



**УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“ ВО
СКОПЈЕ**



**МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ – СКОПЈЕ
ПРВ ЦИКЛУС ЧЕТИРИГОДИШНИ**

**МОЖНОСТИ И ОГРАНИЧУВАЊА ЗА ПРИМЕНА НА
ЕЛЕКТРИЧНИТЕ ВОЗИЛА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

ЉУБОТЕНСКИ ЃОРГИ

ДИПЛОМСКА РАБОТА

СКОПЈЕ, 2017

Ментор:

Проф. д-р Милан Косевски

Машински факултет – Скопје

Членови на комисијата:

Проф. д-р р Милан Косевски
Машински факултет – Скопје

Вон. Проф. д-р Александар Костиќ
Машински факултет – Скопје

Проф. д-р Дарко Данев
Машински факултет – Скопје

Дата на одбрана:

13.06.2017

ЉУБОТЕНСКИ ЃОРГИ

МОЖНОСТИ И ОГРАНИЧУВАЊА ЗА ПРИМЕНА НА ЕЛЕКТРИЧНИТЕ ВОЗИЛА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

АПСТРАКТ:

*Целта на овој дипломски труд е презентирање препознавање на потенцијалот на електричните возила, нивните предности и ограничувања како носечки столб во структурата на одржливиот транспорт. Во трудот се елаборирани трите основни фундаменти во одржливиот транспорт, тоа се: **економија, животна средина и општество**. Одржливиот транспорт како дел од него ги опфаќа сите нив. Дадени се одредени социо-демографски и географски аспекти за предностите и ограничувањата во Република Македонија за примена на електричните возила. Опфатено е мислењето на група млади луѓе за примената и влијанието на електричните возила во транспортот во Република Македонија и нивните лични ставови. Врз база на направеното истражување е произнесен заклучок.*

КЛУЧНИ ЗБОРОВИ:

електромобилност, екологија, општество, социо-економски развој, инфраструктура,

чиста енергија,

GJORGI LJUBOTENSKI

POSSIBILITIES AND RESTRICTIONS FOR APPLICATION OF ELECTRIC VEHICLES IN MACEDONIA

ABSTRACT:

The main point of this paper is to recognize and present the potential of electric vehicles, their advantages and restrictions as a crucial fundament in the structure of sustainable transport. In this paper are elaborated the three main pillars of sustainable development: economy, society and environment. Sustainable transport incorporates all of them as a part of it. Also are presented particular Socio-demographic and geographical aspects of advantages and restrictions of using electric vehicles in Republic of Macedonia. A little study has been done and a group of young students has given their thoughts about the thesis. On behalf of this research, a conclusion has been made.

KEY WORDS:

electromobility, ecology, society, socio-economic development, infrastructure, clean energy

СОДРЖИНА

1. ВОВЕД	7
1.1. Препознавање на потенцијалот на електричните возила	9
1.2. Основи на Електро-мобилност	11
1.2.1. Историски преглед	12
1.2.2. Обиди за конверзија на постоечки возила на електричен погон	13
1.2.3. Основни компоненти на едно електрично возило	16
1.2.4. Поделби и типови на електрични возила	17
1.2.5. Споредба на распределба на вртежен момент	18
1.2.5.1. Електромотор	18
1.2.5.2. Мотор со внатрешно согорување	18
1.3. Предности и ограничувања погонските агрегати	19
1.3.1. Предности на Електромобилноста	19
1.3.2. Ограничувања на електричните возила	20
2. СТРУКТУРА НА ОДРЖЛИВ ТРАНСПОРТ	21
3. ЖИВОТНА СРЕДИНА КАКО ДЕЛ ОД ОДРЖЛИВ ТРАНСПОРТ	22
3.1. Зони со ниска емисија	23
3.2. “Clean Energy” – Чиста енергија	24
4. ЕКОНОМИЈА КАКО ДЕЛ ОД ОДРЖЛИВ ТРАНСПОРТ	27
4.1. КОНЦЕПТ НАРЕЧЕН VEHICLE-TO-GRID ИЛИ V2G	28
4.1.1. Пазар на електрична енергија: основни потреби, максимални потреби, резерви и регулација	29
4.1.2. Основни потребни со електрична енергија	29
4.1.3. Максимална побарувачка на електрична енергија	30
4.1.4. Помошни извори на електрична енергија	30

5. ОПШТЕСТВО КАКО ДЕЛ ОД ОДРЖЛИВ ТРАНСПОРТ	33
6. ОДРЖЛИВ ТРАНСПОРТ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	34
6.1. ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	35
6.1.1. Географска местоположба	35
6.1.2.Административна поделба	35
6.1.3. Структура на релјефот.....	36
6.1.4. Структура на патна мрежа	36
6.1.5. Емисии на CO ₂ од патничките автомобили	37
6.2. Carbon Footprint и квалитет на воздух во Р.М.....	38
6.3. Намалување на потрошувачката на енергија во транспортот во Република Македонија	41
6.4. Прифаќање на електричните возила од страна на граѓаните во Р. Македонија	44
7. Заклучок.....	46
8. Користена литература.....	47

1. ВОВЕД

Мобилноста е основно барање на современото општество. Но, во поголемите градови, просторот е се повеќе премија. Сите форми на мобилност влијаат на него. Нови технологии како што се ширењето на електричните и поврзаните возила, односно интелегентните транспортни системи и промените во однесувањето на корисниците нудат можност за имплементација на иновативни концепти за мобилност. Тие имаат потенцијал за намалување на задушувањето, бучавата и загадувањето во урбаните простори и подобрување на квалитетот на животот.

Моето истражување посебно се фокусира на согледување на можностите на општеството за да се прифати ваков тип на возило, неговата флексибилност и применливост. Неизбежна е споредбата со земјите од западот, еколошките норми и зони кои се воведуваат, менување на сообраќајните текови и нивната регулација и што може и се прави кај нас. Историскиот преглед и развој на електромобилноста преставуваат добар индикатор за свесноста на луѓето за потенцијалот на ваквите возила. Со цел подобро разбирање и сфаќање на ваквите возила, воведени се неколку поднаслови. Суштината на градбата и поделбата на овие возила се објаснети во нив. Исто е направена и споредба со негов еквивалент од гамата на возила со агрегат на хемиска енергија, со сите неопходни елементи што го сочинуваат, односно карактеризираат едно такво електрично возило.

Секако дека една ваква тема неможе да помине без да се спомне влијанието врз животната средина и општеството. Не смеат да се изостават ниту економијата ниту политичката страна која стои во позадина на индустријата со енергија, било нафтена или индустријата за производство на електрична енергија. Тоа е логично бидејќи тие погледи се општоприфатени како носечки столбови во темата одржлив развој. Направена е студија за примена на електрично возило во Република Македонија. Во неа е опфатена топографијата и патната мрежа во државата. Направена е споредба на автономијата на возилото со неколку реални примери.

Понатаму низ лавиринтот се движиме во правец на брзиот развој на електричните возила, нивниот потенцијал од перспектива на акумулирачки капацитети, односно V2G и G2V. Не е заобиколена ни економската и еколошката исплатливост во зависност од начинот на добивање на електрична енергија. Во главно низ горенаведената проблематика ќе се движиме низ трите главни точки споменати погоре:

- **Животна средина,**
- **Општество,**
- **Економија.**

Секоја од овие теми ќе биде подетално разработена во понатамошниот дел на трудот.

Покрај овие три главни групи ќе се опфатат и пресеците на овие три главни теми и нивната унија наречена сеопфатна одржливост. За да можеме целата приказна да ја започнеме, важно е да го препознаеме потенцијалот на електричните возила. Како, зошто и што придонесуваат се одработува во следното поглавје.



1.1. ПРЕПОЗНАВАЊЕ НА ПОТЕНЦИЈАЛОТ НА ЕЛЕКТРИЧНИТЕ ВОЗИЛА

Живееме во свет кој е обземаан во секој поглед од информатичко општество, на секој чекор каде и да се завртиме околу нас се некои технолошки изуми, голем дел ги носиме и секојдневно со нас, од рачни часовници кои работат на сончева енергија, или пак со помош на радио бранови го добиваат точното време, во секој случај станува збор за компјутери кои ги носиме секојдневни и секаде со нас, некои ги нарекуваме “гаџети“, некои ги нарекуваме телефони. Употребата на вештачката интелигенција стана дел од секојдневието., на неа се потпираме и зависиме од неа, не е изоставена во ниту еден дел од него. Таков е случајот и со возилата.

На денешен датум веќе возилата се движат сами, автономни, не загадуваат како нивните претходници, поминуваат многу километри со мала количина на гориво и сл. Но сета оваа приказна започнува кон крајот на минатиот век и почетокот на сегашниот, кога се зачнуваат нови еколошки и економски трендови кои обезбедуваат добра основа за развој на чисти и ефикасни возила. Со самото тоа што автомобилите претставуваат интегрален дел од секојдневното живеење на човекот скоро еден век, тие претставуваат едни од основните загадувачи на околината бидејќи, издуната емисија од моторите со внатрешно согорување се вбројува меѓу главните виновници кои го предизвикуваат ефектот на стаклена градина и доведуваат до глобално затоплување.

Многу од луѓето ќе помислат дека, дури сега кога навистина се чувствуваат последиците од загадувањето, се освестуваме за овој проблем. Не, напротив, интересот за електричните возила живнува во 60-тите години на минатиот век, баш како резултат на еколошките размислувања и се поголемата зависност на владејачките општества од произведувачите на сурова нафта. Зависноста од фосилните горива како главен извор на енергија за возилата има економско и политичко влијание. Намалувањето на резервите на глобално ниво имплицира појава на кризи од пошироки размери.

Бројот на возила во последната деценија е зголемен над една милијарда, новите возила кои секојдневно го поткрепуваат проблемот со загадувањето. Ако на сето ова го додадеме и економскиот биланс, кој произлегува од фактот дека ефикасноста на конверзија на погонската енергија во механичка кај моторите со внатрешно согорување е $\eta=35-40\%$, додека споредено со нив електричниот погон има ефикасност од $\eta=98\%$, ние ќе увидиме дека бенефициите се присутни на повеќе полиња.

Можеме да заклучиме дека електричните возила се стремат кон тоа да станат иднина на автомобилската индустрија. Историскиот преглед и суштината се објаснети во следното поглавје.

Електромобилноста има светла иднина!

- Уникатно, возбудливо возење и доживување
- Нема согорување на фосилни горива – се бори во намалувањето на CO²
- Ја користи предноста на интелегентните транспортни системи



Слика 1. Футуристички поглед на транспортот

1.2. ОСНОВИ НА ЕЛЕКТРО-МОБИЛНОСТ

Човекот е суштество кое е постојано во движење, всушност постојано се движиме, тоа е во нашата ДНК, истото е и со природата, практично се што е живо или содржи живот во себе се движи. “Само ако во било кој дел од наносекундата престане да се движи било која наночестичка, универзумот како целина ќе престана да постои“[8]. Мислата за да си ја олесни работата е постојано присутна кај човекот, и таа мисла постојано раѓа идеи во него. Една од тие генијални идеи е тркалото, на почетокот замислена како орудие за работа, градење на примитивни изуми.

Луѓето од каменото доба, не можеле ни да замислат дека нивниот изум ќе биде животната искра која ќе ја прогонува земјата во секој можен аспект. Со развојот на науката и технологијата на производство се јавуваат пионерите, кои фасцинирани од моторизираното движење и дополнително прогонувани од желбата и потребата за адреналин, тие го поставуваат темелникот на автомобилизмот. Од стартот во 1886 година, кога Карл Бенз го произвел првиот автомобил на бензински погон, работите почнале да развиваат многу брзо.

Електричните возила се присутни од самите почетоци на автомобилизмот, речиси паралелно се развивале електричните возила и оние со погон на течно гориво. Но електричните возила остануваат во сенка кога се разоткриваат големи количина на сурова нафта и горивата значајно поевтинуваат.



Слика 2. Шема на транспортни методи погонувани од електрична енергија

1.2.1.Историски преглед

- **1821** година. Thomas Davenport го изработил првото електрично возило кое имало батерија што не се полни, а воедно имало автономија од 15 - 30 км.
- **1860** година. Измислена е првата оловна батерија што се полни.
- **1881** година, Првото официјално признаено електрично возило е произведено од Gustave Trouvé во Париз. Користејќи оловна батерија што се полни, возилото достигнувало максимална брзина од 12км на час.
- **1900** година, Фердинант Порше претставува возило со мотори во тркалата на двете предни тркала.
- **1902** година, A. Triebelhorn, една од компаниите пионери во електромобилноста се отвора во Швајцарија и го произведува своето прво електрично возило. Компанијата во следните 20 години ќе произведува единствено електрични комерцијални возила.
- **1913** година, започнува со работа првата бензинска станица во Pittsburgh (USA). Набргу после ова, започнуваат да се отвораат бензински станици во секој град. Подобрата инфраструктура, поевтиниот бензин и развивањето на бензинските агрегати со голема автономија и моќност се главните причини за нивниот успех.
- **1960** година, е претставен првиот соларен автомобил во Калифорнија од страна на професор Dr Charles Alexander Escoffery.
- **1969** година, роверот наменет за слетувањето на месечината и нејзино истражување имал мотор во секое тркало. Користени се две батерии на база на сребро-цинк, со автономија околу 92 км.
- **1972** година, нафтената криза и покажува на индустриските нации дека се зависни од суровата нафта, и цената на нафтата нагло се зголемува.
- **1991** година, The THINK е едно од првите возила кое е замислено како чисто електрично возило, а не возило кое се преправа да биде електрично.
- **1995** година, PSA Peugeot Citroën групација, произведува 10.000 електрични возила во периодот од 1995 до 2005 година.
- **2008** година, на пазарот се појавува ексклузивниот модел “Tesla Roadster” произведен од компанијата Tesla Motors, и е пуштен во продажба со 6187 батерии од лаптоп поврзани во серија. Забрзува од 0-100км/час за само 3,8 секунди.
- **2009** година, Германската влада го промовира националниот план за развој на електромобилноста (Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität, NEPE). Целта е да се промовира истражувањето и развитокот и притоа да се направи подготовка на пазарот за „лансирање„ на електрични возила со батерии во Германија. Целта на тој план е да се најдат повеќе од милион електрични возила на патиштата на Германија до 2020 година.

1.2.2. Обиди за конверзија на постоечки возила на електричен погон

Како што може да се заклучи, електричните возила со батерии имаат долга историја, но имаат потфрлено во делот на популарноста кај корисниците. Идејата е повторно ставена на разгледување на почетокот на 1970 - тите години кога се појавила и нафтената криза и постепено луѓето почнале да се свестуваат за еколошките норми. Првите напори кои биле правени се секако експерименти на веќе постоечки возила, да се направи конверзија на електричен погон. Еден таков пример е и проектот на Eindhoven University of Technology, во кој што VW GOLF Mk.1 е преправен во електричен автомобил со батерии. Биле направени повеќе интересни испитувања со ова возило, при што посебно била испитувана ефикасноста ако се користи трансмисија во самиот погонски склоп, но било заклучено дека преправеното возило не било на ниво на тогашните возила.



Слика 3. Електричен VW GOLF 1, развиван во период од 1980 до 1983

Всушност, произлегува дека во текот на 20тиот век, електричниот автомобил секогаш го исполнувал ветувањето дека е "Автомобил на иднината", но не успеа да го оствари тоа од различни причини (технички). Со доаѓањето на мобилни телефони, лаптоп компјутери и безжични алати во 90 години на минатиот век, батериската технологија се развива брзо. Овие нови технологии, исто така, го наоѓаат својот пат до друмски возила, со тоа што Тесла Родстер претставува одличен пример за тоа. Во 2005 година, универзитетот во Ејндховен, се вклучува во програмата на Холандската организација за природа и општество. Целта на оваа работилница е да се пронајде и развие начин за индивидуален Транспорт, кој што е чист и не загадува. На сликата е прикажан развојот на електричните возила кај германскиот произведувач VW, кој има повеќе од 40 години искуство во производството на чисто електрични возила [5].



Слика 4. Електричен мотор кај VW Beetle поставен директно на менувачот каде што вообичаено е поставен моторот со внатрешно согорување



Слика 5. Електричен мотор поставен во просторот под поклопецот на моторот, се забележува прилично голем ослободен простор во споредба со Мотор СВС

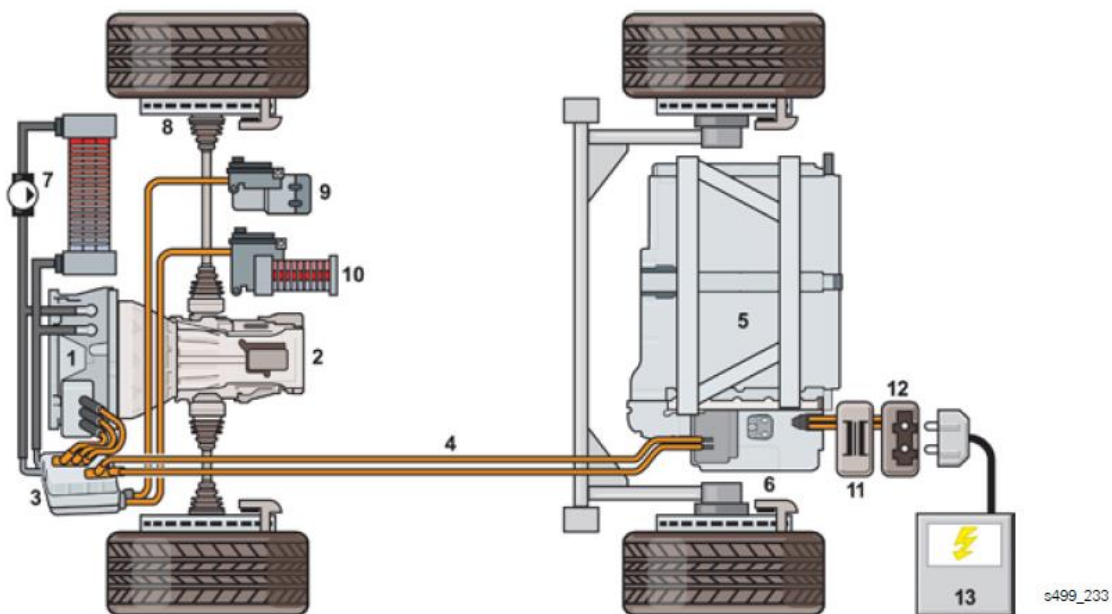


Слика 6. Шема на технолошки развој на генерации електрични возила развиени од VW во текот на годините [5]

1.2.3. Основни компоненти на едно електрично возило

Основни компоненти на електрично возило се:

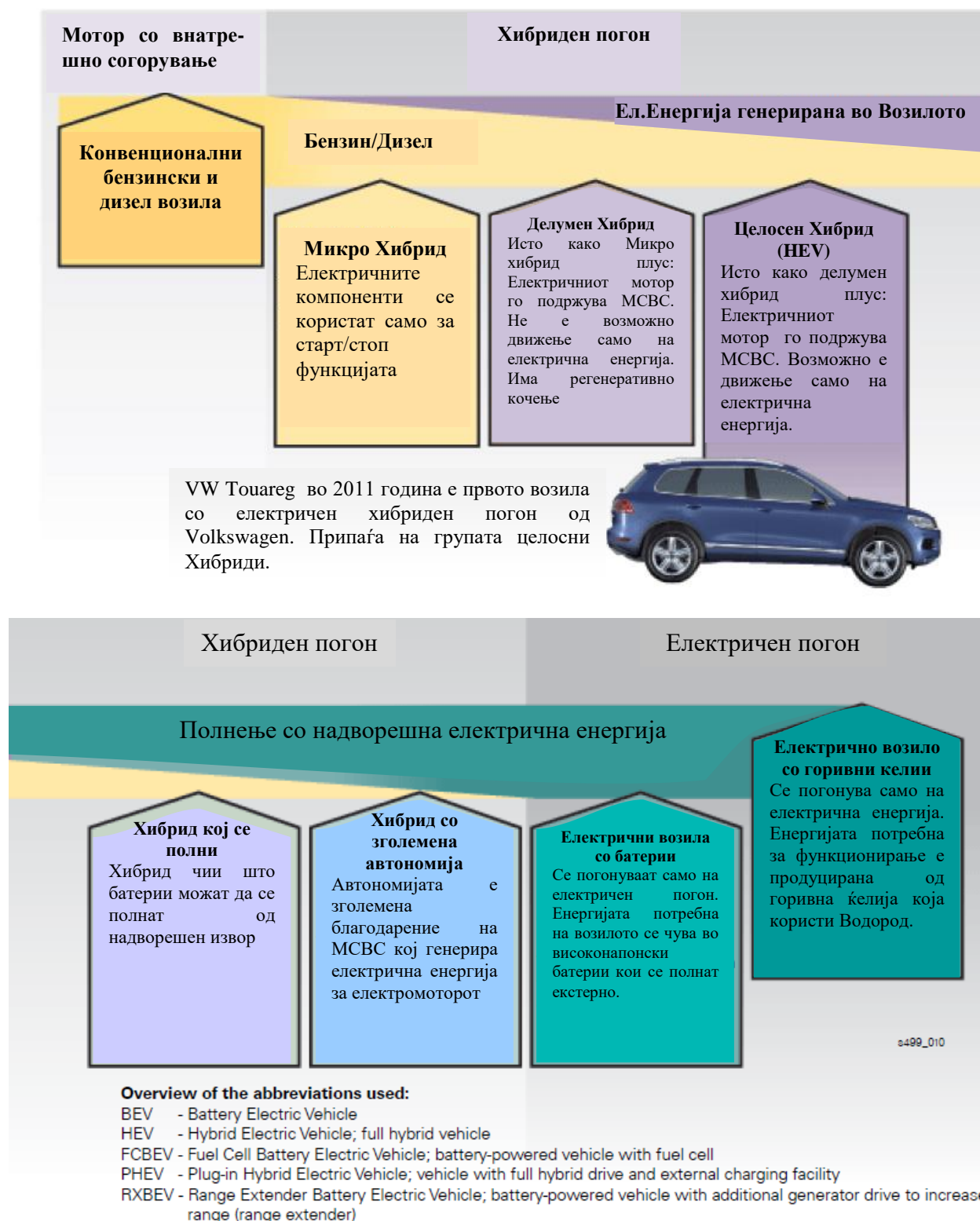
- Батерија со контролна единица за регулација на батеријата и нејзиното полнење
- Електричен мотор/генератор со електронска контрола и систем за лаење
- Преносник/трансмисија заедно со диференцијал
- Систем за сопирање
- Високонапонски клима уред за внатрешноста



- | | |
|--|-------------------------------|
| 1. Електричен мотор/генератор | 7 .Систем за ладење |
| 2 .Трансмисија со диференцијал | 8 .Систем за сопирање |
| 3 .Управувачка електроника | 9 . Компресор за клима уредот |
| 4 . Водови | 10. Уред за греење |
| 5 . Батерија | 11 .Полнач на батериите |
| 6 .Електронска регулација и контрола за батеријата | |

Слика 7. Шема на електрично дело и неговите составни делови [5]

1.2.4. Поделби и типови на електрични возила



Слика 8. Шема на видови електрични и хибридни возила развиени од VW [5]
17

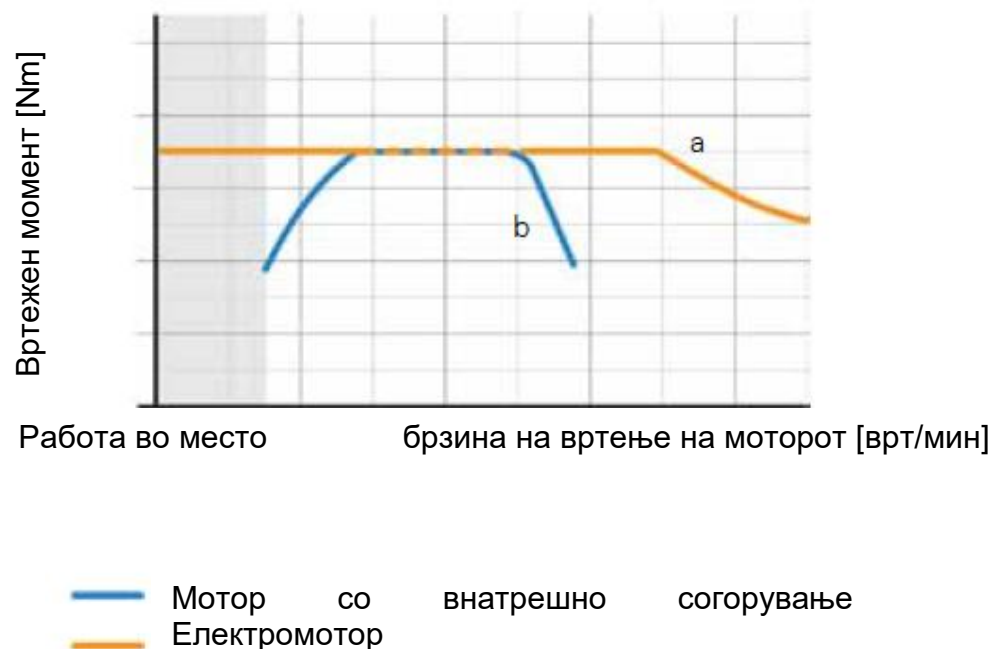
1.2.5. Споредба на распределба на вртежен момент

1.2.5.1. Електромотор

Електричниот мотор го постигнува својот максимален вртежен момент уште при почетното завртување. Нема потреба од фаза на стартување за да се постигне “работа во место“. Откако ќе се постигне определена брзина на вртежи, расположливиот вртежен момент опаѓа како што расте бројот на вртежи. Брзината при која ова се случува е околу 14.000 вртежи во минута. Ваквите карактеристики на електричниот мотор значат дека употребата на комплексна трансмисија е непотребна.

1.2.5.2. Мотор со внатрешно согорување

Моторот со внатрешно согорување има потреба од постигнување на режим на “работа во место“ за да може да произведува вртежен момент. Расположливиот вртежен момент се зголемува како што се зголемува и брзината на моторот. Поради оваа карактеристика на моторот со внатрешно согорување, имаме потреба од трансмисија со повеќе преносни односи. Вртежниот момент се пренесува до трансмисијата преку спојка или хидродинамички конвертор.



Слика 9. Брзинска карактеристика за електромотор и Мотор СВС [5]

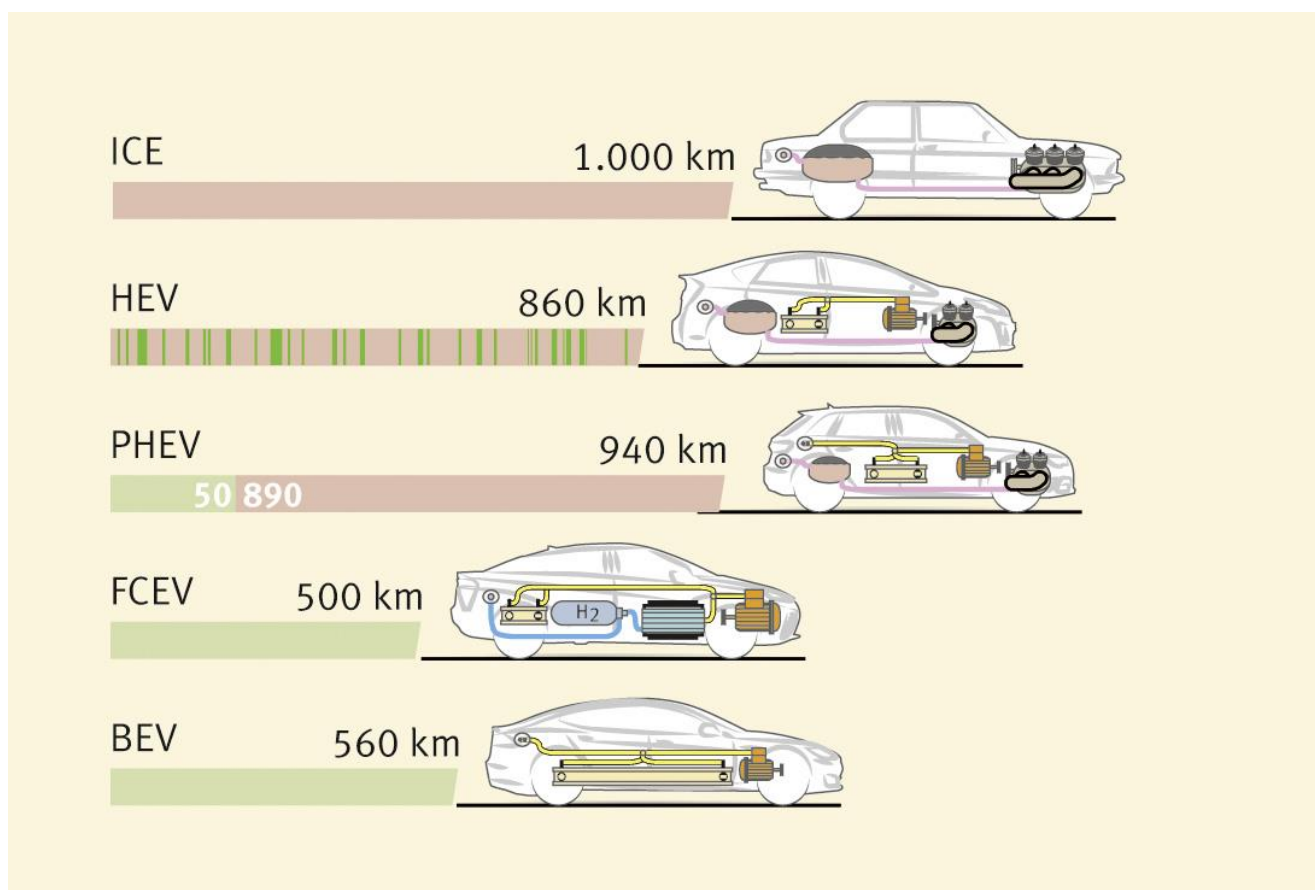
1.3. ПРЕДНОСТИ И ОГРАНИЧУВАЊА ПОГОНСКИТЕ АГРЕГАТИ

1.3.1. Предности на Електромобилноста

- Електричниот мотор работи потивко од моторите со внатрешно согорување. Бучавата емитирана од електричните возила е многу мала. При големи брзини, бучавата од пневматиците е најгласниот звук што го отпушта возилото.
- Електричните возила не емитираат штетни гасови или стакленички гасови додека возат. Ако високонапонската батерија е полнета од обновливи извори на енергија, возилото може да продуцира 0gr, CO₂.
- Во блиска иднина, посебно густо населените и лошо испланираните градски центри ќе станат зони на нулта емисија, и низ нив ќе може да се вози само со електрични возила.
- Електромоторот е доста робуствен и нема потреба од често одржување. Тој е подложен на многу мало механичко оштетување.
- Електричниот мотор има одлична брзинска карактеристика кога станува збор за дијаграмот на излезниот вртежен момент. Тие го постигнуваат максималниот вртежен момент дури и при поаѓање од место. Ова и овозможува на електричните возила да забрзуваат многу побрзо отколку возилата со мотор со внатрешно согорување при слични можности на агрегатите.
- Погонскиот склоп е поедноставен бидејќи дел од компонентите како што се трансмисијата, спојката, системот за одвод на издувните гасови и слично не се присутни.
- Кога возилото се кочи, моторот може да се користи ако алтернатор кој произведува електрична енергија и ја полни батеријата. (регенеративно кочење)
- Високонапонската батерија може да се полни и дома, на паркинг или било каде што има довод на електрична енергија. Специјални конектори кои се стандардизирани се користат од страна на сите производители.
- Енергијата се троши само кога моторот работи, односно се користи. Ако споредиме со конвенционални возила, електричниот мотор не работи кога возилото застанува во место. Ваквите возила се прилично ефикасни во големи колони и bumper-to-bumper traffic.
- Освен редукторот на електричниот мотор, возилото нема потреба од никакви масла за подмачкување.

1.3.2. Ограничувања на електричните возила

- Електричните возила имаат ограничена автономија поради капацитетот на батеријата и конструкцијата
- Полнењето на високонапонската батерија може да потрае подолг период, во зависност од наполнетоста на батеријата и изворот на енергија.
- Мрежата за станици за полнење не е доволно развиена
- Ако дестинацијата е подалеку од дометот на електричното возила, возачот мора да го планира патувањето и да земе во предвид каде ќе го полни своето возило.



Слика 10. Автономија на возила во зависност од типот на погонот[5]

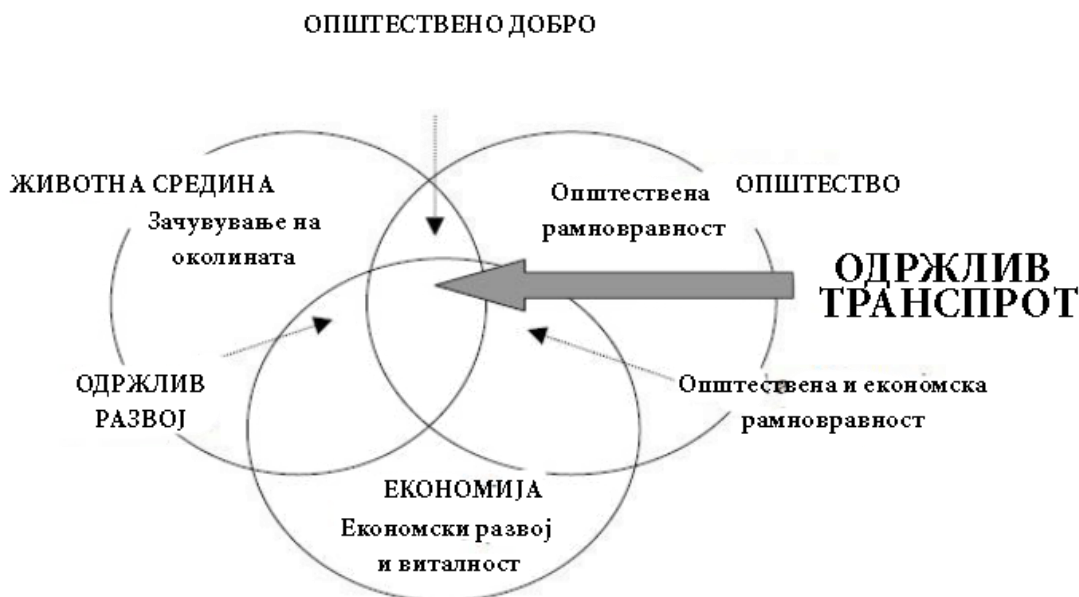
2. СТРУКТУРА НА ОДРЖЛИВ ТРАНСПОРТ

Човекот како живо суштество мора да биде свесен дека не е единствен жител на планетата, и дека развојот и подобрувањето на квалитетот на живот не треба да влијае врз останатиот дел од животната средина. Во ерата на глобализацијата, човечкото општество станува се посвесно за потребата од покомплексен пристап кон својата иднина, во смисла на живот во хармонија со природата.

Светската комисија за животна средина и развој (позната како Brundtland комисија) го дефинира одржливиот развој како: Развој кој ги задоволува потребите на сегашните генерации, без да ја загрози можноста на идните генерации да ги задоволат своите потреби. Оваа дефиниција ги поткрепува гледиштата за одржлив развој на Република Македонија и сумира голем број на мисли и визији.

Дефиницијата понатаму вели: “Во суштина, одржлив развој е процес на промени во кој што користењето на ресурси, насочувањето на инвестиции, ориентацијата на техничкиот развој и институционалните промени се во хармонија и ги зголемуваат како сегашните, така и идните потенцијали, со цел да се задоволат човечките потреби и аспирации”. [7]

Стратегија на одржливиот развој е веќе прифатена како чест пристап кон глобалните промени. Концептот на Одржливиот развој може да се прикаже на следниот начин:



Слика 11. Шема на основните стожери на одржливиот транспорт [7]

Потребата за движење на човекот и добрата константно се зголемува, така што таа е во тесна релација со различни аспекти: економија, енергија, околина, социјални аспекти, безбедност и.т.н. Базирано на тоа, чест поглед е дека транспортот е битен дел, кој е основен дел од столбовите кои се поврзуваат со одржливиот развој. Повеќе истражувачи имаат докажано дека на интернационално ниво е донесен консензус дека одржливиот транспорт може да се подели на три главни теми: Животна средина, општество и економија. Бидејќи и моево истражување и труд е тесно поврзан со одржливиот транспорт ќе се движиме во тие рамки.

3. ЖИВОТНА СРЕДИНА КАКО ДЕЛ ОД ОДРЖЛИВ ТРАНСПОРТ

Под загадување на воздухот се подразбира внесување на нови некарактеристични физички, хемиски и биолошки материји во атмосферскиот воздух или промена на оддавна веќе присутните концентрации на овие материји во животната средина. Загадување на воздухот е широк термин применет на хемиски, физички (на пр. честички), или биолошки агенси кои ги менуваат природните карактеристики на атмосферата. Загадувањето на воздухот е една несакана состојба на природната средина каде што воздухот е загаден со супстанции што се штетни за здравјето на човекот.

Загадувач на воздухот е секоја супстанца која може да предизвика штета на луѓето и животната средина. Загадувачите можат да бидат во форма на цврсти честички, течни капки или гасови. Освен тоа, тие можат да се природни или создадени од човекот.

Загадувачите би можеле да се класифицираат како примарни или секундарни. Обично примарните загадувачи директно се испуштаат од даден процес, како пепелта од вулканските ерупции, јаглеродниот моноксид од испустите на моторните возила или сулфурниот диоксид ослободен од фабриките. Секундарните загадувачи не се испуштаат директно, туку тие се создаваат во воздухот со реакциите или заемодејствата меѓу примарните загадувачи. Важен пример на секундарен загадувач е приземниот озон — еден од многуте секундарни загадувачи кои се составен дел од фотохемискиот смог. Некои загадувачи можат да бидат и примарни и секундарни, односно тие се испуштаат директно, но исто така се создаваат од други примарни загадувачи.

Загадувањето на воздухот во домовите, како и квалитетот на градскиот воздух се наведени како два од светските најголеми проблеми со загадување во извештајот од 2008 за најмногу загадени места на Институтот Блексмит.

3.1. ЗОНИ СО НИСКА ЕМИСИЈА

Основните аспекти од оваа тема неможат да се занемарат без да се обработат областите како што се: животната средина, политиката, економијата, општеството, инфраструктурата и технологијата.

Климатските промени предизвикани од користењето на фосилните горива ги принудуваат државите да користат разни стратегии и енергетски политики за намалување на загадувањето.

Како правило овие забрани и политики најчесто се однесуваат на емисијата на CO₂ или други штетни гасови. Знаеме дека електричните возила директно не испуштаат CO₂ и штетни гасови. Ова ги прави посебно корисни затоа што започнаа да се воведуваат зони на нулта или зони со мала емисија на штетни гасови. Ова особено е во големите градови. Повеќе од 220 градови во четиринаесет земји во Европа имаат или подготвуваат зони со ниска емисија, се ова со цел да се исполнат барањата за квалитет на воздух пропишани од Европската унија.

Разни превозни средства можат да бидат различно регулирани, во зависност од локалните услови. Сите зони се однесуваат на тешките возила, комбиња на дизел погон, други пак се однесуваат на дизел и бензински возила. Возилата од L категоријата исто можат да бидат опфатени со овие зони.



Слика 12. Знак за зона без емисија на штетни гасови во Германија

Освен во Европа, вакви зони има и во Хонг Конг и во Токио. Во Хонг Конг во одредени зони од градот не смеат да сообраќаат возила кои што не исполнуваат минимум Euro IV стандард. Што се однесува до Токио, целиот град е зона со ниска емисија од 2003 година.

Електричните возила не произведуваат CO₂, а воведувањето на ваквите зони во градовите ги прави одлични возила и со тоа ќе се забрза нивната експанзија. Некои држави вршат субвенционирање на ваквите возила, со цел зголемување на квалитетот на воздухот. Што се однесува до инфраструктурата, односно станиците за полнење на ваквите возила, постојано се подобрува и земјите од западот вложуваат во тоа големи средства. Со оглед на степенот на загаденост на град Скопје, Таквата потреба станува се поочигледна и кај нас.

3.2. “CLEAN ENERGY” – ЧИСТА ЕНЕРГИЈА

Планот на светско ниво е да до 2050 година температурата на земјата да не се зголеми повеќе од 2°C во однос на температурата од пред-индустриските периоди. Ова може да се постигне со намалување на емисијата на CO₂. Иако електричните возила директно не произведуваат CO₂, тие користат електрична енергија која, ако се добива од јаглен или мазут, загадува повеќе од едно просечно возило.

Во Германија посебно внимание се посветува на тоа, електричните возила својот погон, односно своето “гориво” да го добиваат од обновливи извори на енергија ,



Слика 13. Шема на области кои ги опфаќа електромобилноста

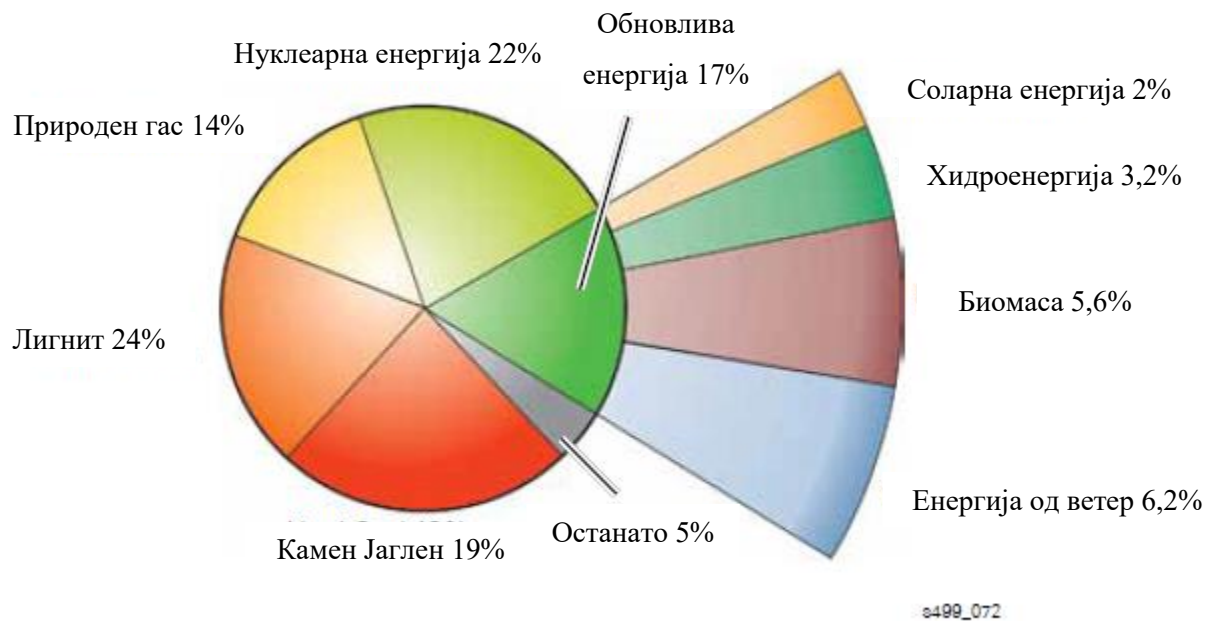
односно “чисти извори“. Гледано на интернационално ниво , ситуацијата и не е така сјајна, пример во Кина и Индија, држави во кои главно се користи јаглен за добивање на електрична енергија, многу повеќе загадуваат. Таква држава е и Р. Македонија.



Слика 14.

На сликата е прикажан дијаграм на кој се гледаат вредностите на испуштени CO₂ на километар во зависност од типот на гориво, односно енергија. Интересно е што може да се забележи најголемата бројка ја држи производството на Водород , 210 гр/км. Тоа е така поради тоа што во природата не се среќава чист Водород и тој мора да се добие преку комплициран процес, кој што троши многу електрична енергија.

На сликата подолу е даден електричниот биланс на Н. Р. Германија за 2010 година.



Слика 15. Начини на добивање на електрична енергија во Н.Р. Германија во 2010

Планот на долгорочно ниво тие 17% на производство на електрична енергија од обновливи извори да се зголеми на 48% до 2030 година. Во Македонија, со моменталната ситуација, односно производството на електрична енергија на “нечист“ начин, нема многу надеж за зачувување на животната средина со помош на електрични возила.

4. ЕКОНОМИЈА КАКО ДЕЛ ОД ОДРЖЛИВ ТРАНСПОРТ

- Раздвојување на деградацијата на животната средина и економскиот раст
- Природата како дел од економското опкружување
- Економска можност

Одржливоста “се однесува на одредување на множеството на активности кои треба да се превземаат од страна на денешните генерации за да не се намалат можностите на идните генерации за уживање во степенот на потрошувачка, изобилие, бенефиции или благосостојба што го уживаат луѓето денес.” Одржливоста се поврзува со економијата преку општествените и еколошките последици од економска активност. Одржливоста на економија претставува: “...опширно толкување на еколошката економија каде еколошките променливи и проблеми се основни, но се дел од повеќе димензионално гледиште. Општествените, културните, здравствените и монетарните / финансиските аспекти мора да се вклучат во анализата.” Како и да е, концептот за одржливоста е многу поопширен од концептите за одржлив принос на благосостојба, ресурси или профитна стапка.

Предизвикот на одржливоста е да се стави под контрола и да се управува потрошувачката во западниот свет и истовремено да се подигне стандардот на живот во земјите во развој без притоа да се зголеми користењето на ресурси и влијанието врз животната средина. Ова мора да се оствари преку користење на стратегии и технологии кои ќе ја раскинат врската помеѓу економскиот раст од една страна и уништувањето на околината и исцрпувањето на ресурсите од друга страна.



Слика 16.

4.1. КОНЦЕПТ НАРЕЧЕН VEHICLE-TO-GRID ИЛИ V2G

Калифорнија и повеќе држави од источниот брег на САД, како што се New York, Maine, Massachusetts и Vermont, имаат воведено политики кои ги поттикнуваат и охрабруваат новите технолошки достигнувања во полето на електричниот погон кај автомобилите и намалување на загадувањето на воздухот од мобилни извори. Суштината на овој проект е да се даде уште една можност на електричните возила да придонесат во намалувањето на загадувањето и во исто време да се зголеми надежта и ефикасноста на електричните системи. Оваа можност е базирана на технологијата на користење на капацитетот на батериите, хибридите или горивните ќелии на возилата да испраќаат електрична енергија во мрежата. Ова се нарекува "**vehicle-to-grid**" или **V2G**. [6]

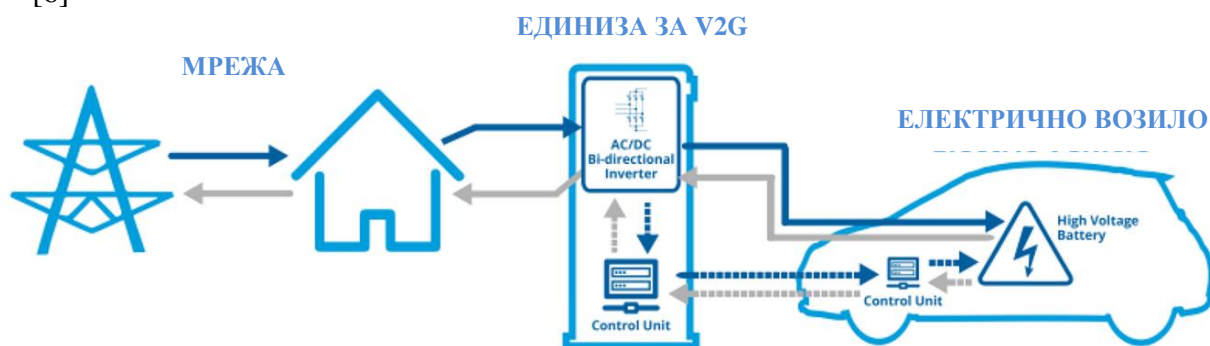
Претходните анализи сугерираат дека возилата неможат да се користат како основни капацитети за напојување, туку тие можат да се користат во моменти кога мрежата е преоптоварена како дополнување.

Потерата по концептот V2G има три директни фактори кои влијаат врз загадувањето на воздухот. Прво, со самото тоа што дава дополнителна вредност на возилото на сопственикот, пример дополнителни приходи од компаниите за снабдување со електрична енергија, придонесува за популаризирање на ваквите возила.

Второ, во моментите на максимална побарувачка на електрична енергија, таа најчесто се добива од фосилни горива, тоа би можело да се намали ако тој капацитет го снабдат електричните возила. [6]

Третиот бенефит од овој концепт се поврзува со обновливата енергија. Недостатокот на простор е голем проблем за да се постават големи полиња со ветерни турбини или сончеви колектори, но имањето на голема флота на возила кои можат да придонесат складирање и враќање на енергија во и од мрежата по потреба, надминува една голема бариера. Во принцип на разгледуваниот пазар, конкретно во Калифорнија се среќаваат четири типа на електрични возила. На следната слика се прикажани кои се нивните можности за користење во мрежата.

[6]



Слика 17. Работна шема на V2G

EDV Type	Interconnection	Potential electricity markets			
		Base-load	Peak	Spinning reserves	Regulation up/down
Battery	Two-way electrical (low cost logic modification to conductive charger)	×	√	√	√
Hybrid using storage	Two-way electrical	×	?	?	√
Hybrid using motor-generator	Electric from vehicle to grid; possible natural gas to vehicle	×	?	?	?
Fuel cell	Electric from vehicle; natural gas/H ₂ to vehicle	×	√	√	√

Табела 1. Потенцијалот за примена на возилата во V2G – задржан е англиски јазик за да не се изгуби смислата

4.1.1. Пазар на електрична енергија: основни потреби, максимални потреби, резерви и регулација

Постојат три пазари на кои што V2G може да продава, тоа се пазарот со постојана потреба, пазарот за максимална побарувачка и помошни извори на електрична енергија. Секој од овие ги разработив одделно. [6]

4.1.2. Основни потребни со електрична енергија

Основните потреби со електрична енергија се снабдуваат постојано. Ваквата енергија најчесто се произведува во големи нуклеарни или термоелектрични центри кои што имаат мала цена на произведената електрична енергија, но имаа технички недостаток што времето на вклучување и исклучување е доста големо. Одредени испитувања направени од страна на Kempton и Letendre во 1999 години, имаат покажано дека возилата со електричен погон не можат да ја задоволат потребата на основната побарувачка на електрична енергија, ниту пак системот ја користи нивната најголема предност, а тоа е брзото вклучување и исклучување. Така всушност пазарот на основна потреба на електрична енергија не најпогоден за овие возила.[6]

4.1.3. Максимална побарувачка на електрична енергија

Максималната побарувачка на електрична енергија се генерира во одредени делови од денот кога поголема потрошувачка на електрична енергија е очекувана. На пример, во летните денови во попладневните часови ако се предвидува да е екстремно топло. Оваа енергија типично се генерира со извори на електрична енергија што можат брзо да се вклучат или исклучат, како што се пример гасните централи. Ова се случува неколку стотици часови годишно, и разумно е да се користат извори кои што не бараат голем влог на капитал. Всушност ваквата енергија е најскапа за производство, што може да достигне дури до 10 пати поголема цена. [6]

4.1.4. Помошни извори на електрична енергија

Примарната функција на помошните извори на електрична енергија е да се задржи надежта и стабилноста на електричната мрежа. Помошните извори на електрична енергија се вклучуваат по потреба, тие се секогаш спремни да се вклучат на мрежата. Ако производството на електрична енергија и побарувачката се секогаш изедначени, потребата од ваквите извори не постои. Но во пракса тоа не е така, во зависност од временските пригоди, преносот на електрична енергија или нормални флукуации во потрошувачката предизвикува неусогласеност. Помошните извори се користат во индустријата со цел да се балансираат потребите и снабдувањата со енергија, за да се овозможи регулација и квалитет на мрежата.

Во принцип во Калифорнија, помошните извори на електрична енергија се регулирани преку пазар на индивидуални системски оператори (Independent System Operator - ISO).

Електричните возила како категорија на помошни извори спаѓаат во групата на Spinning reserves. Spinning reserves придонесуваат дополнителна енергија во системот која што е синхронизирана. Производителен капацитет на електрична енергија кои работи со делумен капацитет, може да го продава слободниот капацитет како spinning reserve. Spinning reserves мора да одговорат веднаш на побарувачката и мора да се приклучат на мрежата во најмногу 10 минути откако ќе се добие барање од диспечерот.

Основната разлика на spinning и non-spinning резерви е тоа што spinning reserves генераторот се секогаш online, и помага во стабилноста на мрежата и опаѓањето на системот. Ваквите резерви се плаќаат според количината на енергија која ќе ја произведат и времето кое биле достапни. Што значи дека тие

можеби нема ни да произведат или да дадат енергија на мрежата, но сепак ќе добијат надомест за тоа што биле на располагање на мрежата.

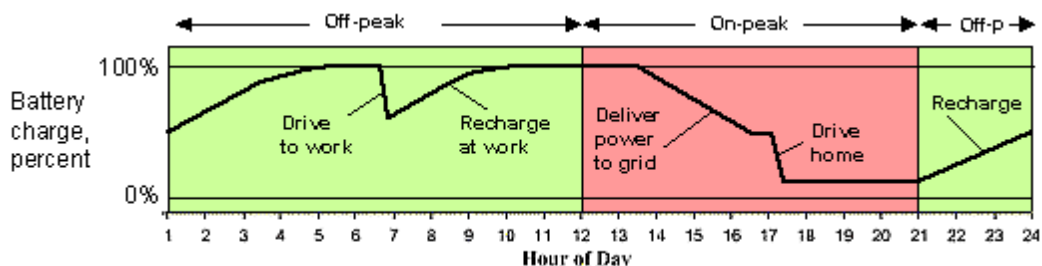
Ваквиот надоместок е особено погоден за електричните возила со батерии, бидејќи тие кога не се употребуваат се поврзани на мрежата да се полнат, што значи дека тие секако се приклучени на мрежата и се достапни, што значи дека и стануваат профитабилни. [6]

4.1.5. Често поставувани прашања, или, "How can this possibly make sense?"

Идејата при првичната анализа е контраинтуитивна. Таа бара добро познавање на фундаментите на електричните возила и електричната мрежа, но сепак аналитичарите, индустриите и државните агенции се поделени да покријат една од двете области, но не и двете. Затоа овој концепт е тежок да се сфати. За да може полесно да се објасни оваа проблематика ќе поставам неколку реторички прашања на кои веднаш ќе следува одговор.

Прашање: Возилата со батерија се ограничени од нивната автономија, зошто возачот би дозволил тие воопшто да се празнат?

Одговор: Возилата кои се користат на овој начин мора да содржат контролор со кој возачот може да го ограничи празнењето на батериите. На тој начин тој би имал доволно преостаната автономија за да ги завршува своите дневни рутини. Тоа би изгледало нешто вака:



Слика 18. Дневен циклус на наполнетост на батеријата кај возило кое е дел од V2G

Прашање: Електрично возило со батерија не произведува електрицитет, мора да се полни од мрежата. Како може да ја напојува истата?

Одговор: Електричната енергија е невообичаен комодите - мора да се произведува во исто време кога се троши. Батериските возила се важни за електричната мрежа како акумулирачки капацитет. Тие ќе овозможат енергија кога потребата е голема, и притоа цените се високи. Идејата е дека може да се полни возилото кога побарувачката на електрична енергија е ниска, а истовремено и цената на електричната енергија е ниска, а да се продава кога побарувачката е голема и цената е висока. Своевидно претставува пазар за електрични услуги.

Прашање: Ако идејата има смисла, зошто да се користат возила? Зошто компаниите не користат стационарни батерии, горивни ќелии, генератори и слично?

Одговор: Одредени компании за дистрибуција и одредени корисници купуваат мали генератори. Но возилата претставуваат голем капитал кој има само намена да се вози. Како што е горе објаснив во најголемиот дел од денот 90% од возилата се некаде паркирани и не се користат. Тоа значи дека тие се на располагање 90% од времето, што претставува одличен бенефит за електричната мрежа. Зошто компаниите би купувале генератори ако веќе има такви кои се неактивни? Всушност одговорот е затоа што е поекономично и поефикасно да се користат капацитети кои се неактивни од сопствениците кои не ги користат.

Прашање: Дали вреди да се дискутира на темата? За колку енергија станува збор?

Одговор: Зачудувачки, флотата на возила ја надминува потребата на електричната мрежа за неколку пати. Според некои анализи направени во САД во 1997 година, флотата на лесни возила во САД има капацитет од 13TW механичка енергија. Капацитетот на сите стационарни електрични центри е 0.75 TW. Во Калифорнија според новите закони се очекува возилата да имаат повеќе од 2000 MW капацитет во 2008 година.

5. ОПШТЕСТВО КАКО ДЕЛ ОД ОДРЖЛИВ ТРАНСПОРТ

Проблемите со одржливоста главно се изразени во научна и еколошка смисла, како и во етичка смисла на управување, но воведувањето на промена е општествен предизвик кој бара, покрај другите работи, меѓународно и државно право, урбанистичко планирање и транспорт, локален и индивидуален начин на живот и етичка потрошувачка. Врските помеѓу човековите права и човековиот развој, корпоративната моќ и еколошката правда, глобалната сиромаштија и работата на граѓанинот укажуваат дека одговорно глобално население е неодминлив елемент од она што на прв поглед може да изгледа дека е едноставно прашање на личен и морален избор на потрошувачот.

Главна причина за директното човеково влијание врз животната средина е човековата потрошувачка. Ова влијание може да се намали не само со помала потрошувачка, туку и со правење на процесите на производство, користење и трошење повеќе одржливост. Потрошувачката на добра и услуги може да се анализира и управува на сите нивоа преку синџирот на потрошувачка, почнувајќи со влијанието на индивидуалниот избор за начин на живот и шаблоните на потрошувачка, преку потребата на ресурси за одредени добра и услуги, влијанието на економските оддели, преку националните економии се до светската економија. Анализата на видовите на потрошувачка го поврзува користењето на ресурсите со еколошките, социјалните и економските влијанија на нивото или контекстот што се истражува.

Идеите за пресметано користење на ресурсите (вкупните ресурси потребни за производство на некој производ или услуга) интензитетот на ресурсите и нивната продуктивност се важни алатки за разбирањето на влијанието на потрошувачката. Главни видови на ресурси кои се потребни за човекот се храна, енергија, материјали и вода. Во 2010-та година, Меѓународната Комисија за Ресурси предводена од Програмата за животна средина на Обединетите Нации (UNEP), ја издала првата глобална научна проценка за влијанието од потрошувачката и производството и ги утврдила акциите од најголем приоритет за развиените земји и земјите во развој.

Студијата покажала дека повеќето критични влијанија се поврзани со здравјето на екосистемот, човековото здравје и со исцрпувањето на ресурсите. Од гледна точка на производство, утврдено е дека процесот на согорување на фосилните горива најмногу влијае на земјоделието и риболовот. Од гледна точка на краен потрошувач, утврдено е дека потрошувачката на домаќинствата во однос на превоз, живеалиште, храна и производи кои користат енергија предизвикува повеќе влијанија од животниот стил врз потрошувачката.[9]

6. ОДРЖЛИВ ТРАНСПОРТ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Во Р. Македонија основен извор на електрична енергија се термоелектричните центри кои користат јаглен или мазут и електричната енергија која ја увезуваме. Во овој случај кога процесот на добивање електрична енергија произведува смог и цврсти честички, загадувањето може да биде и поголемо од она што го прави моторот со внатрешно согорување, односно ефектот на биде залуден дури и полош. Денес се повеќе се зборува за здрав и квалитетен живот, тема која што не изостанува ниту кај нас, исхрана, спортски активности, нешто што е актуелно со години. Во последниве месеци, посебно зимските сите зборуваат за ПМ честичките и загадувањето со смог и јаглероден диоксид, се прават некои напори за нивно намалување, најголеми придобивки за квалитетот на воздухот сепак ќе се почувствуваат кога се реши најголемиот проблем - урбаниот превоз.

Севкупната должина на сите патишта во светот изнесува околу 65 милиони км, или колку растојанието од планетата Земја до планетата Марс. Од државите, најдолга патна мрежа имаат САД со близу 7 милиони км, потоа Индија со 5 милиони км, слично како и Кина, а Македонија е на 120-то место со 14200 км.

Во понатамошниот дел од ова поглавје ќе бидат обработени екологијата, економијата и општеството во Република Македонија како дел од одржливиот транспорт. Иако нема да бидат опфатени во поединечни потточци, тие се поделени во повеќе поднаслови кои се концизно подредени.

6.1. ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

6.1.1. Географска местоположба

Република Македонија се наоѓа во Југоисточна Европа, сместена во централниот дел на Балканскиот Полуостров и има површина од 25.713 км². Главен и најголем град во државата е Скопје, кој воедно претставува и административно политички, стопански, културен и образовно - научен центар. Сместена во срцето на Балканскиот Полуостров, земјата се граничи со Србија (102км) и Косово (179 км) на север, Бугарија (173 км) на исток, Грција (256 км) на југ и Албанија (186 км) на запад, односно вкупната граница изнесува 896 км, од која 835 км е сувоземна, 14 км речна и 47 км езерска. Две од соседните држави на Република Македонија припаѓаат на ЕУ (Грција и Бугарија) што придонесува за нејзината поволна геополитичка местоположба. Република Македонија нема излез на море, меѓутоа се наоѓа на транзитните патишта за испорака на стоки од Балканот кон источна, западна и централна Европа, и е поврзана со најблиските пристаништа, што и обезбедува можности за развивање на економската соработка со соседните држави.[2]

6.1.2.Административна поделба

Македонија е држава која е поделена на 8 (осум) плански региони, усвоени од Собранието на Македонија, кои служат за статистички, економски и административни цели. Покрај регионите, првостепена административна поделба на Македонија се општините. Согласно последната територијална поделба Македонија е поделена на 80 општини со 1.767 населени места. Најголем регион по површина е пелагонискиот и зафаќа 18.9% од површината на Македонија, овој регион има најмногу населени места, околу 343, но се одликува со мала густина на населеност од 49,1 жители на километар квадратен во 2014 година. Најмалиот регион, скопскиот, зафаќа 7,3% од површината на Македонија, има изразито густа населеност од 339,7 жители на километар квадратен во 2014 година и апсорбира повеќе од една четвртина (29,8%) од вкупното население во Македонија.[2]

6.1.3. Структура на релјефот

Што се однесува до релјефот, тој е претежно ридско-планински, и се карактеризира со големи и високи планински масиви меѓу кои се протегаат пространи долини и рамнини, просечната надморска височина изнесува 829 м. Планините претставуваат големи релјефни форми кои покриваат 79% од територијата на земјата. Можеби некој би си рекол дека релјефот на ваква држава и не е многу практичен за користење на електрични возила. Но како што е напишано скоро 30% од населението е сконцентрирано во скопскиот регион кој има речиси идеална релјефна карактеристика за употребата на електрични возила.

Котлините и поголемите полиња ги пресекуваат планинските релјефни структури, покривајќи 19,1% од површината на државата. Највпечатливи се оние долини кои се протегаат по должината на реката Вардар, вклучувајќи ја Скопската котлина[2]

6.1.4. Структура на патна мрежа

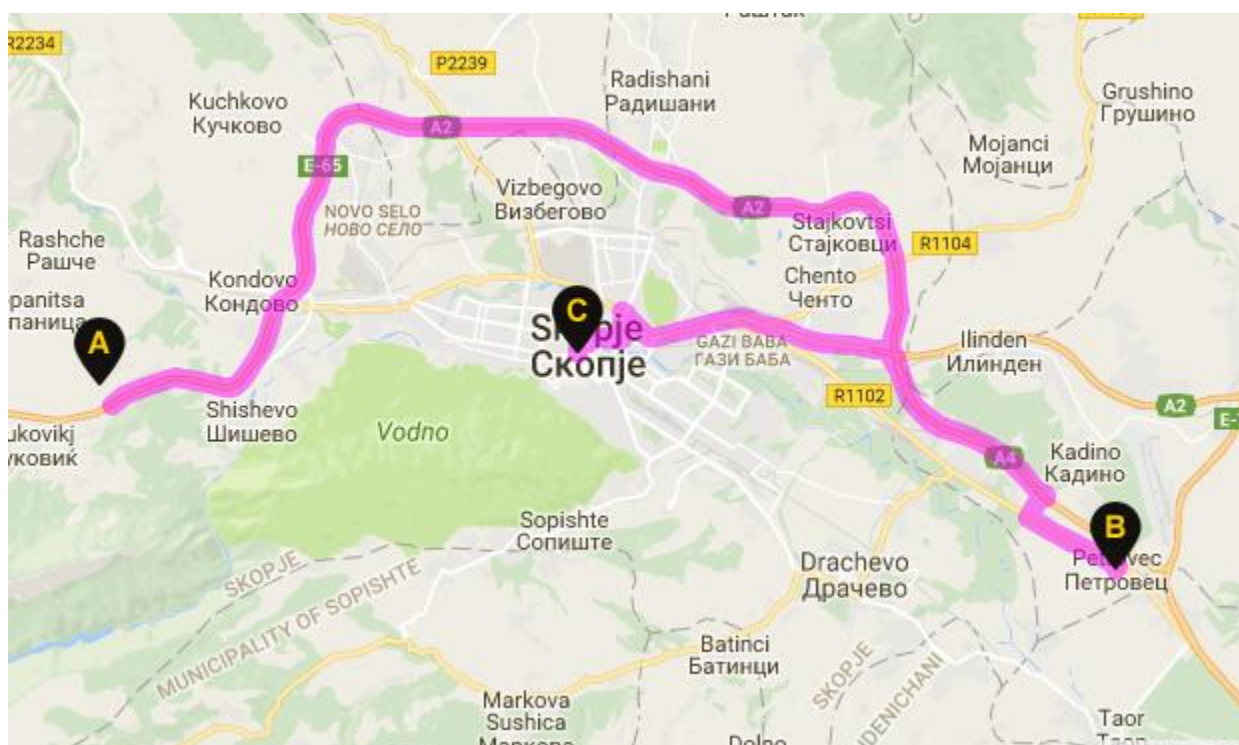
Во Македонија знаеме најголем град е Скопје, метрополата, која што има површина од 571,46 км². Просечно, дури и за компаниите кои вршат транспортни услуги, доволни се околу 100 километри автономија низ градски услови. Бројка која што можеби не изгледа многу голема ако во предвид се земаат официјални податоци од Македонија пат. Според нив просечната надморска височина на севкупната патна мрежа во Македонија е 465 метри. Асфалтните патишта лежат на нешто пониска просечна надморска височина од 386 м, додека подобрите макадамски и земјени (по кои можат да се движат возила) патишта се со просечна височина од 525 м.[5]

Земено по општини, најдолга вкупна патна мрежа има Прилеп (1107 км), потоа Битола (845 км), Куманово (665 км), Гостивар (628 км), Охрид (470 км) и др. Ако пак се земе Скопје како целина, вкупната должина на сите патишта во градот изнесува 1044 км, додека заедно со оние во рамките на општините кои го сочинуваат, 1335 км.[5]

Откако го “решивме” проблемот со автономијата и дилемата околу километрите, на сцена стапуваат нагорнините, кои апсолутно никако неможат да се изостават од оваа проблематика. Со помош на поновите топографски карти, сателитски снимки, дигитални модели на релјефот и специјален ГИС софтвер, направена е анализа на надморската височина на градовите во нашата држава. За град Скопје се дадени податоци кои укажуваат на тоа дека просечна надморска височина е 245м, додека се протега во опсегот меѓу 225м и 380м надморска височина, што е разлика од 155м. Во принцип ретко, а може да се каже дека во

нормална употреба, воопшто и не се сретнуваат градиенти поголеми од 35%, па затоа и ќе се водиме според тој основен податок и ќе го усвоиме.

Можеби овие бројки делуваат астрономски во споредба со горе наведеното “100че”, реално од излезот на Скопје со поминати стотина километри може да се стигне до многу градови, како Штип, Кичево, Кавадарци, Велес, Куманово. Гледано на помало, односно општинско ниво, со 100 километри во “резервоарот” можеме да стигнеме до општина Сарај до општина Петровец (40 км) и назад до центар (19км), (вкупно 59 км). После минувањето на целата рута ни преостануваат уште четириесетина километри автономија за возење низ градот, што ќе ги задоволи барањата на повеќето возачите.



Слика 19. Мапа на горе објаснетата рута

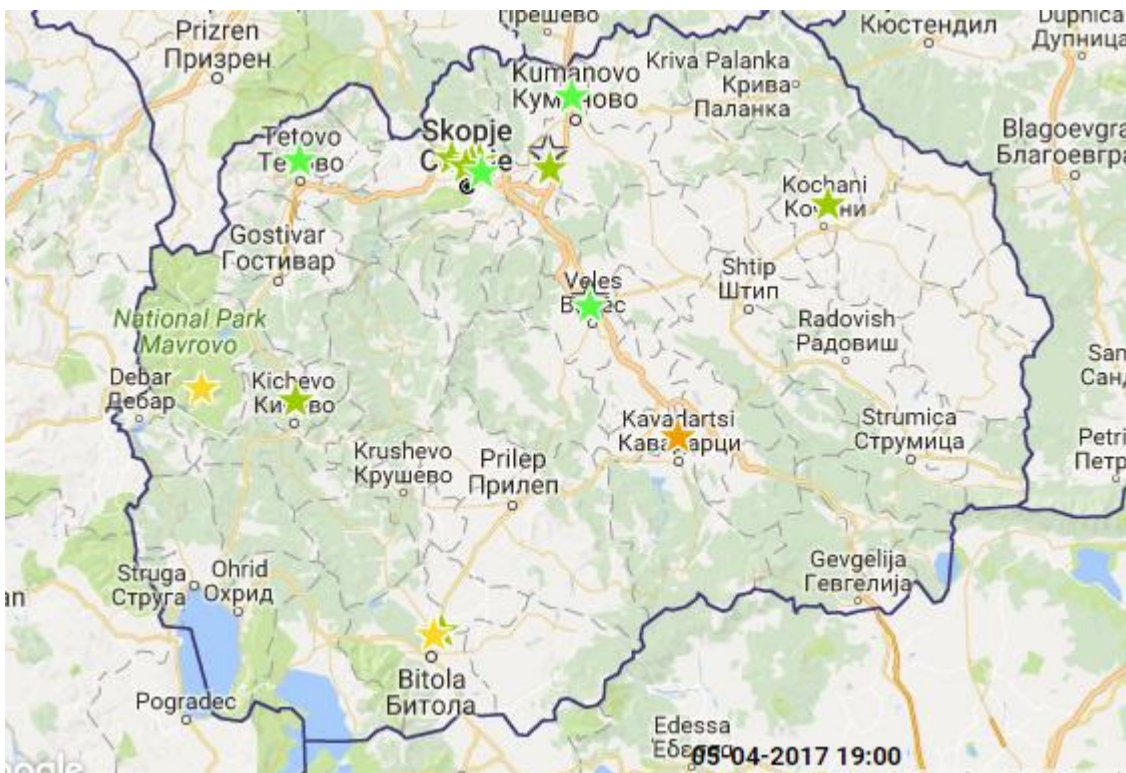
6.1.5. Емисии на CO₂ од патничките автомобили

Податоците за емисиите на CO₂ од патничките автомобили можат да се најдат за сите модели произведени по 2001 година врз основа на производителот, моделот, годината кога се продадени во Република Македонија или пак податокот е наведен на декларацијата од производителот која сопственикот на возилото треба да ја донесе при регистрација. Доколку станува збор за увезени возила без

таква декларација се претпоставува дека возилото има емисија од 301 gCO₂/km, која е максималната вредност.

6.2. CARBON FOOTPRINT И КВАЛИТЕТ НА ВОЗДУХ ВО Р.М

Република Македонија како држава сеуште нема поставено добри фундаменти за да може посериозно да се работи на оваа тема, иако кај народот постепено се зголемува свесноста на индивидуалниот “carbon footprint”. Сепак кај одредени групи на луѓе се чувствува свесноста и желбата за подобрување на нештата, доказ за тоа е и вградувањето на мерни станици за квалитетот на воздухот, ваквите станици се поставени низ повеќе локации низ државата, а со најголема концентрација се во Скопје.



Слика 20. Топографска карта на Република Македонија, на која се прикажани локациите на мерните станици распоредени низ државата

Македонскиот информативен центар за животна средина – МИЦЖС - со својата работа за континуирана проценка на состојбата и перспективата на животната средина во Република Македонија, како и соработката со сите европски партнери за да се обезбедат навремени, релевантни и проверени информации за квалитетот на животната средина, притоа овозможувајќи директна поддршка на

креаторите на политики, носителите на одлуки на државно и локално ниво, но и пошироката јавност во Република Македонија.

Со истата перспектива, Република Македонија, преку Министерството за животна средина и просторно планирање, прави напори за да ги исполни барањата на Европската Унија за земјите кои се со статус на земја соработничка со Европската Агенција за Животна Средина - ЕЕА, како една од клучните Агенции на Европската заедница, која овозможува еднакво учество на релевантните експерти од нашата земја во многубројните активности поврзани со медиумите во животната средина.

Како што и претходно е спомнато, кога зборуваме за нашата држава не можеме да го занемариме фактот дека најголем дел од возилата кои сообраќаат низ државата се наоѓаат во Скопје. Квалитетот на воздухот во градот е значително под задоволителното ниво, смогот и лошиот мирис на воздухот посебно доваѓаат до израз во зимските месеци. Иако во државата постојано се превземаат мерки за подобрување на ситуацијата, тоа не е доволно.

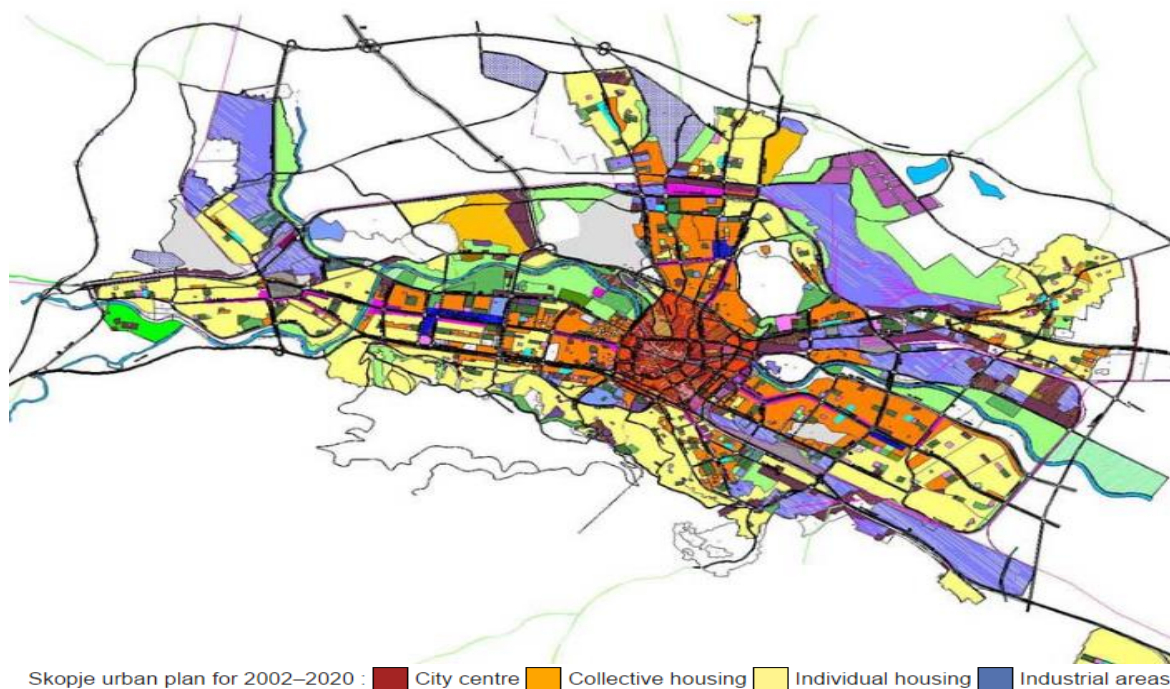
Во однос на транспортот, мерките кои придонесуваат за намалување на концентрацијата на заканувачките супстанции од овој сектор, особено азотни оксиди и јаглерод моноксид, се однесуваат на континуирана обнова на возниот парк на ниво на Република Македонија, примена на чисти горива со ниска содржина на сулфур согласно барањата наведени во Правилникот за квалитет на горива, промоција на алтернативен превоз, ограничување на брзина на сообраќај со што се намалува потрошувачката на горива и воведување на ниски зони на емисија.

Во одредени општини како општина Центар, во град Скопје спроведена е мерка за ограничување на брзината на одделни улици и до 30 km/h. Но тоа не секогаш резултира со позитивен ефект, пример за една таква лоша одлука од страна на стручната влада на Р. Македонија намалена е максималната брзината на главните сообраќајни артерии низ градот, бул. Партизански одреди, бул. Илинденска и бул. Теодосиј Гологанов од 60 km/h на 50 km/h. Идејата зад овој чекор е намалување на брзината на возилата и со тоа и намалување на потрошувачката на горивото, што би резултирало со намалено загадување. Претходниот пример Но се покажало дека значително е намален протокот на возила и можеби ефектот ќе биде обратен од замислениот. Воедно, најмногу од мерките се спроведуваат во главниот град заради најголемата фреквенција на сообраќај во него.

Имено, за зимскиот период воведен е посебен сообраќаен режим за тешките товарни возила чија крајна дестинација не е градот Скопје, односно задолжително е користење на обиколницата. Оваа мерка во текот на зимскиот период се применува и во Тетово. Исто така, возилата со дозвола за дотур на стока истиот го вршат наутро, најдоцна до 10.00 часот. Во текот на зимската

сезона се врши апликација на $\text{CaMg}(\text{CH}_3\text{COO})_4$ (калциум магнезиум ацетат) на сообраќајниците во градот заради контрола и намалување на PM_{10} и $\text{PM}_{2,5}$ честичките и за стабилизација на патиштата, како превземено искуство од светски метрополи како Лондон, Виена, Клагенфурт, Линц, Хелсинки, Брунек, Штудгард, Стокхолм, Гетеборг и др.

Како една од мерките за енергетика ефикасност во секторот транспорт е обновата на возниот парк. За да се види придобивките од оваа мерка во сценариото без мерки во транспортниот сектор е овозможено купување само на половни возила кои не се постари од осум години. Гледано по години во 2020 година воведувањето на оваа мерка значи и намалување на CO_2 емисиите за 20 килотони, а во 2030 година за 140 килотони.



Слика 21. Урбанистичка карта на град Скопје

6.3. НАМАЛУВАЊЕ НА ПОТРОШУВАЧКАТА НА ЕНЕРГИЈА ВО ТРАНСПОРТОТ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Со цел соодветно да се моделираат политиките за промени на начините на транспорт, како што се политики за промоција на јавен транспорт, изградба на железници, патишта, мостови, патеки за велосипеди и за пешаци, потребно е да се моделира крајните потреби во тонски километри и патнички километри, кои подоцна можат да се задоволат на различни начини.

Меѓутоа, овој пристап нема да ги опфаќа политиките чија цел е примарно намалување на овие потреби, како на пример повисоки давачки за горива кои не само што ќе направат промена начинот на транспорт, туку исто така ќе предизвикаат и групирање на производството со цел да се намали бројот на тонски-километри. Исто така, доброто урбано планирање може значително да го намали бројот на патнички километри кои ќе се поминат. [1]

Со планирање на комбинирани станбени и деловни области, може да се намали потребата од патување до работа и за пазарење. Исто така, префрлувањето кон интернет (онлајн) бизниси може да ја намали потребата за тонски километри и патнички километри. Ова исто така може да се моделира, но потоа треба да се додаде и урбаното планирање што би било премногу комплицирано. Така, проценката на овие потреби и земањето предвид на политиките кои влијаат примарно врз тие потреби, треба да се направи преку коефициенти во моделот.

Штом ќе се утврдат патничките километри и тонските километри, во зависност од политиките кои се применуваат, треба да се моделираат политиките и мерките за промени во начините на транспорт. Мерките како градење на повеќе железници, повисока цена на горивата, повисоки даноци за автомобилите и горивата, поголем број патеки за велосипеди и пешаци, повеќе јавен транспорт, повисоки цени за паркирање, наплата за влез во градовите, патарини, динамични патарини, ќе имаат за цел да го намалат користењето на автомобилите како транспортно средство и да ги натера луѓето да пешачат, да возат велосипед и да го користат јавниот транспорт, додека пак товарниот транспорт да се врши по железница и вода, наместо по патиштата. [1]

Некои политики и мерки ќе ја зголемат ефикасноста, како тие кои го намалуваат метежот. Намалувањето на метежот може да заштеди и до 15% од потрошеното гориво. Системот за подобро управување со сообраќајот ќе има примарно за цел да ја подобри ефикасноста преку намалување на метежот. Промените во начините на транспорт ќе имаат секундарно влијание врз намалувањето на метежот, како резултат на мерките како повисоки цени за паркинг, надоместок за влез во градот, патарини, динамични патарини. Ова треба да се истражи единствено во случаи кога претставува голем проблем во некои

градови. Хибридните возила, хибридните возила со полнење и електричните возила на акумулатори го немаат овој проблем бидејќи не користат дополнителна енергија при метеж. Исто така, новите модели на возила кои имаат технологија „стоп го“ имаат многу понизок потенцијал за добивање на ефикасност.

Подобрите железници, исто така ќе помогнат луѓето и товарниот транспорт да преминат од енергетски интензивниот авионски превоз кон енергетски поефикасниот железнички и воден транспорт. Бидејќи во Македонија не може да се примени водниот сообраќај, релевантен е единствено железничкиот. Генерално, патувањето на растојание од 600 до 1000 километри може да се пренасочи од авион на железница.

Штом ќе се утврди начинот на транспорт за секој патнички и тонски километар, треба да се пресметаат поединечните технологии.

Пешачејќи не се користи воопшто енергија, додека при употреба на велосипед потрошувачката зависи од видот на велосипедот, дали е мануелен или електричен.

Технологијата која се користи кај индивидуалните возила во последно време станува многу ефикасна, имајќи ги предвид новите регулативи на ЕУ кои ги регулираат емисиите на ЦО₂ по километар за новите автомобили. Оваа мерка веќе значително ја намали потрошувачката на моторни горива во Европа. Тоа ќе се одрази и во Република Македонија преку два механизам, иако Регулацијата на ЕУ нема да се спроведува.[1]

Еден е фактот што автомобилската индустрија сигурно нема да произведува автомобили со понизок квалитет за македонскиот пазар, туку ќе продава производи сметајќи го овој пазар како дел од поширокиот европски пазар.

Другиот механизам е што увозот на користени возила од ЕУ ќе донесе во Македонија поефикасни возила, но со определено доцнење. Ова е мошне значаен проблем, кој може да се ублажи со усвојување на годишен акцизен данок при регистрација, чија висина ќе зависи од емисиите на ЦО₂ од возилото, со што ќе се намали атрактивноста да се користат неефикасни возила. Данокот исто така мора да ја зема предвид социјалната чувствителност и да е главно насочен кон возилата кои многу загадуваат.

Некои политики ќе помогнат да се зголеми ефикасноста на сегашниот возен парк, како на пример поголема употреба на лубриканти со ниска вискозност и употреба на пневматици со помал отпор.

На подолг рок, дел од пазарот за возила ќе го преземат хибридните возила (ХЕВ), хибридните возила на полнење (ПХЕВ), и електричните возила на акумулатори (БЕВ). Хибридните возила не користат електрична енергија од мрежата, туку имаат подобра енергетска ефикасност, особено доколку се користат во градовите. Хибридните возила на полнење (ПХЕВ) и електричните возила на акумулатори (БЕВ) се делумно или целосно напојувани со електрична енергија од

мрежата, и се многу поефикасни отколку возилата со мотор со внатрешно согорување (ИЦЕ).

Дури и ако електричната енергија се произведува од јаглен, со разумна ефикасност, оваа мерка може да помогне да се ублажат промените во климата. Вистинскиот ефект треба да се пресмета врз основа на националниот или европскиот емисион фактор за електрична енергија. Таквите возила се економски поисплатливи ако имаат поголема километража годишно, и поради тоа потребно е да се моделира возниот парк во најмалку две класи на возила според годишната километража.

Промената кон течен нафтен гас (ТНГ) не се смета дека ќе има ефект за ублажување на климатските промени туку често се промовира во земји со стари рафинерии кои не можат да произведуваат стандардно гориво. За жал исто така функционира и како механизам за губење на приходите од даноците, бидејќи ТНГ мора да се оданочува по пониска стапка со цел да биде економски прифатлив. Генерално тој може да се моделира како дел од возилата на бензин, или одделно.

Промената кон компримиран природен гас (КПГ) помага за ублажување на климатските промени, но зависи од развојот на нова инфраструктура и определени возила, обично автобуси. Има смисла да се употреби како преодна мерка кон воведување на биогаз во јавниот транспорт. Треба да се моделира како одделен возен парк.

Биогоривата беа замислени како важна политика на ЕУ за ублажување на климатските промени, но се покажа дека нивниот ефект за ублажување е ограничен, кога ќе се земе предвид индиректната промена во емисиите. Побарувачката на биогоривата може да се моделира како дел од потребите на енергија, се до границата на мешање за која не се потребни посебни возила. Над тоа ниво, мора да се моделираат како посебен возен парк. Овде постои голем простор за флексибилност, бидејќи различните стандарди ќе овозможат различни нивоа на мешање. Технички изводливо највисоко ниво се Б100 за дизел мотори и Е25 за ото мотори, но во најмногу земји законското ниво е пониско и бидејќи тоа е важно за маркетинг и услужни цели, не се препорачува да се поставува техниката граница повисоко од законската.

6.4. ПРИФАЌАЊЕ НА ЕЛЕКТРИЧНИТЕ ВОЗИЛА ОД СТРАНА НА ГРАЃАНИТЕ ВО Р. МАКЕДОНИЈА

Најчесто кога на човек ќе му споменеш електрично возило, веднаш во глава им идат мислите од типот, дека е скапо и комплицирано, па треба да се полни и слично. Тоа се донекаде стереотипи наметнати од нешто постарата генерација, која е израстена во екот на технолошкиот бум во дваесеттиот век, а некако како останала заобиколена од најсовремените технологии. Кај нив некако се уште важи *simple is better*, ама некојпат *simple is бeтeр*. Ако согледаме дека повозрасната генерација во принцип поголемиот дел од времето кога патуваат имаат потреба од подолги дестинации, пример го полни својот резервоар и патува 800-1000 километри. Тоа е така затоа што тие најчесто имаат и возила и финансии за такви подвизи, реално на таквата генерација и не можеш да и сугерираш употреба на електрични возила. Генерациите кои што имаат од 30-50 години, најчесто се навикнати на некој тип на возило кое што, мнозинството од нив не би го замениле за електрично возило, затоа што самото тоа што им е непознато ги плаши. Голем дел од нив се и од генерациите кои што сами ги сервисирале и одржувале своите автомобили, и кога тие почнувале да возат, честа била сликата возилата да се сервисираат на пат во моментот кога ќе се појави дефект. Најчесто тие имаат познавање од механиката на возилата и се сигурни во нив, но електричните возила се за нив енигма. Значи од целокупната гама на возачи остануваат најмладите, 18-30 години. За да може истражувањето да биде поверодостојно, направив една анкета на десет луѓе од својата околина и од разни области. Пола од нив беа од момчиња, а останатата половина девојки. Интересно беше да се увиде дека, момчињата беа далеку по поделени отколку девојките. Во принцип момчињата сакаат спортски возила, со јаки перформанси и бучни издувни системи, а девојките преферираат возила кој се поедноставни за управување и користење и да немаат потреба од чести проверки на течности, масло и слично. Во главно првичните одговори на момчињата беа дека не сакаат да купат електрично возило, додека девојките беа порасположени за нив. Откако им ја подобјаснив идејата, пример кога цената не би била проблем во купувањето на ново возило, и им ги укажав и дел од предностите што се споменати во глава [1.3.1](#) и ограничувањата споменати во глава [1.3.2](#). Пак го поставив прашањето но на поинаков начин. Дали тие би се одлучиле за истото возило кое што им се допаѓа со бензински, дизел или електричен агрегат. Одговорите беа шарени. Девојките сите рекоа дека дека би зеле такво возило затоа што немаат потреба да проверуваат масло и течност за ладење, немаат потреба да менуваат брзини и да управуваат со спојката. Додека 3/5 од момците рекоа дека и купиле такво возило, но кога би имало начин возилото да испушта звук, дали преку некаков систем за озвучување или нешто слично.

На прашањето дали би им претставувало проблем тоа што кај нас во Република Македонија немаме станици за полнење на електрични возила и тие би морале да ја планираат батеријата, 9/10 одговорија дека тоа не им претставува проблем. Сите ние сме навикнати секојдневно да се бориме со менаџирањето на наполнетост на батеријата, дали е тоа на нашите мобилни, лаптопи, таблети или друго. Така да полнењето и планирањето на полнењето на батеријата на возилото не би претставувало проблем. Исто така се сложија сите дека 95% од времето помладата популација своето возило го вози на кратки дестинации, што значи дека едно полнење би ги издржало неколку дена.

Од овде заклучуваме дека кај најмладите возачи имаме расположение за употребата на електричните возила и прифаќање на предизвиците кои тие ги носат. Мислам дека постепено кај нас ќе се оформи култура и навика на употреба на ваквите возила, и тие ќе се вклопат во нашето секојдневие. Секако не значи тоа дека постарата генерација на возачи нема да ги користи. Технологијата напредува доста бргу, не ме ни чуди да може за десетина години со едно полнење да се минуваат и 500-600 километри и да може на застанување на “електрична пумпа“ да се наполнат батериите за краток временски период со технологија на брзо полнење.

7. Заклучок

Одржливиот транспорт е од основно значење за животната средина, а исто така е многу важен и за економијата и социјалните аспекти на нашиот живот. Поради тоа вложувањето во одржлив транспорт е и најдобра инвестиција за генерациите што следуваат после нас. Затоа е потребно да се активираат сите расположливи капацитети и ресурси. Постигнувањето на целите поврзани со намалувањето на глобалната зависност од фосилните горива и развојот на економија базирана на чисти извори на енергија се огромни задачи кои бараат поголема технолошка иновативност.

Од досега наведените анализи може да се воочи дека електричните возила се новиот правец кон кој треба се повеќе да се развива автомобилската индустрија. Преку подобри и поефикасни енергетски извори за напојување, ќе се намали потрошувачката на фосилни горива, а со тоа ќе се намалат и издувните гасови кои се штетни за околината. Постојат индиции дека воведувањето на електричните возила, во најмала рака како дополнување на класичниот транспорт или замена на денешните начини на транспорт може да придонесе за ваков процес.

Од досегашното истражување заклучивме дека Република Македонија претставува држава која што има идеални услови за користење на електрични возила. Иако е планинска земја населението е главно растурено по котлините и рамнинските предели. На еколошки план имаме можност за користењето на расположливите природни ресурси: сонце, вода и ветер. Ако ги имаме на ум сите аспекти од транспортот, јасно е дека тој процес може да биде потпрен на научно базирани анализи во иднина во делот на сообраќајните текови, проток на возила, просечна брзина, кочење, влечно динамички карактеристики на електричните возила и слично.

8. Користена литература

1. ИСТРАЖУВАЧКИ ЦЕНТАР ЗА ЕНЕРГЕТИКА И ОДРЖЛИВ РАЗВОЈ, МАКЕДОНСКА АКАДЕМИЈА НА НАУКИТЕ И УМЕТНОСТИТЕ (ИЦЕОР-МАНУ) : “ ПРВ ДВОГОДИШЕН РЕВИДИРАН ИЗВЕШТАЈ ЗА КЛИМАТСКИ ПРОМЕНИ“ - Септември 2014
2. Министерство за животна средина и просторно планирање на Република Македонија: „Квалитет на животната средина во Република Македонија - ГОДИШЕН ИЗВЕШТАЈ“ - Скопје 2015
3. Volkswagen : Self Study Program 820233 Basics of Electric Vehicles Design and Function
4. Gianfranco Pistoia : ELECTRIC AND HYBRID VEHICLES POWER SOURCES, MODELS, SUSTAINABILITY, INFRASTRUCTURE AND THE MARKET
5. Интернет портал на Институтот за географија, при природно математичкиот факултет на универзитетот „ Св. Кирил и Методиј“ : <http://www.igeografija.mk>
6. University of Delaware, Steven Letendre, Timothy Lipman, University of California, Berkeley and Davis : “Vehicle-to-Grid Power: Battery, Hybrid, and Fuel Cell Vehicles as Resources for distributed Electric Power in California“ – Јуни 2001 Калифорнија
7. Kjosevski S:“ DETERMINATION OF INDICATORS FOR SUSTAINABLE INTRODUCTION OF ELECTRIC VEHICLES BASED ON TRANSPORTATION SYSTEM STRUCTURE“ - ., University "Mother Teresa", Skopje
8. Ристе Љуботенски: „Теорија за еволуција на атомите“ – Штип, 2005 година
9. Urban Mobility 2030: “How cities can realize the economic effects – Case study Berlin” – McKinsey Berlin, March 2016