

OSNOVNA ŠOLA DRAGA KOBALA MARIBOR

Tolstojeva ulica 3

Električni avtomobili da ali ne?

EKOLOGIJA Z VARSTVOM OKOLJA

Raziskovalna naloga

Mentorici:

Irena HORVAT

Vesna MRKELA

Avtor:

MAJ POCRNJA ZUPAN

Maribor, 2020

KAZALO VSEBINE

KAZALO VSEBINE.....	i
KAZALO GRAFOV	i
POVZETEK	iv
ABSTRACT	iv
1. UVOD	1
1. 1. Namen naloge.....	1
1. 2. Cilji in hipoteze	1
1. 3. Metodologija dela.....	2
2. TEORETIČNI DEL.....	3
2. 1. Električni avtomobili.....	3
3. METODE DE LA.....	9
4. REZULTATI.....	9
4.1. Anketa za učence 8. in 9. razreda.....	9
4.2. Anketa za starše.....	19
5. RAZPRAVA	29
6. UGOTOVITVE.....	30
8. ZAKLJUČEK.....	31
10. PRILOGE	33
10.1. VPRAŠALNIK ZA STARŠE	33
10.2. Vprašalnik za učence.....	34

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Ali poznate električne avtomobile?	9
Graf 2: Ali se ti zdi, da so električni avtomobili, avtomobili prihodnosti?.....	10
Graf 3: Ali meniš, da so električni avtomobili okolju prijaznejši od avtomobilov na fosilna goriva?.....	10

Graf 4: Ali veš kakšno grivo potrebujejo električni avtomobili?	11
Graf 5: Kako dolgo traja polnjenje baterijskih sklopov iz električnih avtomobilov?	11
Graf 6: Kakšne baterije uporablja večina električnih avtomobilov?	12
Graf 7: Ali pri izdelavi baterij onesnažujemo okolje?	12
Graf 8: Ali se lahko baterije iz električnih avtomobilov reciklirajo?.....	13
Graf 9: Ali so električni avtomobili v nesreči nevarnejši?.....	13
Graf 10: Ali je varno voziti električne avtomobile med nevihto?.....	14
Graf 11: Ali poznaš avtomobile na vodik?.....	14
Graf 12: Imate doma električni avtomobil?	15
Graf 13: Koliko različnih električnih avtomobilov poznate?.....	15
Graf 14: Izberite dve prevozni sredstvi, ki uporabljata baterijske sklope namesto fosilnih goriv?	16
Graf 15: Po približno koliko km je potrebna zamenjava baterijskih sklopov?	17
Graf 16: Obkrožite snovi, ki so po vašem mnenju v akumulatorjih.	17
Graf 17: Kako dolgo traja normalno polnjenje baterijskih sklopov iz električnih avtomobilov?	18
Graf 18: Kje je mogoče polniti električne baterije?	18
Graf 19: Ali poznate električne avtomobile?	19
Graf 20: Ali se vam zdi, da so električni avtomobili, avtomobili prihodnosti?	19
Graf 21: Ali menite, da so električni avtomobili okolju prijaznejši od avtomobilov na fosilna goriva?.....	20
Graf 22: Kako dolgo traja hitro polnjenje baterijskih sklopov v električnih avtomobilih?	20
Graf 23: Kakšne baterije uporablja večina električnih avtomobilov?.....	21
Graf 24: Ali se lahko baterije iz električnih avtomobilov reciklirajo?.....	21
Graf 25: Ali pri izdelavi baterij onesnažujemo okolje?	22
Graf 26: Ali so električni avtomobili v nesreči nevarnejši?.....	22
Graf 27: Ali je varno voziti električni avtomobil med nevihto?	23
Graf 28: Ali poznate avtomobile na vodik?	23

Graf 29: Imate doma električni avtomobil?	24
Graf 30: Ali nameravate v bližnji prihodnosti kupiti električni avtomobil?	24
Graf 31: Koliko različnih električnih avtomobilov poznate?	25
Graf 32: Izberite dve prevozni sredstvi, ki uporabljata baterijske sklope namesto fosilnih goriv?	25
Graf 33: Po približno koliko km je potrebna zamenjava baterijskih sklopov?	26
Graf 34: Kako dolgo traja normalno polnjenje baterijskih sklopov v električnih avtomobilih?	26
Graf 35: Ali veste kakšno gorivo potrebujejo električni avtomobili?	27
Graf 36: Kje je mogoče polniti električne baterije?	27

POVZETEK

Na našem planetu se oskrbujemo z različnimi energijami iz obnovljivih in neobnovljivih virov. Že desetletja je med najbolj perečimi slednja energija, saj vsi vemo, da fosilna goriva niso posebej prijazna do okolja. Prizadevanja do fosilnih goriv se spreminjajo. Nastalo škodo v okolju poskušamo zmanjšati. Zmanjšati jo je potrebno ne samo pri končnih uporabnikih, temveč že v njenem nastanku. V zadnjih letih je proizvodnja emisij CO₂, ki vstopajo v ozračje, spremenila vremenske razmere. Ali lahko električni avtomobili, vlaki, transportna vozila, kolesa, skiroji vplivajo na zmanjšanje porabe CO₂ na manjšo onesnaženje? Ali so električni avtomobili in druga prevozna sredstva res okolju prijazna? Raziskovalna naloga bo temeljila na uradnih statističnih podatkih in verjamem, da bo spremenila mnenje mnogih, ki menijo, da je zelena energija dejansko zelena.

ABSTRACT

On our planet we use different kinds of energy from renewable and unrenowable sources. In the last couple of decades, we have grown our awareness of the impacts of fossil fuels on the environment. We all know that fossil fuels are not particularly friendly to the environment. Therefore, we strive to reduce the amount of fossil fuels we use. It is important to use sources with less emissions. In the last couple of decades, the excessive amount of CO₂ emissions in the atmosphere altered the global climate patterns. Can electric cars, trains, transportation vehicles, bicycles, and scooters contribute to the reduction of CO₂ emission and thus less pollution? Are electric cars and other means of transportation truly environmentally friendly? This research paper will be based on official statistical data and I believe it will persuade many people who think that green energy is actually 'green'.

1. UVOD

Zrak je eden od osnovnih pogojev za življenje, je brez barve, vonja in okusa ter povsod. Z zrakom moramo ravnati na način, ki bo tudi prihodnjim rodovom omogočil ustrezno kakovost. Onesnažen zrak pomeni zdravstvene težave ter nepopravljivo škodo. Z zrakom moramo ravnati skrbno, celovito in trajnostno. Če želimo v Sloveniji ter svetu zrak ohraniti v dobrem stanju, moramo biti pozorni na vse dejavnosti, ki mu slabšajo stanje. V primeru težav bi morali ukrepati zgodaj, odločno in učinkovito, predvsem dolgoročno načrtovati vse naše aktivnosti, ukrepe in dejavnosti, katerih namen je ohraniti kvaliteten zrak. Težave so in jih bomo morali odpraviti. Zrak onesnažujejo različni viri: izpusti iz avtomobilov na notranje izgorevanje, razne tovarne, centralna ogrevanja ter mnoge druge. V raziskovalni nalogi se bom potrudil poiskati rešitve ter obstoječe ideje realiziral ter omenil bom tudi mite in resnice o električnih avtomobilih.

1. 1. Namen naloge

Poglobil se bom v svet električne mobilnosti. Cilj raziskave je ugotoviti realno stanje električnih avtomobilov v svetu. Poskusil bom ugotoviti, koliko bi nas stale elektrarne, infrastruktura, če so možne tudi druge rešitve.

Bi lahko električni avtomobili postali trajnostna rešitev za kakovostni zrak?

Električni avtomobili bi lahko pripomogli h kvalitetnejšemu zraku. Poiskati moramo rešitve tudi na drugih področjih: v elektrarnah, ogrevanju gospodinjstev, tovarnah, pomorskem, zračnem prometu, ...

1. 2. Cilji in hipoteze

V raziskovalni nalogi sem si zastavil naslednja raziskovalna vprašanja.

V1 – Kateri so mite in resnice o električnih avtomobilih?

V2 – Koliko elektrike ter s tem novih elektrarn bi potrebovali za 100% elektrifikacijo prometa?

V3 – Ali pri izdelavi baterij onesnažujemo okolje?

V4 – Na kakšen način se pridobivajo snovi, ki jih najdemo v baterijah?

V5 – Ali lahko z električnimi avtomobili postanemo brezogljčna družba?

Glede na raziskovalna vprašanja sem si zastavila hipoteze.

H1 – Električni avtomobili ne bodo zmanjšali izpustov CO₂, saj bo problem s proizvodnjo elektrike ter baterij.

H2 – Električni avtomobili bi bili bolj zeleni, če bi se vsa elektrika proizvedla na obnovljivih virih, ki ne vključujejo zemeljskega plina ter biomas.

H3 – Pri izdelavi baterij močno onesnažujemo okolje in uničujemo naravo.

H4 – Nekatere snovi, ki so v baterijah, so proizvedene z ogromno energije ter z otroškim delom.

H5 – Z električnimi avtomobili ne moremo postati brezogljčna družba. Lahko pa zmanjšamo izpuste CO₂.

1. 3. Metodologija dela

V raziskovalni nalogi sem uporabil naslednje metode raziskovanja:

- Teoretični pregled literature in virov, ki se nanašajo na zrak, promet ter ostale dejavnike zaradi katerih imamo vedno slabšo kvaliteto zraka. Največ podatkov sem našel na spletnih straneh, v knjigah in med različnimi študijami.
- Osnovna naloga raziskave je bil pregled literature. Želel sem ugotoviti, če lahko trajnostno ohranimo kvaliteten zrak ...

2. TEORETIČNI DEL

2. 1. Električni avtomobili

So tipi avtomobilov na alternativna goriva, ki za pogon uporabljajo elektromotor namesto motorja z notranjim zgorevanjem. Električna energija je običajno pridobljena iz baterijskih sklopov v vozilu.

Zgodovina:

Prve električne avtomobile so uporabljali v 1880-ih. Uporabljali so jih preden so se pojavili motorji z notranjim zgorevanjem. Leta 1973 je energetska kriza kratkotrajno povzročila zanimanje za električne avtomobile. Šele po letu 2000, z uporabo novih Li-ion baterij in visokih cen goriva, so postali električni avtomobili resna alternativa klasičnim avtom. Veliko svetovnih vlad in ekoloških agencij ponuja subvencije in davčne olajšave za električne avtomobile z namenom razširitve trga. Trenutno so električni avti dražji, vendar bo z masovno proizvodnjo cena najverjetneje padla. Trg je tudi omejen zaradi sorazmerno majhne proizvodnje proizvajalcev baterij, saj so za proizvodnjo baterij potrebne tudi redkejšje oziroma težje dostopne snovi.

(https://sl.wikipedia.org/wiki/Elektri%C4%8Dni_avtomobil 10.11.2019; 15.10)

21. Stoletje:

V 21. stoletju se je zgodil največji preboj električnih avtomobilov na trg. Ameriško podjetje Tesla je leta 2008 predstavil svoj prvi električni avtomobil, ki je bil prvi pravi športni avtomobil, ki uporablja samo elektriko. Zanimanje podjetij za vključevanje električnih avtomobilov v svojo ponudbo se je zelo povečalo zaradi velikega zanimanja javnosti o Teslinih vozilih. Tesla je takoj po uspehu Roadsterja pričel snovati električno limuzino Model S. V Ameriki sta med najbolj priljubljenimi električnimi avtomobili Chevrolet Volt in Nissan Leaf. Opel pa je pripravil evropsko različico Volta pod modelno oznako Ampera (prvi električni avtomobil s podaljšanim dosegom). Volvo je na trg električnih avtomobilov vstopil z modelom C30 Electric, Ford pa pripravlja Focus Electric-a. Električni avto odlikujejo predvsem lastnosti: nizki stroški polnjenja, konstanten navor (ves navor elektromotorja je na voljo takoj), ne izpuščajo škodljivih plinov in s tem prispevajo k čistejšemu okolju in tihost, saj ne oddajajo skorajda nikakršnega zvoka.

(https://sl.wikipedia.org/wiki/Elektri%C4%8Dni_avtomobil 10.11.2019; 19.10)

Baterije:

Ena od ključnih delov električnih vozil so baterije, ki zagotavljajo energijo. Baterije v električnih avtomobilih spadajo v družino akumulatorjev, torej baterij, ki jih lahko ponovno napolnimo. V električnih avtomobilih prevladujejo Li-ionski akumulatorji. Ti akumulatorji vsebujejo različne kovine: litij, nikelj, mangan, kobaltov oksid. Ker je litij ena izmed najlažjih kovin, so posledično litijeve baterije lahke. Ena največjih prednosti Li-ionskih baterij je zelo visoka gostota energije. Trenutno je trg omejen, ker je proizvodnja baterij sorazmerno majhna. Doseg električnih vozil je trenutno manjši kot pri klasičnih vozilih. Je pa treba tudi poudariti, da so električne baterije sorazmerno drage, težke; potrebujejo veliko energije ter vsebujejo snovi, ki so težje dostopne. Imajo omejeno življenjsko dobo, okrog 1.000 ciklov. Kapaciteta se s časom zmanjšuje. Prav tako je čas polnjenja dolg, čeprav obstajajo hitri polnilniki (okrog 30 minut). Druga dražja možnost je zamenjava baterij, vendar so pri večini avtomobilov vgrajene v podvozje zaradi boljših vozni lastnosti. Napovedana je rast povpraševanja po Li-ionskih baterijah za vsaj 19% letno. Z vse večjim povpraševanjem po električnih avtomobilih bo tudi rastle potreba po surovinah za Li-ionske akumulatorje. Litij je v naravi redek, ki ga bo ob rastočem povpraševanju po električnih avtomobilih težko zagotavljati. Največji pridelovalci litija so Avstralija, Argentina in Čile, iz teh držav pridobimo skupaj okoli 90% vsega litija. Danes se približno 80% litija pridobiva iz slanice. V Latinski Ameriki, v tako imenovanem Litijskem trikotniku, ki zajema dele Bolivije, Argentine in Čila, je v podtalnih slanih jezerih več kot polovica svetovnih zalog. Na tem področju je pomanjkanje vode visoko. Način pridelave litija pa porabi ogromno vode. V bazenih, podobnih Piranskim solinam, voda izhlapeva. S tem dobimo mešanico različnih snovi (kalijeve, natrijeve, manganske ter litijeve), ki se dodatno filtrirajo. Po 12 do 18 mesecih se izloči zadostna količina belega zlata – litij karbonata primerne za komercialno uporabo. Postopek je poceni, a se pri pridelavi porabijo ogromne količine vode. Za 1 tono litija se potrebuje 2 milijona litrov vode. Tako v Čilih za pridelavo litija porabijo 65% razpoložljive vode v regiji, kar močno vpliva na lokalne kmetije. Ko pridobimo litijev karbonat, imamo osnovno surovino za Li-ionske baterije. Litij-ionskih baterij je več vrst. Najpogosteje se za električne avtomobile uporabljajo Li-ionske baterije, v katerih so: litij, nikelj, kobalt, aluminijev oksid, anodni material in grafit. Seveda vsebujejo v sledovih še kopico drugih kovin. Med najbolj spornimi je kobalt, saj ni Li-ionske baterije brez znatne količine kobalta. Skoraj 50% vsega kobalta proizvedejo v Demokratični republiki Kongo. Amnesty International je januarja 2018 javno izpostavil izkoriščanje otrok za delo v

rudnikih v DRK. Več kot 40.000 otrok naj bi delalo za 2 dolarja, brez ustrezne zaščitne opreme, v nečloveških razmerah po 12 ur na dan. Prečiščeno kobaltovo rudo pošljejo na Kitajsko, kjer jo predelajo v ustrezno surovino za izdelavo baterij. Amnesty International je vstopil v stik s 16 multinacionalnimi podjetji, ki uporabljajo kobalt in so bila navedena v dokumentih glavnega izdelovalca Huayou Cobalt. Ta podjetja so Apple, Daimler, Dell, HP, LG, Microsoft, Samsung, Sony in Volkswagen. Večina teh podjetji ni mogla potrditi, od kod dobivajo kobalt za svoje izdelke.

Kobalt iz DRK ni uvrščen na Ameriški seznam konfliktnih rudnin, na katerem so: zlato, tantal, kositer in volfram. To bi terjalo strožji nadzor nad izvorom kupljenega kobalta. Pridobivanje kobalta ima tudi škodljivejše posledice za okolje od pridobivanja litija, saj za seboj pušča opustele rudnike, hkrati se pri njegovem čiščenju uporablja veliko energije in številne kemikalije. Te kemikalije so: žveplove kisline, klorovodikove kisline, klor, amonijak, vodikov sulfid, natrijev hidrogensulfid, apno in mnoge druge. Trenutno je na svetu izkopenega kobalta okrog 7 milijonov ton, od tega polovica v DRK. Letna proizvodnja kobalta po svetu je približno 100.000 ton. Nekatere napovedi opozarjajo, da bi lahko zaloge kobalta v celoti pošle že do mejnika, ko bo izdelanih 300 milijonov električnih vozil, kar je skromen delež v primerjavi z dandanes na cesti vozečimi 1,2 milijarde (klasičnimi) avtomobili.

(https://www.bb.si/sites/default/files/uploads/files/diplome/bucar_ales_-_diplomska_naloga.pdf 15. 12. 2019; 15.45)

Recikliranje baterij:

Pri uporabi baterij je ena najpomembnejših dejavnikov tudi njihovo recikliranje. Starejše baterije, ki so uporabljale svinec, je bilo kar 96% materiala v baterijah možno reciklirati. Prav tako jih je bilo možno ponovno uporabiti in napolniti. Tudi baterije na osnovi niklja je mogoče reciklirati v podobnem obsegu. Ko pa so Litij-ionskih baterijah že preveč iztrošene za vožnjo, imajo še vedno približno 80% napetosti, zato jih še ni moč reciklirati. Lahko se uporabljajo za dodaten vir energije pri vetrni in sončni energiji. Kapacitete za recikliranje še vedno niso razvite. Pri recikliranju se v večini uporabljata dva načina. Pri baterijah, ki so že brez napetosti, se jih preprosto razgradi na njihove kovinske sestavne materiale; baker in jeklo, ki se ju da izločiti. V primeru, da še niso brez napetosti, se jih zamrzne s tekočim dušikom in nato razbije. Baterije tako ne reagirajo in je njihovo razstavljanje varno. Nato se še izločijo uporabni kovinski deli. Recikliran material iz baterij: litij, kobalt, nikelj in mangan, najdemo že danes v novih

baterijah. Pomemben razlog za večje recikliranje je rast cen litija in kobalta. Na tem področju najhitreje napreduje Kitajska. Ocenjujejo, da bo v prihodnosti kar 66% litij-ionskih baterij recikliranih na Kitajskem, še večji odstotek naj bi bil pri recikliranju baterij, ki imajo pomemben delež kobalta, kar 76%. Recikliranje naj bi prispevalo tudi k rasti proizvodnje baterij. Recikliranje je pomembno zaradi varovanja okolja, pa tudi iz etičnega zornega kota. Številni materiali pridobijo na človeško zelo neprijazen način, pogosto tudi z otroškim delom. Za pridobivanje materialov: nikelj, litij, mangan in grafitni ogljik se porabijo ogromne količine vode in pojavijo se drugi okoljski in družabni problemi. Nekatera podjetja, države in nevladne organizacije so oblikovale Svetovno zvezo za baterije, ki naj bi skrbela za odgovorno proizvodnjo in ravnanje z baterijami. Organizacija napoveduje kar dvanajstkratno povečanje proizvodnih kapacitet za baterije. Vzrok naj bi bil rastoče povpraševanje potrošnikov po baterijah, ne le za električna vozila. Rast trga se ocenjuje na 100 milijard USD že do leta 2050. (https://www.bb.si/sites/default/files/uploads/files/diplome/bucar_ales_-_diplomska_naloga.pdf 23. 1. 2020; 18.45)

Pridobivanje in poraba električne energije:

Drugo vprašanje je, kako okoljsko prijazno je pridobivanje elektrike, ki jih poganja. Električna ni vir energije, temveč le njena oblika. Električni avtomobili potrebujejo energijo, ki jo je treba pridobiti v elektrarnah. Imamo različne možnosti proizvodnje (termoelektrarne, hidroelektrarne, plinske, jedrske, sončne in vetrne), tako da lahko vsaj v teoriji izberemo do okolja tisto, ki je najprijaznejša. V svetu smo še vedno odvisni od pridobivanja električne energije iz premoga in fosilnih goriv, ki okolju škodujejo znatno bolj kot vožnja tradicionalnega bencinskega ali dizelskega vozila. Leta 2016 je bilo v svetu 39,2% električne energije proizvedene iz premoga. Kitajski trg električne energije je v več kot 60% odvisen od termoelektrarn, torej od premoga. Termoelektrarne prispevajo tudi slabo polovico celotne električne energije v Nemčiji, medtem ko so Američani na podoben način odvisni od zemeljskega plina. V Franciji in Veliki Britaniji prevladujejo jedrske elektrarne, tudi te imajo lahko negativne posledice za okolje. Tudi glavni slovenski generator je jedrska elektrarna, dodatno tretjino prispevajo termoelektrarne. Ugotavljam, da zgolj napredek pri razvoju električnih vozil ne bo zadostoval, da bi lahko prepričljivo govorili o okolju bolj prijazni obliki prevoza. Pomembno je zagotoviti okolju prijazne vire električne energije, saj brez tega sicer morda nekaj prispevamo okolju z zmanjševanjem toplogrednih plinov v primerjavi z motorji z

notranjim izgorevanjem, če je vir električne energije premog, smo okolju prav tako neprijazni kot s tradicionalnimi vozili.

(https://www.bb.si/sites/default/files/uploads/files/diplome/bucar_ales_-_diplomska_naloga.pdf 23. 1. 2020; 19.30)

Razvoj na področju motorjev z notranjim izgorevanjem:

Avtomobili z notranjim zgorevanjem še dolgo ne bodo izginili s cest, tudi zaradi tehnološkega napredka, ki ga beležimo na področju razvoja motorjev z notranjim zgorevanjem. Avtomobilska industrija je ena izmed najpomembnejših proizvodnih dejavnosti v Evropi in svetu. Po mnenju stroke je pri razvoju še kar nekaj možnosti za zmanjšanje porabe goriva z različnimi izboljšavami, optimizacijami, tudi novimi tehničnimi rešitvami, kot npr. prilagodljiva kompresija motorjev. Te nove tehnologije bi lahko zmanjšale porabo za petino ali celo četrtnino. Uporaba drugačnih goriv bi lahko tudi zmanjšala izpuste CO₂. Takšen primer so bio goriva, metan ter goriva iz regenerativnih virov.

(https://www.bb.si/sites/default/files/uploads/files/diplome/bucar_ales_-_diplomska_naloga.pdf 23. 1. 2020; 20.10)

Prednosti elektromotorja:

Bencinski motor je dražje izdelati kot električnega. Ne potrebuje olja za mazanje ter raznih filtrov. Posledično so stroški vzdrževanja manjši. Prav tako ima boljši navor, kar se pokaže pri pospeševanju. Med ustavljanjem se motor preprosteje ustavi.

(https://sl.wikipedia.org/wiki/Elektri%C4%8Dni_avtomobil 21.1.2020; 19.10)

Avtomobili na gorivne celice:

So v bistvu tudi električni avtomobili, razlika je le izvor električnega toka, in sicer vodik, namesto kemičnih baterij. Gorivne celice imajo slabši izkoristek, samo 60%, pri baterijah pa je okrog 90%. Obe tehnologiji ne izpuščata škodljivih emisij. Poleg tega je gorivna celica sorazmerno dražja, vsebuje namreč drage elemente, kot so platina in potrebujejo za delovanje vodik, ki ga je zelo težavno shraniti. Zato obstaja velika verjetnost, da vozila na gorivne celice ne bodo dosegle masovne proizvodnje.

(https://sl.wikipedia.org/wiki/Gorivna_celica 25. 1. 2020; 10.20)

Svetovni trg:

Trenutno je na trgu okrog (25 +) modelov avtomobilov, ki se jih da praktično uporabljati. Največ se jih proda na Japonskem 28%, sledi ZDA s 26%. Kitajska 16%, Francija 11% in Norveška 7%. Najbolj se prodaja model Nissan Leaf z 92.000 prodanimi.

(https://www.bb.si/sites/default/files/uploads/files/diplome/bucar_ales_-_diplomska_naloga.pdf 25. 1. 2020; 14.15)

Inštitut Ifo primerjava dizelskega avtomobila z električnim avtomobilom:

Nemški ekonomski inštitut Ifo je razkril rezultate študije o bilanci izpustov ogljikovega dioksida električnih avtomobilov. Primerjali so električno Teslo Model 3 in dizelski Mercedes C 220d. Ugotovili so, da so izpusti ogljikovega dioksida na prevožen kilometer pri električnem avtomobilu višji, če upoštevamo tudi proizvodnjo baterij, njihovo življenjsko dobo ter trenutne nemške vire električne energije. Študijo sta izvedla profesor fizike z Univerze v Kölnu Christoph Buchal in zaslužni profesor ekonomije na Münchenski univerzi Hans-Werner Sinn. Dizelski motor Mercedesovega modela 220 d porabi 4,5 litra goriva na 100 km in pri tem izpusti po navedbah proizvajalca 11,7 kg CO₂, torej 117 gramov na kilometer. Seveda je treba upoštevati še produkcijo goriva od vrtine do bencinske črpalke, transport in rafinerijo. Tako lahko po navedbah Evropske komisije dodamo še 21%, kar pomeni, da Mercedes 220 d porabi 141 gramov CO₂ na kilometer. (str. 43)

Tesla Model 3 porabi na 100 km le 15 kWh energije. Upoštevati je pa treba produkcijo baterije, kjer se nahajajo med drugim litij, kobalt in mangan, ki jih pridobivamo z veliko porabo energije. Kot primer litij-ionske baterije nastane pri proizvodnji in recikliranju te baterije ogromen izpust CO₂. Za en kWh kapacitete baterije leži izpust CO₂ med 145 kg in 195 kg. V primeru Teslinega Modela 3 s kapaciteto 75 kWh pomeni to izpust CO₂ v višini 10.875 kg in 14.625 kg. V primeru trajnosti baterije v višini desetih let in cca. 15.000 km na leto, znaša izpust CO₂ med 73 g in 98 g na kilometer. K temu je treba prišteti še izpuste zaradi virov električne energije, ki v Nemčiji po zaprtju nukleark niso zanemarljivi. To pomeni, da skupni izpusti znašajo 156-181 gramov CO₂ na prevožen kilometer, so izračunali. To je več od motorja z notranjim izgorevanjem. (str. 43, 44)

Evropska smernica predvideva, da bo z uporabo električnih avtomobilov izpust CO₂ zmanjšan na nič, kar pa seveda ne drži. Izpust CO₂ pri električnih avtomobilih leži po današnjih podatkih v Nemčiji v primerjavi z dizelskimi motorji in z ozirom na porabo energije pri proizvodnji

baterij v najboljšem primeru na enaki ravni. (str. 50)

(<https://www.ifo.de/DocDL/sd-2019-08-sinn-karl-buchal-motoren-2019-04-25.pdf>

24.1.2020; 10.20)

3. METODE DELA

V raziskavi sem uporabil dva anketna vprašalnika, kjer so bila zajeta vprašanja zaprtega in odprtega tipa.

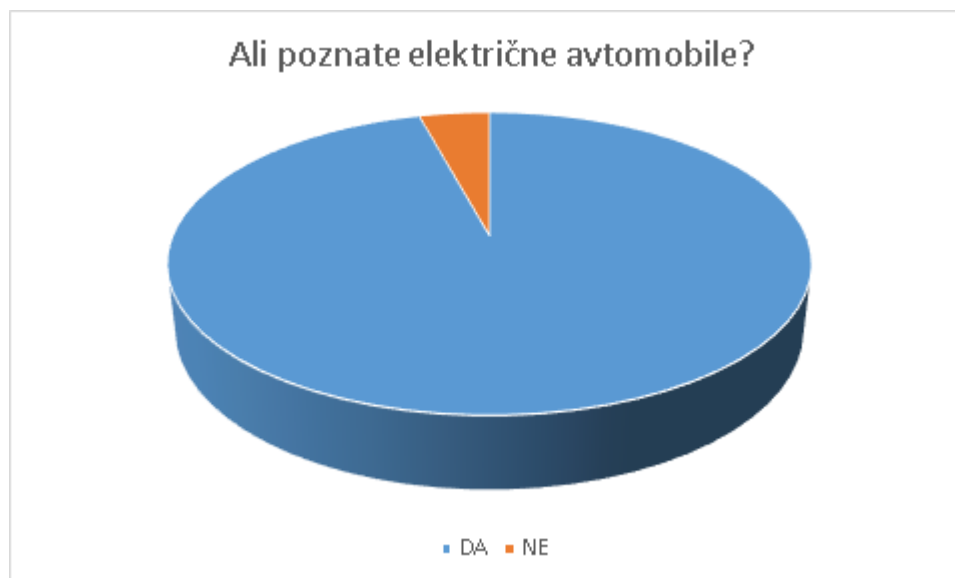
4. REZULTATI

4.1. Anketa za učence 8. in 9. razreda

Na Osnovni šoli Draga Kobala Maribor sem med devetošolci in osmošolci opravil anketo, kjer sem ugotavljal znanje ter razmišljanja osnovnošolcev o električnih avtomobilih. V anketi je sodelovalo 95 anonimnih anketirancev.

1. Vprašanje: Ali poznate električne avtomobile?

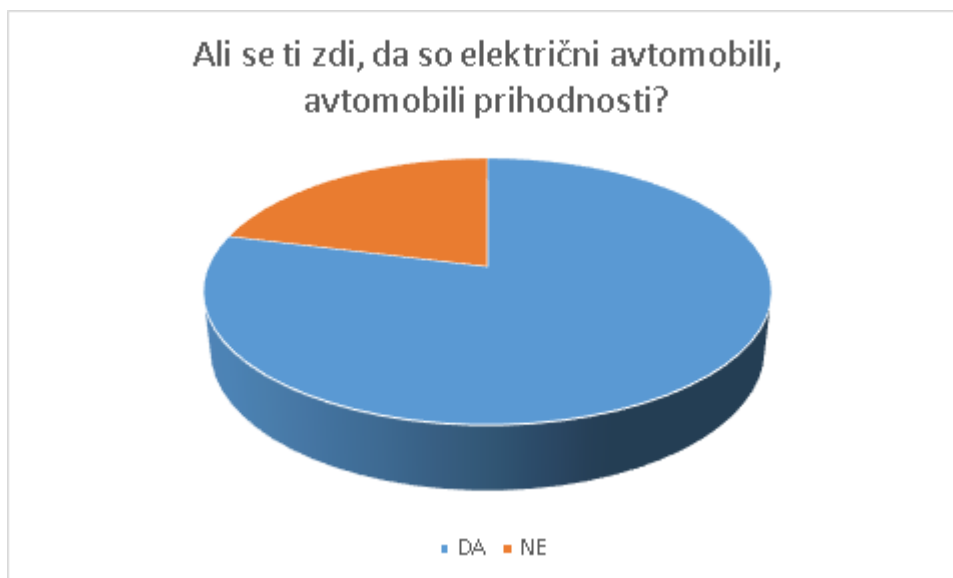
Graf 1: Ali poznate električne avtomobile?



V tem vprašanju sem izvedel, da 91 anketirancev pozna električne avtomobile, 4 jih ne poznajo. Kar nakazuje, da so učenci dokaj razgledani.

2. Vprašanje: Ali se ti zdi, da so električni avtomobili, avtomobili prihodnosti?

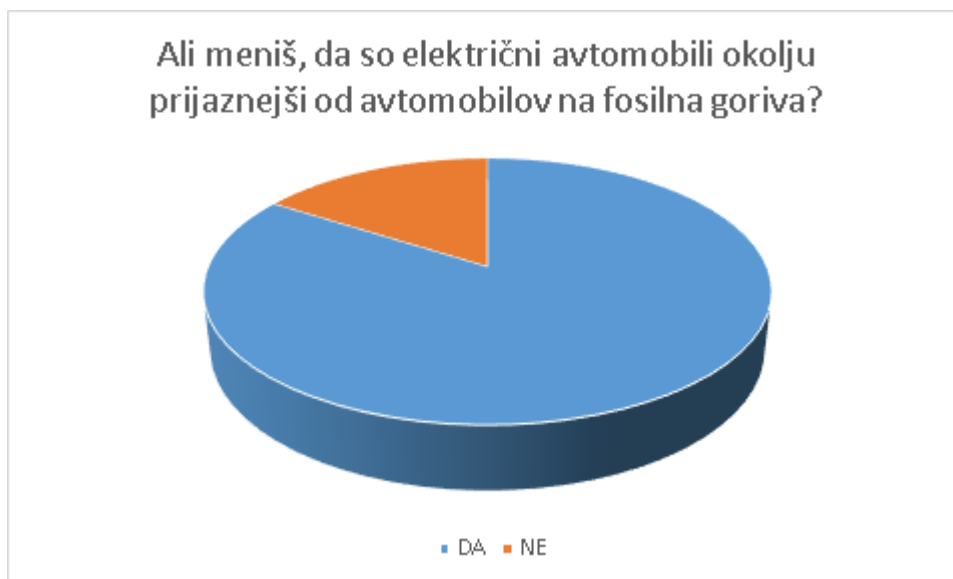
Graf 2: Ali se ti zdi, da so električni avtomobili, avtomobili prihodnosti?



Pri tem vprašanju je 75 anketirancev odgovorilo z da ter 20 z ne. Ugotovil sem, da imajo učenci vseeno pomisleke o električnih avtomobilih.

3. Vprašanje: Ali meniš, da so električni avtomobili okolju prijaznejši od avtomobilov na fosilna goriva?

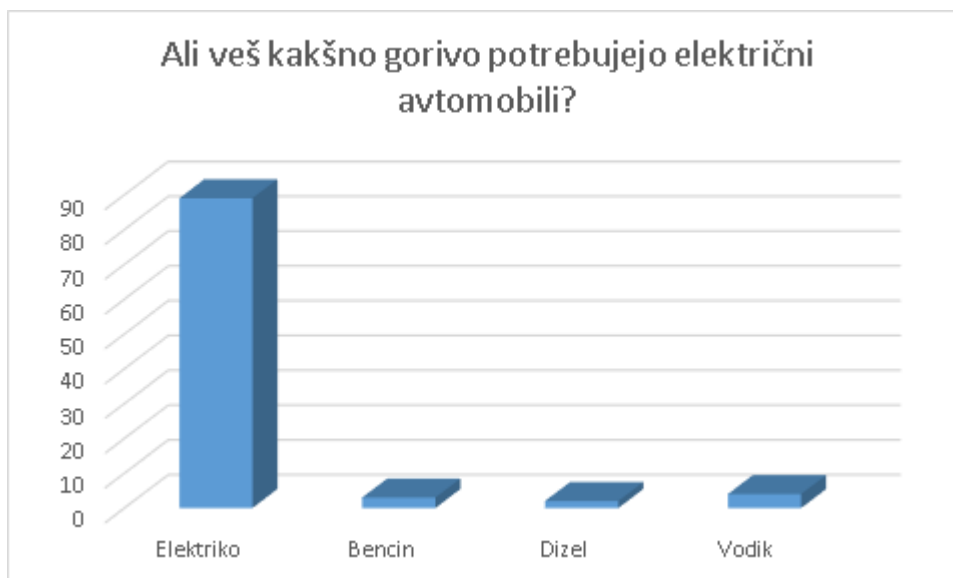
Graf 3: Ali meniš, da so električni avtomobili okolju prijaznejši od avtomobilov na fosilna goriva?



V tem vprašanju je 79 anketirancev odgovorilo z da in 16 z ne. Kar nakazuje, da so tudi med osnovnošolci premisleki o zelenih električnih avtomobilih.

4. Vprašanje: Ali veš kakšno gorivo potrebujejo električni avtomobili?

Graf 4: Ali veš kakšno gorivo potrebujejo električni avtomobili?



S tem vprašanjem sem želel izvedeti, če anketiranci sploh vedo, kakšno gorivo potrebujejo električni avtomobili. 89 anketirancev je odgovorilo električno, 2 bencin, 1 dizel, 4 vodik. Pravilna sta bila dva odgovora, in sicer: električno ter vodik. Ugotovil sem, da večina anketirancev ne ve, da avtomobili, ki uporabljajo vodik za gorivo spadajo med električne avtomobile. Presenetil me je tudi odgovor, da električni avtomobili uporabljajo dizel in bencin.

5. Vprašanje: Kako dolgo traja polnjenje baterijskih sklopov iz električnih avtomobilov?

Graf 5: Kako dolgo traja polnjenje baterijskih sklopov iz električnih avtomobilov?



S tem vprašanjem sem želel izvedeti razmišljanje anketirancev. Pravilna sta bila dva odgovora:

40 minut ter 3 ure. Različni cenovni razredi električnih avtomobilov ponujajo različno hitrost polnjenja, zato je možnih več odgovorov. Na to vprašanje je 45 anketirancev odgovorilo s 40 minut, 41 s 3 ure ter 9 z 8 ur.

6. Vprašanje: Kakšne baterije uporablja večina električnih avtomobilov?

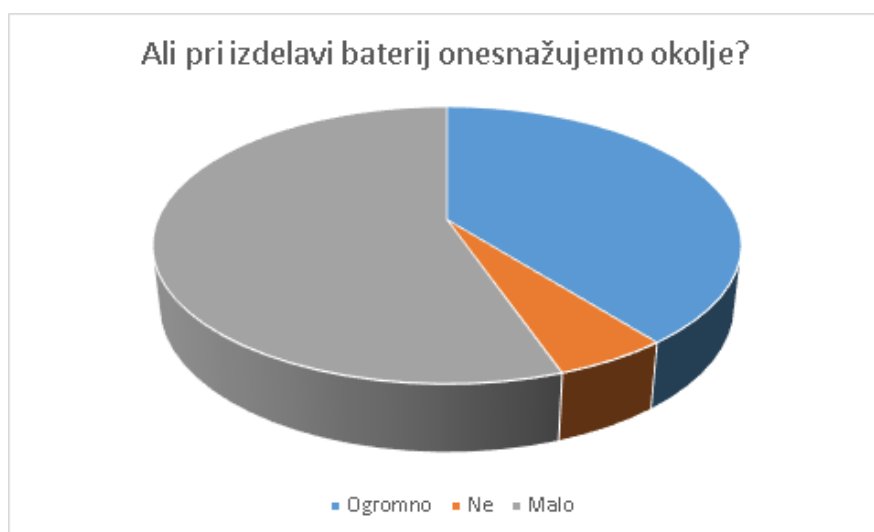
Graf 6: Kakšne baterije uporablja večina električnih avtomobilov?



To vprašanje me je presenetilo, saj sem mislil, da bo velika večina anketirancev odgovorila z Li-ion. 34 anketirancev je odgovorilo z Li-ion, 21 z Ni-MH, 22 z Ni-Zn in 18 Li-polimer. Kot je prikazano v grafu je vidno, da so anketiranci ugibali odgovore.

7. Vprašanje: Ali pri izdelavi baterij onesnažujemo okolje?

Graf 7: Ali pri izdelavi baterij onesnažujemo okolje?



Električni avtomobili da ali ne?

To vprašanje je pomembno, saj me je zanimalo ali se anketiranci zavedajo, da se pri izdelavi baterij zelo onesnažuje okolje. Pravilni odgovor je tako bil ogromno. 37 anketirancev je odgovorilo z ogromno, 5 z ne in 52 z malo. To nakazuje, da se anketiranci v večini zavedajo problema proizvodnje baterij.

8. Vprašanje: Ali se lahko baterije iz električnih avtomobilov reciklirajo?

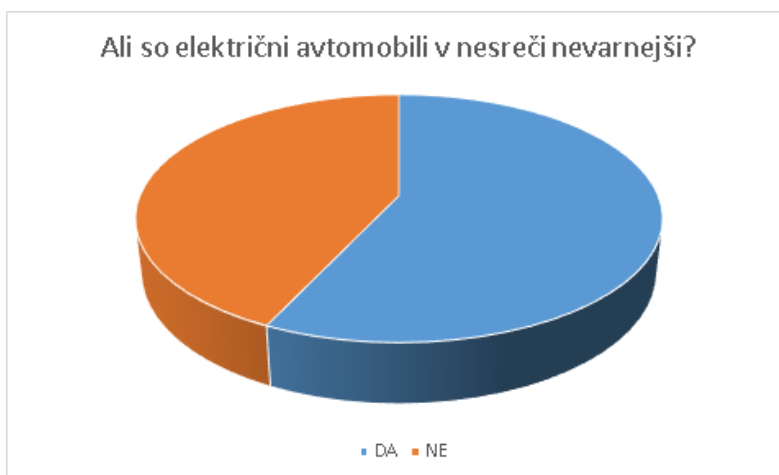
Graf 8: Ali se lahko baterije iz električnih avtomobilov reciklirajo?



To vprašanje me je presenetilo, saj sem mislil, da bo velika večina anketirancev odgovorila z da. 51 anketirancev je odgovorilo z da, 42 pa z ne. Pravilni odgovor je da, saj je možno reciklirati baterije iz električnih avtomobilov. Na žalost je takšnih obratov veliko premalo glede na povpraševanje po baterijah.

9. Vprašanje: Ali so električni avtomobili v nesreči nevarnejši?

Graf 9: Ali so električni avtomobili v nesreči nevarnejši?



Električni avtomobili da ali ne?

Vprašanje je zanimivo, saj je 53 anketirancev odgovorilo z da in 40 z ne. Pravilni odgovor je bil ne, saj naj ne bi bili nevarnejši. Rezultat me ni presenetil, saj sem pričakoval takšen izid.

10. Vprašanje: Ali je varno voziti električne avtomobile med nevihto?

Graf 10: Ali je varno voziti električne avtomobile med nevihto?



Rezultat vprašanja me je presenetil, saj je 41 anketirancev odgovorilo z da in 53 z ne. Pravilni odgovor je ne, saj električni avtomobili ne povečajo tveganja za udar strele vanj.

11. Vprašanje: Ali poznaš avtomobile na vodik?

Graf 11: Ali poznaš avtomobile na vodik?

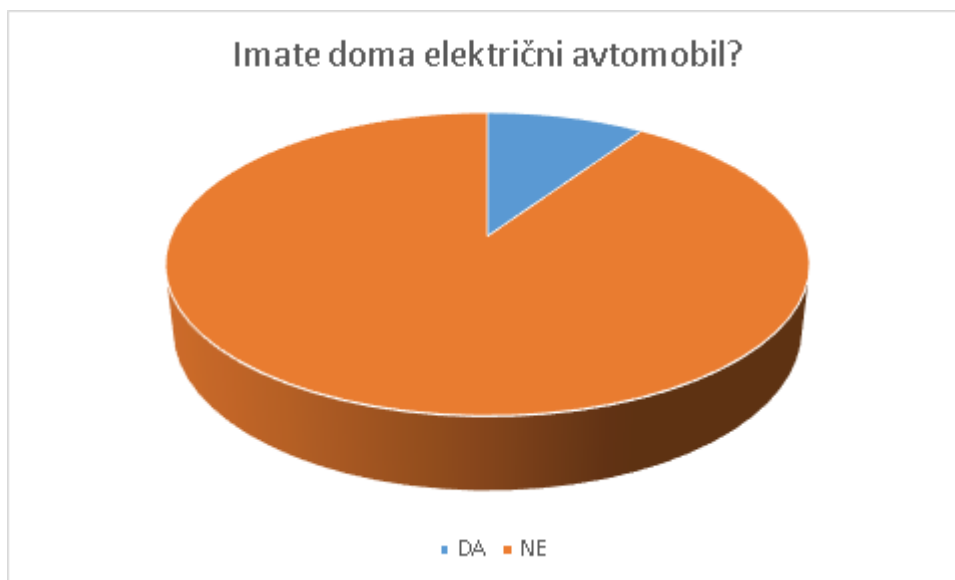


To vprašanje je namenjeno splošni razgledanosti anketirancev. 23 anketirancev je odgovorilo z

da in 72 z ne. Rezultat me ni presenetil, saj avtomobili na vodik trenutno še niso tako poznani.

12. Vprašanje: Imate doma električni avtomobil?

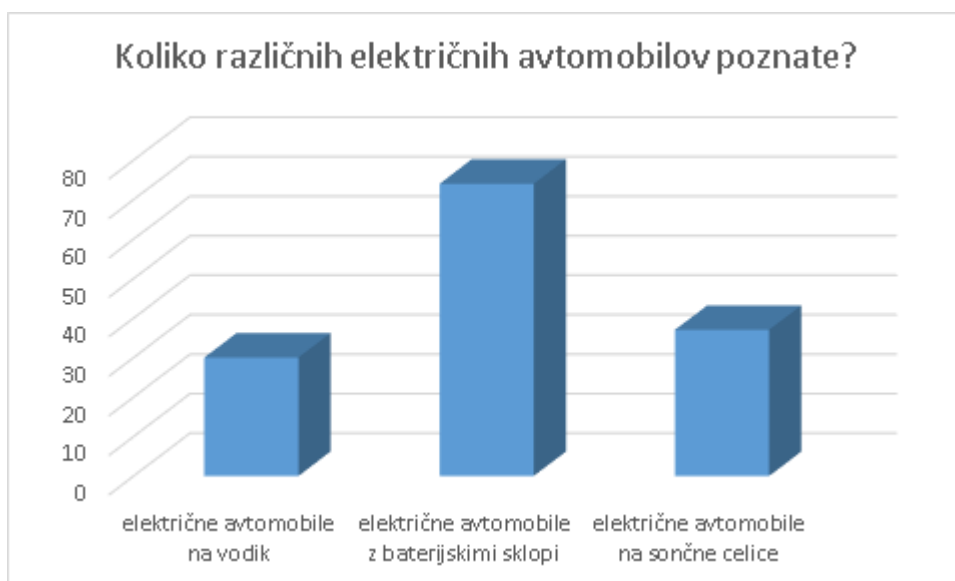
Graf 12: Imate doma električni avtomobil?



Rezultat me je presenetil, saj je 9 anketirancev odgovorilo z da, kar je 9%, in 86 z ne. Možno je tudi, da so anketiranci šteli med električne avtomobile tudi hibridna vozila.

13. Vprašanje: Koliko različnih električnih avtomobilov poznate?

Graf 13: Koliko različnih električnih avtomobilov poznate?



Rezultat me je pozitivno presenetil, saj je 30 anketirancev odgovorilo z električne avtomobile na vodik, 74 z električne avtomobile z baterijskimi sklopi ter 37 z električne avtomobile na

sončne celice.

14. Vprašanje: Izberite dve prevozni sredstvi, ki uporabljata baterijske sklope namesto fosilnih goriv?

Graf 14: Izberite dve prevozni sredstvi, ki uporabljata baterijske sklope namesto fosilnih goriv?



Vprašanje je bilo dokaj težko, saj so ga morali anketiranci pazljivo prebrati. Pravilna odgovora sta bila električni avtomobili ter električni avtobus. Električni vlak ni bil pravilni odgovor, saj ne uporablja baterijskih sklopov, temveč je direktno povezan z električnim omrežjem. Električno letalo trenutno še ni tako razvito, da bi ga lahko šteli med prevozna sredstva. 38 anketirancev je odgovorilo z električni vlak, 68 z električni avtomobil, 42 z električni avtobus ter 16 z električno letalo.

15. Vprašanje: Po približno koliko km je potrebna zamenjava baterijskih sklopov?

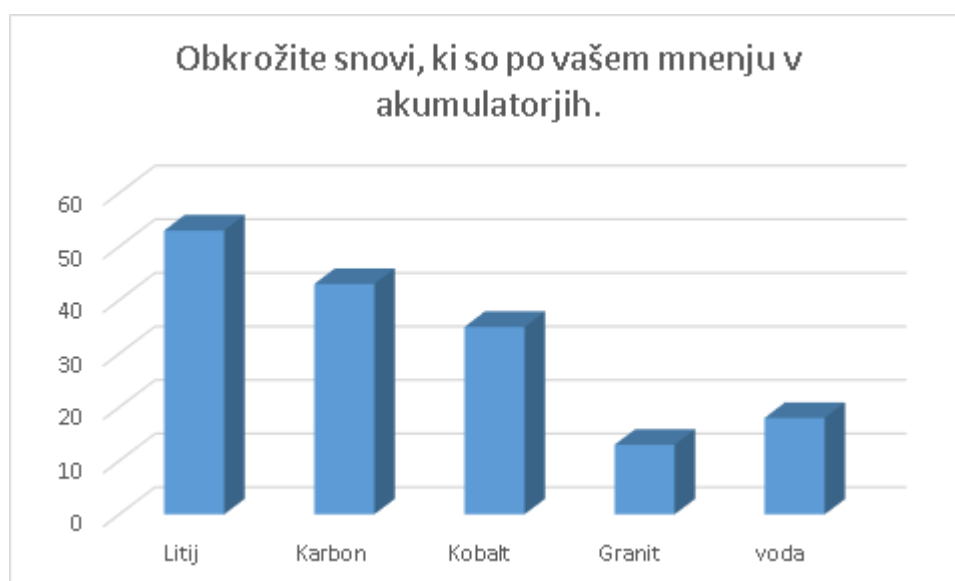
Graf 15: Po približno koliko km je potrebna zamenjava baterijskih sklopov?



Pri tem vprašanju me je zanimalo, kakšno je razmišljanje anketirancev. Pravilna odgovora sta bila po 5 letih / 250.000km ter po 10 letih / 400.000 km. Možna sta bila 2 odgovora, saj je odvisno, kakšne je kvaliteta baterije v vozilu. 44 anketirancev je odgovorilo s po 3 letih / 100.000 km, 41 po 5 letih / 250.000km ter 21 po 10 letih / 400.000 km. Rezultat me je presenetil, saj je večina anketirancev izbrala napačen odgovor.

16. Vprašanje: Obkrožite snovi, ki so po vašem mnenju v akumulatorjih.

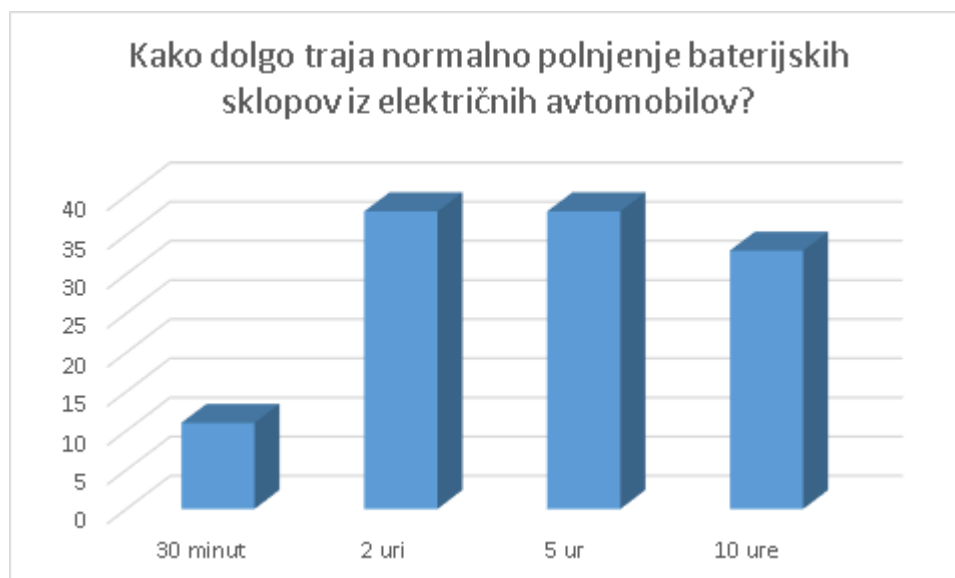
Graf 16: Obkrožite snovi, ki so po vašem mnenju v akumulatorjih.



To vprašanje sodi med splošno razgledanost. Pravilni odgovori so bili litij, kobalt, granit. 53 anketirancev je odgovorilo z litij, 43 s karbon, 35 kobalt, 13 granit, 18 voda.

17. Vprašanje: Kako dolgo traja normalno polnjenje baterijskih sklopov iz električnih avtomobilov?

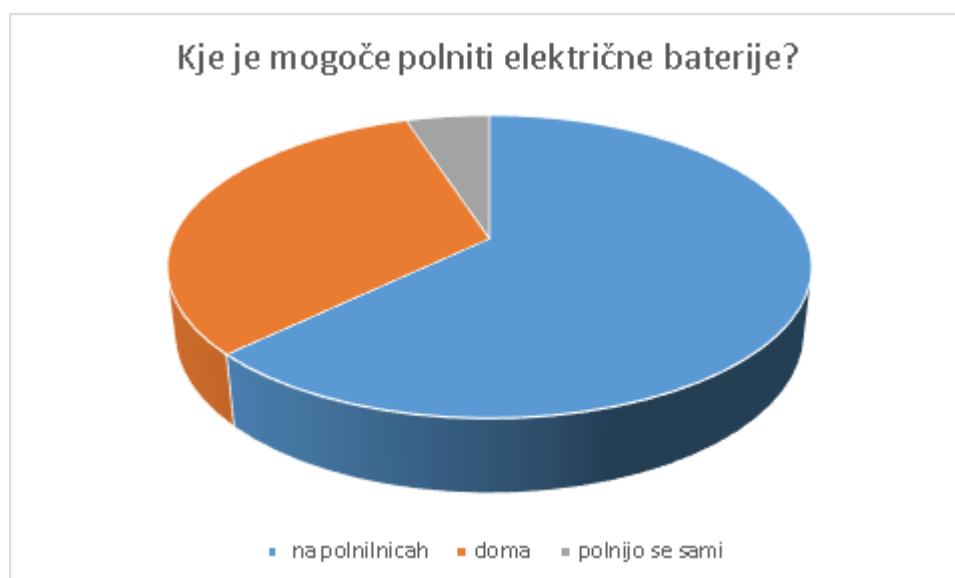
Graf 17: Kako dolgo traja normalno polnjenje baterijskih sklopov iz električnih avtomobilov?



S tem vprašanjem sem želel izvedeti razmišljanje anketirancev. Pravilna sta bila dva odgovora: 5 ur in 10 ur. 11 anketirancev je odgovorilo s 30 minut, 38 z 2 uri, 38 s 5 ur in 33 z 10 ur.

18. Vprašanje: Kje je mogoče polniti električne baterije?

Graf 18: Kje je mogoče polniti električne baterije?



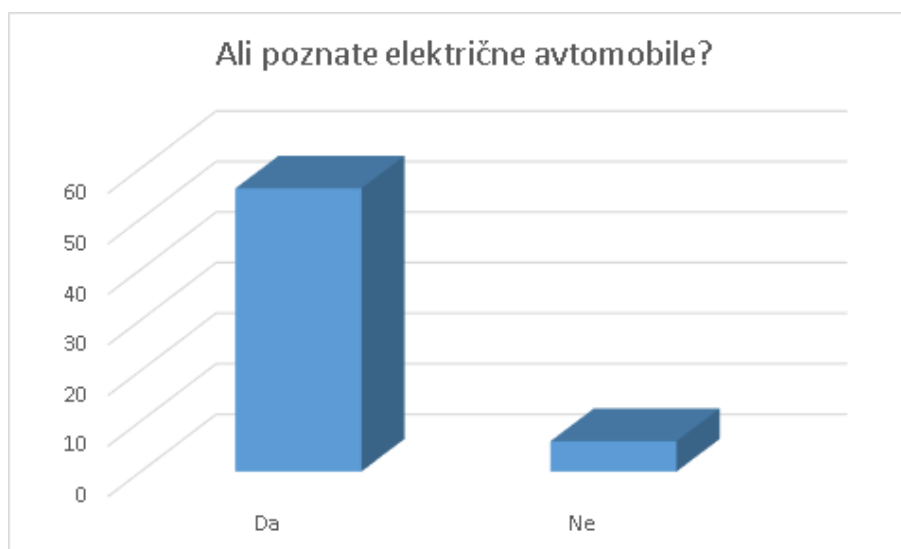
Vprašanje je bilo enostavno. Pravilna sta bila 2 odgovora: na polnilnicah in doma. 88 anketirancev je odgovorilo na polnilnica, 12 doma in 7 polnijo se sami. Presenetljivo je, da je kar 7% odgovorilo, da se polnijo sami.

4.2. Anketa za starše

Med starši učencev naše šole sem izvedel anonimno anketo, kjer sem ugotavljal znanje ter razmišljanje staršev o električnih avtomobilih. V anketi je sodelovalo 62 anonimnih anketirancev.

1. Vprašanje: Ali poznate električne avtomobile?

Graf 19: Ali poznate električne avtomobile?



56 anketirancev je odgovorilo z da ter 6 z ne. Rezultat me je presenetil, saj sem predvideval, da bodo vsi anketiranci odgovorili z da.

2. Vprašanje: Ali se vam zdi, da so električni avtomobili, avtomobili prihodnosti?

Graf 20: Ali se vam zdi, da so električni avtomobili, avtomobili prihodnosti?

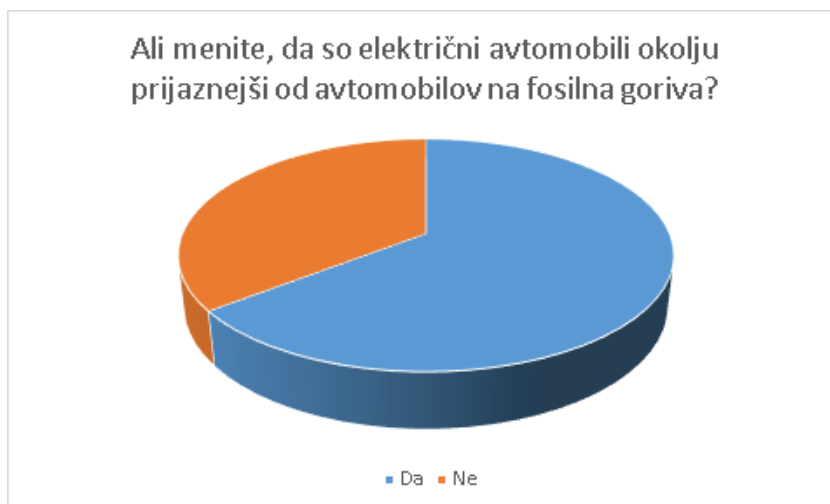


Električni avtomobili da ali ne?

42 anketirancev je odgovorilo z da in 20 z ne. Rezultat me je presenetil, saj sem mislil, da bo večja večina anketirancev odgovorila z da.

3. Vprašanje: Ali menite, da so električni avtomobili okolju prijaznejši od avtomobilov na fosilna goriva?

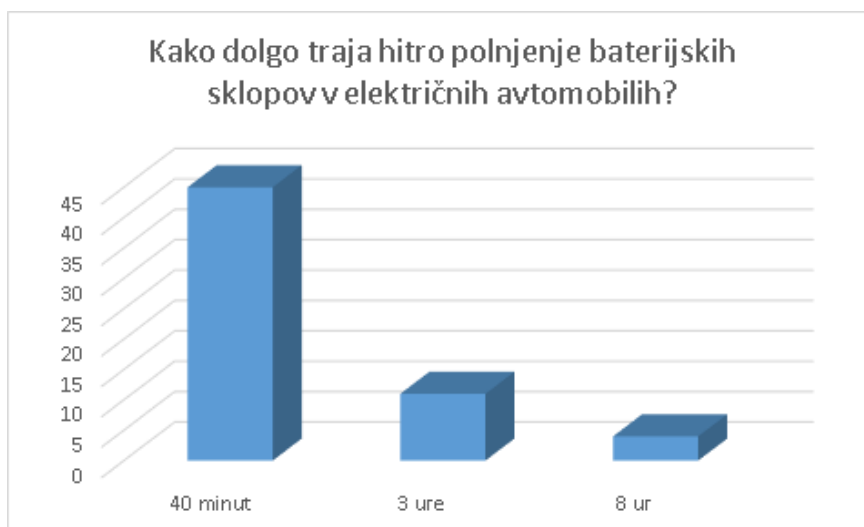
Graf 21: Ali menite, da so električni avtomobili okolju prijaznejši od avtomobilov na fosilna goriva?



40 anketirancev je odgovorilo z da in 22 z ne, kar je zanimiv rezultat, saj sem pričakoval več odgovorov z da.

4. Vprašanje: Kako dolgo traja hitro polnjenje baterijskih sklopov v električnih avtomobilih?

Graf 22: Kako dolgo traja hitro polnjenje baterijskih sklopov v električnih avtomobilih?

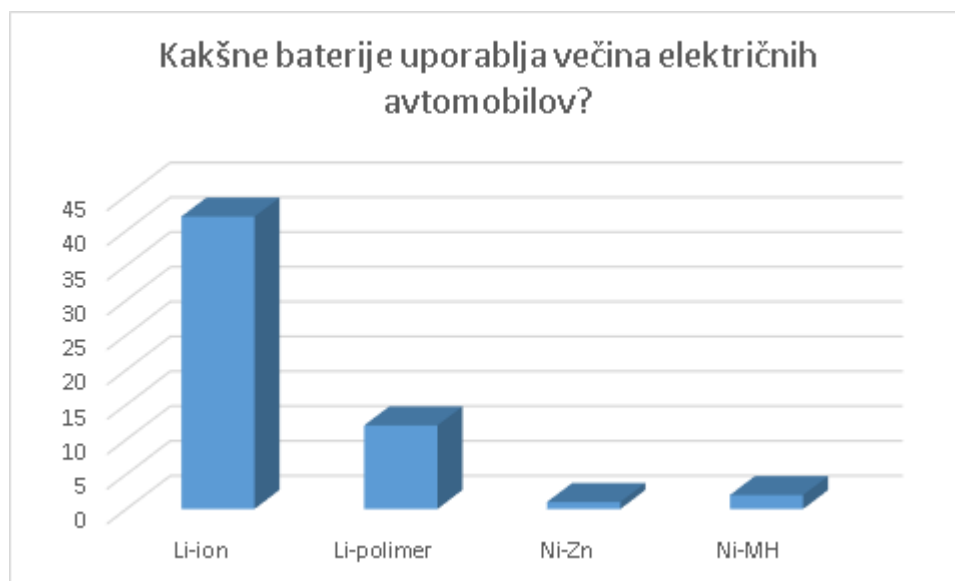


Električni avtomobili da ali ne?

45 anketirancev je odgovorilo 40 minut, 11 s 3 ure in 4 za 8 ur. Možna sta bila dva odgovora: 40 minut in 3 ure, saj je čas polnjenja odvisen od kvalitete in tehnologije polnjenja, ki jo uporablja baterija.

5. Vprašanje: Kakšne baterije uporablja večina električnih avtomobilov?

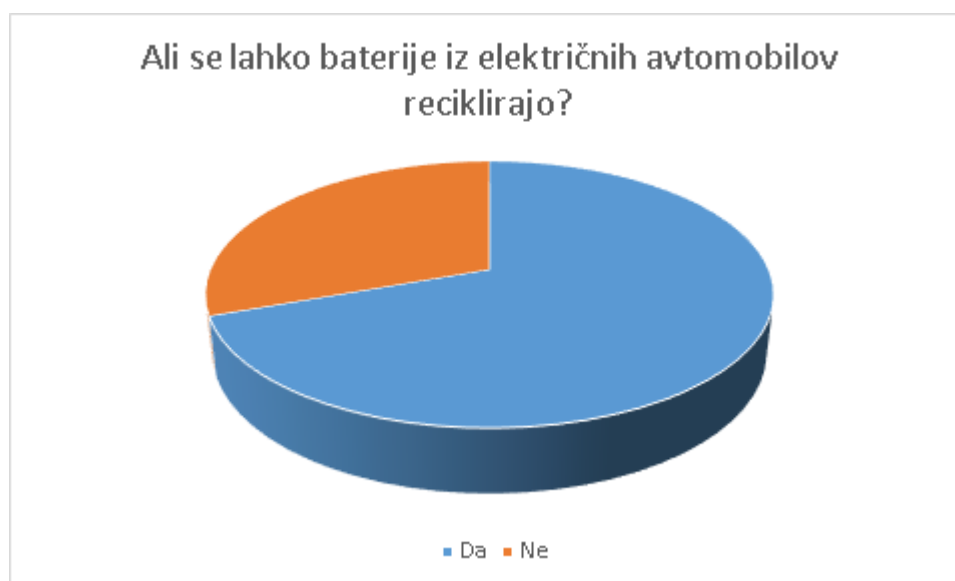
Graf 23: Kakšne baterije uporablja večina električnih avtomobilov?



V vprašanju je bil možen samo en odgovor. Pravilen odgovor je Li-ion baterije. 42 anketirancev je odgovorilo z Li-ion, 12 z Li-polimer, 1 z Ni-Zn in 2 z Ni-MH.

6. Vprašanje: Ali se lahko baterije iz električnih avtomobilov reciklirajo?

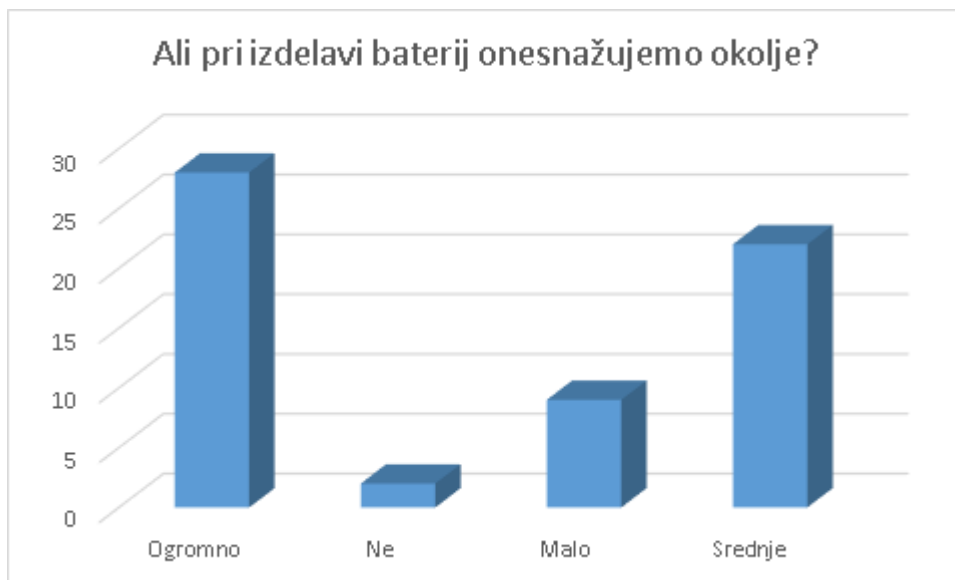
Graf 24: Ali se lahko baterije iz električnih avtomobilov reciklirajo?



Rezultat vprašanja me je presenetil, saj je 41 anketirancev odgovorilo z da ter 18 z ne. Pravilni odgovor je da, lahko se reciklirajo.

7. Vprašanje: Ali pri izdelavi baterij onesnažujemo okolje?

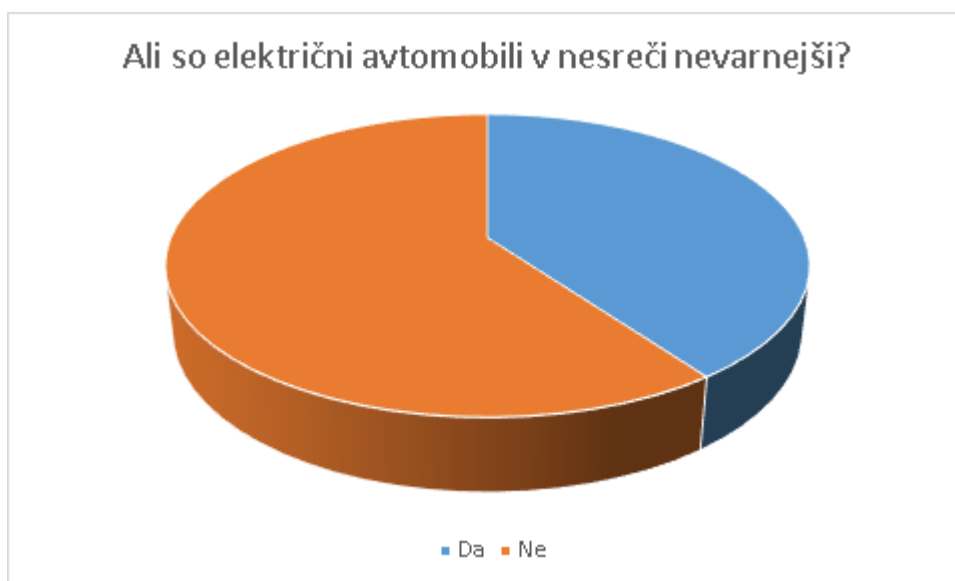
Graf 25: Ali pri izdelavi baterij onesnažujemo okolje?



V vprašanju me je zanimalo, kakšno je razmišljanje anketirancev. 28 anketirancev je odgovorilo ogromno, 2 z ne, 9 malo in 22 srednje.

8. Vprašanje: Ali so električni avtomobili v nesreči nevarnejši?

Graf 26: Ali so električni avtomobili v nesreči nevarnejši?



Ob tem vprašanju je veliko dvomov in premislekov zaradi požarov v avtomobilih, ki ga

Električni avtomobili da ali ne?

povzročijo baterije. 24 anketirancev je odgovorilo z da in 36 z ne. Pravilni odgovor je ne, ker električni avtomobili niso nevarnejši v nesreči.

9. Vprašanje: Ali je varno voziti električni avtomobil med nevihto?

Graf 27: Ali je varno voziti električni avtomobil med nevihto?



Rezultat vprašanja me je presenetil, saj je 8 anketirancev odgovorilo z ne in 50 z da. Pravilni odgovor je seveda da, saj električni avtomobili ne povzročajo večje verjetnosti za udar strele.

10. Vprašanje: Ali poznate avtomobile na vodik?

Graf 28: Ali poznate avtomobile na vodik?



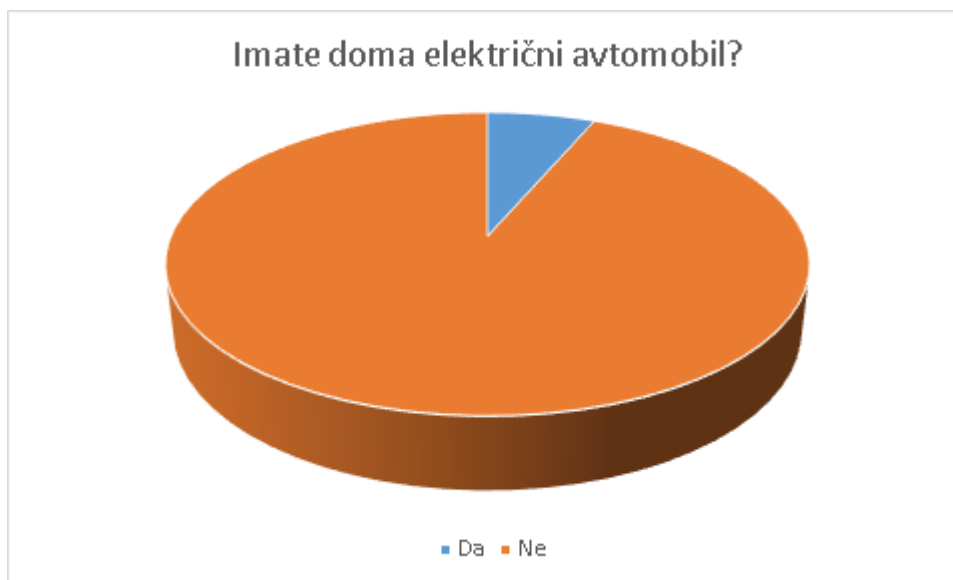
Rezultat me je pozitivno presenetil, saj sem pričakoval, da so avtomobili na vodik še ne tako

Električni avtomobili da ali ne?

poznani. 20 anketirancev je odgovorilo z da in 40 z ne.

11. Vprašanje: Imate doma električni avtomobil?

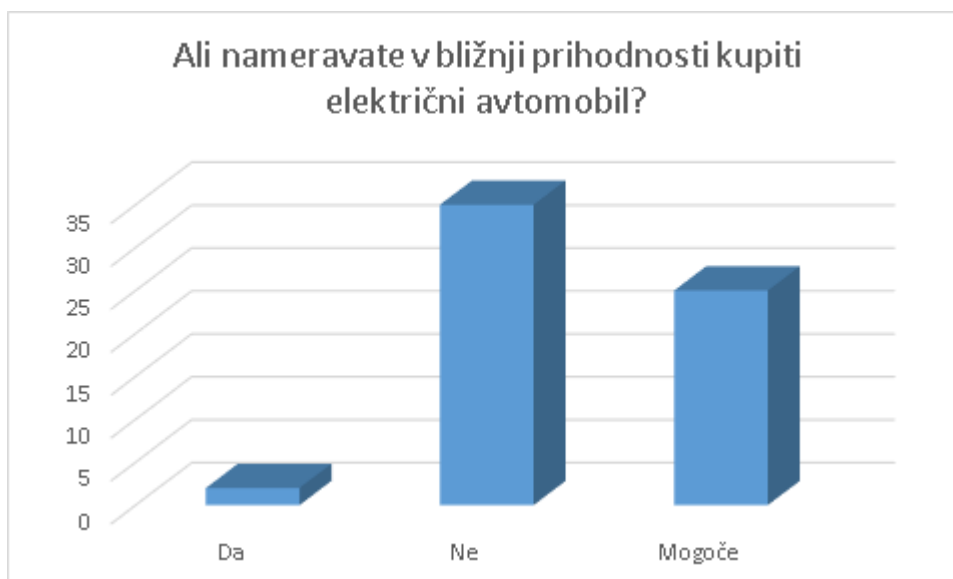
Graf 29: Imate doma električni avtomobil?



4 anketiranci so odgovorili z da in 58 z ne. Rezultat me je presenetil, saj sem pričakoval nižjo število odgovorov z da.

12. Vprašanje: Ali nameravate v bližnji prihodnosti kupiti električni avtomobil?

Graf 30: Ali nameravate v bližnji prihodnosti kupiti električni avtomobil?



Rezultat me je pozitivno presenetil, saj sem pričakoval manj odgovorov mogoče. 25 anketirancev je odgovorilo z mogoče, 2 z da in 35 z ne.

13. Vprašanje: Koliko različnih električnih avtomobilov poznate?

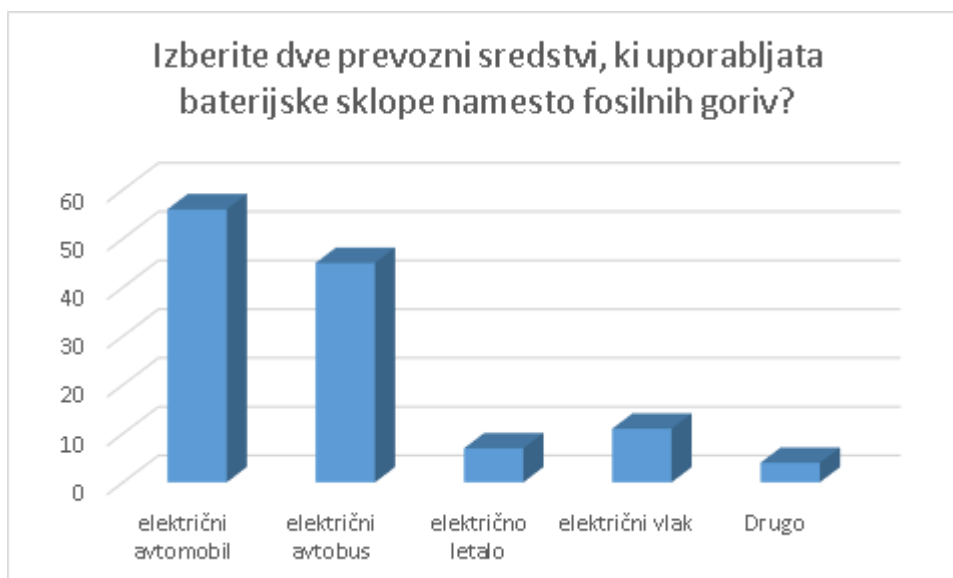
Graf 31: Koliko različnih električnih avtomobilov poznate?



52 anketirancev je odgovorilo z električne avtomobile z baterijskimi sklopi, 22 z električni avtomobili na sončne celice, 11 z električni avtomobili na vodik in 1 ni odgovoril.

14. Vprašanje: Izberite dve prevozni sredstvi, ki uporabljata baterijske sklope namesto fosilnih goriv?

Graf 32: Izberite dve prevozni sredstvi, ki uporabljata baterijske sklope namesto fosilnih goriv?



Rezultat me je pozitivno presenetil, saj je velika večina odgovorov pravih. Pravilna odgovora sta bila: električni avtomobil, električni avtobus in delno tudi drugo. 56 anketirancev je odgovorilo z električni avtomobil, 45 z električni avtobus, 7 z električno letalo, 11 z električni

vlak in 4 z drugo.

15. Vprašanje: Po približno koliko km je potrebna zamenjava baterijskih sklopov?

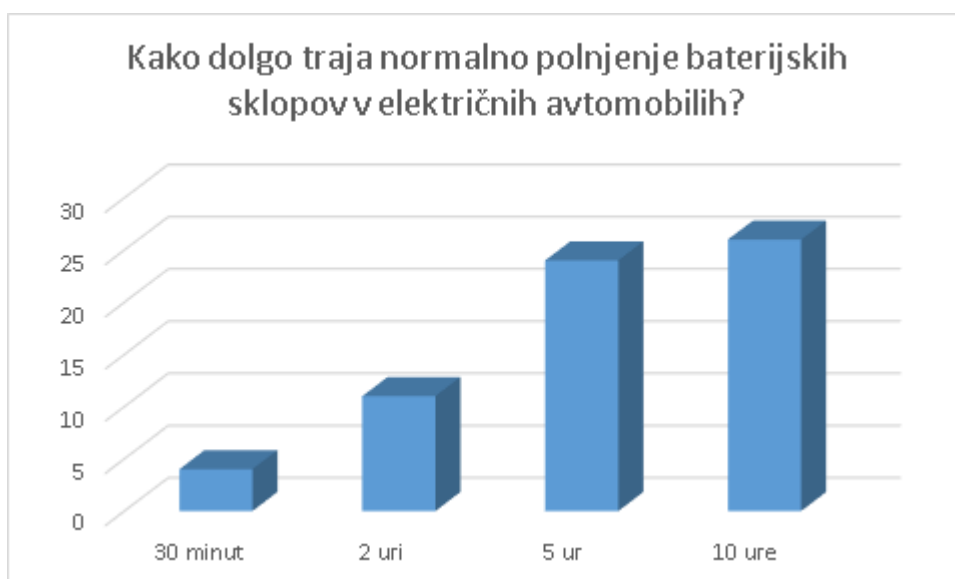
Graf 33: Po približno koliko km je potrebna zamenjava baterijskih sklopov?



V vprašanju me je zanimalo razmišljanje anketirancev. 14 anketirancev je odgovorilo s po 3 letih / 100.000 km, 29 s po 5 letih / 250.000 km in 18 s po 10 letih / 400.000 km.

16. Vprašanje: Kako dolgo traja normalno polnjenje baterijskih sklopov v električnih avtomobilih?

Graf 34: Kako dolgo traja normalno polnjenje baterijskih sklopov v električnih avtomobilih?



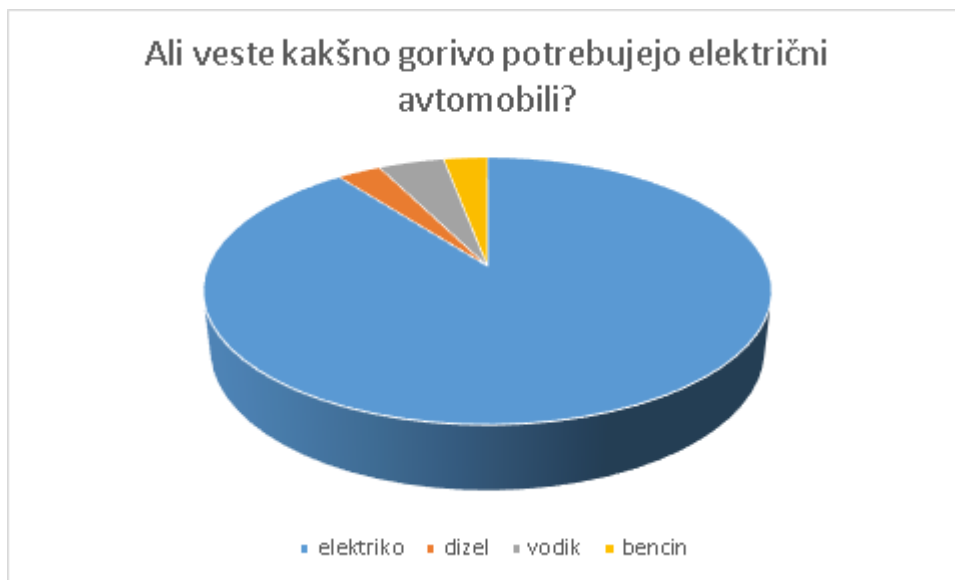
Rezultat vprašanja me je pozitivno presenetilo saj je velika večina odgovorov pravilnih. 4

Električni avtomobili da ali ne?

anketiranci so odgovorili s 30 minut, 11 z 2 uri, 24 s 5 ur in 26 z 10 ur. Pravilna odgovora sta bila: 5 ur in 10 ur, saj je odvisno od kvalitete ter tehnologije polnjena baterij.

17. Vprašanje: Ali veste kakšno gorivo potrebujejo električni avtomobili?

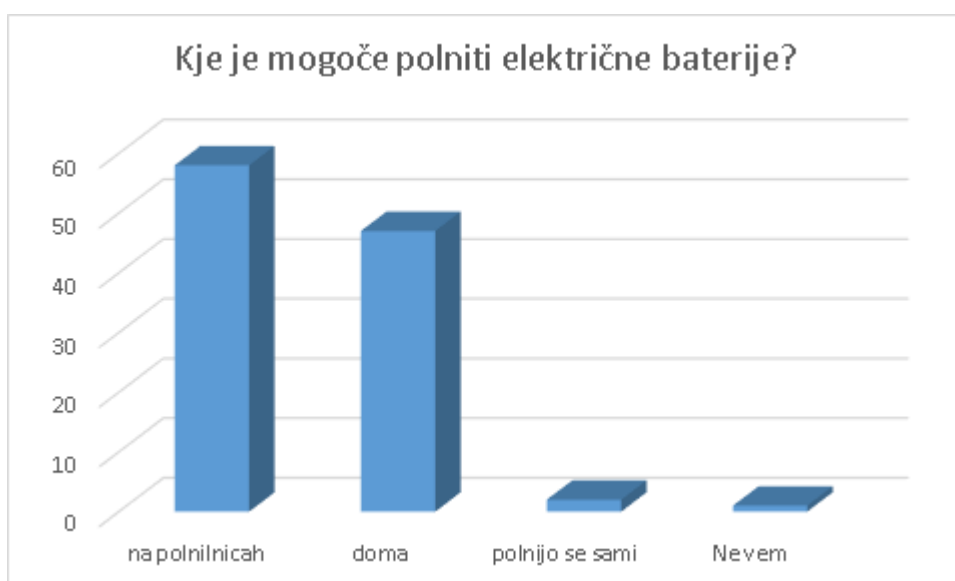
Graf 35: Ali veste kakšno gorivo potrebujejo električni avtomobili?



60 anketirancev je odgovorilo z elektriko, 2 z dizel, 3 z vodik in 2 z bencin. Pravilni odgovor je bil z elektriko, saj sem spraševal po električnih avtomobilih ne pa po hibridih.

18. Vprašanje: Kje je mogoče polniti električne baterije?

Graf 36: Kje je mogoče polniti električne baterije?



Rezultat vprašanja me ni presenetil, saj je velika večina odgovorila pravilno. Pravilna odgovora

sta na polnilnicah in doma. 58 anketirancev je odgovorilo na polnilnicah, 47 doma, 2 polnijo se sami in 1 ne vem.

19. Vprašanje: Imate morda kakšen tehten razlog za ali proti nakupu?

To vprašanje je bilo odprtega tipa, kjer so anketiranci lahko izrazili svoje mnenje. Večina od 39 odgovorov je proti nakupu predvsem zaradi cene. Naj naštejemo nekaj argumentov, ki so jih starši izpostavili zraven cene:

- Verjetno se bo tehnologija razvila in bo v prihodnosti kaj novega.
- Drag nakup električnega avta, vedno dražja elektrika...
- Domet baterije.
- Manj onesnaženosti okolja.
- Veliko predrag, še ne dovolj preizkušen.
- Žal so cenovno predragi glede na to, kaj ponujajo, tudi če je subvencija.
- Cena el. energije bo zrasla, pridobivanje elektrike pa tudi zaenkrat ni prijazno do okolja (termoelektrarne).
- Cena vozila in zaenkrat premajhna razdalja z enim polnjenjem.
- Delam v tej branži in vem, da električni avtomobili ne rešujejo okoljskih težav zaradi katerih jih favorizirajo. Baterije se ne reciklirajo, ker je predrago, ...
- Varčnost in okolju prijazno.
- Izdelovanje avtomobila je neprijazno okolju, prav tako shranjevanje baterij, ki se hitreje kvarijo kot pri navadnih avtomobilih. Trenutno je razlika v ceni še prevelika.
- Niso nič bolj ekološki, kot vozila na fosilno gorivo, so pa električni manj uporabni in slabšega zunanlega izgleda.
- Ni preverjeno, da bi bilo varno voziti električni avto. Veliko je bilo tudi že govora o samovžigih električnih avtomobilov.
- Avtonomija baterij in prevožen doseg govorita proti nakupu.
- V Sloveniji nimamo infrastrukture, ki bi nam omogočala polnjenje večje količine baterij hkrati. Zato sem trenutno proti.
- Menim, da reciklaža baterij v prihodnosti ne bo okolju prijazna.
- Za - manj onesnaženja; proti - visoka cena.
- Zaradi onesnaževanja okolja pri produkciji baterije.

- Domet električnega avta je prekratek, polnjenje predstavlja veliko težavo in dosti časa v vsakdanjem življenju, električni avto je predrag za to, kar nudi, elektrika je umazana energija, saj se za proizvodno še vedno uporabljajo fosilna goriva, izdelava električnega avta je prav tako umazana za naravo.
- Prihodnost so hibridna in priključno-hibridna vozila, ne pa samo električna.
- Po moje niso ravno ekološki.
- Ne, ampak tudi elektrika je vse dražja...
- So predragi, nezanesljivi (e-ZOE), ekonomsko se ne splačajo pri kilometrih, ki jih naredim na leto. Iz ekološkega vidika je nakup nesmiselen, dokler pridobivamo elektriko iz TEŠ - razen, če imaš svojo elektrarno na sončne celice. Čez kakšnih 5 let bomo kupili Teslo.
- Pri razgradnji baterij se okolje bolj onesnažuje kot pri vožnji avtov na fosilna goriva.
- Modna muha, ne pa ekološka ozaveščenost.

5. RAZPRAVA

Hipoteza 1 – Električni avtomobili ne bodo zmanjšali izpustov CO₂ bodo ga samo povečali, saj za proizvodnjo Li-ionskih baterij porabimo ogromno energije in proizvedemo več tisoč kilogramov CO₂. V prihodnosti bo tudi velik problem proizvodnje elektrike, saj bo vedno večje povpraševanje. Nekatere države kot je npr. Nemčija zapirajo jedrske elektrarne in odpirajo nove elektrarne na obnovljive vire, kamor sodijo tudi biomase, zemeljski plin, ... S tem povečujejo izpuste CO₂ v zrak. Hipotezo 1 sem potrdil.

Hipoteza 2 – Z vedno večjim povpraševanjem po električnih avtomobilih bo posledično vedno večja poraba elektrike. Proizvodnja elektrike bi se morala širiti na sončne, vetrne, vodne elektrarne. Večina držav še vedno oskrbujejo jedrske in premogovne elektrarne, ki škodujejo okolju in ne prispevajo k manj ogljični družbi. Zato sem hipotezo 2 potrdil, saj brez elektrike iz obnovljivih virov vseeno onesnažujemo okolje z električnimi avtomobili.

Hipoteza 3 – Pri izdelavi baterij potrebujemo ogromno energije, kjer proizvedemo več tisoč kilogramov CO₂. V Li-ionskih baterijah je ena izmed snovi kobalt, ki je redka in je bo v naravi zmanjkalo z nepazljivo uporabo. Zato sem hipotezo 3 potrdil.

Hipoteza 4 – Največ svetovnega kobalta (je ena izmed večjih količin snovi v baterijah) kar 50% proizvedemo v Demokratični Republiki Kongo, kjer otroci delajo v rudnikih v nečloveških pogojih. Pri proizvodnji snovi, ki so v baterijah, se uporabi tudi ogromno kislin. Zato sem hipotezo 4 potrdil.

Hipoteza 5 – Z električnimi avtomobili bi lahko zmanjšali izpuste CO₂, če bi vso elektriko proizvajali iz obnovljivih virov, bi povečali obrate za recikliranje baterij. Z današnjo tehnologijo in znanostjo še mnogo let ne bomo postali brezogljična družba. Hipotezo 5 sem potrdil.

6. UGOTOVITVE

Ugotovil sem, da so električni avtomobili okolju škodljivejši zaradi proizvodnje baterij ter elektrarn na premog, plin, ... Električni avtomobili imajo veliko pomanjkljivosti: ena izmed največjih so seveda baterije. Največja težava v prihodnosti bo pridobivanje redkih snovi, ki so v baterijah. Zato bi morali povečati obrate za recikliranje baterij, kjer bi lahko redke kovine ponovno uporabili. Baterije vsebujejo snovi, ki so redke in se težko proizvedejo. Ugotovil sem tudi, da polovico svetovnih zalog kobalta proizvedejo v Demokratični Republiki Kongo, kjer delajo otroci v rudnikih brez zaščitne opreme in v nečloveških razmerah. Z rastjo električnih avtomobilov v prometu se bo večalo povpraševanje po elektriki, ki se še danes ne proizvaja povsem iz obnovljivih virov, kar pomeni vedno večje izpuste CO₂ brez gradnje novih vetrnih, sončnih ter vodnih elektrarn.

7. DRUŽBENA ODGOVORNOST

V raziskovalni nalogi sem razmišljal tudi z vidika družbene odgovornosti.

S to nalogo sem hotel ljudem dokazati, da s povečanjem električnih avtomobilov v prometu ne bomo znatno zmanjšali izpustov CO₂ in zagotovo v bližnji prihodnosti ne bomo postali brezogljična družba. Žalostno se mi zdi, da ljudje vedo, da za baterije otroci garajo in umirajo v rudnikih in vseeno samo kupujejo in ne razmišljajo o sočloveku. Če bi želeli v prihodnosti znatno zmanjšati izpuste CO₂, bi morali začeti graditi nove elektrarne na obnovljive vire in nato začeti proizvajati električne avtomobile.

8. ZAKLJUČEK

Po vsem tem, kar sem prebral, raziskal in nazadnje tudi ugotovil, se mi zdi, da je svet veliko premalo ozaveščen o električnih avtomobilih. Elektrifikacija vozil ni enoznačna rešitev okoljskih in energetskih problemov. Razvoj električnih avtomobilov beleži veliko dinamiko v zadnjih letih, deloma tudi zaradi subvencioniranja njihovega uveljavljanja. Kot sem pokazal v raziskovalni nalogi, je še nekaj ovir, predvsem na področju razvoja baterij in uporabe materialov pri njihovi izdelavi. Proizvajanje Li-ionskih baterij temelji na litiju in kobaltu, tu pa se pojavijo okoljski problemi vezani na način pridobivanja teh komponent. Prav tako je nejasno vprašanje zalog, še posebej kobalta.

V raziskovalno nalogo sem vključil ankete, saj me je zanimalo razmišljanje anketirancev ter njihovo mnenje o električnih avtomobilih. Rezultati so me pozitivno presenetili, najbolj me je presenetil rezultat 19. naloge, kjer so anketiranci napisali svoja mnenja o električnih avtomobilih. Dobra polovica anketirancev se zaveda nekaterih problemov pri električnih avtomobilih. Velika večina anketirancev tako osnovnošolcev kot staršev se zaveda ogromnega onesnaževanja pri izdelavi baterij, kar me je presenetilo.

Naslov moje raziskovalne naloge je Električni avtomobili da ali ne? Odgovor na to vprašanje je ne, saj z današnjo tehnologijo baterij naravo še preveč uničujemo. V razvoj baterij se vlaga ogromno denarja za raziskave, zato je možno v prihodnosti, da bodo električni avtomobili res "zeleni".

Sem devetošolec, to je moja druga raziskovalna naloga. Zelo sem vesel, da sem naredil to nalogo, saj sem spoznal ogromno zanimivih, novih in poučnih dognanj.

9. VIRI IN LITERATURA

Inštitut Ifo: električni avtomobili za okolje slabši od konvencionalnih @ Slo-Tech

- <https://slo-tech.com/novice/t743790>

Elektrorevolucija: prihajajo osemkrat močnejše baterije, ki vzdržijo 2400 kilometrov

- <https://insajder.com/gospodarstvo/elektrorevolucija-prihajajo-osemkrat-mocnejse-baterije-ki-vzdrzijo-2400-kilometrov-se>

Gorivne celice

- <https://www.zurnal24.si/avto/bosch-ne-bo-izdeloval-baterij-v-mislih-ima-nekaj-boljsega-327524>

Avtomobili na vodik ter infrastruktura

- <https://www.avto-magazin.si/aktualno/kam-nas-vodi-vodik-so-gorivne-celice-dolgorocna-resitev-za-cisto-mobilnost/>

Novi električni avtomobili - Električne novice - kaj prihaja,

- <https://www.avto-magazin.si/novice/novi-elektricni-avtomobili-elektricne-novosti-kaj-prihaja-kaj-je-ze-skoraj-tu/>

A. Bučar: Okoljska in energetska učinkovitost električnih vozil, diplomsko delo, marec 2019

https://www.bb.si/sites/default/files/uploads/files/diplome/bucar_ales_-_diplomska_naloga.pdf

Električni avtomobili

https://sl.wikipedia.org/wiki/Elektri%C4%8Dni_avtomobil

Gorivna celica

https://sl.wikipedia.org/wiki/Gorivna_celica

10. PRILOGE

10.1. VPRAŠALNIK ZA STARŠE

Spoštovani starši.

Sem učenec 9. razreda in raziskujem poznavanje električnih avtomobilov. Prosim vas, da mi z odgovori na vprašanja v anketi pomagate pri raziskovalni nalogi. Anketa je anonimna. Hvala za sodelovanje.

1. Ali poznate električne avtomobile?

Da / ne

2. Ali veste kakšno gorivo potrebujejo električni avtomobili?

A) elektriko, b) bencin, c) dizel d) vodik

3. Kje je mogoče polniti baterije?

A) na polnilnicah, b) doma c) polnijo se sami

4. Kako dolgo traja hitro polnjenje?

A) 8h , b) 40 min , c) 3h

5. Kako dolgo traja normalno polnjenje baterije?

A) 5h, b) 2h, c) 10 h, d) 30 minut

6. Ali so električni avtomobili v nesreči nevarnejši?

A) da, b) ne

7. Ali je varno voziti električni avtomobil med nevihto?

A) da, b) ne

8. Kakšne baterije uporablja večina električnih avtomobilov?

A) Li-ion, b) Ni-Zn, c) Ni-MH, d) Li-polimer

9. Ali se lahko baterije iz električnih avtomobilov reciklirajo?

A) da, b) ne, c) ne vsa

10. Ali pri izdelavi baterij onesnažujemo okolje?

A) zelo, b) ne, c) malo

11. Izberi 2 prevozna sredstva, ki uporabljajo baterijske sklope namesto fosilnih goriv?

A) avto, b) letalo, c) ladja, d) vlak

12. Po približno koliko km je potrebna zamenjava baterijskih sklopov?

A) 5 let , b) 10 let, c) 3 leta

200.000km 400.000km 100.000km

13. Koliko različnih električnih avtomobilov poznate? (vodik, sončne celice, baterije)?

A) vodik, b) baterijske sklope, c) sončne celice

14. Ali poznate avtomobile na vodik?

A) da, b) ne

10.2. Vprašalnik za učence

Električni avtomobili

Spoštovani učenci. Sem učenec 9. razreda in raziskujem poznavanje električnih avtomobilov. Prosim vas, da mi z odgovori na vprašanja v anketi pomagate pri raziskovalni nalogi. Anketa je anonimna. Hvala za sodelovanje.

1. Ali poznate električne avtomobile?

Da

Ne

2. Ali se ti zdi, da so električni avtomobili, avtomobili prihodnosti?

Da

Ne

3. Ali meniš, da so električni avtomobili okolju prijaznejši od avtomobilov na fosilna goriva?

Da

Ne

4. Ali veš kakšno gorivo potrebujejo električni avtomobili?

elektriko

bencin

dizel

vodik

5. Kje je mogoče polniti električne baterije?

na polnilnicah

doma

polnijo se sami

6. Kako dolgo traja hitro polnjenje baterijskih sklopov iz električnih avtomobilov?

8 ur

40 minut

3 ure

7. Kako dolgo traja normalno polnjenje baterijskih sklopov iz električnih avtomobilov?

5 ur

2 uri

10 ure

30 minut

8. Kakšne baterije uporablja večina električnih avtomobilov?

Li-ion

Ni-Zn

Ni-MH

Li-polimer

9. Obkrožite snovi, ki so po vašem mnenju v akumulatorjih.

Litij

Karbon

Kobalt

Granit

voda

10. Ali se lahko baterije iz električnih avtomobilov reciklirajo?

Da

Ne

11. Ali pri izdelavi baterij onesnažujemo okolje?

Ogromno

Ne

Malo

12. Po približno koliko km je potrebna zamenjava baterijskih sklopov?

Po 5 letih / 250.000 km

Po 3 letih / 100.000 km

Po 10 letih / 400.000 km

13. Ali so električni avtomobili v nesreči nevarnejši?

Da

Ne

14. Ali je varno voziti električni avtomobil med nevihto?

Da

Ne

Električni avtomobili da ali ne?

15. Izberite dve prevoznici sredstvi, ki uporabljata baterijske sklope namesto fosilnih goriv?

električni avtomobil

električno letalo

električni avtobus

električni vlak

16. Koliko različnih električnih avtomobilov poznate?

električne avtomobile na vodik

električne avtomobile z baterijskimi sklopi

električne avtomobile na sončne celice

17. Ali poznaš avtomobile na vodik?

Da

Ne

18. Imate doma električni avtomobil?

Da

Ne