαξώματος θα αναφερθεί και η μπαταρία σε ένα ξεχωριστό κεφάλαιο ώστε να δημιουργηθεί η καλύτερη διατύπωση της επιλογής της μπαταρίας αλλά και των αντίστοιχών άλλων προτιμήσεων που θα μπορούσαν να επιλεγούν.

### 2.5.1 Γενικά στοιχεία μπαταρίας

Ξεκινώντας την αναφορά στις μπαταρίες θα αναφερθούν κάποια γενικά στοιχεία και στην συνέχεια θα μεταφερθεί η ανάλυση ειδικά για τις μπαταρίες στα ηλεκτρικά αυτοκίνητα.

Επομένως οι μπαταρίες είναι μονάδες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας και με μετατροπή χημικής ενεργείας σε ηλεκτρική επιτυγχάνεται αυτή η αποθήκευση. Κάθε μπαταρία ή συσσωρευτής αποτελείται από δύο ηλεκτρόδια ,αυτά βρίσκονται σε έναν ηλεκτρολύτη. Ο ηλεκτρολύτης αναλόγως τον τύπο της μπαταρίας μπορεί να είναι Τζέλ ή υγρός ή ένα στέρεο υλικό. Τα ηλεκτρόδια χωρίζονται μεταξύ τους( άνοδος, κάθοδος) από έναν διαχωριστή, έτσι μπορεί να αποτραπεί το βραχυκύκλωμα. Η διαφορά ηλεκτρονίων στην άνοδο με την κάθοδο περιγράφουν την ηλεκτρική τάση.

Ειδικότερα οι μπαταρίες ηλεκτρικών αυτοκινήτων λειτουργούν σε υψηλές τάσεις. Για να ελεγχτεί η ροή ενέργειας σε υψηλές τάσεις είναι απαραίτητη η ηλεκτρονική διαχείριση της ισχύος. Επίσης χρειάζεται ένας μετατροπέας, δηλαδή να μετατρέπει το συνεχές σε εναλλασσόμενο για τον ηλεκτροκινητήρα, για αυτό επιλέγετε ένα μετατροπέας συνεχούς ρεύματος. Αναλυτικότερα η ηλεκτρονική διαχείριση αντιπροσωπεύει τον εγκέφαλο του ηλεκτροκινητήρα με έξυπνο έλεγχο συχνότητας και πλάτους .Η συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος ρυθμίζει την ταχύτητα του ηλεκτρικού αυτοκινήτου και το πλάτος είναι υπεύθυνο για την ισχύ. Από την άλλη μεριά ο μετατροπέας ρυθμίζει την ισχύ του ηλεκτροκινητήρα. Άρα η ηλεκτρονική διαχείριση παράγει το εναλλασσόμενο ρεύμα το οποίο απαιτείται για την κατάσταση την οποία βρίσκετε το αυτοκίνητο κατά την διάρκεια της οδήγησης.

## 2.5.2 Είδη μπαταριών για ηλεκτρικά αυτοκίνητα

Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα χρησιμοποιούν κυρίως μπαταρίες ιόντων λιθίου λόγω της ενεργειακής πυκνότητάς τους. Άλλοι τύποι μπαταριών είναι οι μπαταρίες μεταλλικού υβριδίου του νικελίου, οι μπαταρίες αέρος-ψευδαργύρου οι οποίες είναι πιο ελαφριές και οι μπαταρίες εκκίνησης μόλυβδου-οξέος αλλά με μερικές φορτίσεις εκφορτώσεις είναι αναγκαστική η αλλαγή τους. Οπότε σαν καλύτερη επιλογή διατηρείτε η μπαταρία ιόντων λιθίου. Οι σύγχρονες αυτές μπαταρίες χρησιμοποιούν καθόδους από μεταλλικό οξειδίο λιθίου, ενώ η άνοδος είναι κατασκευασμένη από γραφίτη. Χαρακτηρίζονται από την συμπαγή σχεδίαση και την ταυτόχρονα υψηλή χωρητικότητα τους.

Το κόστος των μπαταριών μειώνεται τάχιστα κατά το πέρασμα των χρόνων, αλλά ακόμα και σήμερα εξακολουθεί να είναι το πιο ακριβό εξάρτημα σε ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο. Το κόστος κυμαίνεται από 3.000-15.000 ευρώ. Βέβαια οι μπαταρίες έχουν και εγγυήσεις για τυχόν βλάβες εργοστασίου με αρκετό χρονικό διάστημα.

Οι πρώτες ύλες είναι λίθιο, νικέλιο, κοβάλτιο, γραφίτη και μαγγάνιο. Οι εξορύξεις αυτών των υλικών προκαλούν είτε παιδική εργασία σε μερικές χώρες είτε περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Για αυτό τον λόγο οι περισσότεροι κατασκευαστές επικεντρώνονται στην κατασκευή με λίθιο και κοβάλτιο, δοκιμάζοντας βέβαια κατασκευή και με διαφορετικά υλικά όπως πλαστικό ή μαγνήσιο.

## 2.5.3 Μπαταρίες ξηρού τύπου(Μελλοντικός στόχος)

Ωστόσο στο συγκεκριμένο σημείο είναι αναγκαίο να τονιστεί ότι το επόμενο μεγάλο βήμα στις μπαταρίες θεωρούνται οι μπαταρίες στερεού καυσίμου βάση αρκετών εταιριών τεχνολογίας. Οι μπαταρίες στερεού τύπου θα χρησιμοποιηθούν στα ηλεκτρικά αυτοκίνητα με απώτερο σκοπό την αύξηση της αυτονομίας. Τα Πλεονεκτήματα των μπαταριών αυτών είναι η υψηλότερη ενεργειακή πυκνότητα, η λιγότερη πολυπλοκότητα και η φθηνότερη παραγωγή. Επίσης ο κίνδυνος κρυσταλλώσεων μειώνεται γεγονός που αυξάνει την

μακροζωία των μπαταριών. Επιπλέον θα είναι μικρότερες σε όγκο και θα υπάρχει ελεύθερος χώρος περισσότερος αυτό σημαίνει και μικρότερο βάρος.

Βέβαια η μαζική παραγωγή θα καθυστερήσει να ξεκινήσει λόγω αμφιβολιών στην πρακτικότητα. Η αρχή λειτουργίας των μπαταριών στερεού τύπου είναι αντίστοιχη με τις μπαταρίες ιόντων-λιθίου. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν ηλεκτρόδια μεταξύ των οποίων χρησιμοποιείτε ένας ηλεκτρολύτης ως δίοδος των φορτισμένων ιόντων. Σε αντίθεση με τις μπαταρίες ιόντων-λιθίου που έχουν υγρό η τζελ ηλεκτρολύτη οι μπαταρίες στερεού τύπου θα έχουν στερεό ηλεκτρολύτη. Αυτό θα αποφέρει δεκαπλάσια ενεργειακή πυκνότητα και θα προσφέρουν μεγαλύτερη ισχύ ή ακόμα καλύτερα θα επιτυγχάνουν την ίδια απόδοση με των ιόντων-λιθίου χρησιμοποιώντας μικρότερο χώρο και με χαμηλότερο βάρος. Επιπρόσθετα ο στερεός ηλεκτρολύτης είναι απαλλαγμένος από τις θερμοκρασιακές αλλαγές οι οποίες συμβαίνουν λόγω των χημικών αντιδράσεων οι οποίες συμβαίνουν στο υγρό των μπαταριών ιόντων λιθίου. Επίσης δεν υπάρχουν πιθανότητες διαρροών για αυτό και είναι ασφαλέστερες οι στερεού τύπου μπαταρίες . Επιπλέον θα μειωθεί αισθητά ο χρόνος φόρτισης διότι θα μπορούν να χρησιμοποιούνται ταχυφορτιστές οι οποίοι προκαλούν μείωση της ζωής των είδη υπάρχον μπαταριών. Αυτό συμβαίνει γιατί οι μπαταρίες ξηρού τύπου είναι απαλλαγμένες από την φθορά και την διάβρωση λόγω του υγρού που προκαλούν χημικές αντιδράσεις έχοντας ως αποτέλεσμα όχι μόνο την μείωση του χρόνου φορτιστής ,αλλά και την μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των μπαταριών που κυμαίνεται περίπου δέκα φορές περισσότερη από των ιόντων λιθίου.

Οι μπαταρίες στερεού τύπου βρίσκουν είδη εφαρμογή σε μικρές ηλεκτρονικές συσκευές , όμως δεν είναι ακόμα επαναφορτιζόμενες. Αυτό το κομμάτι είναι που πρέπει να ερευνηθεί κα να βρεθούν λύσεις ώστε να είναι εφικτή η χρήση τους σε μαζικό επίπεδο και κυρίως στην ηλεκτροκίνηση. Με τα σημερινά δεδομένα οι μπαταρίες ξηρού τύπου είναι αρκετά ακριβές. Το βάρος των ερευνών τείνουν στην ανακάλυψη κατάλληλης χημικής σύστασης για τους ηλεκτρολύτες για να επιτευχθεί η μέγιστη αγωγιμότητα αλλά και η δυνατότητα χρήσης ηλεκτροδίων καθαρού λιθίου. Αυτά τα ηλεκτρόδια δίδουν περισσότερα ιόντα το οποίο έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ενέργειας για την τροφοδοσία του ηλεκτροκινητήρα. Μέχρι να βρεθούν λύσεις στα προαναφερόμενα προβλήματα οι μπαταρίες ξηρού τύπου θα είναι υποθετικό σενάριο παραλές τις έρευνες που έχουν γίνει και δείχνουν όσα έχουν ειπωθεί παραπάνω για τα θετικά των μπαταριών ξηρού τύπου. Δηλαδή το να έχουν μια αυτονομία από τα 250 χλμ στα 750. Επομένως μέχρι τότε θα χρησιμοποιούνται οι μπαταρίες ιόντων λίθου.

## 2.5.4 Στοιχεία μπαταριών Ιόντων λιθίου

Οι μπαταρίες λοιπόν που θα χρησιμοποιηθούν ως αρχικό βήμα έχουν διάρκεια ζωής 8-10 ετών. Συνήθως υπόκεινται σε ένα κύκλο φορτίσεων 500-1000, οι οποίες φορτίσεις αντιστοιχούν σε 100.000 χιλιόμετρα. Ωστόσο η χωρητικότητα μειώνεται με την πάροδο του χρόνου ανάλογα με την χρήση και τον τύπο φόρτισης ακόμα και με τον τρόπο οδήγησης. Βέβαια πολλές μπαταρίες ιόντων λιθίου μπορούν να εξυπηρετήσουν ακόμα και για 3.000 κύκλους φόρτισης. Σύμφωνα με έρευνες κάθε 12 μήνες η απόδοση της μπαταρίας ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου πέφτει 2,3% , άρα σε βάθος δεκαετίας θα έχει χάσει αυτονομία του ποσοστού 23%. Από την άλλη μεριά υπάρχουν μερικοί παράγοντες , οι οποίοι μπορούν να ρίξουν την απόδοση των μπαταριών λόγω της κατασκευής τους. Σε αυτό τον τρόπο που μπορεί να πέφτει η απόδοση οφείλεται στην διαφορά που ψύχονται οι μπαταρίες. Ο καλύτερος τρόπος ψύξη τον όποιο υπέδειξε η ερευνα είναι η υδρόψυξης επιβραδύνοντας την μείωση της απόδοσης . Ο επόμενος τρόπος με τον οποίο επηρεάζετε η ζωή των μπαταριών είναι ο τρόπος φόρτισης . Επικαλούμενη την ίδια ερευνά όπως νωρίτερα η πιο αργή φόρτιση είναι και καλύτερη για τις μπαταρίες. Οι ταχυφορτιστές και γενικά οι γρήγορη φόρτιση δημιουργεί περαιτέρω φθορά στις μπαταρίας προκαλώντας μείωση της απόδοσης και όσο πιο συχνά τους χρησιμοποιείς τόσο χειροτερεύει η απόδοση της μπαταρίας. Οπότε κατά την φόρτιση του ηλεκτρικού αυτοκινήτου και ειδικότερα των μπαταριών είναι αναγκαίο να αποφεύγονται οι ακραίες φορτίσεις σε επίπεδα φόρτισης, δηλαδή το καλύτερο επίπεδο φόρτισης κυμαίνεται μεταξύ 20-80%. Αυτό συμβαίνει διότι οι πολλοί υψηλές ή οι πολύ μικρές τάσεις φθείρουν την ζωή των μπαταριών εντός των κυψελών τους. Επιπλέον χρειάζεται μια ομαλή διασύνδεση από ταχυφορτιστή σε πιο αργό φορτιστή και αντίθετα για να μειωθεί η φθορά στις μπαταρίες αλλά να επιτευχθεί και ο μικρότερος χρόνος φόρτισης. Στην συνέχεια οι μεγάλες ή μικρές θερμοκρασίες περιβάλλοντος επηρεάζουν τον τρόπο φόρτισης, διότι το ηλεκτρικό αυτοκίνητο επηρεάζεται από τέτοιες συνθήκες όποτε ιδανικότερο είναι να καλύπτεται και να διατηρείται σε συγκεκριμένες θερμοκρασίες για μεγαλύτερη ζωή των μπαταριών.

Η αγορά των συγκεκριμένων μπαταριών καλύπτεται πάντα από εργοστασιακή εγγύηση 8 χρονών . Μόλις λήξει το χρονικό περιθώριο της εγγύησης σημαίνει ότι οι μπαταρίες αχρηστεύονται . Όμως αυτό εξαρτάται από την χρήση και την ταλαιπωρία που έχουν υπέστη κατά τη διάρκεια αυτών των

χρόνων , όποτε και υπάρχει πιθανότητα να διαρκέσουν παραπάνω η και λιγότερο χρονικό διάστημα. Βεβαία όταν θα είναι με προβληματικά στοιχεία οι μπαταρίες θα αντικαθίστανται βάση εταιρικών εγγυήσεων που έχουν ειπωθεί. Επίσης με το πέρας των ετών η τιμή θα μειώνεται αισθητά και αυτό διότι η τεχνολογία αναπτύσσεται και κινείται γύρο από την ηλεκτρική ενέργεια. Επομένως ένα μια τιμή μπαταρίας σήμερα είναι 8.000 ευρώ σε 8 χρόνια θα κυμαίνεται στα 3.000 ευρώ βάση κάποιον μελετών που έχουν διενεργηθεί.

### 2.5.5 Ανακύκλωση μπαταριών

Τέλος μετά το πέρας της χρήσης τους σε ηλεκτρικά αυτοκίνητα οι μπαταρίες καταλήγουν ως στατικοί αποθηκευτές ενέργειας για ιδιωτική χρήση. Δηλαδή καταλήγουν σε κάποια οικία ή εργοστάσιο η γενικά έναν τόπο ,ο οποίος χρειάζεται αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτή η χρήση τους αποκαλείτε ως “second life” δηλαδή δεύτερη ζωή και μπορεί να διαρκέσει για αρκετά ακόμα χρόνια. Εφόσον φτάσουν σε σημείο να μην υπάρχει άλλη χρήση τα υλικά από τα οποία αποτελείται όπως: το αλουμίνιο, ο χάλυβας και το πλαστικό ανακτώνται και αποστέλλονται για ανακύκλωση. Βέβαια η ανακύκλωση των σημαντικότερων υλικών της μπαταρίας (δηλαδή του εσωτερικού της) είναι ακριβή στις μέρες μας. Αυτό όμως εγκυμονεί, ότι μεταγενέστερα το 20% των κατασκευασμένων μπαταριών θα μπορεί να είναι από ανακυκλώσιμα υλικά αγαθά. Τα οποία έχουν προέλθει προηγούμενος από ανακύκλωση παλαιότερων μπαταριών.

2.6 Τεχνικά χαρακτηριστικά πρωτοτύπου

Αυτοκίνητο με ΜΕΚ		Αυτοκίνητο με ηλεκτροκινητήρα	
Κόστος ανά χιλιόμετρο (Εντός πόλης)	13,41€/100 km	Κόστος ανά χιλιόμετρο (Εντός πόλης)	7,46€/100 km
Κόστος ανά χιλιόμετρο (Εκτός πόλης)	8,26€/100 km	Κόστος ανά χιλιόμετρο (Εκτός πόλης)	4,18€/100 km
Κόστος ανά χιλιόμετρο (Μικτός κύκλος)	9,51€/100 km	Κόστος ανά χιλιόμετρο (Μικτός κύκλος)	5,82€/100 km
Επιτάχυνση 0-100km/h	14,9 sec	Επιτάχυνση 0-86,25km/h	71sec
Μέγιστη ταχύτητα	162 km/h	Μέγιστη ταχύτητα	86,25km/h
Βάρος	780 kg	Βάρος	1255 kg
Μέγιστο Βάρος	1310 kg	Μέγιστο Βάρος	1555kg
Ωφέλιμο βάρος	530 kg	Ωφέλιμο φορτίο (για 4 επιβάτες ή 2 επιβάτες και αποσκευές)	300kg
Ροπή κινητήρα	94 Nm	Ροπή κινητήρα	94,5 Nm
Ισχύς	44.4kW	Ισχύς	21.3kW
Ενέργεια:	Από καύση βενζίνας	Ενέργεια:	Από εκ φόρτιση συσσωρευτή

Τεκμηρίωση παραπάνω αποτελεσμάτων:

1.Υπολογισμός ισχύος

12 μπαταρίες από 12V και 200A η καθεμία με απόδοση 72V στα 400A (6 μπαταρίες σε σύνδεση σε σειρά και σε παράλληλη σύνδεση με τις υπόλοιπες 6 που είναι επίσης συνδεδεμένες σε σειρά μεταξύ τους).

Από 72V και 400A παίρνουμε Ισχύ από τις μπαταρίες ίση με  $72 \cdot 400=28.800W$  ή 28.8kW

Το μοτέρ μας αποδίδει στα 334,5 A και 72V 28.8hrm (21,3kW) ή 32.3hrp και 70lb-ft ή 94.5 Nm

Επομένως εάν το μοτέρ λειτουργεί μόνιμα στην μέγιστη ισχύς του δηλαδή στα 21,3kW η ελάχιστη αυτονομία της μπαταρίας θα είναι  $\frac{28,8}{21,3}=1.35\text{h}$  ή 81min (1 ώρα και 21 λεπτά)

## 2. Υπολογισμός μέγιστης ταχύτητας

### Θεωρητικά με πράξεις:

Δεδομένα: Pengine=28.8hp ή 21,300kW , Pother=2 kw, Frontal Area=1,83m<sup>2</sup>=A

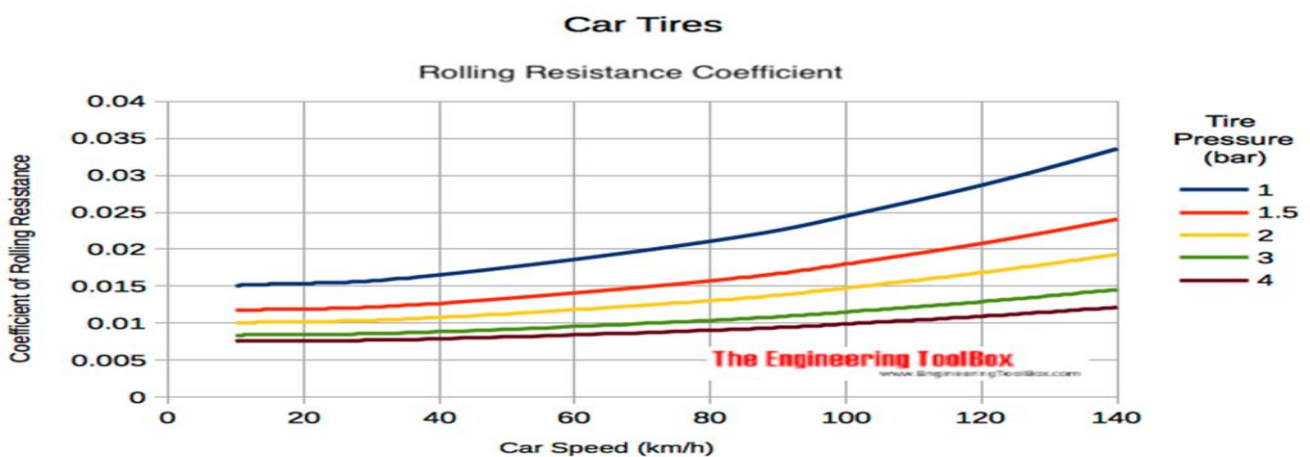
Cd=0,34 (drag coefficient),  $\rho_{\text{air}}=1,225\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ , Τριβή ελαστικών:  $F_r=C \cdot W / r$

W=1555kg

r(ακτίνα τροχού)=(15inch+55mm\*2)/2 =(381+110)/2= 491/2 = 245.5mm ή 0,245m

Οι συντελεστές κύλισης για ελαστικά γεμάτα αέρα σε στεγνούς δρόμους μπορούν να εκτιμηθούν

$c = 0,005 + (1 / p) (0,01 + 0,0095 (v / 100)) \Rightarrow c = 0.005 + (1 / (2.5 \text{ bar})) (0.01 + 0.0095 ((86,25 \text{ km/h}) / 100)^2) = 10\text{mm}$  ή 0,010m



Επομένως:  $F_r= 621,4 \text{ N}$

Σύμφωνα με το υπολογιστικό εργαλείο :

<https://www.omnicalculator.com/physics/rolling-resistance>

Calculate from...	known wheel/surface friction - coeff. >
Coefficient of rolling friction (b)	0.01
Total radius	0.2455 m >
Mass of the vehicle	1,555 kg >
Rolling resistance	
Result	621.4 N >

Αν θεωρητικά η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να καλύψει το όχημα μας είναι 1m προκειμένου να το εκλάβουμε σαν ξεκίνημα έχουμε:

$621,4\text{N} \cdot 1\text{m} = 621.4\text{Joule}$  το έργο της απαιτούμενης δύναμης για να υπερνικήσουμε την τριβή ολίσθησης

Με το έργο αυτό να εφαρμόζεται σε  $t=1\text{s}$ , έχουμε προκύπτει πως η απαιτούμενη ισχύς για να υπερνικήσουμε την τριβή ολίσθησης και να τεθεί το όχημά μας σε κίνηση είναι ίση με  $621.4\text{J}/1\text{s} = 621.4\text{Watt}$  ή  $0,62\text{kW}$

$$P_{\text{engine}} - P_{\text{other}} - P_{\text{fr}} = \frac{1}{2} \cdot v^3 \cdot C_d \cdot A \cdot \rho_{\text{air}} \rightarrow 21300\text{ w} - 2000\text{ w} - 621,4\text{ w} = \frac{1}{2} \cdot$$

$$1,255 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot v^3 \cdot 0,34 \cdot 1,83\text{ m}^2$$

$$\text{Λύνοντας ως προς το } v^3 \rightarrow v^3 = \frac{18678,6\text{w}}{\frac{1}{2} \cdot 1,255 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,34 \cdot 1,83\text{ m}^2}$$

- $v^3 = 47.841,037\text{ m}^3/\text{s}^3$
- $v = 36,3022\text{m/s}$  άρα  $36,3022 \cdot 3,6 = 130,68\text{km/h}$

Λόγω του τρόπου κίνησης τελική ταχύτητα.

Όπως φαίνεται στους παρακάτω πίνακες για το σασμάν το αυτοκινήτου μας και βάση των στροφών του κινητήρα στην μέγιστη του ισχύ η μέγιστη τελική ταχύτητα, η οποία βρέθηκε μέσω μιας αυτόματης υπολογιστικής σελίδας για περισσότερη ακρίβεια είναι:  $86,25\text{ km/h}$ . Αυτή η ταχύτητα επιλέγεται και για τεχνικά χαρακτηριστικά του αυτοκινήτου.



Counter Clockwise Rotation			Plot Results				Advanced timing			
Test voltage			P/N 00-08219				Droop Data	Volts	Ri	
72			Advanced timing CCWDE							
lbs.-ft.	amps	rpm	volts	lbs.-ft.	amps	rpm	H.P.e	H.P.m	eff. %	
5	81.8	5582	72.0	5.0	81.8	5582	7.9	5.3	67.3	
7	93.8	5033	72.0	7.0	93.8	5033	9.1	6.7	74.1	
10	108.5	4429	72.0	10.0	108.5	4429	10.5	8.4	80.5	
12	120.5	4128	72.0	12.0	120.5	4128	11.6	9.4	81.1	
15	136.3	3769	72.0	15.0	136.3	3769	13.2	10.8	81.8	
20	154.8	3425	72.0	20.0	154.8	3425	14.9	13.0	87.3	
25	173.8	3147	72.0	25.0	173.8	3147	16.8	15.0	89.3	
30	196.3	2908	72.0	30.0	196.3	2908	18.9	16.6	87.7	
40	241.8	2601	72.0	40.0	241.8	2601	23.3	19.8	84.9	
50	264.8	2387	72.0	50.0	264.8	2387	25.6	22.7	88.9	
60	307	2233	72.0	60.0	307.0	2233	29.6	25.5	86.1	
70	334.5	2158	72.0	70.0	334.5	2158	32.3	28.8	89.1	

Number of gears:	5	Wheel Size (Inch):	15	
Gear ratios (overall):		Tyre Width (Millimeters):	185	
I	3.42 (14.67)	Tyre Height (Percent):	55	
II	1.81 (7.76)	Engine Max RPM:	2158	
III	1.29 (5.53)	Differential Ratio:	3.58	
IV	0.98 (4.2)	1st Gear Ratio:	3.42	2nd Gear Ratio: 1.81
V	0.77 (3.3)	3rd Gear Ratio:	1.29	4th Gear Ratio: 0.98
VI	()	5th Gear Ratio:	0.77	6th Gear Ratio:
VII	()	7th Gear Ratio:		8th Gear Ratio:
VIII	()	Results:	Tyre Circumference = 1836.26 mm	
IX	()		1st Gear = 19.42 km/h - 12.04 mph	
X	()		2nd Gear = 36.69 km/h - 22.75 mph	
R	3.58		3rd Gear = 51.48 km/h - 31.92 mph	
Traction:	FWD (front-wheel drive)		4th Gear = 67.77 km/h - 42.02 mph	
Final drive ratio std:	4.29		5th Gear = 86.25 km/h - 53.48 mph	
optional:				
Torque converter factor:				
Speed range (max speed on gears, top gear value theor.):	(km/h/mph)			
I:	45 / 28			
II:	86 / 53			
III:	120 / 75			
IV:	159 / 99			
V:	202 / 126			

Συνοψίζοντας η μέγιστη ταχύτητα που μπορεί να αποδώσει ο κινητήρας είναι 130,68 km/h. Βέβαια λόγω της κατασκευής και του τρόπου κίνησης(σασμάν, ελαστικά) του αυτοκινήτου η τελική ταχύτητα είναι 86,25 km/h.

Είναι αναγκαίο να τονιστεί και να συγκριθεί με τις εργοστασιακές διαστάσεις τροχών που έχει το μοντέλο μας (155/70R13) και πίεση στα 2.3 bar (μέγιστη πίεση υπό φορτίο σύμφωνα με τον κατασκευαστή για αυτές οι διαστάσεις ελαστικών) και μέγιστη τελική ταχύτητα ίση με 80,71km/h με βάση τις σχέσεις ταχυτήτων και τις διαστάσεις του τροχού από την εφαρμογή

[https://www.boosttown.com/gearbox\\_differential/speed\\_calculator.php](https://www.boosttown.com/gearbox_differential/speed_calculator.php) .

Wheel Size (Inch): <input type="text" value="13"/>		
Tyre Width (Millimeters): <input type="text" value="155"/>		
Tyre Height (Percent): <input type="text" value="70"/>		
Engine Max RPM: <input type="text" value="2157"/>		
Differential Ratio: <input type="text" value="3.58"/>		
1st Gear Ratio: <input type="text" value="3.42"/>	3rd Gear Ratio: <input type="text" value="1.29"/>	Results: Tyre Circumference = 1719.08 mm 1st Gear = 18.17 km/h - 11.27 mph 2nd Gear = 34.33 km/h - 21.29 mph 3rd Gear = 48.18 km/h - 29.87 mph 4th Gear = 63.41 km/h - 39.32 mph 5th Gear = 80.71 km/h - 50.04 mph
2nd Gear Ratio: <input type="text" value="1.81"/>	4th Gear Ratio: <input type="text" value="0.98"/>	
3rd Gear Ratio: <input type="text" value="0.77"/>	5th Gear Ratio: <input type="text" value="0.77"/>	

Υπολογίζεται :

$$c = 0.005 + (1 / (2.3 \text{ bar})) (0.01 + 0.0095 ((80,71 \text{ km/h}) / 100)^2) = 0,012m$$

Με βάση τον τύπο (1) έχουμε:

$$r \text{ τροχού} = (13 * 25,4mm + 70mm * 2) / 2 = 235mm \text{ ή } 0,235m$$

$$Fr = c * W / r$$

Calculate from...	<a href="#">known wheel/surface friction</a>	<a href="#">coeff.</a>
Coefficient of rolling friction (b)	0.012	
Total radius	0.235	<a href="#">m</a>
Mass of the vehicle	1,555	<a href="#">kg</a>
Rolling resistance		
Result	779	<a href="#">N</a>

Σύμφωνα με το υπολογιστικό εργαλείο :

<https://www.omnicalculator.com/physics/rolling-resistance>

Αν θεωρητικά η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να καλύψει το όχημα μας είναι 1m προκειμένου να το εκλάβουμε σαν ξεκίνημα έχουμε:

$779\text{N} \cdot 1\text{m} = 779\text{Joule}$  το έργο της απαιτούμενης δύναμης για να υπερνικήσουμε την τριβή ολίσθησης

Με το έργο αυτό να εφαρμόζεται σε  $t=1\text{s}$ , έχουμε προκύπτει πως η απαιτούμενη ισχύς για να υπερνικήσουμε την τριβή ολίσθησης και να τεθεί το όχημά μας σε κίνηση είναι ίση με  $779\text{J}/1\text{s} = 779\text{Watt}$  ή  $0,78\text{kW}$

Επομένως με τροχούς μεγαλύτερων διαστάσεων έχουμε μία μείωση στην τριβή ολίσθησης κατά 20% αλλά και στην απαιτούμενη ισχύς προκειμένου να ξεπεράσουμε την δύναμη αντίστασης κύλισης.

Στους επιλεγμένους μας τροχούς μία μείωση την πίεση του ελαστικού κάτω από τις προδιαγραφές του κατασκευαστή έχει πολύ μεγάλο αντίκτυπο στην αύξηση της αντίστασης κύλισης.

Για παράδειγμα:

Εάν η πίεση του ελαστικού μας μειωθεί από τα 2.5bar στα 1.5bar στα 86,25km/h τότε έχουμε:

$$c = 0.005 + (1 / (1.5 \text{ bar})) (0.01 + 0.0095 ((86,25 \text{ km/h}) / 100)^2)$$

$$= 0,014 \text{ m}$$

Δηλαδή με τέτοια αλλαγή έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του συντελεστή  $c$  κατά 40% και σαν αποτέλεσμα:

$$Fr=c \cdot W/r$$

Calculate from...	<a href="#">known wheel/surface friction</a>	<a href="#">coeff.</a>
Coefficient of rolling friction (b)	0.014	
Total radius	0.2455	<a href="#">m</a>
Mass of the vehicle	1,555	<a href="#">kg</a>
Rolling resistance		
Result	870	<a href="#">N</a>

Σύμφωνα με το υπολογιστικό εργαλείο :

<https://www.omnicalculator.com/physics/rolling-resistance>

Επομένως βλέπουμε η αύξηση στην δύναμη αντίστασης κύλισης από 621N σε 870N ή αλλιώς μία αύξηση 40% αυτής και ως συνέπεια:

Αν θεωρητικά η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να καλήψει το όχημα μας είναι 1m προκειμένου να το εκλάβουμε σαν ξεκίνημα έχουμε:

$870N \cdot 1m = 870\text{Joule}$  το έργο της απαιτούμενης δύναμης για να υπερνικήσουμε την τριβή ολίσθησης

Με το έργο αυτό να εφαρμόζεται σε  $t=1s$ , έχουμε προκύπτει πως η απαιτούμενη ισχύς για να υπερνικήσουμε την τριβή ολίσθησης και να τεθεί το όχημά μας σε κίνηση είναι ίση με  $870J/1s = 870\text{Watt}$  ή  $0,87kW$

Δηλαδή μία αύξηση της απαιτούμενης ισχύος για να ξεπεραστεί η δύναμη αντίστασης κύλισης ίση με 40%.

3.Υπολογισμός κόστους (€) / 100 km

Αν θεωρητικά το αυτοκίνητο μας κινείται με την μέγιστη του ταχύτητα (το μοτέρ βρίσκεται σε πλήρη ισχύς) με βάση την διάρκεια που έχουμε υπολογίσει από τις μπαταρίες μας η κατώτερη αυτονομία που μπορούμε να πετύχουμε είναι  $86,25 \cdot 81 = x \cdot 60 \rightarrow x = 116,43 \text{ km}$

Άρα με κατανάλωση 28,8kWh στα 116,43 χιλιόμετρα η κατανάλωση μας στα 100 χλμ. είναι ίση με 22,75kWh που αντιστοιχούν σε 4,19€. Επομένως εντός πόλεως η κατανάλωση θα είναι 7,46€/100 km λόγω της διαρκούς αυξομείωσης της ταχύτητάς και τους συνεχούς σταματήματος-ξεκινήματος. Εκτός πόλεως η κατανάλωση θα είναι 4,18€/100 km λόγω της σταθερής ταχύτητάς και των μικρών μεταβολών της κίνησης.

Τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτουν ως εξής:

Η ελάχιστη δυνατή αυτονομία μας υπολογίζεται σε  $86.25/x=60/81 \rightarrow x \cdot 60 = 86.25 \cdot 81 \rightarrow x = 116,43\text{km}$  (με 5<sup>η</sup> ταχύτητα και το μοτέρ μας στις μέγιστες δυνατές στροφές που μπορεί να παράγει)

Εντός πόλεως (μέγιστη ταχύτητα 50km/h) αναγκαστικά θα χρησιμοποιήσουμε έως την 3<sup>η</sup> ταχύτητα με τελική ταχύτητα 51,48km/h, επομένως η αυτονομία μας εντός πόλεως υπολογίζεται σε:  $51,48/x=60/81 \rightarrow x \cdot 60 = 51,48 \cdot 81 \rightarrow x = 69,48\text{km}$  (με 3<sup>η</sup> ταχύτητα και το μοτέρ μας στις μέγιστες δυνατές στροφές που μπορεί να παράγει)

Σε αυτοκινητόδρομο (μέγιστη ταχύτητα 80km/h) με την χρήση της 5<sup>ης</sup> ταχύτητας με βάση την ελάχιστη δυνατή μας αυτονομία έχουμε:  $80\text{km}=93\%*86.25\text{km}$  επομένως η κατανάλωση στον αυτοκινητόδρομο υπολογίζεται ως  $116,43\text{km}+7\%*116,43\text{km} =124,58\text{km}$

Η μέση μας αυτονομία υπολογίζεται ως:  $(69,48\text{km}+116,43\text{km})/2=92\text{km}$

Συνεπώς:

Η κατανάλωση μας στα 100km υπολογίζεται ως:

$28,8\text{kWh}*100=116.43*x \rightarrow x=22.75\text{kWh}$  που αντιστοιχούν σε 4,19€  
( $22,75\text{kWh}*0.18\text{€}$ )

Η κατανάλωση μας στα 100km (εντός πόλης) υπολογίζεται ως:

$28,8\text{kWh}*100=63,48*x \rightarrow x=41.45\text{kWh}$  που αντιστοιχούν σε 7,46€  
( $41,45\text{kWh}*0.18\text{€}$ )

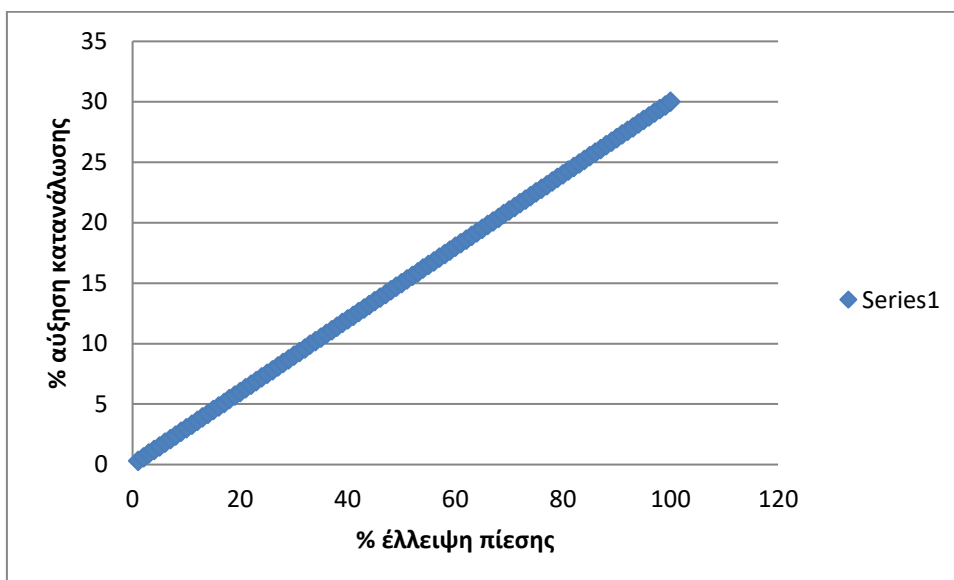
Η κατανάλωση μας στα 100km (εκτός πόλης) υπολογίζεται ως:

$28,8\text{kWh}*100=124*x \rightarrow x=23.22\text{kWh}$  που αντιστοιχούν σε 4,18€  
( $23,22\text{kWh}*0.18\text{€}$ )

Επομένως η μέση μας κατανάλωση υπολογίζεται ως  
 $(7,46\text{€}+4,18\text{€})/2=6,13\text{€}/100\text{km}$

Τα ξεφούσκωτα ελαστικά αυξάνουν την αντίσταση τριβής του οχήματός, γεγονός που αυξάνει την κατανάλωση καυσίμου. Η πίεση του αέρα στα ελαστικά υποστηρίζει όλο το βάρος του αυτοκινήτου. Η διατήρηση της σωστής πίεσης των ελαστικών είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της ασφάλειας, καθώς και για τη βελτίωση της απόδοσης του οχήματος, τη μείωση του κόστους καυσίμου και τη διασφάλιση της μέγιστης ζωής των ελαστικών. Η μη σωστή πίεση των ελαστικών έχει ως αποτέλεσμα την αυξημένη αντίσταση κύλισης που κάνει τον κινητήρα να δουλεύει πιο σκληρά. Υπάρχει ένας μύθος ότι όσο περισσότερο φουσκώνει το ελαστικό σας, τόσο καλύτερη είναι η οικονομία καυσίμου. Αυτό δεν είναι αλήθεια. Μια μελέτη του National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) στις ΗΠΑ διαπίστωσε ότι κάθε 1 % μείωση της πίεσης των ελαστικών συσχετίζεται με μείωση 0,3 % της οικονομίας καυσίμου. Δηλαδή έλλειψη η πίεσης κατά 10 τοις εκατό, αυξάνεται η κατανάλωση καυσίμου κατά 2 τοις εκατό. Αυτό μπορεί να έχει σημαντική επίδραση με την πάροδο του χρόνου καθώς τα ελαστικά μπορούν φυσικά να χάσουν ένα έως δύο PSI το μήνα. Οι μεταβολές της

Θερμοκρασίας μπορούν επίσης να επηρεάσουν την πίεση των ελαστικών. Για κάθε πτώση θερμοκρασίας 5 ° C, υπάρχει απώλεια 2 % στην πίεση των ελαστικών. Το ελαστικό φουσκώνει επίσης περίπου 2 τοις εκατό με αύξηση της θερμοκρασίας κατά 5 ° C. Εάν η θερμοκρασία κυμαίνεται καθ 'όλη τη διάρκεια του έτους ή ακόμη και από μέρα σε νύχτα, το αποτέλεσμα μπορεί να είναι σημαντικό.



Με βάση την ιστοσελίδα [GlobalPetrolPrices.com](http://GlobalPetrolPrices.com) η τιμή πώλησης της βενζίνης στην Ελλάδα τον Ιούλιο του 2021 ανέρχεται στα 1,674 ευρώ το λίτρο.

Αντίστοιχα η τιμή της kWh στην Ελλάδα την ίδια στιγμή βρίσκεται στα 0,185 ευρώ για ένα απλό νοικοκυριό

Αυτό έχει συνεπώς τεράστιο αντίκτυπο στο χρηματικό κόστος ανά χιλιόμετρο ανάλογα με τον τρόπο που επιλέγουμε για να κινηθούμε (ηλεκτρική ενέργεια, βενζίνη).

Επομένως σε ένα χειροπιαστό αυτοκίνητο με έκδοση ηλεκτρική και με κινητήρα ΜΕΚ που είδη υπάρχει στην αγορά όπως είναι το FIAT 500 με την νέα ηλεκτρική έκδοση 500e το κλάσμα ευρώ/100km έχει ως:

	FIAT 500	FIAT 500e
μέση κατανάλωση/100km	5,5lt/100km	14,9kWh/100km
τιμή βενζίνης	1,585€/lt	0,185€/kWh
ευρώ/100km(μέση τιμή)	8,717€	2,7565€

Άρα με την διαφορά στην κατανάλωση του ηλεκτρικού μοντέλου να είναι 70% μικρότερη από αυτή του συμβατικού στα 100km από οικονομικής πλευράς η ηλεκτρική ενέργεια είναι η πλέον ποιο συμφέρουσα λύση συγκριτικά.

Αντίστοιχα για το δικό μας πρωτότυπο με βάση τους θεωρητικούς υπολογισμούς μας:

	Saxo 1.0 (βενζίνη)	Saxo (κατόπιν μετατροπής)
μέση κατανάλωση/100km	6lt/100km	22,75Wh/100km
τιμή βενζίνης	1,585€/lt	0,185€/kWh
ευρώ/100km(μέση τιμή)	9,51€	4,09€

Στην δική μας περίπτωση η διαφορά στην κατανάλωση σε σχέση με το αντίστοιχο μοντέλο με θερμικό κινητήρα η διαφορά στην κατανάλωση είναι 53% στα 100km, δίνοντας το πλεονέκτημα στον αγοραστή μας να καλύψει την ίδια απόσταση με σχεδόν το μισό χρηματικό κόστος.

### 2.6.1 Αναμενόμενη οδική συμπεριφορά

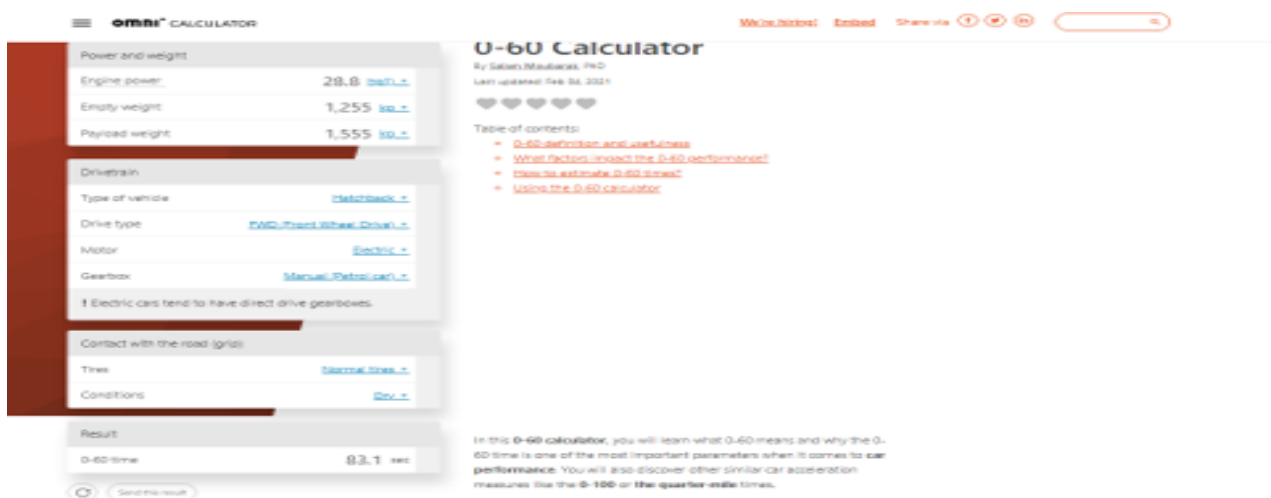
Σύμφωνα με το αποτέλεσμα που θα έχει το σύνολο των μετατροπών που θέλουμε να πετύχουμε, όσον αφορά την οδική συμπεριφορά του οχήματος ο μόνος παράγοντας που θα επηρεαστεί είναι το τελικό βάρος μετά όμως μετατροπές. Το αρχικό βάρος του οχήματος που επιλέξαμε ανέρχεται στα 805kg και με αυτό εννοούμε με όλα τα εξαρτήματα εσωτερικής καύσης. Όταν το όχημα θα απαλλαγεί από όλα τα εξαρτήματα που έχουν να κάνουν με τον συμβατικό κινητήρα η αρχική όμως πλατφόρμα θα έχει βάρος 550kg δηλαδή ελαφρύτερο από πριν. Το τελικό προϊόν υπολογίστηκε στα 1255 kg μετά την μετατροπή και αυτό λόγω όμως μεγάλης μάζας των μπαταριών που θα προστεθούν που είναι περίπου 620kg.

Με τον στόχο όμως να είναι η οδική συμπεριφορά να παραμείνει όσο το δυνατόν αναλλοίωτη, για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο θα χρειαστούν μικρό αλλαγές στο σύστημα ανάρτησης του οχήματος προκειμένου το επιπλέον βάρος να μην επηρεάσει την οδική συμπεριφορά ακόμα και σε επικίνδυνο βαθμό καθώς το

τελικό προϊόν είναι κατά 450kg πιο βαρύ από το αρχικό και είναι προφανές οι εργοστασιακές αναρτήσεις δεν επιλέχθηκαν με τέτοιες προδιαγραφές

### 2.6.2 Επιτάχυνση

Η επιτάχυνση υπολογίστηκε από την υπολογιστική ιστοσελίδα omni calculator.com που υπολογίζει παραμέτρους όπως τον τύπο του τρόπου μετάδοσης μας και τους κινητήριους τροχούς για μία λεπτομερή διεξαγωγή αποτελεσμάτων. Σύμφωνα λοιπόν με αυτόν τον ιστότοπο η δικιά μας επιτάχυνση από 0-100km/h ανέρχεται στα 83,1sec δηλαδή στα 71,7 sec από 0-86,25km/h



### 2.6.3 Φρενάρισμα

Στο θέμα του φρεναρίσματος προφανώς και στην οδική συμπεριφορά μεγάλο ρόλο έχει το επιπλέον βάρος που θα προστεθεί στο όχημα επομένως προκειμένου να διατηρήσουμε τόσο την ασφάλεια και την αξιοπιστία του συστήματος πέδησης και σε αυτόν τον τομέα αναγκαστικά θα γίνει μετατροπή σε ορισμένα εξαρτήματα μεγαλύτεροι δίσκοι και δαγκάνες φρένων και κατά συνέπεια και τακάκια με μεγαλύτερη επιφάνεια.

Για να επιλυθεί πιο εύκολα το ζήτημα αυτό θα γίνει μετατροπή από το αυτοκίνητο της ίδιας εταιρίας δηλαδή της Peugeot και συγκεκριμένα από το μοντέλο 2008 που έχει βάρος αντίστοιχο όσο το τελικό όχημα, δηλαδή 1600 κιλά.

### 2.6.4 Ωφέλιμο φορτίο πριν και μετά την κατασκευή



Το μέγιστο ωφέλιμο φορτίο πριν την μετατροπή σύμφωνα με τον κατασκευαστή ανέρχεται στα 445kg στο εργοστασιακό όμως όχημα.

Το τελικό ωφέλιμο φορτίο του τελικού οχήματος θα καθοριστεί τόσο από την μετατροπή των αναρτήσεων, όσο και από τον διαθέσιμο χώρο αποσκευών μετά την τοποθέτηση των μπαταριών.

Με τον ελάχιστο όγκο αποσκευών να είναι 280lt και τον χώρο από την δεξαμενή καυσίμων που θα καταργηθεί να είναι 45lt δηλαδή 325 lt σύνολο. Με την κάθε μπαταρία να έχει διαστάσεις  $52,71cm \cdot 20,59cm \cdot 21,41cm$  συνεπώς έναν όγκο  $23.236cm^3$  δηλαδή 23,23lt και με τον αριθμό αυτών να είναι 12 για την σωστή λειτουργία του οχήματος, ο συνολικός όγκος μπαταριών μέσα στο όχημα φτάνει τα 278lt καλύπτοντας πλήρως τον εργοστασιακό όγκο αποσκευών χωρίς να επηρεάζεται ο χώρος των επιβατών που παραμένει 5 με τα πίσω καθίσματα σε περίπτωση ανάγκης να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν χώρος αποσκευών στη έσχατη των περιπτώσεων.

## 2.7 Συντήρηση και ασφάλεια αυτοκινήτου

Η συντήρηση των μετατροποποιημένων αυτοκινήτων δεν είναι τόσο συχνή όσο γίνεται με το συμβατικό αυτοκίνητο. Τα ηλεκτρικά μέρη έχουν μεγαλύτερη αντοχή οπότε ένας τυπικός έλεγχος ανά 2 χρόνια είναι απαραίτητος, δίχως αυτό να σημαίνει ότι θέλει αντικατάσταση το οτιδήποτε. Η σίγουρη αλλαγή είναι οι μπαταρίες μετά το πέρας 8-10 χρόνων. Παρόλα αυτά το όχημα έχει περίπου τον ίδιο κύκλο ζωής με τα συμβατικά αλλά αυτό εξαρτάται από την χρήση, έχουν την δυνατότητα για πολύ περισσότερη διάρκεια ζωής. Από την άλλη μεριά η ασφάλεια του αυτοκινήτου, αν και αλλάζουν αρκετά πράγματα πάνω σε αυτό παραμένει η ίδια που είχε το αμάξι πριν την αλλαγή. Επίσης έχει το πλεονέκτημα ότι σε περίπτωση πυρκαγιάς θα προλάβει ο οδηγός να απομακρυνθεί διότι δεν μπορεί να καεί ευκολά η μπαταρία σε σχέση με το υγρό καύσιμο. Οπότε το όχημα θα έχει ίδια η και καλύτερη ασφάλεια από ότι το συμβατικό.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Επιχειρηματικός τομέας

### 3.1 Εισαγωγή

Το τρίτο μέρος αφορά το επιχειρηματικό κομμάτι , πιο αναλυτικά το κοστολόγιο το οποίο θα υπάρξει δηλαδή τα κομμάτια που απαιτούνται και το κόστος τους .Στην συγκεκριμένη διεργασία απαιτείται έρευνα για τα μέρη ηλεκτρικού οχήματος που θα χρειαστούμε από διάφορους κατασκευαστές οι οποίοι θα έχουν κάποιες προϋποθέσεις όπως η ποιότητα και ο χρόνος αναμονής, αξίζει να σημειωθεί ότι στο κομμάτι αυτό το κόστος θα είναι μεγαλύτερο από το πραγματικό διότι δεν θα λαμβάνουμε μεγάλο μέρος εξαρτημάτων στην αρχή .Άρα το κόστος θα είναι αυξημένο. Επίσης στο κομμάτι του επιχειρηματικού συμπεριλαμβάνεται η νομοθεσία η οποία χρειάζεται για την δημιουργία ενός οχήματος σε ερευνητικό επίπεδο , θα πρέπει να γίνουν κάποιες επισκέψεις και τηλεφωνήματα στο Μηχανολογικό κέντρο, για τα πιο εξειδικευμένα σημεία της νομοθεσίας θα χρειαστεί να απευθυνθούμε στο Υπουργείο Μεταφορών. Πόροι που θα χειρίζεται ο επιχειρηματίας ώστε να βγουν σωστά και κατανεμημένα τόσο τα έσοδα όσο και τα έξοδα, το εργατικό δυναμικό που θα χρειαστεί να επιβλέπει ώστε να υπάρχει κάποιος επικεφαλής στην όλη έκφανση της ιδέας. Τον τομέα αυτό θα τον αναλάβει ο κ.Κοκοβακης Γιώργος διότι είναι διαλλακτικός και συζητήσιμος οπότε θα μπορέσει να βρει την καλύτερη ιδέα και τον καλύτερο τρόπο ώστε να μπορέσει να λύσει κάθε πρόβλημα που θα παρουσιαστεί στην πορεία και επειδή μπορεί να συντονίσει μια ομάδα ατόμων λόγω του επιβλητικού του χαρακτήρα.

### 3.2. Αναλυτική ανάλυση οικονομικών δεδομένων

Στα προηγούμενα κεφάλαια αναφέρθηκαν κάποια εξαρτήματα, τα οποία είναι απαραίτητα για την κατασκευή του εγχειρήματος. Αυτά τα εξαρτήματα έχουν κάποιο κόστος και είναι αναγκαίο να αναλυθούν , ώστε να υπάρχει η καλύτερη εμβάθυνση και αξιολόγηση του εγχειρήματος.

#### 3.2.1. Κόστος μετατροπής

Αρχικά ο ηλεκτροκινητήρας που υπόθηκε είναι ο Warp 9. Αυτός ο ηλεκτροκινητήρας έχει κόστος που κυμαίνεται από τα 2750\$. Ο χρόνος

παράδοσης του από την εταιρεία και παραλαβή για την τοποθέτηση κυμαίνεται από 7-14 ημέρες, βέβαια μπορεί να φτάσει ακόμα και μετά το πέρας των 30 ημερών. Αυτό γίνεται διότι υπάρχει και ο εκτελωνισμός στο ενδιαμέσο. Στην συνέχεια οι μπαταρίες είναι το πιο ακριβό μέρος του ηλεκτρικού αυτοκίνητου και εξαρτάτε η τιμή τους από το είδος που θα τοποθετηθεί. Στην προκειμένη περίπτωση για μπαταρίες ιόντων λιθίου. Αυτές έχουν κόστος 145\$ για κάθε Kwh οπότε θα κυμανθεί για ένα μικρό αυτοκίνητο(για την μέγιστη τιμή κόστους) περίπου στα 5.000-6.000\$. Βέβαια αυτό αλλάζει αναλόγως με την αυτονομία και τις κλοβατώρες του εκάστοτε αυτοκινήτου για το προαναφερόμενο εγχείρημα θα κοστίσει 3.500\$. Στην συνέχεια το controller του ηλεκτρικού μοτέρ θα κοστίσει 2.000\$ περίπου με παραλαβή εντός 2 εβδομάδων. Κάποια επιπλέον ηλεκτρικά εξαρτήματα θα έχουν κόστος κοντά στα 1.000\$. Όλες οι προαναφερόμενες τιμές σε μαζικές παραγγελίες θα μειωθούν αρκετά στην προκειμένη περίπτωση μαζί με το κόστος αγοράς του Citroen saxo το συνολικό κατασκευαστικό κόστος θα είναι:

1000A, 72-300V DC Manzanita Micro EV DC Motor Controller	2000	\$
NetGain Motors Warp 9	2750	\$
Battery ion lithium	3500	\$
Extras electical for covert	1000	\$
Cintroen saxo	1500	\$
Σύνολο	10750	\$

Όπως προαναφέρθηκε είναι η τιμή για μία μόνο κατασκευή. Σε μαζικές μετατροπές το κόστος θα μειωθεί κατά 25%.

### 3.2.2. Κόστος τεχνικού δυναμικού

Η μετατροπή του αυτοκινήτου από συμβατικό σε ηλεκτρικό δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί μονή της. Για αυτό στην οικονομική ανάλυση θα μπουν και οι τεχνικοί οι οποίοι θα είναι για αρχή 2 και θα κοστίζουν 14,5€(με βάση την κατώτερη ωριαία αμοιβή στην Ελλάδα σύμφωνα με την eurostat) την ώρα. Εφόσον μια μετατροπή χρειάζεται δυο ημέρες (8 ώρες) να πραγματοποιηθεί στο κόστος θα προστεθούν τα 232€ (14.5€\*8\*2) για τους 2 εργαζόμενους.

### 3.2.3. Διαφημιστικό Κόστος

Τελευταία προσθήκη στην οικονομική μελέτη είναι η διαφήμιση του εγχειρήματος. Το κόστος των διαφημίσεων εξαρτάται από τους τρόπους διαφήμισης και το είδος της. Δηλαδή σε ποιο Μ.Μ.Ε.(μέσα μαζικής ενημέρωσης) τοποθετήσεις την διαφήμιση σου. Στην συνέχεια αν θα προσθέσεις σε κάποιο περιοδικό και σε κάποιο ραδιόφωνο. Επομένως υπάρχει μια τιμή που προσθέτει όλα τα προαναφερόμενα για την διαφήμιση του εγχειρήματος και κοστολογείται στα 1.500-2.000\$ .

### 3.2.4. Συνολική οικονομική ανάλυση

Συνεπώς το συνολικό κόστος της ιδέας αυτής είναι η πρόσθεση του κόστους κατασκευής+ κόστος διαφήμισης+ κόστος πληρωμής εργαζομένων και αυτό ισούται με 13.214€.

## 3.3 Αδειοδότηση του προϊόντος

Όσον αφορά το μεγάλο και πολύ βασικό ερώτημα αν η όλη διαδικασία και το τελικό προϊόν θα είναι νόμιμο για κυκλοφορία στους ελληνικούς δρόμους, προς το παρών το τοπίο είναι θολό.

Αρχικά απευθυνθήκαμε στο μηχανολογικό Ηρακλείου, όπου η απάντηση δεν ήταν καθόλου ικανοποιητική αφού μας παρακίνησαν να επικοινωνήσουμε με το υπουργείο μεταφορών με το οποίο δεν έγινε καμία επιτυχείς επικοινωνία, οπότε η τελική μας επιλογή ήταν η αναζήτηση στον ελεύθερο ιστό, όπου το πιο πρόσφατο άρθρο που να αφορά την περίπτωση μας δημοσιεύθηκε το 2019.

Στο άρθρο αυτό αναφαίρετε πως έως το 2019 σε όλη την Ευρώπη η μετατροπή ενός συμβατικού οχήματος είναι νόμιμη εφόσον η διαδικασία ακολουθεί τα κριτήρια που το κάθε κράτος θεσπίζει. Στην Ελλάδα όμως κάτι παρόμοιο δεν έχει ψηφιστεί και έως αποτέλεσμα δεν υπάρχουν επιχειρήσεις που να επιδιώκουν κάτι τέτοιο επί ελληνικού εδάφους.

Όταν έρθει η ώρα να προέβη και η ελληνική κυβέρνηση στη θέσπιση και πιθανόν την ψήφιση ενός παρόμοιου νομοσχεδίου το πιο πιθανό είναι πως θα παρθούν παραδείγματα από τις ευρωπαϊκές χώρες που είδη έχουν θέσει σε εφαρμογή τέτοια νομοσχέδια και να βασιστούμε σε αυτά για την διεξαγωγή

συμπερασμάτων ως προς το θέμα της νομιμοποίησης ενός οχήματος που από μηχανή εσωτερικής καύσης μετετρέπη σε ηλεκτρικό.

### 3.3.1 Το διάταγμα της Ιταλίας ως πρότυπο για την νομοθεσία

Στην γειτονική Ιταλία, από το 2015, η μετατροπή ενός συμβατικού αυτοκινήτου σε ηλεκτρικό είναι μια νόμιμη υπόθεση. Ο σχετικός νόμος, θέτει το πλαίσιο και τα αυστηρά κριτήρια για την μετατροπή ενός συμβατικού επιβατηγού ή επαγγελματικού οχήματος σε ηλεκτρικό και στον οποίο αναφέρεται πώς:

1. Το παρόν διάταγμα διέπει τις εθνικές διαδικασίες έγκρισης και εγκατάστασης ηλεκτρικών συστημάτων επαν' εξοπλισμού σε οχήματα των διεθνών κατηγοριών M1, M1G, M2, M2G, M3, M3G, N1 και N1G, αρχικά καταχωρημένα με μηχανή θερμότητας με τα κυριότερα τμήματα να αναλύονται παρακάτω:

#### Άρθρο 2

#### Ορισμοί

1. Για τους σκοπούς κατανόησης του παρόντος διατάγματος, εννοούμε:

α) "Ηλεκτρικό σύστημα αναδιαμόρφωσης": ένα σύστημα που επιτρέπει τη μετατροπή ενός οχήματος με έναν ενδοθερμικό κινητήρα σε όχημα με αποκλειστική ηλεκτρική έλξη και που αποτελείται τουλάχιστον από:

1. Μονάδα ισχύος (ηλεκτρικό και σχετικό μηχανήμα μετατροπέας ισχύος), τοποθετημένη στην επάνω πλευρά των οργάνων μετάδοσης·

2. μια μπαταρία (συμπεριλαμβανομένου του συστήματος ηλεκτρικής και θερμικής διαχείρισης των συσσωρευτών και του συστήματος διατομής και προστασίας) που προορίζεται να παρέχει αποκλειστική ενέργεια και ελκτική δύναμη.

3. μια διεπαφή με το δίκτυο για την επαναφόρτιση των μπαταριών·

4. οποιαδήποτε άλλα υποσυστήματα είναι απαραίτητα στη διόρθωση λειτουργίας του τροποποιημένου οχήματος·

β) "μπαταρία": ομάδα ηλεκτροχημικών συσσωρευτών που συνδέονται μαζί ή περικλείονται, ως ενιαία μονάδα και μόνο, σε εξωτερικό περίβλημα, που δεν προορίζεται να σκιστεί ή να ανοιχτεί από τον χρήστη.

γ) "τύπος οχήματος": το ίδιο για όλα τα οχήματα, όπως ορίζεται στο άρθρο 3, παρ. 17 της

οδηγίας 2007/46/ΕΚ και μεταγενέστερες τροποποιήσεις.

δ) "οικογένεια οχημάτων": υποσύνολο των εκδόσεων των μοντέλων, όπως ορίζονται στο παράρτημα II, μέρος Β της οδηγίας 2007/46/ΕΚ και των επακόλουθων τροποποιήσεων στον ίδιο τύπο οχήματος, οι οποίες δεν διαφέρουν στα χαρακτηριστικά διαστάσεων και επιδόσεων συνδεδεμένων λειτουργικά με το ηλεκτρικό σύστημα αναδιαμόρφωσης·

ε) "τομέας απασχόλησης": οι οικογένειες οχημάτων στις οποίες το "ηλεκτρικό σύστημα

αναδιαμόρφωσης" μπορεί να είναι εγκατασταθεί, σύμφωνα με τα τεχνικά κριτήρια που αναφέρονται στο παράρτημα Γ στο παρόν διάταγμα.

### Άρθρο 3

#### Έγκριση

1. Η αίτηση έγκρισης συστήματος ηλεκτρικών ανακατασκευών υποβάλλεται σε τεχνική υπηρεσία, όπως ορίζεται στο άρθρο 3, παρ. 1, στοιχείο 11) του διατάγματος του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών της 28ης Απριλίου 2008, που δημοσιεύθηκε στην Επίσημη Εφημερίδα («Εφημερίδα της Κυβερνήσεως») αριθ. 162 της 12ης Ιουλίου 2008, σύμφωνα με τις διατάξεις που αναφέρονται στο άρθρο 4 του διατάγματος του Υπουργού Μεταφορών και Ναυσιπλοΐας της 2ας Μαΐου 2001, αριθ. 277, και μεταγενέστερες τροποποιήσεις. Η αίτηση συνοδεύεται από ενημερωτικό δελτίο εναρμονισμένο με το υπόδειγμα, σύμφωνα με το παράρτημα Α του παρόντος διατάγματος.

2. Κάθε ηλεκτρικό σύστημα προσαρμογής εγκρίνεται από τη Γενική Διεύθυνση Μηχανοκίνητων Οχημάτων - Τμήμα 3, με τυχόν επεκτάσεις της πιστοποίησης που αναφέρονται στο άρθρο 7, παρ. 5, στοιχείο γ) του υπουργικού διατάγματος των μεταφορών και της ναυσιπλοΐας 2 Μαΐου 2001, αρ. 277 και μεταγενέστερες τροποποιήσεις σε σχέση με μία ή περισσότερες οικογένειες οχημάτων, μετά την

ευνοϊκή έκβαση του ελέγχου καταλληλότητας αυτών, η οποία διεξήχθη με βάση τα κριτήρια και τις διαδικασίες που ορίζονται στο Παράρτημα Γ του παρόντος διατάγματος.

3. Στο τέλος των διαδικασιών που αναφέρονται στην παρ.2, κάθε ηλεκτρικό σύστημα αναδιαμόρφωσης διαθέτει αριθμό έγκρισης, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 6,παρ.3, στοιχείο α) του διατάγματος του Υπουργού Μεταφορών και Ναυσιπλοΐας της 2 Μαΐου 2001, αρ.277, και μεταγενέστερες τροποποιήσεις.

4. Η Γενική Διεύθυνση Μηχανοκίνητων Οχημάτων εκδίδει το πιστοποιητικό έγκρισης για το ηλεκτρικό σύστημα αναδιαμόρφωσης, συμπεριλαμβανομένων τυχόν επεκτάσεων, σύμφωνα με το υπόδειγμα του παραρτήματος Β του παρόντος διατάγματος.

#### Άρθρο 4

Γενικά χαρακτηριστικά του ηλεκτρικού συστήματος αναδιαμόρφωσης που απαιτείται για την έγκριση

1. Κάθε ηλεκτρικό σύστημα αναδιαμόρφωσης σχεδιάζεται, κατασκευάζεται και συναρμολογείται έτσι ώστε, υπό κανονικές συνθήκες χρήσης και παρά τις καταπονήσεις στις οποίες μπορεί να υποβληθεί, τα αρχικά χαρακτηριστικά του οχήματος, όσον αφορά στην απόδοση και την ασφάλεια, να αντέχουν τους παράγοντες διάβρωσης και παλαιώσης στους οποίους εκτίθεται.

2. Απαιτείται άδεια προληπτικής εποπτείας του κατασκευαστή του οχήματος, σε περιπτώσεις όπου το ηλεκτρικό σύστημα αναδιαμόρφωσης χρειάζεται αντικατάσταση ή τροποποίηση εξαρτημάτων του οχήματος εκτός του ίδιου του συστήματος πρόωσης ή του λογισμικού για τη διαχείριση συστημάτων τροχών, ελέγχου έλξης και σταθερότητας του οχήματος, με άλλα χαρακτηριστικά διαφορετικά από αυτά που παρέχει ο ίδιος κατασκευαστής οχήματος.

3. Στις περιπτώσεις που προβλέπονται στην παρ.2, εναλλακτικά με την άδεια του κατασκευαστή του οχήματος, η τεχνική υπηρεσία που αναφέρεται στο άρθρο 3, παρ. 1, διενεργεί τους αναγκαίους ελέγχους και δοκιμές για να εξακριβώσει, για τον ίδιο τύπο οχήματος, ότι οι τροποποιήσεις που έγιναν θα εξασφαλίσουν ένα επίπεδο ασφάλειας και επιδόσεων όχι κατώτερο με εκείνη του αρχικού οχήματος.

## Άρθρο 5

Απαιτήσεις για τον κατασκευαστή του συστήματος ηλεκτρικής αναδιαμόρφωσης:

1. Ο κατασκευαστής του συστήματος ηλεκτρικών αναπροσαρμογών είναι υπεύθυνος για την έγκριση και τη συμμόρφωση της παραγωγής όλων των στοιχείων του ίδιου του συστήματος, καθώς και τις αναγκαίες τροποποιήσεις για την εγκατάσταση του συστήματος σε όχημα που ανήκει στο πεδίο χρήσης του ίδιου του συστήματος.

2. Ο κατασκευαστής του ηλεκτρικού συστήματος αναδιαμόρφωσης είναι υπεύθυνος ως "παραγωγός", σύμφωνα με το νομοθετικό διάταγμα της 20 Νοεμβρίου 2008, αρ. 188, των διαδικασιών ανάκτησης και επεξεργασίας των εξαντλημένων μπαταριών.

3. Οποιοδήποτε ηλεκτρικό σύστημα αναδιαμόρφωσης εναρμονίζεται στον τύπο που έχει εγκριθεί σύμφωνα με το άρθρο 3, φέρει το σήμα έγκρισης με ευανάγνωστο και ανεξίτηλο τρόπο, παραλείποντας τους χαρακτήρες που σχετίζονται με την πιθανή επέκταση της βασικής έγκρισης.

4. Για κάθε σύστημα ηλεκτρικής αναδιαμόρφωσης που παράγεται σύμφωνα με τον εγκεκριμένο τύπο, ο κατασκευαστής του συστήματος εκδίδει ένα ειδικό πιστοποιητικό συμμόρφωσης, το οποίο καταρτίζεται σύμφωνα με το υπόδειγμα του παραρτήματος Δ του παρόντος διατάγματος.

5. Ο κατασκευαστής του ηλεκτρικού συστήματος αναδιαμόρφωσης καταρτίζει και θέτει στη διάθεση του κάθε τύπου εγκεκριμένου συστήματος τις απαιτήσεις για την εγκατάσταση που αναφέρονται στο άρθρο 6, συμπεριλαμβανομένων των γενικών ενδείξεων και των ειδικών διατάξεων.

6. Κάθε μεμονωμένο παραγόμενο σύστημα είναι εφοδιασμένο με πληροφορίες σχετικά με τη χρήση, τη συντήρηση, την εγκατάσταση και τη διάθεσή του, που προορίζονται για τον εγκαταστάτη και τον χρήστη. Το σύστημα συνοδεύεται επίσης από οδηγίες και προειδοποιήσεις (κάρτα διάσωσης) που πρέπει να χρησιμοποιούνται σε περίπτωση επείγουσας κατάστασης.

## Άρθρο 6

Προδιαγραφές για την εγκατάσταση του συστήματος ηλεκτρικής αναβάθμισης στα οχήματα και την επικαιροποίηση του πιστοποιητικού καταχώρισης:



1. Κάθε σύστημα πρέπει να εγκαθίσταται από εταιρεία που εκτελεί τη δραστηριότητα της επισκευής αυτοκινήτων, εφεξής καλούμενη "εγκαταστάτης", σύμφωνα με το νόμο της 5<sup>ης</sup> Φεβρουαρίου 1992, αρ. 122.

2. Ο εγκαταστάτης του συστήματος προβλέπεται να τοποθετήσει στο όχημα τα απαραίτητα σύμβολα προειδοποίησης ή κινδύνου σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, που αναφέρονται στον κανονισμό UN100.

3. Ο εγκαταστάτης του ηλεκτρικού συστήματος αναδιαμόρφωσης στο όχημα εκδίδει μία δήλωση, σύμφωνα με το υπόδειγμα του παραρτήματος Ε του παρόντος διατάγματος, η οποία πιστοποιεί τη συμμόρφωση με τις οδηγίες εγκατάστασης που ορίζει ο κατασκευαστής του συστήματος στις προβλεπόμενες περιπτώσεις από το άρθρο 4, παράγραφος 2, από τον κατασκευαστή του οχήματος.

4. Η εγκατάσταση συστήματος ηλεκτρικής αναδιαμόρφωσης σε όχημα συνεπάγεται, μετά από επίσκεψη και δοκιμή, την επικαιροποίηση του πιστοποιητικού καταχώρησης, σύμφωνα με το άρθρο 78 του νομοθετικού διατάγματος της 30ής Απριλίου 1992, αριθ. 285 και μεταγενέστερες τροποποιήσεις, στις περιπτώσεις και με τις διαδικασίες που καθορίζονται από την Γενική Διεύθυνση Μηχανοκίνητων Οχημάτων του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών.

5. Δεν επιτρέπεται η αποκατάσταση του ενδοθερμικού κινητήρα σε όχημα που έχει υποβληθεί σε ηλεκτρική αναδιαμόρφωση σύμφωνα με το παρόν διάταγμα.

## Άρθρο 7

### Συμμόρφωση της παραγωγής

1. Οι μονάδες παραγωγής των συστημάτων ηλεκτρικής αναδιαμόρφωσης υπόκεινται στο σύστημα ελέγχου της συμμόρφωσης της παραγωγικής διαδικασίας και της συμμόρφωσης του προϊόντος προς τον εγκεκριμένο τύπο, σύμφωνα με το διάταγμα του προϊσταμένου του Τμήματος μεταφορών, ναυσιπλοΐας, πληροφορικών συστημάτων και στατιστικών της 21 Απριλίου 2009.

## Άρθρο 8

Αναγνώριση συστημάτων που έχουν εγκριθεί από άλλα κράτη της ΕΕ και τον ευρωπαϊκό οικονομικό χώρο

1. Ισοδύναμα συστήματα με το σύστημα ηλεκτρικής αναδιαμόρφωσης, εγκεκριμένα από κράτη που ανήκουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση και τον ευρωπαϊκό οικονομικό χώρο, υπόκεινται στην επαλήθευση των όρων ασφάλειας των προϊόντων και της προστασίας των χρηστών.

2. Η επαλήθευση που αναφέρεται στην παράγραφο 1 διενεργείται από τεχνική υπηρεσία, σύμφωνα με το άρθρο 3, παρ. 1, με βάση τα κατάλληλα έγγραφα που εκδόθηκαν από το κράτος, που προέβλεπε την έγκριση. Το τελευταίο αναγνωρίζεται σε εθνικό επίπεδο μόνον εάν, από την εξέταση εγγράφων, είναι σαφές ότι οι όροι ασφάλειας και προστασίας του συστήματος είναι ισοδύναμοι ή υψηλότεροι από τους απαιτούμενους από το παρόν διάταγμα.

## Άρθρο 9

### Τελικές διατάξεις

1. Τα παραρτήματα Α, Β, Γ, Δ και Ε αποτελούν αναπόσπαστο μέρος των παρόντων κανονισμών και ενημερώνονται με ευθύνη της Γενικής Διεύθυνσης Μηχανοκίνητων Οχημάτων. Το διάταγμα αυτό, φέρει τη σφραγίδα του κράτους, θα αποτελεί επίσημο νόμο της Ιταλικής Δημοκρατίας. Όλοι οι σχετιζόμενοι με το αντικείμενο φορείς, υποχρεούνται για την εφαρμογή και τήρησή του.

Αποτέλεσμα των παραπάνω διατάξεων είναι όχι μόνο το τελικό προϊόν να συμμορφώνεται με κάποια βασικά στάνταρ που έχει θέσει το κράτος αλλά και η εμφάνιση οργανωμένων επιχειρήσεων που έχουν ως αντικείμενο αυτές τις μετατροπές, που για το ιταλικό κράτος εκτός από ακαθάριστο εθνικό προϊόν σημαίνει θέσεις εργασίας και φόρους.

Αντίστοιχα στη χώρα της Ευρώπης με την πιο ανεπτυγμένη αυτοκινητοβιομηχανία τη Γερμανία η νομοθεσία έχει ολοκληρωθεί εδώ και 10 χρόνια. Και σύμφωνα με τον CEO της εταιρείας e-car Tech, μίας εταιρείας του εμπλέκεται άμεσα με τις μετατροπές συμβατικών οχημάτων σε Ηλεκτρικά παράγοντας τα απαραίτητα κιτ, η διαδικασία μιας μετατροπής ξεκινάει με τον πελάτη να αποφασίζει την μετατροπή του αυτοκινήτου του και με την διαδικασία να εξελίσσεται ως εξής:

- Το αυτοκίνητο μετατρέπεται στο συνεργείο, καταλληλόλητα όμως για να κυκλοφορήσει στους Γερμανικούς Εθνικούς δρόμους θα δοθεί από άλλο φορέα.

- Το ΙΚΤΕΟ-TUV που είναι ο υπεύθυνος φορέας έχει 2 τουλάχιστον expertise πιστοποιημένους ελεγκτές που θα επιβεβαιώσουν την διασκευή πριν το αυτοκίνητο βγει στην κυκλοφορία και στους εθνικούς δρόμους της χώρας.

- Σε περίπτωση που το αυτοκίνητο τρακάρει και χαρακτηρίζεται σαν ολική καταστροφή, οι εργαζόμενοι της επιχείρησης ανακύκλωσης γνωρίζουν πώς να χειριστούν το όχημα και ποιες είναι οι σωστές διαδικασίες

- Φυσικά οι πάροχοι των εταιρειών Οδικής Βοήθειας έχουν εκπαιδευμένο το προσωπικό τους όταν πρέπει να χειριστούν ένα Υβριδικό - Ηλεκτρικό ή ένα αμιγώς ηλεκτρικό όχημα.

### 3.3.2 Το έλλειμα νομοθεσίας στην Ελλάδα

Στα ελληνικά δεδομένα όμως οι τελευταίες εξελίξεις σταματάνε τον Φεβρουάριο του 2019 όπου παρουσιάστηκε για διαβούλευση το σχέδιο μίας Υπουργικής Απόφασης να μεν έλυσε το πρόβλημα με τα Συνεργεία αλλά δεν άγγιζε το συνολικό νομοθετικό έλλειμμα που έχουμε να αντιμετωπίσουμε σαν πολιτεία, σαν ένα ευνομούμενο Ευρωπαϊκό κράτος.

Το προαναφερόμενο νομοθετικό έλλειμμα αποτελείται από ερωτήματα ιδιαιτέρως σημαντικά όπως:

- Ένα σχέδιο υγιεινής και ασφάλειας που θα καθορίζει ό,τι έχει να κάνει με τα συνεργεία. Άρα οι τεχνίτες στα συνεργεία θα εκπαιδευτούν και θα πιστοποιηθούν όπως αναφέρει το σχέδιο της ΥΑ πως θα χειριστούν ένα ηλεκτρικό όχημα.

- Ένα αυτοκίνητο που κυκλοφορεί τρακάρει.

**Εμπλεκόμενες οι εταιρείες οδικής βοήθειας**  
 Ποια η Εκπαίδευση – χειρισμός αυτών των αυτοκινήτων – Νομοθεσία;

**Απεγκλωβισμός σε δυστυχήματα – Πυροσβεστική**  
 Εκπαίδευση – χειρισμός αυτών των ανθρώπων – Νομοθεσία;

- **Έλεγχος-ΙΚΤΕΟ**

Εκπαίδευση – χειρισμός αυτών των αυτοκινήτων από τους ελεγκτές – Νομοθεσία; Προσωπικά εκτιμάμε ότι η 44800 πρέπει να ξαναγραφτεί αφού δεν έχει το παραμικρό σημείο ελέγχου για Υβριδικά και ηλεκτρικά

οχήματα. Αλήθεια τα ηλεκτρικά οχήματα που περνάνε ΙΚΤΕΟ πως ελέγχονται πχ. Καυσαέρια; Ποιος τα απαλλάσσει;

• **Εταιρείες ανακύκλωσης – Αποσυναρμολόγηση ενός τρακαρισμένου οχήματος**

Με τους εργαζόμενους να μην δεν γνωρίζουν ότι η τάση της μπαταρίας Υψηλής Τάσης παραμένει ενεργή ακόμη και μετά το ατύχημα, ούτε και πώς να την απομονώσουν το θέμα της σωστής εκπαίδευσης σε θέματα ασφαλείας είναι ιδιαίτερα μείζον.

Ένα συνολικό νομοθετικό πλαίσιο θα έλυσε όλα αυτά που άλλες χώρες έχουν ήδη νομοθετήσει όταν μάλιστα μετατρέπουν οχήματα με ΜΕΚ σε ηλεκτροκίνητα και έχουν σε όλα τα στάδια λυμένο το νομοθετικό καθεστώς.

### 3.4 Νομοθετικά πλαίσια της επιχείρησης

Όσον αφορά το νομοθετικό πλαίσιο της επιχείρησης εφόσον η επιχείρησή μας αποτελεί συνεργείο αυτοκινήτων οι κανόνες που πρέπει να ακολουθεί έχουν ήδη τεθεί από το Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας Εργασίας (ΕΛΛΙΝΥΑΕ) και τα πλαίσια των παραμέτρων αφορούν:

**Κίνδυνους για την υγεία και την ασφάλεια των εργατών στα συνεργεία και μετά πρόληψης σε ότι αφορά:**

- Εξοπλισμό εργασίας που χωρίζεται σε :
  - διαγνωστικό εξοπλισμό
  - ανυψωτικό εξοπλισμό και εξοπλισμό μεταφοράς
  - περαιτέρω ειδικό εξοπλισμό
  - Εργαλεία χειρός
  - Κτιριακές εγκαταστάσεις
  - Ηλεκτρικό κίνδυνο
  - Κίνδυνος πυρκαγιάς-εκρήξεων
  - Επικίνδυνες ουσίες
  - Συγκολλήσεις μετάλλων
  - Θορύβους
  - Δονήσεις
  - Εργονομία-Μυ σκελετική Καταπόνηση
  - Οργάνωση Εργασίας-Πίεση από πελάτες

Σύμφωνα με τα παραπάνω πρότυπα που έχουν τεθεί από το Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας Εργασίας μια επιχείρηση όπως η δική μας θα πρέπει να τηρεί όλες οι κανόνες προκειμένου να διαφυλαχθεί η ασφάλεια όχι μόνο του εργαζόμενου αλλά και της ίδιας της επιχείρησης με σκοπό την αποφυγή σοβαρών ατυχημάτων πάνω από όλα θα ήταν σε κίνδυνο τη σωματική ακεραιότητα και πιθανότατα τη ζωή κάποιου άτομο ανεξαρτήτως ιδιότητας και ανεξαρτήτως της σχέσης με την επιχείρηση (πελάτης, εργαζόμενος κτλπ).

### 3.6 Εκτίμηση ρίσκου και ανάλυση παρόμοιας επιχείρησης

Την δεδομένη χρονική στιγμή το όλο εγχείρημα δεν έχει υπάρξει σε κάποιο εταιρικό πρότυπο αλλά μόνο σε ατομικές μετατροπές, δηλαδή άτομα που αλλάζουν τα αυτοκίνητα τους. Βέβαια στο μέλλον σίγουρα είναι ένα ενδιαφέρων επιχειρηματικό σχέδιο το οποίο μπορεί να αποβεί κερδοφόρο λόγω του μικρού κόστους μετατροπής σε αναλογία με το μεγάλο κόστος αγορά καινούργιου. Όμως όπως προ ειπώθηκε την δεδομένη χρονική στιγμή, όπου αρκετές χώρες όπως και η Ελλάδα δεν έχουν την κατάλληλη δομή να στηρίξουν ένα τέτοιο εγχείρημα έχει μεγάλο ρίσκο. Με το κόστος της απόσβεση του να κυμαίνεται ότι θα γίνει σε 10-20 χρόνια από τώρα.

## Συμπέρασμα μελέτης

Η μετατροπή ενός αυτοκινήτου ΜΕΚ(κινητήρας εσωτερικής καύσης) σε ηλεκτρικό ενώ ακούγεται εύκολη, με την ανώτερη μελέτη κατανοήθηκε ότι δεν είναι κατά αυτόν τον τρόπο. Αρχικά από την έρευνα των 1000 ατόμων συμπεραίνεται ότι οι περισσότεροι πιστεύουν και θεωρούν την ηλεκτροκίνηση σαν μελλοντικό τρόπο κίνησης του αυτοκινήτου. Παρ' όλα αυτά όμως δεν πιστεύουν στην αξιοπιστία της μετατροπής αλλά και δεν είναι διαθετιμένοι να σπαταλήσουν ένα αξιόλογο χρηματικό ποσό το οποίο απαιτείται για αυτή την αλλαγή όπως υπολογίστηκε στην οικονομική ανάλυση. Έπειτα η διαδικασία κατασκευής και αλλαγής του αυτοκινήτου θέλει έμπειρους τεχνικούς και είναι χρονοβόρα μέχρι να παραγγελθούν και να φτάσουν τα εργαλεία και τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν. Στην συνέχεια της μελέτης παρατηρείται η οπισθοδρομική πολιτική της Ελλάδος, η οποία έχει ασχοληθεί με το ζήτημα της ηλεκτροκίνησης ελάχιστα και δεν υπάρχουν αρκετοί σταθμοί φόρτισης. Ακόμα και πάνω στο εγχείρημα που μελετήθηκε δεν έχει βγει η ανάλογη νομοθεσία, όταν η τεχνολογία τρέχει και άλλες χώρες συμβαδίζουν με αυτή, η χώρα μας μένει πίσω. Συνοψίζοντας η μετατροπή ενός συμβατικού αυτοκινήτου(κινητήρες εσωτερικής καύσης) σε ηλεκτρικό δεν έχει άμεσο αντίκτυπο στην αγορά στην συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Είναι μια επένδυση ζημιογόνα για το παρών αλλά με μελλοντικές σκέψεις και προοπτικές(δεκαετίας), διότι θα απασχολήσει πολύ πληθυσμό του κόσμου στο μέλλον και όχι σύντομα.

## Βιβλιογραφία

### Ενότητα 1

1. <https://www.carmagazine.co.uk/electric/cheapest-electric-car/>
2. <https://www.carzine.gr/katheti-ptosi-ton-polisevn-aytokinton-pakosmios-gia-to-2020/>
3. <https://freedomgeneral.com/blog/10-advantages-and-disadvantages-of-electric-cars/>
4. <https://www.caranddriver.com/research/a32758614/electric-cars-pros-and-cons/>

### Ενότητα 2

1. <https://www.gocar.gr/news/feed/31449,Mporeis-na-kaneis-kai-to-diko-soy-aytoki.html>
2. <https://www.tosynergeio.gr/eidiseis/metatropi-simvatikou-oximatos-se-ilektrika>
3. [https://www.youtube.com/watch?v=ykToLuUghhk&list=PLHgCeKJSmJdNDKtMnwwC4N\\_Gv3jqmvzmA](https://www.youtube.com/watch?v=ykToLuUghhk&list=PLHgCeKJSmJdNDKtMnwwC4N_Gv3jqmvzmA)
4. [https://www.youtube.com/watch?v=PabBvjOBXR8&list=PLHgCeKJSmJdNDKtMnwwC4N\\_Gv3jqmvzmA&index=3](https://www.youtube.com/watch?v=PabBvjOBXR8&list=PLHgCeKJSmJdNDKtMnwwC4N_Gv3jqmvzmA&index=3)
5. [https://www.youtube.com/watch?v=SCIEJp9wk8&list=PLHgCeKJSmJdNDKtMnwwC4N\\_Gv3jqmvzmA&index=4](https://www.youtube.com/watch?v=SCIEJp9wk8&list=PLHgCeKJSmJdNDKtMnwwC4N_Gv3jqmvzmA&index=4)
6. [https://www.youtube.com/watch?v=QT4l6yLbMoM&list=PLHgCeKJSmJdNDKtMnwwC4N\\_Gv3jqmvzmA&index=5](https://www.youtube.com/watch?v=QT4l6yLbMoM&list=PLHgCeKJSmJdNDKtMnwwC4N_Gv3jqmvzmA&index=5)
7. [https://www.youtube.com/watch?v=KBekVxvle4s&list=PLHgCeKJSmJdNDKtMnwwC4N\\_Gv3jqmvzmA&index=6](https://www.youtube.com/watch?v=KBekVxvle4s&list=PLHgCeKJSmJdNDKtMnwwC4N_Gv3jqmvzmA&index=6)
8. [https://www.youtube.com/watch?v=p2M5rlqqw48&list=PLHgCeKJSmJdNDKtMnwwC4N\\_Gv3jqmvzmA&index=7](https://www.youtube.com/watch?v=p2M5rlqqw48&list=PLHgCeKJSmJdNDKtMnwwC4N_Gv3jqmvzmA&index=7)
9. [https://www.youtube.com/watch?v=eRnFzklXi4o&list=PLHgCeKJSmJdNDKtMnwwC4N\\_Gv3jqmvzmA&index=8](https://www.youtube.com/watch?v=eRnFzklXi4o&list=PLHgCeKJSmJdNDKtMnwwC4N_Gv3jqmvzmA&index=8)
10. <https://www.amazon.com/Mighty-Max-Battery-Sealed-Lead-Acid/dp/B010XTWBA?th=1>
11. <https://www.electrincarpartscompany.com/warp-9-ev-dc-motor>
12. [https://www.go-ev.com/PDFs/003\\_09\\_02\\_WarP\\_9\\_96VSpreadSheet.pdf](https://www.go-ev.com/PDFs/003_09_02_WarP_9_96VSpreadSheet.pdf)

13. <https://www.raptorsupplies.com/c/jaw-coupling-hubs/lovejoy-coupling?cat=83,21616&catKey=467455,36656>
14. <https://www.electriccarpartscompany.com/zilla-1k-ev-dc-motor-controller-1000a>
15. <https://www.car.gr/classifieds/cars/?fs=1&make=105&make=213&model=80&model=662&sort=pra>
16. <https://www.go-ev.com/>
17. <https://www.electriccarpartscompany.com/TransWarP-9-EV-DC-Motor>
18. <https://www.treehugger.com/converting-your-car-to-an-electric-vehicle-4858603>
19. <https://www.sciencedirect.com/>
20. <https://www.sciencedirect.com/search?q=convert%20into%20electrical%20car>
21. <https://www.statista.com/statistics/883118/global-lithium-ion-battery-pack-costs/>
22. <https://thedeepdive.ca/lithium-ion-battery-cells-cathodes-and-costs/>
23. <https://auto.howstuffworks.com/electric-car7.htm>
24. <https://easyelectriclife.groupe.renault.com/en/outlook/technology/convert-a-car-with-a-combustion-engine-into-an-electric-vehicle/>
25. <https://www.caranddriver.gr/eidiseis/arthro/ti-mporei-na-skotosei-tis-mpataries-enos-ilektrikoy-aytokinitou-7735348/>
26. <https://infoservice.com.gr/technical/ilektriko-aftokinito-ftiaksto-%C2%B5onos-sou/>
27. <https://www.newsauto.gr/electric/technologia-i-bataries-xirou-tipou-ine-to-mellon-ton-ilektrikon/>
28. <https://www.motor1.com/features/367652/convert-ice-car-to-electric-vehicle/>
29. [https://en.wikipedia.org/wiki/Electric\\_vehicle\\_conversion](https://en.wikipedia.org/wiki/Electric_vehicle_conversion)
30. <https://afdc.energy.gov/vehicles/how-do-all-electric-cars-work>
31. <https://www.auto-data.net/gr/fiat-500-c-facelift-2015-1.3-multijet-95hp-22153>
32. <https://www.auto-data.net/gr/fiat-500e-23.8-kwh-95hp-42058>
33. [https://www.boosttown.com/gearbox-differential/speed-calculator.php?fbclid=IwAR1Cf7HOgczhRSR72FFU-iyUzCxvV01xe\\_gMsoS8amQchL6i2GG7jeJ7AQI](https://www.boosttown.com/gearbox-differential/speed-calculator.php?fbclid=IwAR1Cf7HOgczhRSR72FFU-iyUzCxvV01xe_gMsoS8amQchL6i2GG7jeJ7AQI)
34. <https://www.omnicalculator.com/everyday-life/0-60>
35. <https://www.boosttown.com/gearbox-differential/speed-calculator.php>



### Ενότητα 3

1. <https://www.tosynergeio.gr/epixeirimatikotita/synergwio-asfaleia-kai-igieini>
2. <https://www.elinyae.gr/sites/default/files/2019-07/synergeia.1434457343453.pdf>
3. <https://www.gepgroup.gr/wp-content/uploads/2020/02/%CE%9F%CE%B4%CE%B7%CE%B3%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%83%CF%85%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%AF%CE%B1-%CE%BF%CF%87%CE%B7%CE%BC%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD.pdf>
4. [https://acsmi.gr/files/general%20data/xrisimoi\\_oidigoi/%CE%B5%CE%B3%CF%87%CE%B5%CE%B9%CF%81%CE%B9%CE%B4%CE%B9%CE%BF%20%CE%A3%CE%A5%CE%9D%CE%95%CE%A1%CE%93%CE%95%CE%99%CE%A9%CE%9D.pdf](https://acsmi.gr/files/general%20data/xrisimoi_oidigoi/%CE%B5%CE%B3%CF%87%CE%B5%CE%B9%CF%81%CE%B9%CE%B4%CE%B9%CE%BF%20%CE%A3%CE%A5%CE%9D%CE%95%CE%A1%CE%93%CE%95%CE%99%CE%A9%CE%9D.pdf)
5. <http://www.futuremobility.gr/alternative-energy/emobility/hybrid-electric-vehicles/nomothesia-gia-th-metatropi-se-ilektrika-gallia>
6. [https://www.google.com/search?q=cost+of+labor+in+greece&sxsrf=ALeKk03u-X5OQRfjT2gMrc7fgyjwT2IALQ%3A1629272802482&source=hp&ei=4rocYajlGuOx5NoPw5iWsAo&iflsig=AINFCbYAAAAAYRzI8rgzwo0THylUPfa6DUF2LMlyuDkC&oq=cost+of+labor+inn+gree&gs\\_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EAMYADIKCCEQFhAKEB0QHjIKCCEQFhAKEB0QHjIKCCEQFhAKEB0QHjIKCEQFhAKEB0QHjoLCAAQgAQQsQMQgwE6CAgAEIAEELEDOg4ILhCABBCxAxDHARCjAjoLCC4QgAQQsQMQgwE6CwguEIAEEMcBEK8BOgUIABCABDoOCC4QgAQQsQMQxwEQrwE6BQguEIAEOg4ILhCABBCxAxDHARDRAzoRCC4QgAQQsQMQxwEQrwEQkwI6CAguEIAEELEDOgsILhCABBDHARDRAzoGCAAQFhAeOggIIRAWEB0QHjoFCCEQoAE6BAGAEA06BAGAEBNQiBZY0coDYIDaA2ggcAB4AIABpQSIAZE0kgEMMC4yOS4xLjQuMC4ymAEAoAEBsAEA&sclient=gws-wiz](https://www.google.com/search?q=cost+of+labor+in+greece&sxsrf=ALeKk03u-X5OQRfjT2gMrc7fgyjwT2IALQ%3A1629272802482&source=hp&ei=4rocYajlGuOx5NoPw5iWsAo&iflsig=AINFCbYAAAAAYRzI8rgzwo0THylUPfa6DUF2LMlyuDkC&oq=cost+of+labor+inn+gree&gs_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EAMYADIKCCEQFhAKEB0QHjIKCCEQFhAKEB0QHjIKCCEQFhAKEB0QHjIKCEQFhAKEB0QHjoLCAAQgAQQsQMQgwE6CAgAEIAEELEDOg4ILhCABBCxAxDHARCjAjoLCC4QgAQQsQMQgwE6CwguEIAEEMcBEK8BOgUIABCABDoOCC4QgAQQsQMQxwEQrwE6BQguEIAEOg4ILhCABBCxAxDHARDRAzoRCC4QgAQQsQMQxwEQrwEQkwI6CAguEIAEELEDOgsILhCABBDHARDRAzoGCAAQFhAeOggIIRAWEB0QHjoFCCEQoAE6BAGAEA06BAGAEBNQiBZY0coDYIDaA2ggcAB4AIABpQSIAZE0kgEMMC4yOS4xLjQuMC4ymAEAoAEBsAEA&sclient=gws-wiz)