



OSNOVNA ŠOLA POLJE

TEHNIKA

# Avtomobilizem v preteklosti, sedanjosti in prihodnosti

Raziskovalna naloga

Avtorja:

TOMAŽ BAJC, 9. b

TAI VRBANIĆ, 9. b

Mentorica: mag. MATEJA DRNOVŠEK ZVONAR

Ljubljana, 2021

## **ZAHVALA**

Na začetku bi se rada zahvalila najini mentorici mag. Mateji Drnovšek Zvonar za pomoč in stalno podporo pri izdelavi najine raziskovalne naloge.

Zahvaljujeva se tudi:

- gospodu Andreju Pečjaku iz podjetja Metron, ki je odgovoril na vprašalnik,
- gospodu Gašperju Lakoti iz podjetja The Mobility House,
- osebam iz podjetij Domel, Pipistrel in Mahle d.o.o., ki so odgovorili na vprašalnik,
- učencem 8. in 9. razredov ter učiteljem Osnovne šole Polje za reševanje anketnega vprašalnika in
- staršem, za neprestano podporo in prepošiljanje najine ankete.

## **POVZETEK**

Prvi avtomobil ni bil namenjen vsakdanji uporabi za prevažanje kot ga poznamo danes. Izdelan je bil za vojaške namene prevažanja težkega tovora. Seveda ni bil tako kompleksen in bil je bistveno počasnejši, a takrat še niso imeli današnje tehnologije. Za tem je prišel prvi avto, ki ga je človek lahko uporabljal za vožnjo. Namenjen je bil manjšini bogatejših ljudi. Nato je na trg prišel prvi avto v množični produkciji. Od takrat naprej je cilj proizvajalcev narediti avto, ki bo dober in namenjen širši množici. Tako danes vozimo hitre in močne avtomobile ter s tem škodujemo naravi. Vse pa ima svojo ceno. Tako danes občutimo in se zavedamo nevarnosti izpušnih plinov. Zato so se ljudje odločili ukrepati in začeli izumljati manj škodljive pogonske motorje. Tako je na trg prišel električni avto. Seveda je to pomagalo okolju, a še vedno ne dosti, saj električno energijo še vedno pridobivamo iz jedrskih in termoelektrarn. Raziskovalci so zato izumili avtomobil, ki ima drugi, alternativni vir za pogon in to je vodik. Vodikovi avtomobili še niso čisto izpopolnjeni, ampak opravljajo svoje delo. Kakšna bo prihodnost avtomobilizma in na kaj se osredotoča avtomobilska industrija sva povprašala pet podjetij. Za katere avtomobile se zanimajo in kaj menijo o onesnaževanju z izpušnimi plini, pa sva povprašala v anketnem vprašalniku.

Ključne besede: zgodovina avtomobilizma, pogonska goriva, avtomobili prihodnosti, onesnaževanje

## KAZALO

ZAHVALA.....	2
POVZETEK.....	3
KAZALO.....	4
1 UVOD.....	6
2 TEORETIČNI DEL.....	7
2.1 AVTOMOBILIZEM V PRETEKLOSTI.....	7
2.1.1 OD PRVEGA POIZKUSA IZDELAVE AVTOMOBILA DO AVTOMOBILISTIČNE INDUSTRIJE.....	8
2.1.2 KLJUČNE OSEBE.....	11
2.2 AVTOMOBILIZEM DANES.....	15
2.3 ONASNAŽEVANJE Z IZPUŠNIMI PLINI.....	16
2.4 VRSTE POGONA AVTOMOBILOV.....	18
2.4.1 MOTORJI NA NOTRANJE IZGOREVANJE.....	18
2.4.2 ELEKTROMOTOR.....	18
2.4.3 MOTOR NA GORIVNE CELICE.....	20
2.5 BLIŽNJA PRIHODNOST AVTOMOBILIZMA.....	20
3 IZHODIŠČE RAZISKAVE.....	22
3.1 CILJI RAZISKAVE.....	22
3.2 POSTAVITEV HIPOTEZ.....	22
3.3 METODOLOGIJA.....	22
3.3.1 Raziskovalna metoda.....	22
3.3.2 Vzorec.....	23
3.3.3 Predstavitev vprašalnika.....	23
4 REZULTATI RAZISKAVE.....	24
4.1 ODGOVORI PODJETIJ DOMEL, INSTITUTE METRON IN MAHLE.....	24
Kako bi lahko povečali zmogljivost (varčnost) elektromotorjev z isto kapaciteto baterij?.....	24
4.2 ODGOVORI IZ PODJETJA PIPISTREL.....	27
4.3 INTERVJU PODJETJA THE MOBILITY HOUSE.....	28
4.4 ANALIZA ANKETNEGA VPRAŠALNIKA.....	30
4.5 UGOTOVITVE.....	38
4.6 POTRJEVANJE HIPOTEZ.....	39
5 ZAKLJUČEK.....	41
6 LITERATURA IN VIRI.....	42
7 PRILOGE.....	44
7.1 VPRAŠANJA ZA PODJETJA DOMEL, INSTITUTE METRON IN MAHLE.....	44

7.2 VPRAŠALNIK ZA PODJETJE PIPISTREL.....	44
7.3 VPRAŠALNIK ZA PODJETJE THE MOBILITY HOUSE.....	44
7.4 ANKETNI VPRAŠALNIK ZA UČENCE IN ODRASLE.....	45

## 1 UVOD

Pred začetkom izdelovanja raziskovalne naloge sva se oba zanimala za vse vrste avtomobilov. Izdelovanje raziskovalne naloge sva videla kot priložnost za raziskovanje teme, ki nama je obema blizu. Avtomobili in druga vozila nas spremljajo vsak dan. Vozimo se v šolo, službo in na razne druge aktivnosti. Ampak včasih ni bilo tako. Včasih je avtomobil predstavljal bogastvo in prestiž. Bili so počasnejši in manj uporabni. Na začetku sva želela izvedeti nekaj o preteklosti avtomobilov in njihovem nastanku, da bi bolje razumela, kako izgleda razvoj in delovanje avtomobilov.

Avtomobilizem danes je bistven na mnogih področjih. Z vozili se hitro prevažamo. Prevažamo tudi materiale in živila. Veliko ljudi v vožnji tudi najde notranji mir. Danes je malo ljudi brez osebne vozila, saj so del naših življenj. Zato bi rada opisala sedanje stanje avtomobilizma, da bi se potem lahko še lažje podala v raziskovanje prihodnosti. Avtomobili so v našem svetu glavno prevozno sredstvo. Na cesti je okoli 1,5 milijarde avtomobilov in tovornjakov, od tega je 2,5 odstotkov električnih avtomobilov.

Zaradi naših potovalnih navad je planet Zemlja veliko pretrpel. Od ozonske luknje do globalnega segrevanja. Imamo onesnažen zrak, ki škoduje našemu zdravju. Iz avtomobila izhajajo škodljivi izpušni plini, ki nam onesnažujejo okolje. Ker sva bila mnenja, da bi se dalo veliko popraviti na tem področju, sva se odločila raziskati in ugotoviti, kako bi se dalo izboljšati avtomobile. V raziskovalni nalogi zato želiva raziskati napake motornih avtomobilov, prednosti električnih in motornih avtomobilov, slabosti električnih avtomobilov in nekaj napisati o alternativnih prevoznih sredstvih.

V teoretičnem delu bova predstavila preteklost avtomobilizma ter kaj avtomobil predstavlja danes. Povedala bova tudi, kako delujeta motorni in električni avtomobil. Dotaknila se bova onesnaževanja ozračja z avtomobili in pnevmatikami. Pisala bova o tem, kaj bi se lahko zgodilo z motornimi avtomobili in kaj bi s tem pridobili.

Nato bova predstavila odgovore anketnega vprašalnika, ki ga bova namenila nekaterim učencem Osnovne šole Polje, ki jo obiskujeta tudi sama in (prek staršev in mentorice) odraslim osebam, ki avtomobile tudi uporabljajo. Rezultate bova upodobila v grafih in jih tudi analizirala. Sestavila bova kratke intervjuje, njihova vprašanja pa zastavila nekaterim strokovnjakom s področja električnih avtomobilov in elektromotorjev.

## 2 TEORETIČNI DEL

### 2.1 AVTOMOBILIZEM V PRETEKLOSTI

Zgodovina avtomobilizma ni le zgodovina avtomobila kakršnega poznamo danes, temveč sega veliko dlje v preteklost, ko so ljudje uporabljali za prenašanje košare, vozičke, vozove; za pogon pa veter, svoje roke in noge. Šele kasneje so izumili motor z notranjim izgorevanjem. Prvi pravi začetki avtomobilizma segajo v daljno leto 1769, ko je bilo predstavljeno prvo vozilo, ki ni uporabljalo človeškega pogona in je bilo namenjeno v vojaške namene. Že takrat in tudi kasneje so bile vojaške razmere tiste, ki so pospeševale razvoj avtomobilizma, saj so prav te narekovale učinkovitejši in hitrejši razvoj.<sup>1</sup>

Vozila, ki jih lahko označimo kot avto, so se pojavila leta 1769, čeprav se mnogi ne bi strinjali. Zato velja, da je leta 1885 nastal prvi avto na notranje izgorevanje. Veliko ljudi je prispevalo k iznajdbi tega avtomobila. Pred Karlom Benzom so ljudje izdelovali avtomobile na različne načine. Leta 1770 je Nicolas Cugnot izdelal kočijo na paro. Ko so izdelali prve avtomobile, se je začela revolucija. Avtomobili so bili največja iznajdba in vsi premožni ljudje so ga hoteli imeti. Predstavljal je status osebe: če si imel avtomobil, si bil v očeh ljudi bogat, zato so ga hoteli vsi.<sup>2</sup>



Slika 1: Kočija na paro

---

<sup>1</sup> Vaupotič, N. (2009). *Zgodovina avtomobilizma*. Maribor: Filozofska fakulteta, Oddelek za zgodovino.

<sup>2</sup> Prav tam.

Proti koncu 19. stoletja se je zgodila največja revolucija v zgodovini avtomobilizma, ko je Karl Benz izumil in vgradil motor z notranjim izgorevanjem. Takrat zaradi previsoke cene avtomobili niso bili dostopni širši množici in so bili privilegij bogatejšega sloja ljudi. Vendar je Henry Ford to spremenil, ko je izdelal prvi serijski avtomobil dostopen tudi širši množici – model T. In tako je od takrat cilj proizvajalcev narediti avto, ki bo dostopen večini ljudi.



Slika 2: Henry Ford-ov model T

### **2.1.1 OD PRVEGA POIZKUSA IZDELAVE AVTOMOBILA DO AVTOMOBILISTIČNE INDUSTRIJE**

Prvi avtomobil z motorjem na notranje izgorevanje je izdelal Karl Benz. Sprva je Karl izdeloval samo motorje v Mannheimski tovarni plinskih motorjev. Kasneje se je osamosvojil in izboljšal štiritaktni motor. Leta 1885 je naredil trikolesnik. Prvo vozilo, ki je bilo podobno avtomobilu, pa je izdelal Nicolas Cugnot. Izdelal je kočijo na paro oziroma traktor na parni pogon. To vozilo je naredil po nalogu francoskega vojnega ministra za transport orožja. Vlekel je topove, težke tudi 5 ton in dosegel hitrost 5 km/h. Po 12 minutah so morali vozilo ustaviti, da se je ponovno ustvaril pritisk pare.<sup>3</sup>

Vsak izumitelj je hotel izdelati nekaj revolucionarnega. To je uspelo le peščici proizvajalcev. Karlu Benzju je uspelo izdelati prvi avtomobil, Fordu pa prvo proizvodnjo množične izdelave

---

<sup>3</sup> Vaupotič, N. (2009). *Zgodovina avtomobilizma*. Maribor: Filozofska fakulteta, Oddelek za zgodovino.

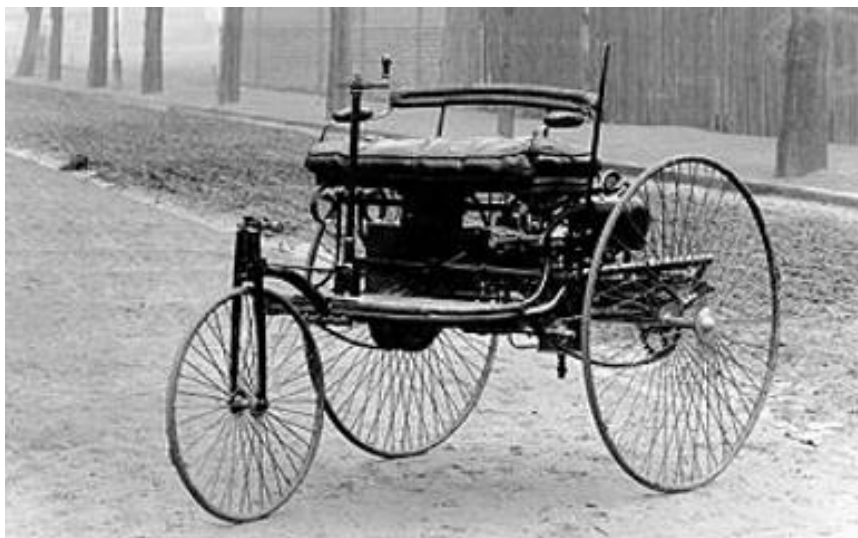


avtomobilov. Vsak proizvajalec avtomobilov se trudi na trg postaviti nekaj edinstvenega, kar ni naredil še nihče drug. Tako privabi moderne potrošnike, ki hočejo izstopati.<sup>4</sup>



Slika 3: Skladišče Fordove tovarne

Prvi avtomobil z motorjem na notranje izgorevanje je kot že rečeno naredil Karl Benz. Bil je trikolesnik s sprednjim, manjšim kolesom, ki se ga je upravljalo s preprosto ročico. Motor je bil nameščen zadaj in je prenašal moč na zadnji kolesi. Imel je litrski (954 ccm) motor s približno 2 kW. Avto je prvič v javnosti vozila Karlova žena, Bertha Benz. Avto je prevozil kar 194 km. V tistih časih so bili vsi avtomobili ročno izdelani, zato so bili dragi in počasi izdelani.<sup>5</sup>



Slika 4: Prvi avto z motorjem na notranje izgorevanje

---

<sup>4</sup> Vaupotič, N. (2009). *Zgodovina avtomobilizma*. Maribor: Filozofska fakulteta, Oddelek za zgodovino.

<sup>5</sup> History.com Editors. (2018). *Automobile History*. Pridobljeno s <https://www.history.com/topics/inventions/automobiles>

V 136 letih se je avtomobilizem velikokrat povsem spremenil. Od triciklov do velikih terencev. Veliko let so avtomobili ohranjali enak izgled. Velika, tanka kolesa s klopjo spredaj in zadaj. Več kot 30 let so ohranjali škatlasto obliko ohišja. Eden prvih zaobljenih avtomobilov je bil Ford model C ten, ki so ga naredili leta 1935. Tudi tak način ohišja se je držal dolgo, natančneje dobrih 15 let. Vsi avti v tem obdobju so imeli ogromen zračni upor. Ko je svet leta 1973 doletela kriza z nafto, so v ospredje prišli manjši japonski avtomobili. Imeli so manjši upor in manjše motorje, zato so porabili manj goriva. V današnjih časih vidimo na cestah precej tako imenovanih SUV-jev (sports utility vehicle).<sup>6</sup>



Slika 5: Fordov model C

Od kar so pri Fordu uvedli množično produkcijo, se avtomobilistična industrija ves čas nadgrajuje. Tovarne postajajo vse večje, proizvajalci na dan naredijo okoli 13.000 vozil. Lahko bi rekli, da je industrija v najboljšem stanju do sedaj. Od začetka avtomobilizma do danes so proizvajalci avtomobilov preživeli dve gospodarski krizi in vseeno se sistem ni porušil. V nekaterih predelih sveta je toliko avtomobilov, da oseba potrebuje več ur do cilja npr. službe.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Purdy, K. W. in Foster, C. G. (b. d.). *History of the automobile*. Pridobljeno s <https://www.britannica.com/technology/automobile/History-of-the-automobile>

<sup>7</sup> Woodford, C. (2021). *History of cars*. Pridobljeno s <https://www.explainthatstuff.com/historyofcars.html>



Slika 6: Kolone avtomobilov na večpasovnici

Avtomobile, ki jih vozimo danes, ni iznašel samo en človek, ampak je k njegovemu razvoju prispevalo pravzaprav kar dosti ljudi. V razvoju je bilo uporabljeno tudi znanje iz preteklosti, tako se je iz kočije, katera je delovala na paro, razvil sodobni avto.<sup>8</sup>

### 2.1.2 KLJUČNE OSEBE

#### Nicholas-Joseph Cugnot

Rodil se je 25. septembra 1770 v Franciji in umrl 2. oktobra 1804. Bil je francoski vojaški inženir, ki je zasnoval kočijo na parni pogon in so jo označili kot prvi avtomobil na svetu. Kočija je bila nameščena na treh kolesih, torej je bila pravzaprav tricikel. Kolo, ki je bilo spredaj, je bilo namenjeno krmilni in vozniki funkciji. Težave z oskrbo z vodo in vzdrževanjem tlaka so močno ovirale vozilo, kar pa je kljub temu dokazalo izvedljivost vleke na parni pogon<sup>9</sup>

Zaradi slabe porazdelitve teže je bilo vozilo zelo nestabilno. Zato je izdelal drugo vozilo, ki pa je Cugnot-u ušlo izpod nadzora in podrlo del stene orožarne. Ta incident je postal znan kot

<sup>8</sup> *Zgodovina avtomobila*. (2020). Pridobljeno s [https://sl.wikipedia.org/wiki/Zgodovina\\_avtomobila](https://sl.wikipedia.org/wiki/Zgodovina_avtomobila)

<sup>9</sup> *Prav tam*.

prva avtomobilska nesreča. Po nekaj neuspešnih poskusih, da bi njegova kočija na parni pogon delovala dlje kot 12 minut, so v francoski vojski projekt opustili. Zaradi svojih izumov si je pridobil pokojnino, ki pa jo je z začetkom francoske revolucije izgubil. K nadaljevanju njegovega dela ga je povabil Napoleon Bonaparte, a je kmalu po prihodu v Pariz umrl.<sup>10</sup>

N. Cugnot je prav tako zgradil dva traktorja na paro, ki sta služila vleki topništva. Prvega leta 1769 in drugega leto kasneje. Ohranil se je samo drugi, ki je razstavljen v Nacionalnem konservatoriju za umetnost in obrt v Parizu. Njun motor je bil prvi, ki je široko uporabljal visokotlačno paro brez kondenzacije.<sup>11</sup>



Slika 7: Prvi vojaški traktor

## Karl Benz

Karl Benz je bil rojen leta 1844 v Nemčiji, umrl pa je leta 1929. Njegov oče je bil strojevodja. Pri svojih zgodnjih sedemindvajsetih je ustanovil delavnico. Kljub temu, da je bil Benzov cilj izdelovati celotna vozila, so bili njegovi začetki zgolj v izdelavi motorjev v Mannheimu. Nato je

<sup>10</sup> Tietz, T. (2015). *Nicholas-Joseph Cugnot and the Automobile*. Pridobljeno s <http://scih.org/nicholas-joseph-cugnot/>

<sup>11</sup> Tikkanen, A. (2009). *Military engineering*. Pridobljeno s <https://www.britannica.com/technology/military-engineering>

Benz zapustil Mannheimsko tovarno plinskih motorjev, ker ni dobil nobene denarne podpore pri izdelavi avtomobilskih načrtov. Čez nekaj časa je s trgovcem železnine ustvaril lastno podjetje, ki se je imenovalo Benz & Co. Benz je izboljšal štiritaktni motor, tako da je motor deloval z večjim številom vrtljajev.<sup>12</sup>



Slika 8: Carl Friedrich Benz

Karl Benz je na vsak način želel, da bi motor z notranjim izgorevanjem nadomestil konja in spremenil svetovni promet. Kljub številnim oviram je vztrajal pri svojih prizadevanjih, da izdela vozilo na bencinski pogon. Pestilo ga je pomanjkanje denarja, revščina in nasprotovanja sodelavcev, ki so ga imeli zaradi tega za neuravnovešenega.<sup>13</sup>

Benz je svoj prvi avtomobil, trikolesnik, ki ga poganja dvociklični, enovaljni motor, zapeljal leta 1885. Ob svoji majhni tovarni je obkrožil peščeno progo, njegovi delavci pa so tekli ob avtomobilu. Naredil je štiri kroge po progi, pri čemer se je ustavil le dvakrat, preden ga je ustavila zlomljena veriga. Tudi Max Rose, Benzov skeptični partner, ki mu je dal denar za izdelavo prvega avtomobila, je bil navdušen. Kljub vsemu je bil prepričan, da v kočiji brez konjev ni prihodnosti.<sup>14</sup>

---

<sup>12</sup> *Carl Friedrich Benz*. (2018). Pridobljeno s [https://sl.wikipedia.org/wiki/Carl\\_Friedrich\\_Benz](https://sl.wikipedia.org/wiki/Carl_Friedrich_Benz)

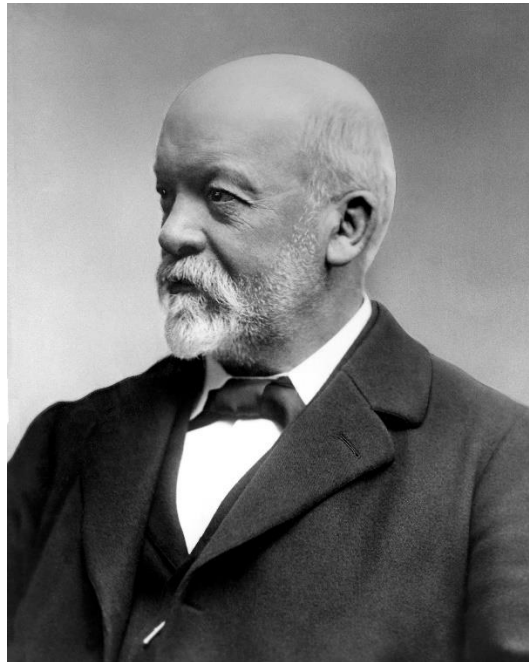
<sup>13</sup> Purdy, K. W. in Foster, C. G. (b. d.). *History of the automobile*. Pridobljeno s <https://www.britannica.com/technology/automobile/History-of-the-automobile>

<sup>14</sup> Prav tam.

Svoj prvi avtomobil je prodal leta 1888. Njegovo trdo delo ter kakovost in skrb, ki sta bila vložena v material in izdelavo njegovih avtomobilov, se je na koncu izplačala, saj so se dobro prodajali. Ob prodaji svojega prvega avtomobila je zaposloval 50 delavcev. Leta 1893 je začel izdelovati trikolesnik.<sup>15</sup>

### **Gottlieb Wilhelm Daimler**

Gottlieb Wilhelm Daimler je bil nemški inženir, industrijski oblikovalec in industrialec, rojen v Schorndorfu v Nemčiji leta 1834. Umrl je leta 1900. Bil je pionir motorjev z notranjim zgorevanjem in avtomobilskega razvoja. Izumil je hitri motor s tekočim naftnim gorivom. Daimler in njegov vseživljenjski poslovni partner Wilhelm Maybach sta bila dva izumitelja, katerih cilj je bil ustvariti majhne, hitre motorje, ki jih je mogoče vgraditi v katerokoli lokomotivsko napravo. Leta 1883 so zasnovali vodoravni motor s stisnjenim tekočinskim naftnim motorjem, ki je izpolnil Daimlerjevo željo po visoko hitrostnem motorju, ki bi ga lahko dušili, zaradi česar je bil koristen pri transportu. Ta motor se je imenoval Daimler's Dream.<sup>16</sup>



Slika 9: Gottlieb Daimler

---

<sup>15</sup> Purdy, K. W. in Foster, C. G. (b. d.). *History of the automobile*. Pridobljeno s <https://www.britannica.com/technology/automobile/History-of-the-automobile>

<sup>16</sup> *Gottlieb Daimler*. (2021). Pridobljeno s [https://en.wikipedia.org/wiki/Gottlieb\\_Daimler](https://en.wikipedia.org/wiki/Gottlieb_Daimler)

## 2.2 AVTOMOBILIZEM DANES

V današnjih časih proizvajalci avtomobilov razmišljajo o različnih pogonskih sklopih. Največji delež še zmeraj predstavljajo motorji na notranje izgorevanje. Na cestah lahko vidimo tudi že precej električnih avtomobilov. Kar nekaj, večinoma japonskih proizvajalcev, je naredilo tudi avtomobil, ki ga poganja plin vodik. Ker so bile številke prodanih avtomobilov nizke, so ti avtomobili bolj kot ne, zamrli.<sup>17</sup>

Brez avtomobila danes skoraj ne gre. Zato se trenutno kar nekaj dejavnosti vrti okoli ekoloških napredkov, o katerih bomo govorili kasneje. Če gledamo globalno je e-mobilnost v polnem razvoju, a še vedno ne dosega tistih tržnih deležev. Vzrok so previsoke cene e-vozil, kot tudi infrastrukturne omejitve. Če predvidevamo, da bo leta 2025 na cestah več kot 1,5 milijarde avtomobilov in seveda večina od teh z motorji z notranjim izgorevanjem, moramo v naslednjih letih narediti velik korak v smeri elektrifikacije avtomobilizma, če hočemo ohraniti svet, še za naslednje generacije.<sup>18</sup>

Na globalni ravni je e-mobilnost nenehno v razvoju že zadnjih 25 let, a jo v Evropi po mnenju mnogih strokovnjakov na tem področju premalo izkoriščamo. E-mobilnost se je začela v Združenih državah Amerike, so ji pa hitro sledile države Azije, ki so naklonjene inovacijam. Evropa pa še zaostaja. V Evropi so e-mobilnosti najbolj naklonjeni Norvežani, ki imajo kar 48 odstotkov električnih vozil v prometu, povpraševanje pa raste tudi na Švedskem in Nizozemskem. Ostali so še zadržani, predvsem zaradi cene, življenjske dobe baterij in dometa ter pokritja terena z dovolj polnilnimi postajami.<sup>19</sup>

Je možnost, da bi se zgodilo nekaj nepredstavljivega, da ne bo nihče prodal nobenega avtomobila? Da bi se kaj takega zgodilo, si pred dvema letoma nihče ni mogel niti zamisliti. Avtomobilska industrija se je zdela enostavno ne premagljiva in skušnjava po vedno novejših in hitrejših avtomobilih prevelika. Vendar se je to kljub temu zgodilo. Lastniki vseh avtomobilskih industrij po svetu pa so sedaj bogatejši še za eno slabo izkušnjo. Posledice

---

<sup>17</sup> Ma. K. (2019). V kakšnih avtomobilih se bomo vozili čez 50 let? Pridobljeno s <https://zelenigenij.24ur.com/zelena-slovenija/v-kakšnih-avtomobilih-se-bomo-vozili-cez-50-let.html>

<sup>18</sup> Prav tam.

<sup>19</sup> Prav tam.

zdravstvene krize s Covid-19 za gospodarstvo bodo dolgotrajne, ne le pri avtomobilizmu, ampak tudi drugod. Pri vsej tej zmešnjavi pa je zanimiva posledica to, da je korona virus zmanjšal oz. vzel pospešek ali veter v krila zagovornikom tega, da blaginje ni brez razvite avtomobilske industrije.<sup>20</sup>

Kaj je sploh alternativa avtomobilizmu? Doživeli smo življenje brez prometa, zaustavitve vseh potovanj, transportne povezave ljudi smo zmanjšali na minimum. Vse to odpira več in več razmisleka ali so avtomobili pravzaprav sploh potrebni in daje nove argumente zaščitnikom narave. Seveda daje prav tudi zagovornikom avtomobilov, ki se sprašujejo, kako bi bilo, če avtomobilov pri ustavljenem javnem prometu sploh ne bi bilo?<sup>21</sup>

Za sedanje stanje avtomobilske industrije, ki je vendarle v večini razvitih držav, predvsem evropskih, pomemben segment celotnega gospodarstva, bodo vse prej omenjene dileme vsekakor odločilne pri usmerjanju v prihodnost. Avtomobilska industrija v Evropi je bila že pred korona krizo v nazadovanju. Da bi dokončno ugotovili ali se bo avtomobilska industrija rešila sama ali pa z državno pomočjo, je za zdaj še prezgodaj. Podatki so nam pokazali, da so se pomoči gospodarstvu različne države lotile na različne načine.<sup>22</sup>

## **2.3 ONASNAŽEVANJE Z IZPUŠNIMI PLINI**

Promet zasega veliko površin. Velikokrat je zanj treba žrtvovati veliko dobrih polj za obdelovanje, saj se po njih gradijo ceste, ker je tam relief raven in je zato gradnja toliko cenejša. Vsaka cestna infrastruktura močno vpliva na izgled pokrajine, saj je za vsak promet potrebna gradnja posebnih površin (pristaniški pomoli, letališke steze, varovalni pas ob avtocestah in železnicah) in objektov (pristaniška skladišča, hangarji za letala, parkirne hiše, bencinske črpalke, počivališča), poleg tega pa je problem tudi onesnaževanje. Onesnaževanje z izpušnimi plini in delci, hrup, ki ga povzročajo motorji avtomobilov in trenje pnevmatik, svetlobno onesnaževanje, izpusti raznih tekočin kot so olje, goriva ter odpadne in hladilne vode, prav tako tudi odpadni materiali kot so gume, plastični in kovinski deli.

---

<sup>20</sup> Porekar, T. (2020). *Spremembe v avtomobilski industriji - Pandemija ali ekonomija*. Pridobljeno s <https://avtomagazin.metropolitan.si/novice/aktualno-spremembe-v-avtomobilski-industriji-pandemija-ali-ekonomija/>

<sup>21</sup> Prav tam.

<sup>22</sup> Prav tam.



Zaradi izpušnih plinov je ogroženo tudi zdravje ljudi. Vedno več je raka ter pljučnih bolezni. V onesnaženih tleh, uničenem rastlinju (kisli dež) in drugem lahko opazimo posledice, ki jih povzroča promet. Promet, ki najbolj obremenjuje okolje, je ravno cestni promet.

Da bi zmanjšali negativen prometni vpliv na okolje, potekajo različne dejavnosti. Izboljšuje se čiščenje izpušnih plinov (katalizatorji, filtri trdih delcev), povečuje učinkovitost motorjev (nove tehnologije), zaviralna energija se pretvarja v kasneje porabljeno električno energijo, pametni avtomobili se vozijo z najmanjšo porabo goriva, izdeluje se bolj kakovostna goriva, vse več je hibridnih in električnih vozil, za motorni promet se zapirajo središča mest ter spodbujajo uporabo javnega prometa, koles in podobno.<sup>23</sup>

Pri onesnaževanju, ki ga proizvajajo avtomobili, se večina osredotoča le na izpušne pline in vlade napovedujejo, da bodo prepovedale uporabo in prodajo avtomobilov z notranjim izgorevanjem. Prav zaradi tega se več in več proizvajalcev osredotoča na večjo proizvodnjo električnih avtomobilov ter tistih, ki uporabljajo druge alternativne vire za pogon. A pravzaprav bi se morali vprašati, koliko k onesnaževanju okolja prispevajo pnevmatike? Najnovejše raziskave so pokazale, da pnevmatike pravzaprav tisočkrat bolj onesnažujejo okolje kot izpušni plini.



Slika 10: Izrabljene pnevmatike

---

<sup>23</sup> Tomassini, K. J. in Janžekovič, M. (2015). *Geografija 9: i-učbenik v 9. razredu osnovne šole*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno s <https://eucbeniki.sio.si/geo9/index.html>

Okoljevarstvenike skrbijo škodljivi delci, ki se proizvajajo ob obrabi pnevmatik. Težava pa se še poveča pri težkih električnih vozilih in športnih terencih, saj je zaradi večje površine, večje mase in drugih elementov obraba pnevmatik še toliko večja. Eden od vzrokov so tudi predpisi. Proizvajalci motorjev morajo striktno upoštevati predpise in prav zaradi tega imamo vedno več čistejših motorjev z notranjim izgorevanjem. Medtem pa proizvajalci gum nimajo posebnih predpisov, ki bi jih morali upoštevati.<sup>24</sup>

## **2.4 VRSTE POGONA AVTOMOBILOV**

### **2.4.1 MOTORJI NA NOTRANJE IZGOREVANJE**

Motor na notranje izgorevanje je sestavljen iz motorja, sklopke in menjalnika. Sklopka ima funkcijo razdeljevanja menjalnika in motorja, ko hoče oseba prestaviti v drugo prestavo. Če ne bi bilo sklopke, bi se zobniki v menjalniku polomili in avto bi deloval brez, da bi se premikal. V motorju je poljubno število cilindrov, v katerih poteka eksplozija bencina/nafte in zraka. Te eksplozije prenesejo silo prek sklopke na menjalnik in po oseh do koles. Gorivo se shranjuje v rezervoar, iz katerega se črpa gorivo v motor. Problem takih motorjev je izkoristek moči. Velik del moči se izraža v toploti, ki pa je večina avtomobilov ne uporabi, ampak samo ohladi motor. Veliki in močni motorji so zelo ne varčni in veliko energije se izgubi med delovanjem.<sup>25</sup>

### **2.4.2 ELEKTROMOTOR**

Električna vozila imajo veliko prednosti glede na navadne motorje. So bolj tihi in ne ustvarjajo motečega hrupa, manj onesnažujejo okolje in imajo takojšnji navor. Takšna vozila so lahko vizualno identična obliki ostalih avtomobilov in so nevpadljiva. Električni avto zaznamo, ko se avtomobil šele začne peljati. Zaradi drugačnega pogonskega sklopa, ki ga sestavlja regulator moči, elektromotor in baterije za energijo ali akumulatorji. Regulator moči iz baterij pošilja energijo v motorje, stopalka za plin pa je povezana s potenciometri, ki sporočajo motorju,

---

<sup>24</sup> Pirman, Gašper. (2020). *Nas skrbijo izpušni plini? Gume so tisočkrat bolj "umazane"*. Pridobljeno s <https://siol.net/avtomoto/novice/nas-skrbijo-izpusni-plini-gume-so-tisockrat-bolj-umazane-521498>

<sup>25</sup> *Avtomobili*. (2018). Pridobljeno s [https://dijaski.net/gradivo/teh\\_ref\\_avtomobilizem\\_04](https://dijaski.net/gradivo/teh_ref_avtomobilizem_04)

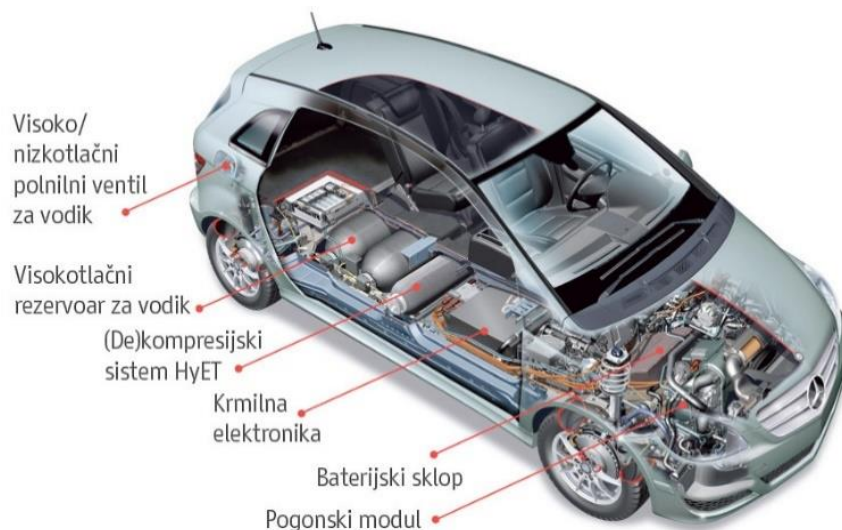
koliko energije je potrebno za vožnjo. Regulator moči tako regulira moč za vožnjo in omogoča različno hitrost, odvisno od sile na stopalko za plin.<sup>26</sup>

Električna vozila lahko uporabljajo enosmerni ali izmenični električni tok, zato poznamo 2 vrsti motorjev:

- Motor z enosmernim električnim tokom deluje v rangu od 96 do 192 volta. Večina tovrstnih motorjev je prišla iz industrije električnih viličarjev.
- Motor z izmeničnim električnim tokom je trifazni in deluje pri 240 V (potrebuje 300 V baterije).

Motorji z enosmernim tokom so enostavnejši in cenejši, medtem ko so motorji z izmeničnim električnim tokom zmogljivejši, saj omogočajo več pospeškov. Edina težava je segrevanje motorjev pri obremenitvah, zato je popolna obremenitev motorja lahko le kratkotrajna, sicer se motor pregreje in pokvari.<sup>27</sup>

Še vedno so daleč največji problem svinčeni akumulatorji. Zasedejo veliko prostora glede na to, koliko energije shranijo. Povprečna količina baterij je 12-15 kWh, kar je za okoli 80 km dosega. Akumulatorji tudi veliko tehtajo. Običajen komplet avtomobilskih baterij tehta okoli 500 kg, kar je približno polovica srednje velikega avtomobila. Če zamenjamo take baterije z litijskimi se doseg podvoji, življenjska doba pa podaljša za celih 10 let.<sup>28</sup>



Slika 11: Prerez avtomobila z elektromotorjem

<sup>26</sup> Silux. (2014). Kako deluje električni pogon v avtomobilih?. Pridobljeno s <https://www.silux.si/avto-moto-novice/240/kako-deluje-elektricni-pogon-v-avtomobilih>

<sup>27</sup> Prav tam.

<sup>28</sup> Prav tam.

### 2.4.3 MOTOR NA GORIVNE CELICE

Že ko se je pred desetletji prvič začelo več govoriti o alternativnih avtomobilskih pogonih, se je kot ena obetavnih možnosti omenjal pogon na vodik oziroma gorivne celice. Takšni avtomobili danes obstajajo, a so bolj kot ne redkost. Velika prednost takega pogonskega sklopa so številke emisij. Lahko bi rekli, da teh številk niti ni. Edina emisija je tako čista voda, ki ji moramo dodati malo soli, da jo pijemo. Čist je tudi način pridobitve vodika. Vodik je obnovljiv vir energije, katerega zaloge so neomejene. Na maso ima vodik veliko energije, kar bi pomenilo, da bi vodikovi avtomobili z manj goriva dosegli več izkoristka iz motorja. Vodik se lahko pridobiva na veliko načinov, kar nekaj teh pa je precej bolj čistih, kot pridobivanje električne energije v termo in jedrskih elektrarnah. Pri tem načinu je potrebna samo sončna ali toplotna energija in seveda voda. Tako bi pridobivali energijo brez emisij in se brez njih tudi vozili. Nekatere osebe menijo, da bi se na vodik lahko prevažali povsem na gorivne celice.<sup>29</sup>

### 2.5 BLIŽNJA PRIHODNOST AVTOMOBILIZMA

Prihodnost je težko napovedati. Avtomobilizem se predvsem ukvarja z razvojem električnih vozil. Da bi izboljšali avtomobile, bi morali narediti bolj varčne in manj onesnažujoče. Problem avtomobilov je to, da se veliko energije izgubi. Del energije (okoli 25 %) poganja kolesa, ostalo pa se pretvori v toploto. To je tudi ena od prednosti električnih avtomobilov. Medtem, ko se velika večina energije v motorju na notranje izgorevanje izgubi, električni motorji koristno porabijo med 92 in 98 % energije. Dizelski motorji so malo manj varčni, z največjim izkoristkom 50 %, so pa veliko bolj varčni od bencinskih avtomobilov. Nekatere osebe so poizkusile združiti ta dva motorja in nekaterim je uspelo. Mercedes je leta 2007 naredil Diesottov motor, ki združuje oba motorja. Motor rabi navaden bencin, deluje pa kot diesel. Mešanica zraka in bencina se zaradi temperatur vžge sama, kot dieselski motor, zato ima tudi več emisij.<sup>30</sup>

Tudi tisti, ki so najbolj privrženi za ekološko varnost, se bodo morali še kar precej časa voziti z avtomobili, katerih motorji uporabljajo notranje izgorevanje. Prav zaradi tega se proizvajalci in inženirji trudijo narediti čimbolj varčen, čist in učinkovit motor, tako dizelski kot tudi

---

<sup>29</sup> Boncelj, G. (2019). *Avtomobili na vodik – preboja še vedno ni*. Pridobljeno s <https://www.delo.si/magazin/avtomobilno/avtomobili-na-vodik-preboja-se-vedno-ni/>

<sup>30</sup> Patrascu, D. (2009). *DiesOtto Engine Explained*. Pridobljeno s <https://www.autoevolution.com/news/diesotto-engine-explained-5656.html>

bencinski. Pri bencinskih motorjih so z razvojem neposrednega vbrizga in ponovno uveljavitvijo turbinskih polnilnikov temeljito izboljšali učinkovitost. Pri dizelskih motorjih so z učinkovitejšimi katalizatorji in filtri zelo očistili izpuh. Najbolj odločne korake v smeri zблиževanja obeh vrst motorjev so naredili pri Volkswagnu s konceptom CCS in pri Mercedesu z motorjem diesotto. Pri obeh motornih prototipih je meja med obema vrstama motorjev z notranjim izgorevanjem skoraj zabrisana.<sup>31</sup>

Nemški inženir Christian Schultze z veliko samozavesti govori o tehničnih rešitvah v sodobnih avtomobilih. Niti malo se ne strinja s tolikšnim promoviranjem električnih vozil, brez da bi poudarili oziroma omenili tudi njihove napake, kljub temu, da je bil eden od vodilnih pri projektu v 90-ih, kjer so razvili enega električnih avtomobilov z neverjetnim dosegom čez 100 kilometrov. Človeštvo je po njegovem do tega trenutka storilo veliko premalo pri razumevanju, kakšno škodo bi naredili planetu ob nebrzdani elektrifikaciji avtomobilizma. Schultze opozarja tudi na to, da bi pravzaprav za okolje več naredili z novimi motorji z notranjim izgorevanjem.<sup>32</sup>

---

<sup>31</sup> Cah, R. (2011). *Motorji z notranjim izgorevanjem: diplomsko delo*. Ljubljana: B&B Višja strokovna šola.

<sup>32</sup> Leben, A. (2019). *Tudi če jutri vsi preklopimo na električne avte, ne bomo zmanjšali izpustov*. Pridobljeno s <https://www.zurnal24.si/avto/tudi-ce-jutri-vsi-preklopimo-na-elektricne-avte-ne-bomo-zmanjsali-izpustov-334628>

## 3 IZHODIŠČE RAZISKAVE

### 3.1 CILJI RAZISKAVE

Pred izdelavo raziskovalne naloge sva vedela, da se danes veliko govori o električnih avtomobilih in zakaj bi le ti morali zamenjati avtomobile z motorji na notranje izgorevanje, kaj več od tega pa ne. Zaradi tega sva si za glavni cilj postavila, da poizveva kaj več o preteklosti avtomobilizma, kako stoji danes in kam, kako in kje se lahko še razvije. Da bi to ugotovila, sva izkoristila predvsem intervjuje. Zanimalo naju je splošno znanje anketirancev in intervjuvancev o avtomobilizmu in kako se bo po njihovem mnenju še lahko razvil.

Najin cilj je bil ugotoviti:

- kaj anketiranci menijo o onesnaževanju s prometom,
- ali bolj podpirajo električne avtomobile ali bencinske,
- ali menijo da se promet tako hitro razvija, da bomo lahko v bližnji prihodnosti že videli leteče avtomobile in
- ali že vozijo električne oz. hibridne avtomobile.

### 3.2 POSTAVITEV HIPOTEZ

**Hipoteza 1:** Obstajajo boljše možnosti prevoza, kot so električni in motorni avtomobili.

**Hipoteza 2:** Ljudje bi kupili električni avtomobil.

**Hipoteza 3:** Avtomobili ostajajo enaki skozi zgodovino.

**Hipoteza 4:** Motorje z notranjim izgorevanjem se da še izboljšati.

**Hipoteza 5:** Izpušni plini so problem za okolje.

**Hipoteza 6:** Ljudje imajo dobro mnenje o električnih avtomobilih.

### 3.3 METODOLOGIJA

#### 3.3.1 Raziskovalna metoda

Uporabljene raziskovalne metode so bile: študij literature, metoda anketiranja, metoda intervjujev in analiza podatkov. Podatke sva večinoma pridobila iz interneta, nekaj malega iz

knjig, ki sva jih našla v knjižnici in iz intervjujev. S pomočjo anketnega vprašalnika sva pridobila rezultate za analizo o poznavanju avtomobilizma. Z njeno pomočjo sva skušala ugotoviti, kako dobro učenci in odrasli poznajo avtomobilizem, koliko so naklonjeni električnim avtomobilom in kaj menijo, da se bo zgodilo z avtomobili v prihodnje.

### **3.3.2 Vzorec**

Po internetni pošti sva poslala prošnjo za intervju osmim inovativnim podjetjem. Odgovore sva dobila od pet podjetij: Pipistrel, Domel, Mahle, Metron Institute in 'The mobilitz House.

Preko e-pošte smo tudi prosili učence 8. in 9. razreda OŠ Polje ter učitelje in družinske prijatelje, da nam pomagajo z izpolnitvijo kratke ankete. Prejeli smo 94 odgovorov odraslih in 67 odgovorov učencev, ki smo jih predstavili v grafih.

### **3.3.3 Predstavitev vprašalnika**

Najina anketa vsebuje 10 vprašanj, brez vprašanj o spolu, starosti in izobrazbi. Intervjuji so vsebovali od 5 do 7 vprašanj, na katera je odgovorilo 5 podjetij. Anketni vprašalnik sva za reševanje odprla 27. januarja in ga zaprla po tednu dni. Vprašalnike sva glede na potek najine raziskovalne naloge sproti pošiljala izbranim podjetjem. Odgovore sva dobila v roku 1 meseca ali pa odgovora nisva dobila.

Vprašalnik je bil narejen v programu Microsoft Office Word, anketa pa je bila narejena v Google obrazcih. Za obdelavo podatkov sva uporabila program Microsoft Office Excel.

## 4 REZULTATI RAZISKAVE

### 4.1 ODGOVORI PODJETIJ DOMEL, INSTITUTE METRON IN MAHLE

#### Kako bi lahko povečali zmogljivost (varčnost) elektromotorjev z isto kapaciteto baterij?

**DOMEL:** Teoretično je to neposredno mogoče doseči s povečanjem izkoristkov porabnikov električne energije (glavni pogon in pomožni pogoni, klima, luči, zasloni, radio). Dodatno se doseg avtomobilov lahko poveča z zniževanjem trenja (zračni upor, kotalno trenje, ...). Tretji pristop je z optimalno vožnjo – pospeševanje, zaviranje, vožnja pri optimalnih obratih,...).

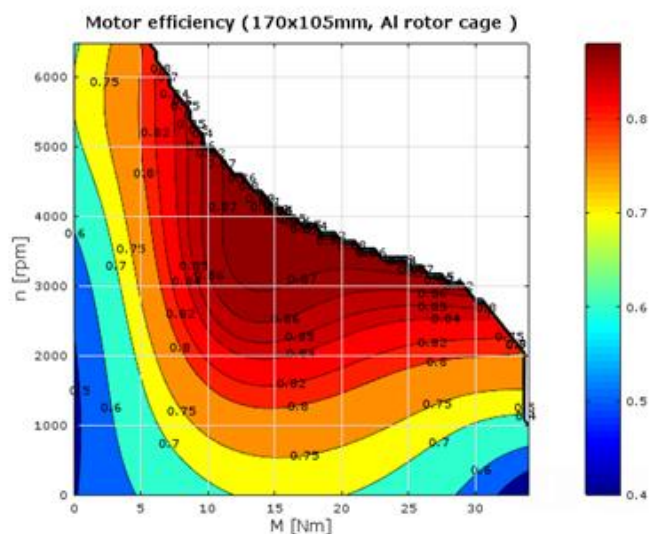
**INSTITUTE METRON:** Elektromotorji sodobnih avtomobilov imajo izkoristek med 92 % in 98 % tako, da tukaj kaj dosti ni več za narediti.

**MAHLE:** Izkoristki elektromotorjev so že dokaj visoki in to v širokem območju delovanja. Poleg tega je navorna karakteristika elektromotorjev zelo primerna za pogonske naloge. Torej že pri 0 rpm je navor maksimalen.

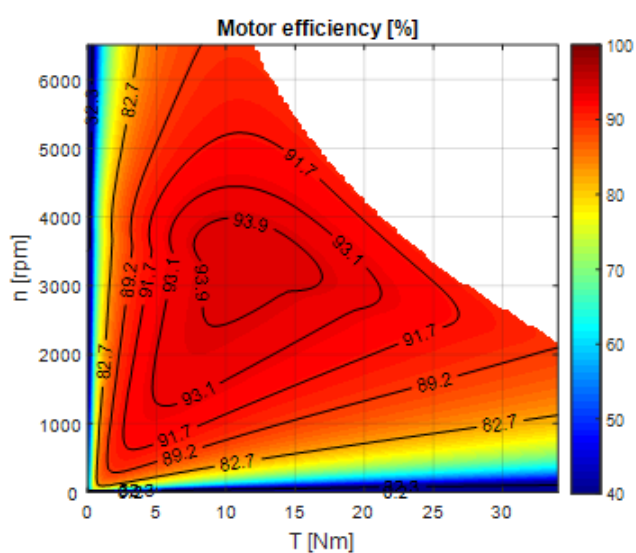
Obstaja seveda razlika med topologijami (vrstami) el. motorjev: Asinhronski s kratkostično kletko, sinhronski z navitim rotorjem, sinhronski s trajnimi magneti. Vsak ima svoje prednosti in slabost (tehnično in cenovno, tudi strateško - materiali za magnetne iz redkih zemelj, predvsem Disprozij)

Primer:

Ena primerjava izkoristkov za AC - z Al rotorjem (samo kot primer za 3,3kW motor, Ubat=48V)







PMSM - sinhronski električni motor s trajnimi magneti za enako nalogo:

- manjši in lažji motor
- večja učinkovitost za 4 %
- višja gostota navora za 25%
- višja rekuperacija energije

Elektro motor (pa tudi ICE) za pogon vozila mora biti optimiziran glede na vozilo (masa, kotalno trenje, zračni upor) in vozni cikel. Teh je kar nekaj, so tudi standardni. Eden je na primer WLTC.

Na koncu mora biti za doseganje čim boljnjih karakteristik optimiziran celoten sklop: motor, krmilnik, reduktor. Električno vozilo ima lahko reduktor s konstantnim prestavnim razmerjem.

**V katero smer bi se električni avtomobili še lahko razvili (kar se tiče vaših motorjev/baterij)?**

**DOMEL:** Sami električni motorji se konstantno razvijajo v smeri večje energijske in snovne učinkovitosti (čim manj vgrajenega materiala). Na to vplivajo tudi številni zunanji dejavniki kot dostopnost in cena posameznih surovin, zakonodaja, ...

**INSTITUTE METRON:** Baterije se ves čas razvijajo. Sedaj se gostota že bliža 300 Wh/kg. V 10-ih letih bo verjetno dosegla 500 Wh/kg, kar pomeni, da bo npr. baterija za avto razreda Golf imela le še nekaj čez 100 kg mase za domet recimo 300 km.

**MAHLE:** Povečevanje gostote moči motorjev (torej čim lažji in čim manjši motorji), dvig izkoristka, izboljšava hlajenja, vpeljava novih materialov (recimo izolacija, ki zdrži višje temperature), višje vrtilne hitrosti.

### **Kaj bi se po vaše moralo zgoditi, da bi ljudje množično prestopili na električne avtomobile?**

**DOMEL:** Kot se je izkazalo tudi v drugih panogah imajo vpliv na radikalne spremembe v prvi vrsti cenejše ter učinkovitejše rešitve v primerjavi z obstoječimi. Potem je potrebno zagotoviti pogoje za uporabo – infrastruktura. Velik vpliv pa ima tudi sprejetje ustrezne zakonodaje in pa davčne olajšave ter subvencije.

**INSTITUTE METRON:** Se že dogaja, električni avto je začel v EU izrinjati "fosilce". Pri nas in "južno in vzhodno od nas" to še ni tako opazno, kot je "severno in zahodno" od nas. Cena je zagotovo ena od ključnih postavk, ta pa bo padla z masovnostjo proizvodnje. V 5 letih bo električni avto cenejši kot enako velik fosilni avto.

**MAHLE:** Cenovna in uporabniška izenačenost vozil na električne motorje in ICE, dostopnost hitrih polnilnic.

### **Menite, da boste čez nekaj let, podjetja z elektromotorji postala središče trga?**

**DOMEL:** Elektromotor je eden pomembnejših komponent e-mobilnosti, vendar so tu še krmilja, baterije, programska oprema.

**INSTITUTE METRON:** Mi ne delamo elektromotorjev, to je postalo delo za "velike". Serije bodo kmalu v milijonih in tukaj ne bo prostora za majhne proizvajalce.

**MAHLE:** Ne, ker vse avtomobilske hiše (tovarne) dojemajo razvoj in proizvodnjo električnih motorjev kot osnovno dejavnost (core business) in zato zelo nerade prepustijo to drugim.

Seveda obstajajo firme, ki so že sedaj glavni dobavitelji avtomobilskim tovarnam in so do sedaj izdelovale menjalnike, diferencialne (na primer ZF) in sedaj ponujajo kompleten pogonski sklop: motor + krmilnik + reduktor.

### **Bi lahko elektromotorji na koncu poganjali leteči avto?**

**DOMEL:** Že sedaj se uporabljajo elektromotorji za pogone lahkih letal (tudi Pipistrel). Tako da je delno to že realizirano.

**INSTITUTE METRON:** Ne verjamem v prihodnost letečih avtomobilov v naslednjih 10 letih. Motor za pogon letalnih strojev je sicer konstrukcijsko drugačen kot tisti za pogon kopenskih vozil.

**MAHLE:** Ne vem, kako naj bi izgledal leteči avto :-)

## **4.2 ODGOVORI IZ PODJETJA PIPISTREL**

**Slišal sem, da imate noviteto na področju letalstva, s katerim bi se lahko prevažal vsak zemljan. Mi poveste kako več o tem?**

Zaenkrat se načrtuje letalnik za navpično vzletanje na električni pogon, ki bo v prvi fazi namenjen prevažanju manjših količin tovora za dostavo na zahtevne in nedostopne lokacije. Bo pa razvoj teh plovil podlaga za letalnike po katerih sprašujete.

**Ali mislite, da bi pripomogli k razvoju avtomobilizma, če bi sodelovali s proizvajalci (avtomobilov)?**

Trenutno je avtomobilistična industrija korak pred letalsko na področju električnega pogona saj je tam ekonomija obsega trenutno mnogo večja. Vsekakor je možno da bo tudi avto industrija iz letalske dobila kako inovacijo, mogoče s področja aerodinamike ali upravljanja in komunikacij.

**Se vam zdi, da se lahko letalstvo in avtomobilizem v kratkem zelo povežeta?**

Ja tu vidim veliko sinergij. Letalstvo lahko uporabi veliko rešitev in tehnologij prav iz avto industrije.

**Koliko mislite da je možnosti v bližnji prihodnosti že videti leteče avtomobile?**

Tehnično je že mogoče in vedno bolj bodo rešitve življenjske. Problem bo bolj, kako bo družba kot celota sprejela tako obliko transporta, saj uvedba takega transporta s seboj prinaša veliko izzivov, glede varnosti (komunikacije med plovili, upravljanje plovil, ...) in ekologije (hrup, trki z živalmi, vizualno onesnaženje, ...).

### **Kako mislite da bi se prebivalstvo odzvalo na tak napredek v prometu?**

Verjetno bo v modernih mega urbanih okoljih tak transport prej sprejet, se pa pričakuje veliko polemik in upiranja s strani družbe.

### **Ali menite da bo prihodnost temeljila na zračnem prometu in zakaj?**

Moje osebno mnenje je, da se bodo še naprej razvijale vse oblike transporta, mogoče se bo vsaka veja posebej specializirala za določeno vrsto tovora. Na zemeljskem prometu pričakujemo lebdeča vozila v podtlačnih tunelih, samovozeča vozila, ... Ladijski transport bo verjetno še vedno aktualen za masno obsežne tovore (išče se le bolj ekološke alternativne pogone). V letalstvu bo evolucijsko stopnjo verjetno povzročil pogon na vodikove celice.

### **Bi lahko z vašo tehniko elektromotorjev izboljšali električne avtomobile?**

Mi smo po obsegu proizvodnje in vložku v razvoj elektromotorja izredno majhni v primerjavi z vložki in obsegom v avto industriji, tako da zaenkrat je izvor največjih inovacij še vedno tam.

## **4.3 INTERVJU PODJETJA THE MOBILITY HOUSE**

### **V The Mobility House sodelujete z nekaterimi največjimi podjetji na trgu električnih vozil.**

#### **Kako bi na kratko opisali trenutno stanje te gospodarske panoge.**

Trenutno je trg električnih vozil izrazito v vzponu, kar se pozna na velikem porastu prodaje novih električnih vozil. Veliki proizvajalci vozil so začeli z masovno proizvodnjo cenovno dostopnih vozil (kot npr. VW ID.3). Trenutno največji izziv je zagotovo polnilna infrastruktura.

#### **Kam ta podjetja in tudi vi usmerjate največ pozornosti oz. kaj trenutno najbolj potrebuje izboljševanje?**

Vizija našega podjetja je povezati svet električnih avtomobilov kot hranilnikov električne energije in elektroenergetskega sveta. Naj na kratko opišem osnovno problematiko: zaradi izjemnega povečanja deleža obnovljivih virov električne energije se je stabilnost zagotavljanja izjemno znižala - ko piha veter in je veliko sonca je električne energije preveč, ko pa veter pojenja in/ali se zmrača, pa je električne energije premalo. Elektroenergetski sistem temelji na

vsakokratnem ravnotežju med porabo in proizvodnjo električne energije. Žal je shranjevanje električne energije do sedaj bilo izvajano v omejenem obsegu - tu pridejo na plano milijoni in milijoni električnih vozil, ki so priključeni na električno omrežje in lahko kot "bazen" (pool) delujejo skupaj kot velik hranilnik električne energije.

Za rešitev tega problema, naše podjetje deluje na dveh glavnih segmentih:

- \* pametno polnjenje (optimizacija izrabe priključka na električno omrežje na način, da je vsako priključeno vozilo ob pravem času napolnjeno)

- \* storitve za uravnavanje ravnovesja električne energije v električnem omrežju.

Naše podjetje tako proizvaja in nadalje razvija tehnologije za povezovanje električnih vozil in uravnavanje ravnovesja električne energije v električnem omrežju.

### **Ali so električna vozila 100 % prihodnost transporta in zakaj tako mislite?**

Električna vozila so zagotovo prihodnost transporta, vendar prihodnost ne bo le električna. Obstaja veliko področij, kjer električne energije preprosto ni na voljo v dovoljšnem obsegu. Bo pa zagotovo prevladujoči način pogona v urbanih središčih.

### **Kaj bi v tem primeru pridobilo ali izgubilo okolje?**

Električni transport lahko odpravi velik delež onesnaženja zraka in hrupa v urbanih središčih. Po drugi strani pa, če viri proizvodnje električne energije ne bodo nadomeščeni z obnovljivimi viri, lahko in tudi bo povečalo onesnaženje izven urbanih središč. Tudi proizvodnja električnih vozil nosi svoje breme onesnaževanja okolja.

### **Kaj omejuje proizvajalce pri izboljšanju izdelkov?**

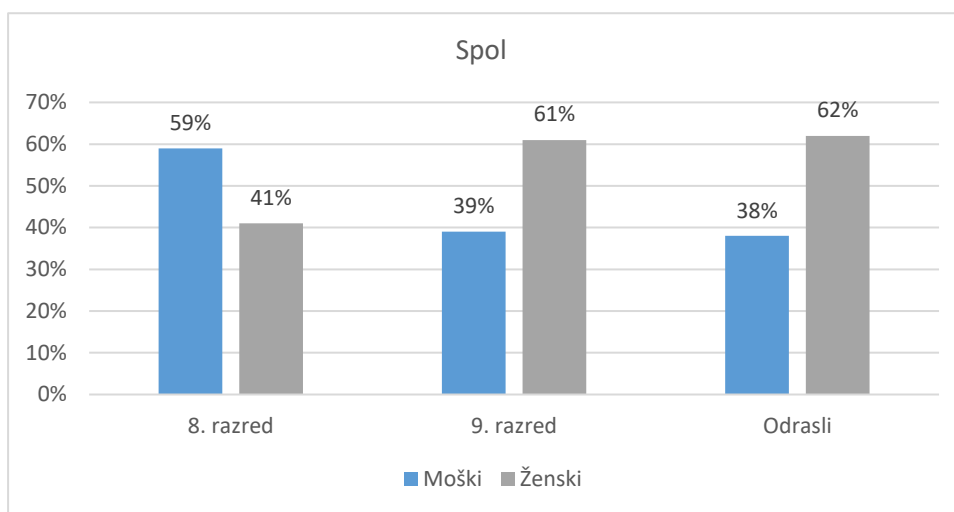
Proizvajalci skoraj izključno sledijo logiki, da proizvajajo tisto, kar je možno prodati in s tem zaslužiti. Izboljšave se vedno tehtajo: ali nam bo to povečalo prodajo oziroma zaslužek. To je največja omejitev vsakega proizvajalca.

## 4.4 ANALIZA ANKETNEGA VPRAŠALNIKA

### Podatki o anketirancih

Za reševanje anketnega vprašalnika sva prosila učence 9. in 8. razreda kot tudi odrasle. Od tega je na anketni vprašalnik odgovorilo 33 anketiranih v 9. razredu in 34 anketiranih v 8. razredu. Od odraslih sva pridobila 94 izpolnjenih anketnih vprašalnikov.

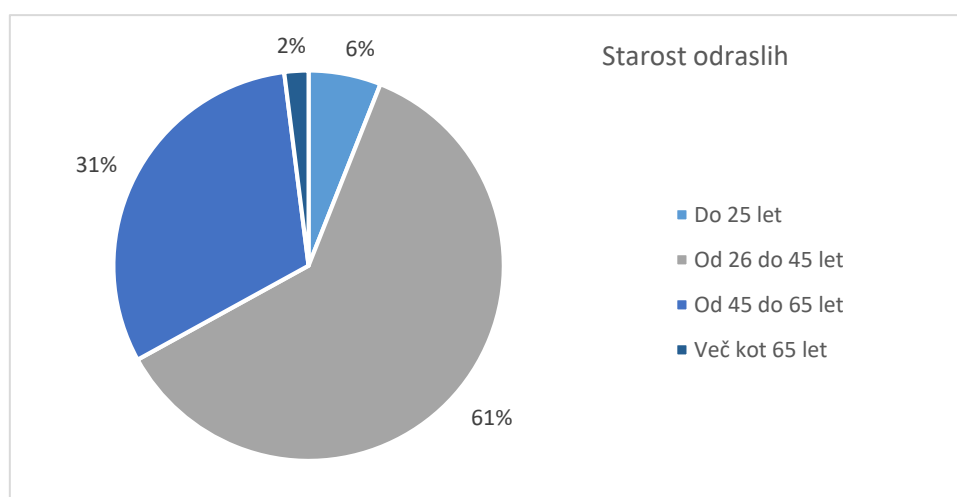
### Spol



Graf 1: Spol anketiranih

Anketni vprašalnik je izpolnilo 92 žensk (57 %) ter 59 moških (43 %)

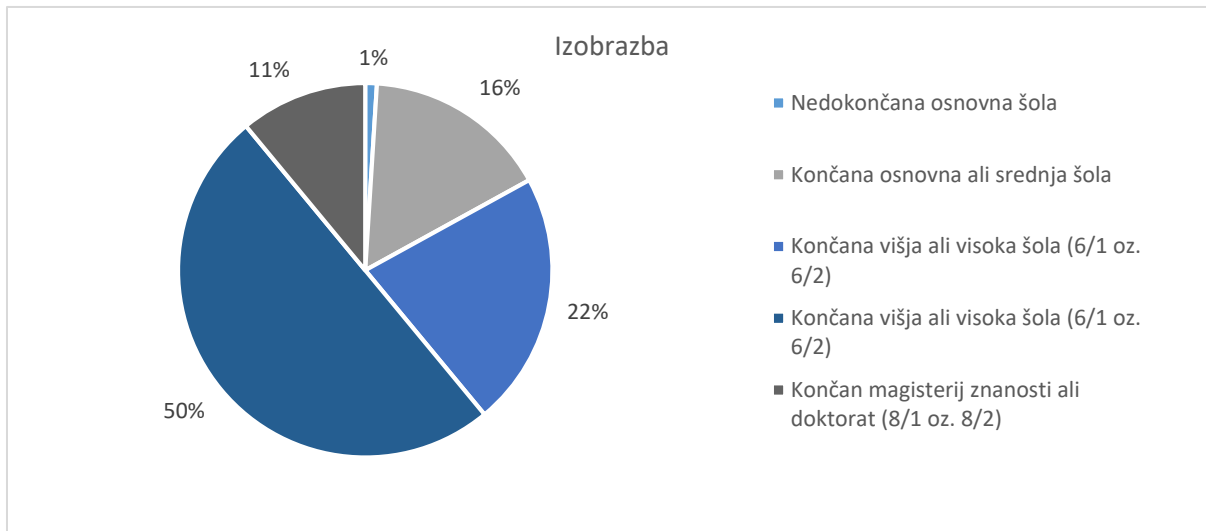
### Starost odraslih



Graf 2: Starost odraslih anketirancev

6 odraslih je starih do 25 let (6 %), 57 odraslih je starih od 26 do 45 let (61 %), 29 odraslih je starih od 45 do 65 let (31 %) in samo 2 odrasla sta stara več kot 65 let (2 %).

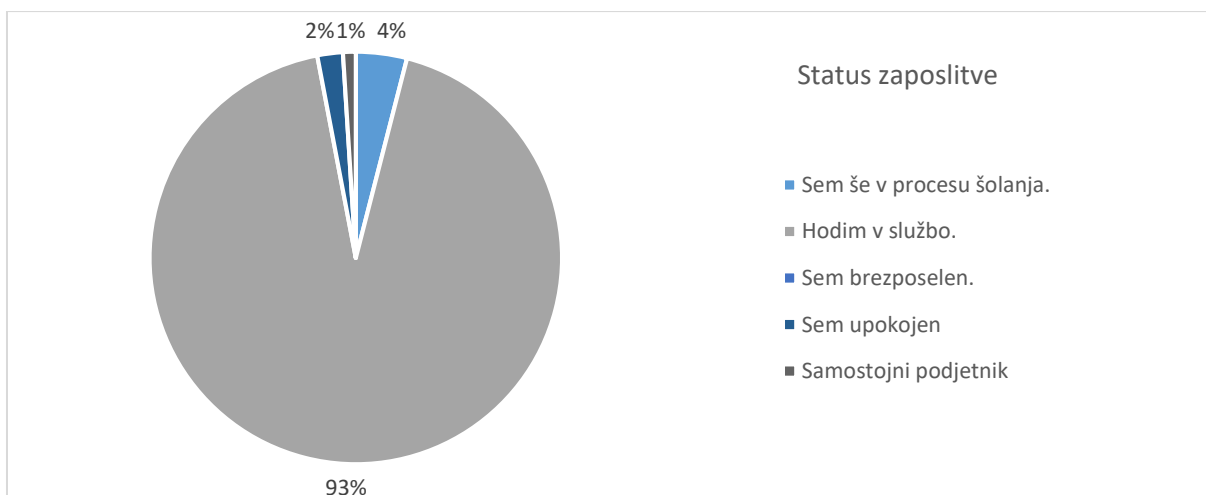
### Izobrazba odraslih



Graf 3: Izobrazba odraslih anketirancev

1 odrasel (1 %) ni dokončal osnovne šole, 15 odraslih (16 %) je končalo osnovno ali srednjo šolo, 21 odraslih je končalo višjo oz. visoko šolo (22 %), 47 odraslih (50 %) ima univerzitetno izobrazbo ali magisterij stroke/bolonjski študij, 10 odraslih (10 %) ima končan magisterij ali doktorat.

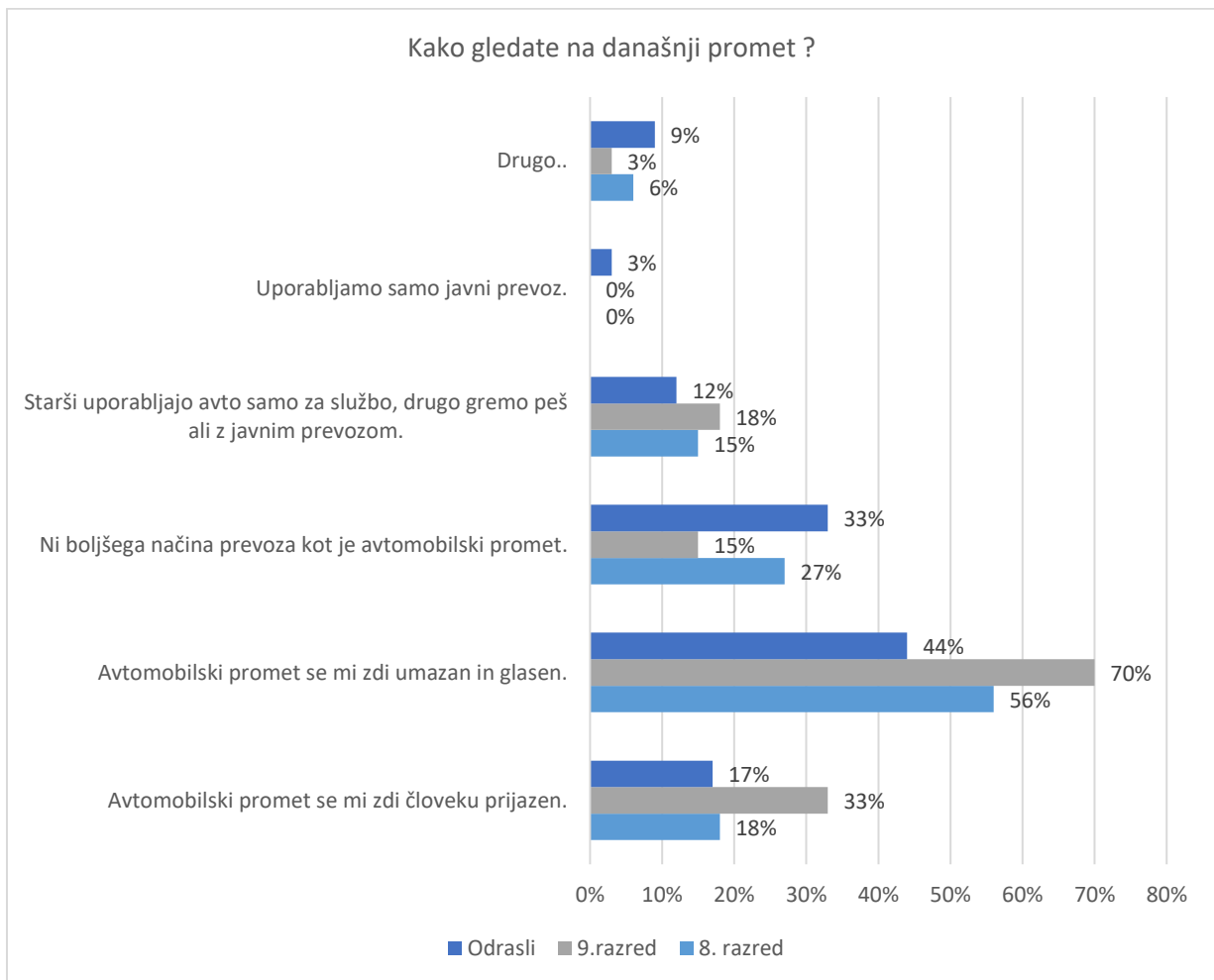
### Status zaposlitve odraslih



Graf 4: Status zaposlitve odraslih anketirancev

Velika večina odraslih (93 %) hodi v službo, nekaj odraslih (4 %) je še v procesu šolanja, prav tako je manjšina odraslih (2 %) upokojenih in najmanj odraslih (1 %) jih je samostojnih podjetnikov.

### 1. Kako gledate na današnji promet?

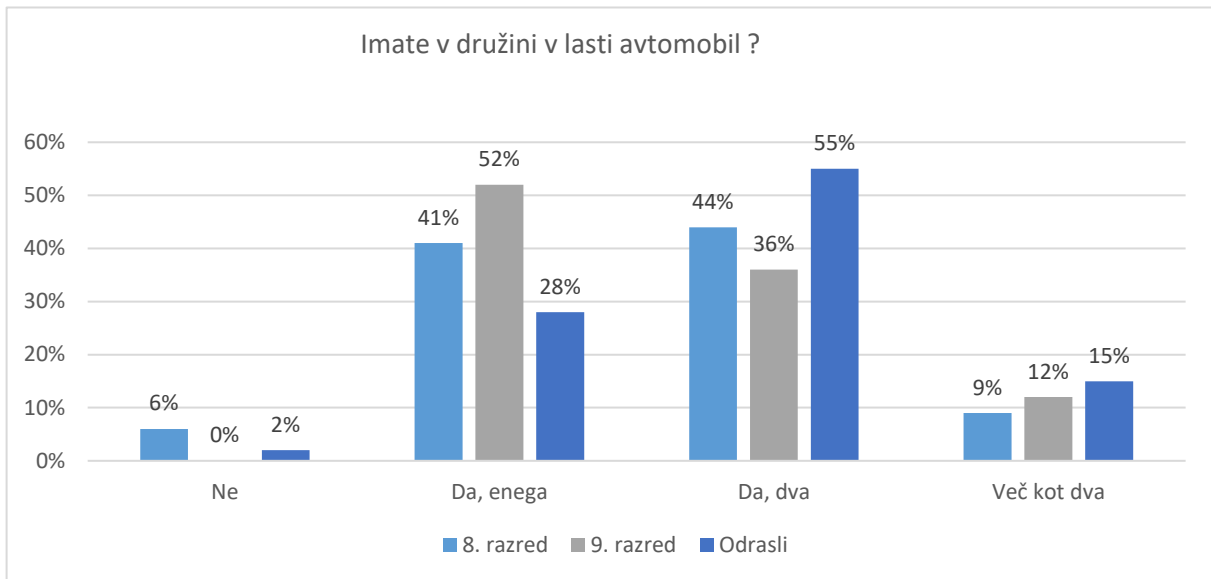


Graf 5: Mnenje o današnjem prometu

Večina odraslih (44 %) meni da je promet umazan in glasen. Enakega mnenja je 70 % devetošolcev in 56 % osmošolcev. Tretjina devetošolcev je tudi mnenja, da je današnji avtomobilski promet človeku prijazen. Enakega mnenja je skoraj petina odraslih in osmošolcev. Tretjina odraslih je tudi mnenja, da ni boljšega načina prevoza. Slaba petina vprašanih poleg avtomobila več uporablja tudi ostale oblike prevoza.



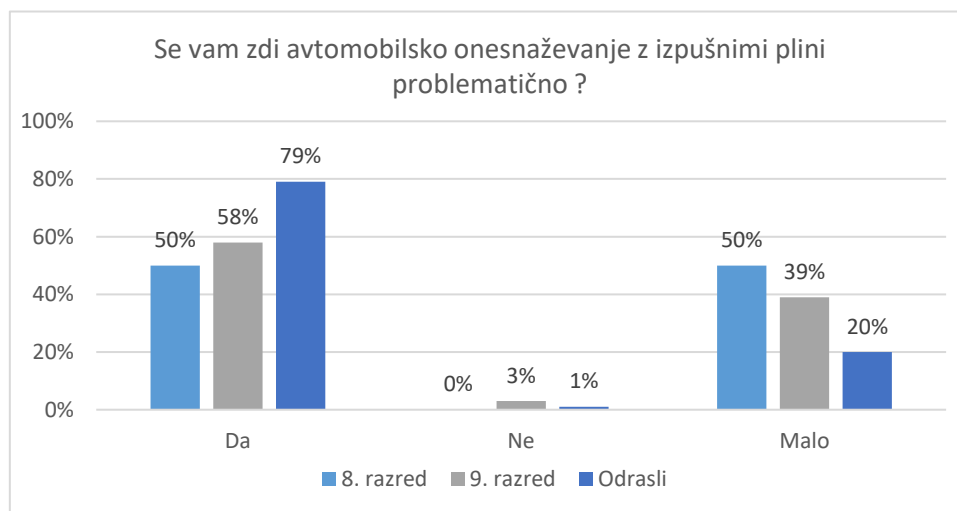
## 2. Imate v družini v lasti avtomobil?



Graf 6: Lastništvo avtomobilov

Večina anketirancev ima v družini dva ali vsaj en avtomobil. Mnogi pa imajo celo več kot dva avtomobila.

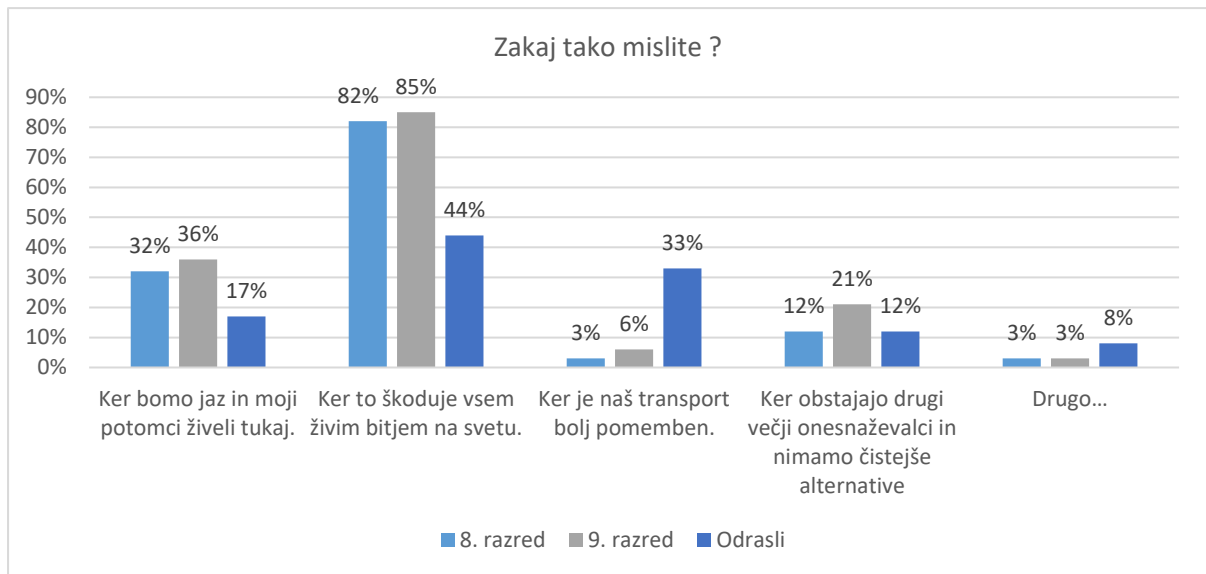
## 3. Se vam zdi avtomobilsko onesnaževanje z izpušnimi plini problematično?



Graf 7: Problematičnost onesnaževanja z izpušnimi plini

Tukaj so v večini (68 %) anketiranci odgovorili z da. Tako je odgovorilo kar štiri petine odraslih in nekaj več kot polovica učencev. Ostalim se zdi ta vrsta onesnaževanja vsaj malo problematična.

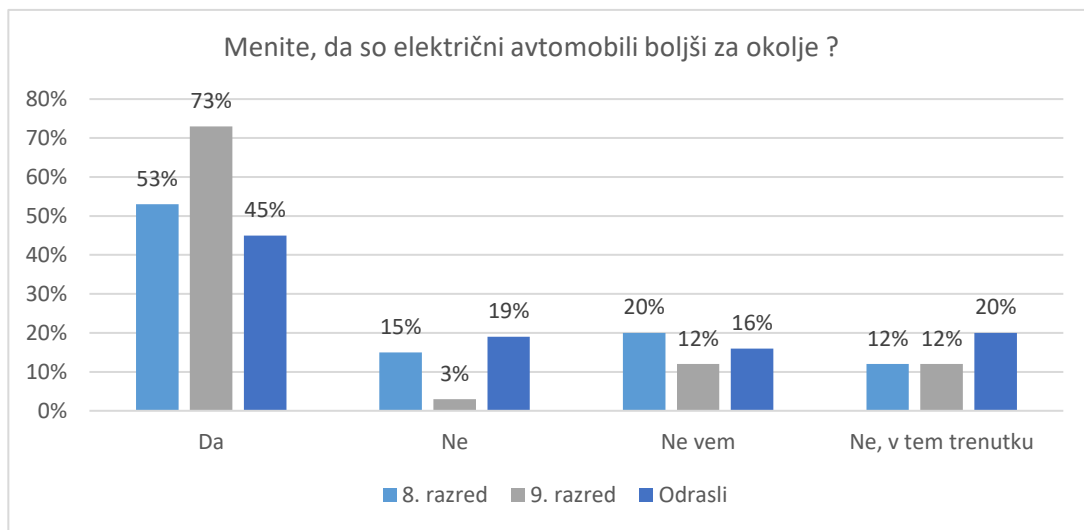
#### 4. Zakaj tako mislite?



Graf 8: Razlog problematičnosti onesnaževanja

Na zgornjem grafu je prikazano zakaj anketiranci mislijo, da je avtomobilsko onesnaževanje z izpušnimi plini problematično oziroma ni. Anketiranci so imeli možnost izbrati več odgovorov. Vprašanje pa se je navezovalo na njihov zgornji odgovor. Približno 76 % anketirancev meni, da je avtomobilsko onesnaževanje z izpušnimi plini problematično, ker to škoduje vsem živim bitjem na svetu. Ta odgovor je izbralo več kot štiri petine učencev in le nekaj več kot 40 % odraslih. Med učenci in odraslimi se tudi vidi velika razlika pri ostalih odgovorih. Skoraj nihče od učencev namreč ni mnenja, da je transport pomembnejši od okolja, medtem ko je takšnih kar tretjina odraslih. Nekaj več kot desetina vprašanih je tudi mnenja, da obstajajo še veliko hujši onesnaževalci kot je transport. Med ostalimi zapisi najdemo tudi odgovore kot so ta, da imajo radi zvok avtomobila in da se da tudi današnje avtomobile narediti okolju bolj prijazne.

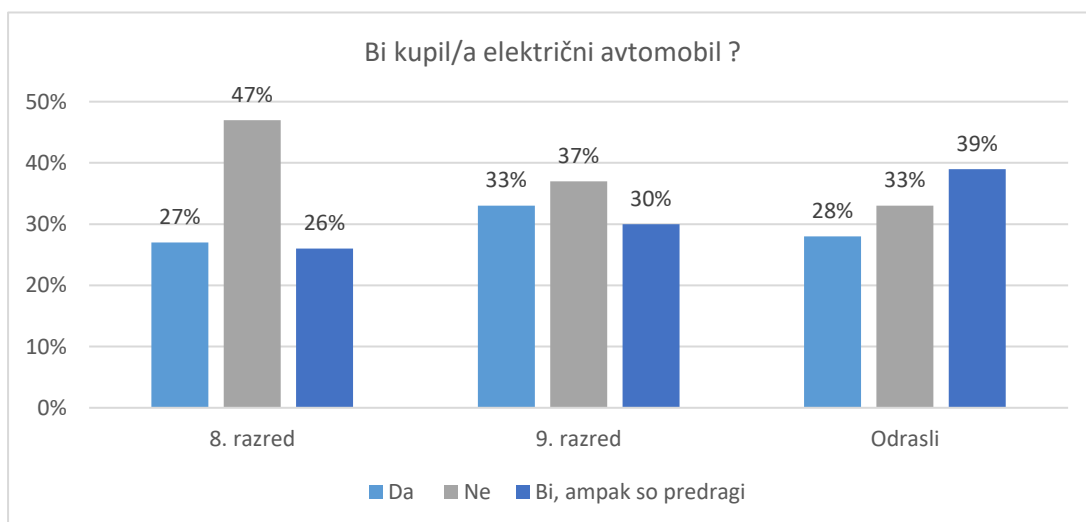
## 5. Menite, da so električni avtomobili boljši za okolje?



Graf 9: Mnenje o električnih avtomobilih v odnosu do okolja

Pri vprašanju »Menite, da so električni avtomobili boljši za okolje?« je večina anketirancev (52 %) odgovorilo z da. Od polovice vseh vprašanih jih je tako največ odgovorilo učencev 9. razreda (tri četrtine), polovica osmošolcev in najmanj odraslih (manj kot polovica). Dve petini odraslih jih meni, da še niso boljši za okolje v tem trenutku, da pa je možnost izboljšanja, ravno toliko pa jih meni, da niso boljši za okolje kot avtomobili z motorjem na notranje izgorevanje.

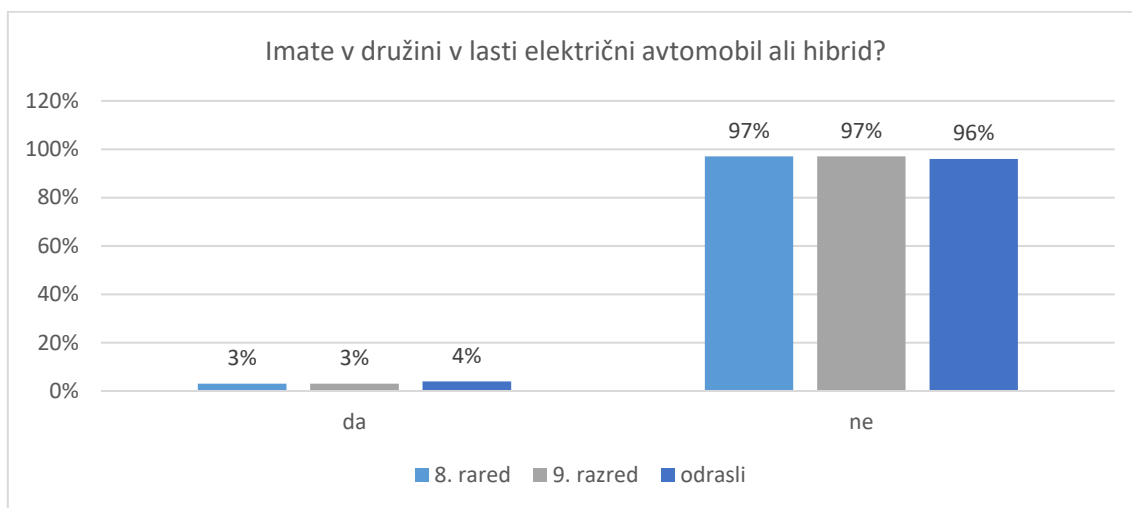
## 6. Bi kupil/a električni avtomobil?



Graf 10: Nakup električnega avtomobila

Nekaj manj kot polovica osmošolcev se ne bi odločila za nakup električnega avtomobila. Četrtni, bi ga kupila, drugi četrtni pa je predrag. Odgovori med devetošolci so bili razporejeni na tretjine, pri odraslih pa z 39 % prevladuje odgovor, da bi ga kupili, ampak jim je predrag. Tretjina odraslih se ne bi odločila za nakup električnega vozila.

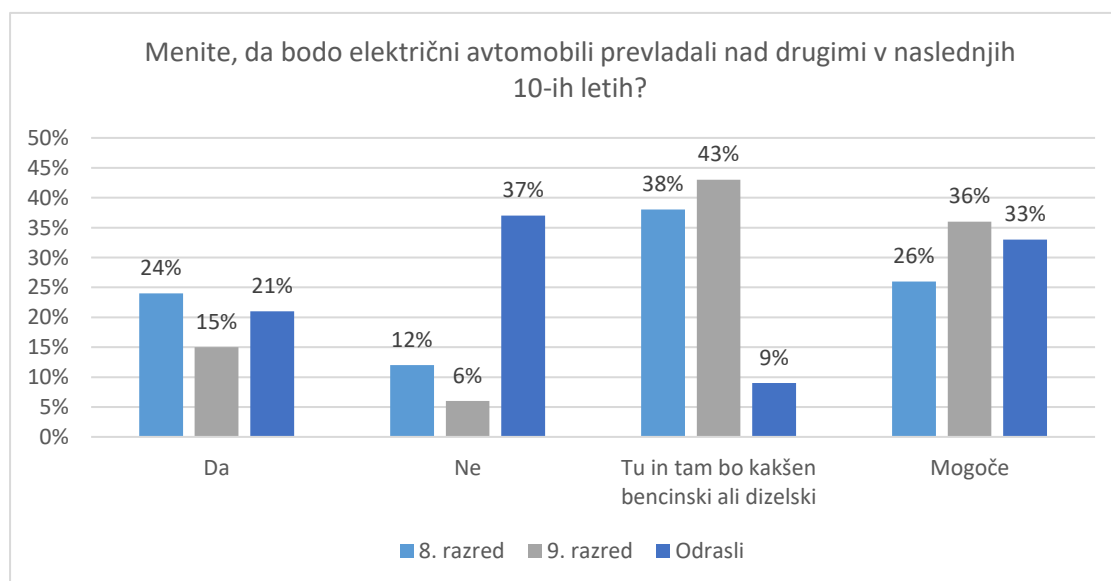
## 7. Imate v družini v lasti električni avtomobil ali hibrid?



Graf 11: Lastništvo električnega avtomobila ali hibrida

Manj kot 4 % družin ima v lasti električni avtomobil ali hibrid.

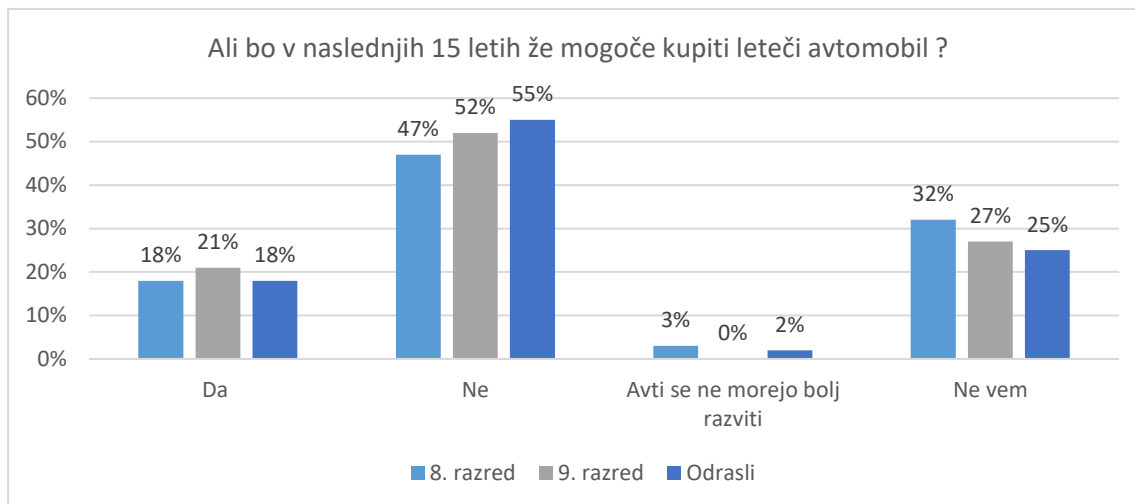
## 8. Menite, da bodo električni avtomobili prevladali nad drugimi v naslednjih 10-ih letih?



Graf 12: Prevlada električnih avtomobilov

Med osmimi razredi je četrtna tistih, ki menijo da bodo električni avtomobili v naslednjih 10-ih letih prevladali, tako meni tudi petina odraslih in 15 % devetošolcev. Da ne bodo prevladali jih meni največ odraslih. Kaj bo prinesla prihodnost in kakšen bo resnični trend glede električnih avtomobilov, pa se ne more odločiti približno tretjina vseh vprašanih.

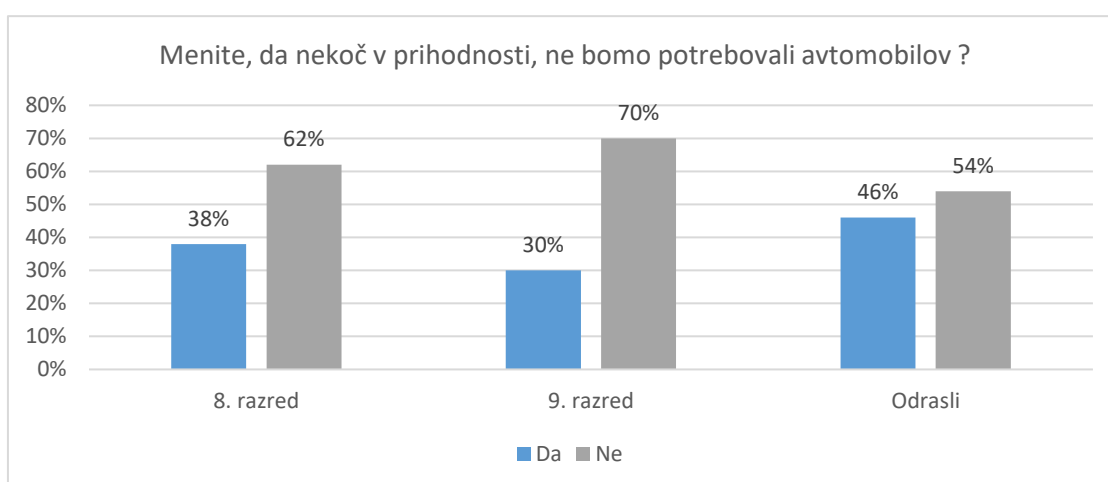
### 9. Ali bo v naslednjih 15 letih že mogoče kupiti leteči avtomobil?



Graf 13: Leteči avtomobil

Polovica vprašanih jih je mnenja, da do takrat letečega avtomobila še ne bo mogoče kupiti. Tretjina tega ne ve, petina jih meni, da bo to mogoče. V manjšini pa so tisti, ki menijo, da se avtomobili ne morejo razviti še bolj, kot so že razviti.

### 10. Menite, da nekoč v prihodnosti, ne bomo potrebovali avtomobilov ?



Graf 14: Prihodnost brez avtomobila

Večina vprašanih jih meni, da bomo tudi v bodoče avtomobile še vedno potrebovali. Med njimi je največ odraslih (70 %).

## 4.5 UGOTOVITVE

Ko je nastal prvi avtomobil je bil le ta namenjen le ožjim, bogatejšim skupinam ljudi in se ni prodajal dobro. Zato je postal cilj vseh proizvajalcev narediti avto katerega bi lahko kupila povprečno plačana oseba.

Avtomobilizem na sploh se je od začetka do danes razvijal neverjetno hitro in še vedno se razvija. Na začetku so bili avtomobili cenejši, počasnejši in preprostejši. Danes pa porabimo že milijone za samo en avtomobil. A tako kot pravijo, z večjo močjo pride večja odgovornost. Res je, da so avtomobili postali hitrejši, močnejši, lepši, a tudi več onesnažujejo. Prav zaradi okolja so si proizvajalci zastavili cilj najti nov vir za pogon avtomobila. In so ga. Začeli so izdelovati sedaj zelo popularne električne avtomobile. Trend gre v pravo smer, a pridobivanje elektrike na današnji način ne pripomore, k zmanjšanju onesnaževanja, za kar je potreben dodaten razmislek o načinih pridobivanja električne energije. Razvili so tudi vodikove avtomobile, ki so trenutno še najmanj izpopolnjeni. Veliko strokovnjakov na tem področju meni, da bomo že v bližnji prihodnosti opazili določene razlike v mobilnosti, saj se začenjajo pojavljati znaki letočih avtomobilov oz. letočega prevoza, ki si lahko privošči vsak povprečno plačan človek. Kaj točno bo prinesla prihodnost na tem področju ni mogoče povedati.

Anketiranci se zavedajo, da je težava z izpušnimi plini problematična in predstavlja resno težavo. V večini primerov so anketiranci mnenja, da bodo prej ali slej prevladali električni avtomobili, a to se ne bo zgodilo v naslednjih 10-ih letih. Vprašani anketiranci tudi podpirajo električne in vodikove avtomobile, saj je kar večina pri vprašanju, kakšen se vam zdi današnji promet odgovorilo, da je umazan in glasen. Električen avtomobil bi imeli, a so jim ti trenutno predragi.

V različnih podjetjih se močno trudijo, da bi še izboljšali baterije za električne motorje. Zavedajo se tudi problema pridobivanja električne energije. Težavo vidijo tudi v pridobivanju električne energije iz obnovljivih virov, saj le ta ni konstantna. Ponekod je niti ni dovolj in zaradi tega električni avtomobili ne bodo mogli nadomestiti tistih na fosila goriva. Sočasno bo tako obstajalo veliko različnih vrst avtomobilskih pogonov. Pojavljale se bodo tudi vedno nove inovacije. Tudi letalniki že obstajajo in bi si jih lahko privoščili tudi povprečno bogati. Tudi v tem primer bi prišlo do cele vrste novih načinov onesnaževanja (onesnaženje s hrupom) in problem izogibanja pticam ter drugim živalim. Ljudje še niso pripravljeni na to.

## 4.6 POTRJEVANJE HIPOTEZ

### Hipoteza 1: Obstajajo boljše možnosti prevoza, kot so električni in motorni avtomobili.

Avtomobili na gorivne celice so bolj optimalni za vožnjo, ker so lahko brez strupenih emisij. Med tem, ko pri motornih avtomobilih dobimo umazane pline, se pri gorivnih celicah izloča samo voda, ki je tako čista, da moramo dodati sol, da jo pijemo. Prednost avtomobilov na gorivne celice je tudi pridobivanje vodika. Pri električnih avtomobilih se elektrika pridobiva večinoma v elektrarnah, te pa so najpogosteje jedrske elektrarne in termoelektrarne. Hipotezo tako **POTRDIVA**.

### Hipoteza 2: Ljudje bi kupili električni avtomobil.

Iz anketnega vprašalnika sva lahko razbrala, da bi dve tretjini vprašanih kupilo električni avtomobil, a so trenutno za polovico med njimi še predragi. Iz intervjujev s strokovnjaki sva izvedela, da ocenjujejo, da bodo v kratkem času električni avtomobili cenovno postali primerljivi s sedanji avtomobili na fosilna goriva. Hipotezo **POTRDIVA**.

### Hipoteza 3: Avtomobili ostajajo enaki skozi zgodovino.

Prek raziskovanja preteklosti avtomobilizma na internetu in v knjigah, sva ugotovila, da bi lahko obliko avtomobilov delili na več časovnih obdobj. V enem obdobju so vsi avtomobili imeli zelo podoben izgled (lahko je bil oglat, škatlast ...). Če pogledamo prve avtomobile in pa današnje avtomobile, lahko vidimo velik razvoj v avtomobilizmu, ki se prilagaja željam potrošnikov. Konstantno se spreminjajo tudi motorji in pogonska goriva (para, bencin, dizel, elektromotorji, gorivne celice). Hipotezo **OVRŽEVA**.

### Hipoteza 4: Motorje z notranjim izgorevanjem se da še izboljšati.

Iz virov sva razbrala, da imajo današnji avtomobili kar precej možnosti za morebitne izboljšave. Največji napredek, ki bi bil koristen in potreben, bi bil to, da bi izboljšali procent koristno porabljene energije, ki jo proizvede motor. Veliko energije se pretvori v toploto, ki se potem izgubi. Avtomobili na fosilna goriva izkoristijo do samo 45 % energije, ostala energija pa se porazgubi. Hipotezo **POTRDIVA**.

**Hipoteza 5: Izpušni plini so problem za okolje.**

Veliko ljudi se zaveda problema onesnaževanja izpušnih plinov. Izpušni plini povzročajo bolezni, uničujejo našo atmosfero in tudi naše okolje. Veliko dokazov obstaja, da se je procent ogljikovega dioksida v ozračju zelo povečal. Tega problema se zavedajo tudi vlade, ki načrtujejo spremembe v dovoljenih izpustih ogljikovega dioksida v ozračje. Hipotezo **POTRDIVA**.

**Hipoteza 6: Ljudje imajo dobro mnenje o električnih avtomobilih.**

Iz ankete sva razbrala, da imajo ljudje pozitivno mnenje o električnih avtomobilih. Pri več vprašanjih sva dobila odgovore, ki potrjujejo to, da se ljudje zavedajo možnosti izboljšanja našega okolja z električnimi avtomobili. Iz ankete lahko tudi potrdiva, da ko se bodo električna pocenila, bodo hitro postala bolj in bolj zaželena. Hipotezo **POTRDIVA**.



## 5 ZAKLJUČEK

Z izdelavo te raziskovalne naloge sva se želela naučiti kaj več o avtomobilizmu, njegovi preteklosti in kako bi se lahko še razvil. Pred raziskovalno nalogo sva vedela že kar dosti o njem, a sva najino znanje kar nadgradila tekom najinega raziskovanja.

Z veliko samozavesti lahko rečem, da se lahko avtomobilizem razvije še veliko bolj in v veliko različnih smeri. Avtomobilizem hkrati prikaže človekovo iznajdljivost kot tudi človekovo lenobo.

Ob raziskovanju in pisanju raziskovalne naloge sva se veliko naučila o zgodovini avtomobilizma. Ugotovila sva, da učenci naše šole ne razmišljajo kaj dosti v prihodnost in hočejo nekako ostati v sedanosti, a se hkrati zavedajo nevarnosti tega. Ko pa pride do odraslih, se stvari kaj dosti ne spremenijo. Upava, da sva z izdelavo najine raziskovalne naloge vsaj malo pripomogla k temu, da so začeli razmišljati drugače.

O avtomobilizmu sva vedela kar dosti na sploh zaradi tega, ker je to popularna tema in naju zanima. Všeč nama je tudi hitrost. Prav zaradi tega sva se odločila poizvedeti kaj več o tem, kje se je začel razvijati avtomobilizem, kdaj je nastal, kaj sestavlja motorje teh močnih strojev, iz kje izvira ta moč in seveda kako bi lahko tega pridobili še več.

Razvoj avtomobilizem je na začetku prevladoval bolj v Evropi in Ameriki, saj so imeli več materialov in denarja. Prvi avto so izumili ravno zaradi tega, ker prevažanja, nošenja in prestavljanja niso mogli več izvesti sami. Na začetku pa je bila gonilna sila razvoja avtomobila vojska.

Avtomobilizem se je skozi leta razvijal in izpopolnjeval. K njegovemu razvoju so predvsem prispevale potrebe človeka, kot tudi to, da se je okolica posodabljala oz. razvijala. Danes dajejo poseben pečat avtomobilizmu razni sejmi in festivali, ki jih vsako leto prirejajo po celem svetu. Na njem se srečujejo ljubitelji avtomobilizma iz cele oble.

Med izdelovanjem raziskovalne naloge sva prišla tudi do spoznanja, da je v izdelavo raziskovalne naloge potrebno vložiti tudi veliko več truda in časa, kot sva mislila. Nisva pravilno načrtovala, kdaj bova kaj naredila in sva na koncu morala kar pohiteti s pisanjem le te. Vendar sva jo s skupnimi močmi dokončala.

## 6 LITERATURA IN VIRI

### Literatura in viri:

*Avtomobili*. (2018). Pridobljeno s [https://dijaski.net/gradivo/teh\\_ref\\_avtomobilizem\\_04](https://dijaski.net/gradivo/teh_ref_avtomobilizem_04)

Boncelj, G. (2019). *Avtomobili na vodik – preboja še vedno ni*. Pridobljeno s <https://www.delo.si/magazin/avtomobilno/avtomobili-na-vodik-preboja-se-vedno-ni/>

Cah, R. (2011). *Motorji z notranjim izgorevanjem: diplomsko delo*. Ljubljana: B&B Višja strokovna šola. Pridobljeno s [https://bb.si/doc/diplome/Cah\\_Romeo-Motorji\\_z\\_notranjim\\_izgorevanjem.pdf](https://bb.si/doc/diplome/Cah_Romeo-Motorji_z_notranjim_izgorevanjem.pdf)

*Carl Friedrich Benz*. (2018). Pridobljeno s [https://sl.wikipedia.org/wiki/Carl\\_Friedrich\\_Benz](https://sl.wikipedia.org/wiki/Carl_Friedrich_Benz)

*Gottlieb Daimler*. (2021). Pridobljeno s [https://en.wikipedia.org/wiki/Gottlieb\\_Daimler](https://en.wikipedia.org/wiki/Gottlieb_Daimler)

History.com Editors. (2018). *Automobile History*. Pridobljeno s <https://www.history.com/topics/inventions/automobiles>

Leben, A. (2019). *Tudi če jutri vsi preklopimo na električne avte, ne bomo zmanjšali izpustov*. Pridobljeno s <https://www.zurnal24.si/avto/tudi-ce-jutri-vsi-preklopimo-na-elektricne-avte-ne-bomo-zmanjsali-izpustov-334628>

Ma. K. (2019). *V kakšnih avtomobilih se bomo vozili čez 50 let?* Pridobljeno s <https://zelenigenij.24ur.com/zelena-slovenija/v-kaksnih-avtomobilih-se-bomo-vozili-cez-50-let.html>

Patrascu, D. (2009). *DiesOtto Engine Explained*. Pridobljeno s <https://www.autoevolution.com/news/diesotto-engine-explained-5656.html>

Pirman, Gašper. (2020). *Nas skrbijo izpušni plini? Gume so tisočkrat bolj "umazane"*. Pridobljeno s <https://siol.net/avtomoto/novice/nas-skrbijo-izpusni-plini-gume-so-tisockrat-bolj-umazane-521498>

Porekar, T. (2020). *Spremembe v avtomobilski industriji - Pandemija ali ekonomija*. Pridobljeno s <https://avto-magazin.metropolitan.si/novice/aktualno-spremembe-v-avtomobilski-industriji-pandemija-ali-ekonomija/>

Purdy, K. W. in Foster, C. G. (b. d.). *History of the automobile*. Pridobljeno s <https://www.britannica.com/technology/automobile/History-of-the-automobile>

Tietz, T. (2015). *Nicholas-Joseph Cugnot and the Automobile*. Pridobljeno s <http://scihi.org/nicholas-joseph-cugnot/>

Tikkanen, A. (2009). *Military engineering*. Pridobljeno s <https://www.britannica.com/technology/military-engineering>

Tomassini, K. J. in Janžekovič, M. (2015). *Geografija 9: i-učbenik v 9. razredu osnovne šole*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno s <https://eucbeniki.sio.si/geo9/index.html>

Vaupotič, N. (2009). *Zgodovina avtomobilizma*. Maribor: Filozofska fakulteta, Oddelek za zgodovino. Pridobljeno s <https://dk.um.si/lzpisGradiva.php?id=12545>

Woodford, C. (2021). *History of cars*. Pridobljeno s <https://www.explainthatstuff.com/historyofcars.html>

*Zgodovina avtomobila*. (2020). Pridobljeno s [https://sl.wikipedia.org/wiki/Zgodovina\\_avtomobila](https://sl.wikipedia.org/wiki/Zgodovina_avtomobila)

### **Viri slik:**

Slika 1: Kočija na paro. Pridobljeno s [https://www.wikiwand.com/sl/Nicolas-Joseph\\_Cugnot](https://www.wikiwand.com/sl/Nicolas-Joseph_Cugnot)

Slika 2: Henry Ford-ov model T. Pridobljeno s <https://www.britannica.com/technology/Model-T>

Slika 3: Skladišče Fordove tovarne. Pridobljeno s <https://www.pinterest.com/pin/237494580320725499/>

Slika 4: Prvi avto z motorjem na notranje izgorevanje. Pridobljeno s [https://en.wikipedia.org/wiki/Benz\\_Patent-Motorwagen](https://en.wikipedia.org/wiki/Benz_Patent-Motorwagen)

Slika 5: Fordov model C. Pridobljeno s <http://www.simoncars.co.uk/ford/modelc.html>

Slika 6: Kolone avtomobilov na večpasovnici. Pridobljeno s <https://www.abc.net.au/news/2018-10-15/traffic-congestion-australian-automobile-association-report/10376444>

Slika 7: Prvi vojaški traktor. Pridobljeno s <http://www.nicolascugnot.com/eng.html>

Slika 8: Carl Friedrich Benz. Pridobljeno s [https://sl.wikipedia.org/wiki/Carl\\_Friedrich\\_Benz](https://sl.wikipedia.org/wiki/Carl_Friedrich_Benz)

Slika 9: Gottlieb Daimler. Pridobljeno s [https://en.wikipedia.org/wiki/Gottlieb\\_Daimler](https://en.wikipedia.org/wiki/Gottlieb_Daimler)

Slika 10: Izrabljene pnevmatike. Pridobljeno s <https://www.slopak.si/slopak/aktualno/novica?aid=67>

Slika 11: Prerez avtomobila z elektromotorjem. Pridobljeno s <https://sites.google.com/site/47logist/logisticni-center-kema-puconci/3-osnovne-znacilnosti/delovanje>

## **7 PRILOGE**

### **7.1 VPRAŠANJA ZA PODJETJA DOMEL, INSTITUTE METRON IN MAHLE**

1. Kako bi lahko povečali zmogljivost (varčnost) elektromotorjev z isto kapaciteto baterij?
2. V katero smer bi se električni avtomobili še lahko razvili (kar se tiče vaših motorjev/baterij)?
3. Kaj bi se po vaše moralo zgoditi, da bi ljudje množično prestopili na električne avtomobile?
4. Menite, da boste čez nekaj let, podjetja z elektromotorji postala središče trga?
5. Bi lahko elektromotorji na koncu poganjali leteči avto?

### **7.2 VPRAŠALNIK ZA PODJETJE PIPISTREL**

1. Slišal sem, da imate noviteto na področju letalstva s katerim bi se lahko prevažal vsak zemljan. Mi povesta kak več o tem?
2. Ali mislite, da bi pripomogli k razvoju avtomobilizma, če bi sodelovali s proizvajalci (avtomobilov)?
3. Se vam zdi, da se lahko letalstvo in avtomobilizem v kratkem zelo povežeta?
4. Koliko mislite, da je v bližnji prihodnosti možnost že videti leteče avtomobile?
5. Kako mislite, da bi se prebivalstvo odzvalo na tak napredek v prometu?
6. Ali menite, da bo prihodnost temeljila na zračnem prometu in zakaj?
7. Bi lahko z vašo tehniko elektromotorjev izboljšali električne avtomobile?

### **7.3 VPRAŠALNIK ZA PODJETJE THE MOBILITY HOUSE**

1. V The Mobility House sodelujete z nekaterimi največjimi podjetji na trgu električnih vozil. Kako bi na kratko opisali trenutno stanje te gospodarske panoge.
2. Kam ta podjetja in tudi vi usmerjate največ pozornosti oz. kaj trenutno najbolj potrebuje izboljševanje?
3. Ali so električna vozila 100 % prihodnost transporta in zakaj tako mislite?
4. Kaj bi v tem primeru pridobilo ali izgubilo okolje?
5. Kaj omejuje proizvajalce pri izboljšanju izdelkov?

## 7.4 ANKETNI VPRAŠALNIK ZA UČENCE IN ODRASLE



### Preteklost, sedanost in prihodnost avtomobilizma

Pozdravljeni,

Sva Tai Vrbanić in Tomaž Bajc iz 9.b razreda. Izdelujeva raziskovalno nalogo na področju tehnike. Naslov naloge je Preteklost, sedanost in prihodnost avtomobilizma. Prosiva vas, da si vzamete nekaj minut časa in izpolnite kratek vprašalnik. Že vnaprej se vam zahvaljujema za izpolnjevanje.

\* Zahtevano

Spol? \*

- Moški
- Ženski

Starost \*

- do 25 let
- od 26 do 45 let
- od 45 do 65 let
- več kot 65 let

Izobrazba \*

- Nedokončana osnovna šola
- Končana osnovna ali srednja šola
- Končana višja ali visoka šola (6/1 oz. 6/2)
- Končana univerzitetna izobrazba ali magisterij stroke/bolonjski študij 2. stopnje (7)
- Končan magisterij znanosti ali doktorat (8/1 oz. 8/2)

Status zaposlitve \*

- Sem še v procesu šolanja.
- Hodim v službo.
- Sem brezposelen.
- Sem upokojen
- Drugo: \_\_\_\_\_

Kako gledate na današnji promet? \*

- Avtomobilski promet se mi zdi človeku prijazen.
- Avtomobilski promet se mi zdi umazan in glasen.
- Ni boljšega načina prevoza kot je avtomobilski promet.
- Vozim se samo v službo, ostale opravke opravi drugače.
- Uporabljam samo javni prevoz.
- Drugo: \_\_\_\_\_

Imate v družini v lasti avtomobil? \*

- Ne
- Da, enega
- Da, dva
- Več kot dva

Se vam zdi avtomobilsko onesnaževanje z izpušnimi plini problematično? \*

- Da
- Ne
- Malo

Zakaj tako mislite? \*

- Ker bomo jaz in moji potomci živeli tukaj.
- Ker to škoduje vsem živim bitjem na svetu.
- Ker je naš transport bolj pomemben.
- Ker bi brez vozil težko živeli tako kot zdaj.
- Drugo: \_\_\_\_\_

Menite, da so električni avtomobili boljši za okolje? \*

- Da.
- Ne.
- Ne vem
- Ne, v tem trenutku.

Bi kupil/a električni avtomobil? \*

- Da
- Ne
- Bi, ampak so predragi.

Imate v družini v lasti električni avtomobili ali hibrid?

- Da
- Ne

Menite, da bodo električni avtomobili prevladali nad drugimi v naslednjih 10-ih letih? \*

- Da
- Ne
- Tu in tam bo kakšen bencinski ali dizelski
- Mogoče

Ali bo v naslednjih 15 letih že mogoče kupiti leteči avtomobil? \*

- Da.
- Ne.
- Avti se ne morejo bolj razviti.
- Ne vem.

Menite, da nekoč v prihodnosti, ne bomo potrebovali avtomobilov? \*

- Da
- Ne

Pošlji