



»Mladi za napredek Maribora 2020«

37. srečanje

VPLIV E-AVTOMOBILOV NA OKOLJE

Raziskovalna naloga

Raziskovalno področje: GEOGRAFIJA

Avtorja: Filip Petić in Meta Podlesnik Marčič

Mentorica: Maja Šalamun

Maribor, 2020

## KAZALO

1	POVZETEK.....	3
2	ZAHVALA.....	3
3	UVOD.....	4
4	NAMEN IN CILJI.....	4
5	HIPOTEZE.....	5
6	METODOLOGIJA DELA.....	5
7	TEORETIČNO OZADJE PROBLEMA.....	6
8	KAJ JE ELEKTRIČNI AVTOMOBIL?.....	8
9	VRSTE ELEKTRIČNIH AVTOMOBILOV.....	9
10	PRIMERJAVA E-AVTOMOBILA S KLASIČNIM AVTOMOBILOM.....	11
11	VPLIV E-AVTOMOBILOV NA OKOLJE.....	13
12.	POLNJENJE E-AVTOMOBILOV	
12.1	Hitrost polnjenja.....	16
12.2	Polnilne postaje in e-mobilnost v Mariboru.....	18
13	DOMET E-AVTOMOBILA.....	18
14	PRAKTIČNI DEL- ANKETA.....	19
14.1	POSTOPEK.....	19
14.2	NAMEN ANKETE.....	20
14.3	REZULTATI.....	20
14.4	SKLEPI NA PODLAGI ANKETE.....	27
15	ZAKLJUČEK.....	29
16	DRUŽBENA ODGOVORNOST.....	32
17	PRILOGE.....	33
18	VIRI.....	35

## 1 POVZETEK

Ker sva mnenja, da je potrebno zmanjšati onesnaženost zraka zaradi izpustov avtomobilov, ki so eden glavnih onesnaževalcev zraka, sva raziskala področje električnih avtomobilov, drugače imenovanih tudi e-avtomobili. Prednostno naju je zanimal njihov vpliv na okolje. V teoretičnem delu sva podala kratek pregled vrst, prednosti in slabosti e-avtomobilov, jih primerjala s klasičnimi avtomobili ter predstavila različne možnosti polnjenja. Spoznala sva, da predstavlja nakup e-avtomobila pomemben korak k reševanju okoljskih problemov in k možnosti zaježitve klimatskih sprememb, ki so v veliki meri posledica izpušnih plinov običajnih vozil z notranjim izgorevanjem. E-avtomobili namreč neposredno ne ustvarjajo nobenih toplogrednih plinov, niti nobenih škodljivih emisij, poleg tega pa jih lahko polnimo iz obnovljivih virov energije (splet 18, 26). V empiričnem dele sva izvedla anketo med starši in učitelji. Preverjala sva poznavanje tematike e-avtomobilov.

## 2 ZAHVALA

Mentorici se zahvaljujema za vložen čas in podporo pri vzpodbujanju, svetovanju in pomoči pri izdelavi raziskovalne naloge.

### 3 UVOD

Ker je v zadnjem času veliko govora o nujnosti zmanjšanja izpustov ogljikovega dioksida, ki prihajajo iz prometa in ker so ob tem omenjajo električni avtomobili kot ena od rešitev problematike, naju je zanimalo ali ta trditev drži. Na tem mestu pojasniva, da bova v nadaljevanju pretežno uporabljala zapis e-avtomobil, ki predstavlja besedno zvezo električni avtomobil. K izbiri teme naju je vzpodbudila tudi informacija najinih staršev, da v center Maribora kmalu ne bo več dovoljen vstop starejšim avtomobilom na bencinski in dizelski pogon.

Pri raziskovanju sva ugotovila, da nam od 90-ih let do danes ni uspelo zmanjšati emisij iz prometa, pač pa so se te v Sloveniji celo povečale. In sicer za več kot polovico, kar se nama zdi zaskrbljujoče (splet 24, 25).

Zaradi omenjenih spoznanj sva se odločila raziskati e-avtomobile in njihov vpliv na okolje.

### 4 NAMEN IN CILJI

Z raziskovalno nalogo želiva ugotoviti ali so e-avtomobili čistejši od avtomobilov z bencinskim in dizelskim motorjem. Raziskati želiva tudi domet (učinkovitost) e-avtomobilov z enim polnjenjem. Meniva namreč, da je dober domet eden izmed odločilnih faktorjev za nakup in uporabo e-avtomobila.

Ker se nama tematika e-avtomobilov zdi zelo zanimiva, in ker sva oba zagovornika ohranjanja čistega okolja, naju zanima, kaj starši in učitelji vedo o e-avtomobilih in ali jih kateri med njimi tudi vozi.

S pomočjo najinih spoznanj bi želela ozvestiti sošolce, starše in druge sorodnike o doprinosu e-avtomobilov k čistejšemu okolju. Vsak izmed nas je namreč udeleženec v prometu, ki lahko pomaga izboljšati čistost našega mesta in okolja v širšem smislu.

## 5 HIPOTEZE

### **Hipoteza 1:**

E-avtomobili so čistejši od avtomobilov z bencinskim in dizelskim motorjem (manj onesnažujejo okolje).

### **Hipoteza 2:**

E-avtomobili, ki za polnjenje uporabljajo elektriko iz neobnovljivih virov energije, onesnažujejo okolje podobno kot avtomobili z dizelskim motorjem.

### **Hipoteza 3:**

V Mariboru ni dovolj polnilnih mest za e-avtomobile.

### **Hipoteza 4:**

Učitelji in starši so slabo seznanjeni s prednostmi in slabostmi e-avtomobilov.

## 6 METODOLOGIJA DELA

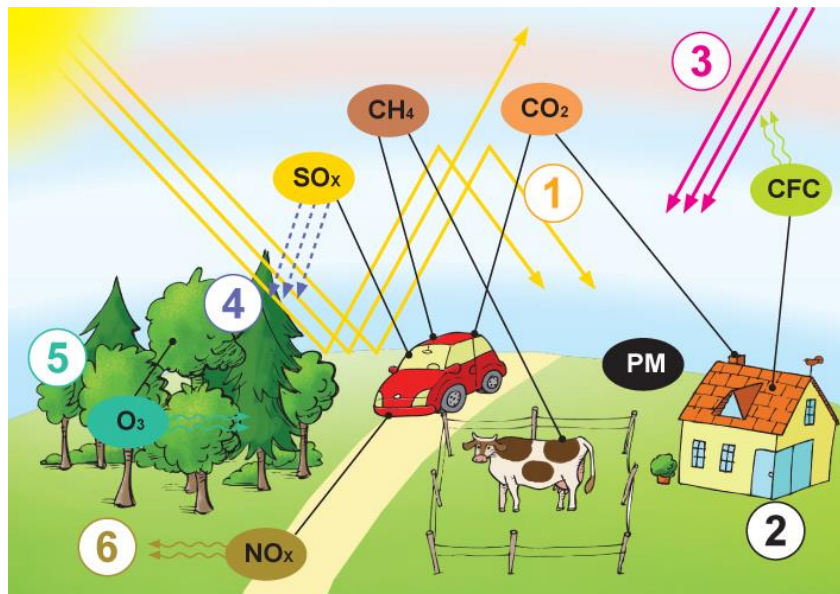
Raziskovalno nalogo sva razdelila na dva dela. Pred pisanjem teoretičnega dela sva najprej prebrala več najnovejših člankov in raziskav o e-avtomobilih. Na podlagi prebranega sva si zastavila glavno raziskovalno vprašanje in nekaj podvprašanj, na katera sva iskala odgovor med raziskovanjem.

Z metodo analize virov in literature sva proučila in primerjala e-avtomobile s klasičnimi avtomobili. Zanimal naju je njihov vpliv na okolje. Predstavila sva tudi prednosti in slabosti e-avtomobilov ter ugotavljala kakšna je njihova učinkovitost, glede prevoženih kilometrov.

V drugem delu naloge sva uporabila metodo spraševanja. Z anketo sva pridobila podatke o poznavanju e-avtomobilov naših staršev in učiteljev. Podatke sva zbrala, analizirala in interpretirala.

## 7 TEORETIČNO OZADJE PROBLEMA

Število osebnih avtomobilov v Sloveniji narašča, s čimer narašča tudi količina izpustov ogljikovega dioksida, ki je eden glavnih onesnaževalcev zraka (splet 1, 2).



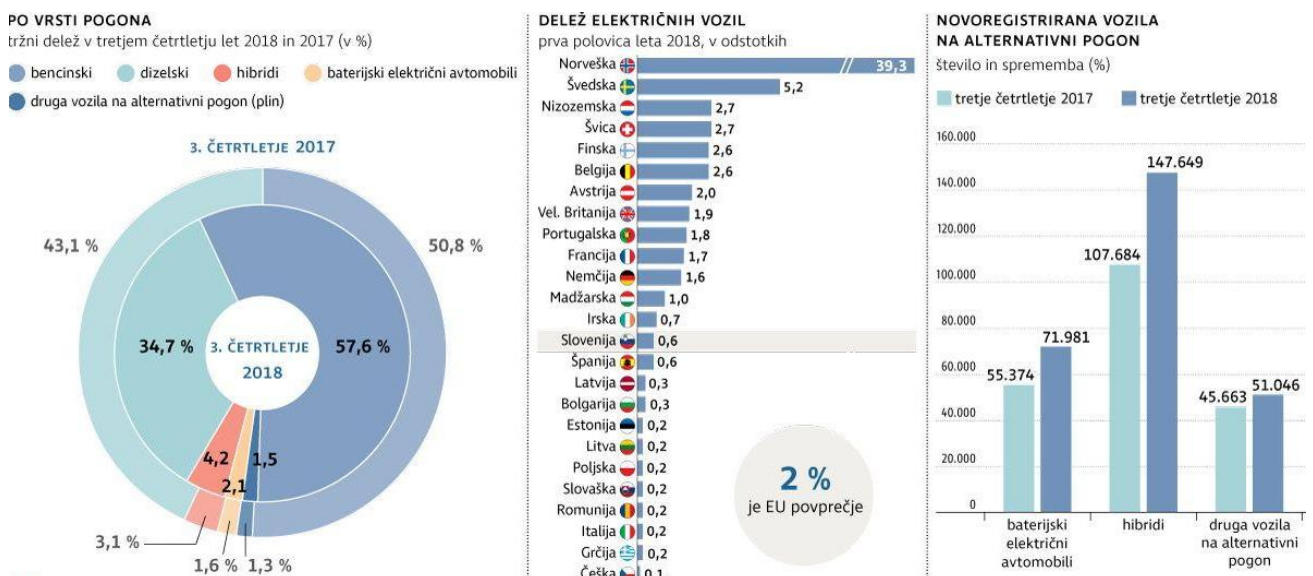
Slika 1 : Izpušni plini vozil povzročajo učinek tople grede in negativno vplivajo na rodovitnost zemlje (Vir: splet 1).



Slika 2: Emisije toplogrednih plinov (Vir: splet 3)

Statistični podatki kažejo, da se je število novih električnih avtomobilov v letu 2018 povečalo kar za 68 odstotkov, v primerjavi letom 2017 (splet 5). Delež e- vozil je leta 2019 narasel na 2,56 odstotka vseh registriranih vozil v tem letu (splet 6).

Pomembno je občutno povečanje osebnih avtomobilov na hibridni pogon, ki je v letu 2018 znašalo 4600, kar je 52 odstotkov več kot v letu 2017 (splet 5).



Slika 3: Prodaja osebnih vozil v EU (Vir: splet 7)

## 8 KAJ JE ELEKTRIČNI AVTOMOBIL?

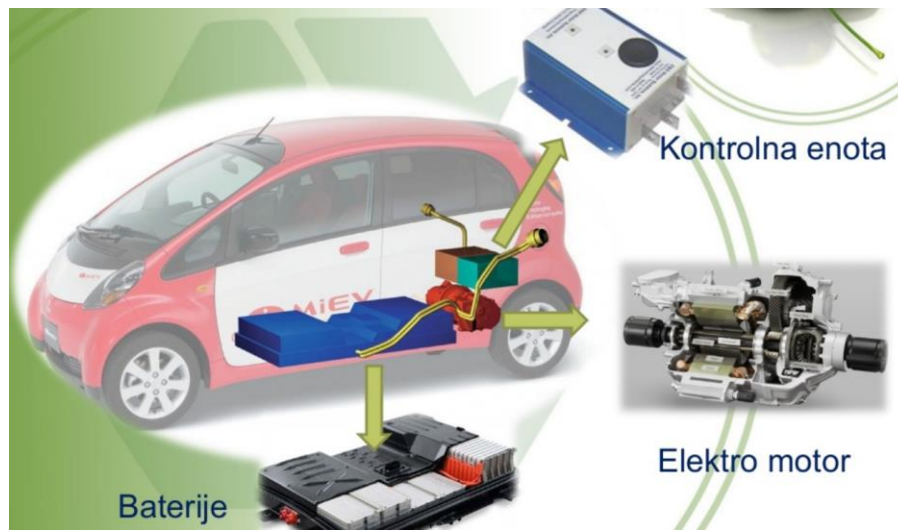
Na podlagi pregleda različnih virov literature o e-avtomobilih ugotavljava, da gre za temo, za katero ni na voljo veliko knjig v slovenskem jeziku. Pretežni delež informacij je mogoče najti le na spletu. Meniva, da je razlog v tem, ker gre za izjemno aktualno in hitro razvijajočo se panogo. Za iskanje zanesljivih podatkov in besedil sva vložila veliko truda. Najin cilj je bil narediti raziskavo in predstavitev e-avtomobilov, ki bi bila razumljiva vsakemu učencu in tudi odraslim, ki bi se morda odločali za nakup okolju prijaznejšega avtomobila.



**Slika 4:** Električni avtomobil na polnilni postaji (Vir: splet 8)

Beseda električni avtomobil ali e-avtomobil v splošnem pomeni avtomobil s pogonom na električno energijo, ki je primeren za vožnjo po cesti (splet 9). Za razliko od avtomobila s klasičnim motorjem, e-avtomobil kot pogon ne uporablja dizelski ali bencinski motor, pač pa elektromotor. Vsak e-avtomobil vsebuje elektromotor, regulator in baterijo. E-avtomobil je sestavljen iz bistveno manj premičnih mehanskih delov, v primerjavi s klasičnim avtomobilom, zaradi česar je vzdrževanje e-avtomobila cenejše (splet 10).





Slika 5: Zgradba električnega avtomobila (VIR: splet 11)

So tudi bistveno tišji od običajnih avtomobilov. Iz izpušnih cevi ne oddajajo onesnaženih izpustov, s čimer prispevajo k velikemu zmanjšanju onesnaženosti zraka in v mnogih primerih k zmanjševanju toplogrednih plinov in drugih emisij. Omenjeno je seveda odvisno od uporabljenih virov za proizvodnjo in skladiščenje električne energije. Pomembna prednost e-avtomobilov je poleg pozitivnih vplivov na okolje, tudi zagotavljanje neodvisnosti od tuje nafte, ki je problem svetovnih razsežnosti (prav tam).

## 9 VRSTE ELEKTRIČNIH AVTOMOBILOV

### a) Hibridi- HEV (hibridna električna vozila)

- lastnosti električnih in klasičnih avtomobilov,
- poganja jih klasični motor (bencinski / dizelski), elektromotor ali oba,
- elektromotor pomaga klasičnemu motorju
- bencin / dizel se porablja za polnjenje baterije in za samostojno poganjanje avtomobila (baterija doda nekaj električne moči),
- porabijo manj bencina ali dizla,
- ne potrebujejo polnjenja iz zunanega vira električne energije,
- okolju prijaznejši,

- predstavnik: Toyota Prius (splet 12, 13).

**b) Priključni hibridi- PHEV (plug-in hibridna električna vozila)**

- delujejo podobno kot hibridi,
- poganja jih elektromotor (s tem se zmanjša poraba bencina / dizla), ki mu pomaga klasični motor,
- največ moči črpa iz elektromotorja, ki ima primarno vlogo (razlika z običajnim hibridom),
- polnijo se enako kot električni avtomobili (preko vtičnice),
- če se baterija izprazni, vlogo prevzame klasični motor, ki omogoči daljši doseg,
- nižji stroški goriva,
- okolju prijaznejši (manj emisij),
- dražji od hibridov,
- večji doseg kot BEV,
- predstavniki: Honda Clarity, Hyundai Ioniq (splet 12, 13, 14).

**c) Električni avtomobili- BEV (baterijska električna vozila)**

- 100% električni avtomobil,
- poganja jih elektromotor,
- baterije se polnijo s kablom preko vtičnice,
- posebnost je zavorni sistem, pri katerem se zavorna energija med upočasnjevanjem shranjuje nazaj v baterijo (priročno v mestih, kjer je pogosto zaviranje in speljevanje),
- ni izpušnih plinov in drugih škodljivih emisij,
- tiha vožnja, hitro pospeševanje,
- enostavno vzdrževanje,
- daljši čas polnjenja, nižja cena goriva,
- omejen doseg (za daljše vožnje jih je treba večkrat napolniti)
- okoljsko najčistejši (v primerjavi s klasičnimi avtomobili in hibridi)
- negativna stran so le izpusti, ki nastanejo pri proizvodnji (predvsem zaradi baterij in elektrotehnike),
- predstavniki: Nissan Leaf, Renault Zoe, Tesla Model S (splet 13, 14).

**Med pomembne prednosti električnih avtomobilov prištevamo:**

- nizke stroške vzdrževanja zaradi majhnega števila premičnih delov v elektromotorju,
- manjšo verjetnost utrujenosti voznika zaradi vožnje (avtomatski menjalnik, lažje ter hitrejša pospeševanje),
- tiho delovanje (splet 13, 14).

## 10 PRIMERJAVA E-AVTOMOBILA S KLASIČNIM AVTOMOBILOM

E-avtomobili so dražji od klasičnih avtomobilov, predvsem zaradi visoke proizvodne cene baterij. Kljub temu pa lahko zaradi nizkih stroškov vzdrževanja in polnjenja, dolgoročno veliko prihranimo. Napovedujejo, da se bo cena e-avtomobilov v prihodnosti bistveno zmanjšala (splet 14, 26).

V kolikor se polnijo z energijo iz obnovljivih virov energije, so vplivi na onesnaževanje okolje praktično zanemarljivi. Zapisano smatra kot eno najpomembnejših prednosti e-avtomobila, saj bi lahko s povečano uporabo le-teh zmanjšali onesnaženost okolja zaradi izpušnih plinov avtomobilov (prav tam).

Ker naju je zanimala poraba oziroma predvideni stroški le-te, sva primerjala avtomobile z bencinskim, dizelskim in elektromotorjem. Običajna avtomobila z bencinskim in dizelskim motorjem porabita povprečno 5 litrov oziroma 4 litre na 100 kilometrov. To znaša približno 6,4€ za bencin oziroma 5€ za dizel, medtem ko je povprečna poraba primerljivega e-avtomobila 15-20kWh na 100km, kar znese le 0,82€-0,91€ (prav tam). Izračuni stroškov porabe, ki kažejo občutno nižje številke v prid e-avtomobila, so naju prepričali, da je e-avtomobil bolj ekonomičen.

Pomembna značilnost e-avtomobilov je, da ne proizvajajo izpušnih plinov. Pri zaviranju in obrabi pnevmatik se sicer pojavljajo odpadni delci, ki pa jih je na splošno bistveno manj kot pri običajnih avtomobilih (prav tam).

Z izvorom energije, ki se uporabi za polnjenje e-avtomobilov, je sicer povezano določeno onesnaževanje zraka. Vendar to običajno prihaja iz elektrarn, ki imajo boljši nadzor nad onesnaževanjem kot običajni avtomobili, poleg tega pa so elektrarne navadno precej oddaljene od gosto poseljenih območij (splet 15).

Velika prednost e-avtomobilov je možnost polnjenja doma.

E-avtomobili imajo bistveno večje in bolj konstantne pospeške, kar lahko razumemo kot prednost ali kot slabost, odvisno od zornega kota. Ker so pospeški občutno večji in jih vozniki klasičnih avtomobilov niso vajeni, potrebuje večina novih lastnikov določen čas za privajanje. Gre za tematiko, ki jo raziskujejo tudi v okviru morebitnih povečanih možnosti trčenja zaradi naglih, nepričakovanih pospeškov, v nepričakovanem trenutku.

Ker so e-avtomobili skoraj neslišni, obstaja večja možnost, da jih pešci in kolesarji spregledajo. Iz tega razloga je Evropska unija sprejela zahteve, da morajo proizvajalci od leta 2021 v nove e-avtomobile vgraditi generator zvoka. Gre za ukrep, ki bo pešce in kolesarje opozoril na bližino e-avtomobila.

Ugotavljava, da imajo e-avtomobili več pomembnih prednosti kot slabosti. Med slednjimi omeniva problematiko časa polnjenja in s tem domet vožnje.

Glede na predstavljene prednosti in posamezne slabosti e-avtomobilov, se strinjava, da je njihova glavna prednost ta, da z vožnjo ne povzročajo negativnih vplivov na kakovost zraka.

## 11 VPLIV E-AVTOMOBILOV NA OKOLJE



Slika 6: Električni avtomobil - pametna izbira za okolje? (Vir: splet 16)

Pri raziskovanju različnih virov sva zaznala izrazito deljena mnenja v zvezi z vplivi e-avtomobilov na okolje. Nekateri opozarjajo, da se bo zaradi povečanja števila e-avtomobilov povečala proizvodnja elektrike iz termo in jedrskih elektrarn, kar bi imelo negativen vpliv na okolje. Poleg tega se kritike nanašajo tudi na problematičnost proizvodnje in nadaljnje reciklaže baterij. Za proizvodnjo baterij je potrebno veliko energije, po prenehanju delovanja pa nastane problem recikliranja. Za omenjene težave že obstajajo določene rešitve, ki se vpeljujejo postopno (splet 17).

Kljub gornjim navedbam opažava občutno več trditev o pozitivnih vplivih e-avtomobilov na okolje, saj med vožnjo ne ustvarjajo izpuhov. Gledano celostno veljajo e-avtomobili za najčistejše, še posebej, če jih primerjamo z avtomobili na dizelski pogon (prav tam).

Ker naju zanimajo vplivi na okolje iz vseh zornih kotov, želiva poudariti, da je pri analiziranju vplivov na okolje zelo pomembno poznati izvor pridobljene energije, ki jo uporablja e-avtomobil. Več kot je v državi električne energije iz fosilnih goriv, manj so e-avtomobili okolju prijazni.

Obstajajo številne študije, ki dokazujejo, da lahko e-avtomobili bistveno prispevajo k zmanjšanju onesnaženosti okolja zaradi cestnega prometa (splet 17).

V prid omenjenemu govori tudi glavna trditev v poročilu evropske agencije za okolje. Ta pravi, da so e-avtomobili glede podnebnih sprememb in kakovosti zraka nedvomno primernejši od avtomobilov na bencinski ali dizelski pogon. Znanstveniki trdijo, da so tudi s trenutno skupno proizvodnjo električne energije v Evropi, ki še vedno vključuje veliko elektrike pridobljene iz premoga, koristi e-avtomobilov za okolje več kot očitne. Te koristi bi se naj še povečevale, saj bo Evropa v prihodnje uporabljala več obnovljivih virov energije (splet 18).

Omeniva še vidik trajnosti: ponovna uporaba, predelava in recikliranje. E-avtomobili vsebujejo veliko kovin in drugih kritičnih surovin, za predelavo katerih se porabi veliko energije, včasih pa so v njihovo proizvodnjo vključene tudi strupene snovi. Zato je pri razgradnji e-avtomobila zelo pomembno, da se materiale izkoristi premišljeno in da se reciklira vse, kar je mogoče. S tem lahko zmanjšamo celoten vpliv na okolje (splet 18, 31).

Meniva, da noben avtomobil ne more biti proizveden in delovati popolnoma brez vplivov na okolje. Vendar pa je e-avtomobil, glede na zgornje ugotovitve, najboljša izbira za okolje. Seveda ob predpostavki, če ne moremo pešačiti, kolesariti ali uporabiti javni prevoz.

### Sprotni sklepi

- Če izhajava iz trditev in ugotovitev predhodnih poglavij, lahko le **delno potrdiva hipotezo 1**: »E-avtomobili so čistejši od avtomobilov z bencinskim in dizelskim motorjem (manj onesnažujejo okolje).«

Hipoteza 1 je potrjena le v primeru, če e-avtomobili za polnjenje uporabljajo elektriko iz obnovljivih virov energije (tako imenovano zeleno energijo) in če hkrati zanemarimo okoljsko problematičnost proizvodnje baterij. Nekateri raziskovalci trdijo, da e-avtomobili onesnažujejo okolje z ogljikovim dioksidom bolj kot dizelski avtomobili. Opozarjajo celo, da se pri proizvodnji e-avtomobilov izpusti več ogljikovega dioksida kot pri proizvodnji klasičnih avtomobilov. Razlog bi naj bila zelo velika masa baterija, zaradi česar je tudi zahtevnost

tehnoloških postopkov izdelave večja, kar pa povzroči več izpustov (splet 27, 30). V kolikor pa se osredotočimo le na vožnjo e-avtomobila, ugotovimo, da izpustov ogljikovega dioksida dejansko ni.

- Podobno lahko le **delno potrdiva tudi hipotezo 2**: »E-avtomobili, ki za polnjenje uporabljajo elektriko iz neobnovljivih virov energije, onesnažujejo okolje podobno kot avtomobili z dizelskim motorjem.«

Pričujočo hipotezo potrdiva le delno zaradi nasprotujočih si trditev strokovnjakov. Večina trdi, da so koristi e-avtomobilov, kljub uporabi električne energije iz neobnovljivih virov energije, več kot očitne (splet 18). Na spletnih straneh Ministrstva za okolje in prostor RS navajajo, da so e-avtomobili nedvomno primernejši od avtomobilov na dizelski pogon. In sicer glede vpliva na kakovost zraka kot tudi vpliva na podnebne spremembe. Pravijo, da so kljub porabi energije pridobljene iz premoga, koristi e-avtomobilov jasne in se še povečujejo. Bistveno je dejstvo, da e-avtomobili pri vožnji ne povzročajo izpušnih plinov, kot je to značilno in obremenjujoče za okolje pri avtomobilih z dizelskim ali bencinskim motorjem (splet 27, 28,29).

## 12 POLNENJE E-AVTOMOBILOV

Ker poteka razvoj avtomobilske industrije v prid električnih vozil, je prihodnost le-teh odvisna med drugim tudi od razpoložljivega števila polnilnih postaj ter načina polnjenja. Pojavlja se vprašanje, ali bi bilo potrebno izgraditi bolj razvejano in gostejšo polnilno infrastrukturo, s čimer bi premagali eno od ovir potencialnih kupcev električnih avtomobilov.

Po mnenju dr. Jurija Curka ima Slovenija dovolj polnilnih mest, saj pride na eno polnilno mesto 5 do 6 električnih vozil, ki so trenutno v lasti naših državljanov (splet 19).

Poleg problematike slabše razvejanosti polnilnih postaj, se uporabniki e-avtomobilov srečujejo tudi s težavo dolgo trajajočega polnjenja, za kar imajo različni ponudniki polnilnih postaj, različne rešitve. V nadaljevanju bova predstavila 3 primere polnilnih postaj.

Problem polnilnih postaj je v različnih priključkih, med katerimi vsi niso kompatibilni. Omenjeno težavo počasi odpravljajo in vzpostavljajo sistem standardizacije v Evropi. Na tem mestu omeniva tudi edinstvene Tesline superpolnilnice, kjer se lahko polnijo izključno Teslina vozila (splet 19).



#### HIŠNA polnilna postaja

za enostavno polnjenje v domači garaži. Baterija se napolni v 3-eh do 6-ih urah.



#### HITRA polnilna postaja

je namenjena vozilom, ki omogočajo AC ali DC hitro polnjenje. E-vozilo napolnijo v 30 minutah.



#### JAVNA polnilna postaja

omogoča delovanje v vseh vremenskih pogojih.

**Slika 7:** Vrste polnilnih postaj (Vir: splet 19)

### 12.1 Hitrost polnjenja

Košir (2019) navaja, da so v Evropi standardizirani štiri načini polnjenja. Prva oblika je prek enofaznih ali trifaznih vtičnic, z največjo močjo polnjenja 3,7 kW. Za običajni e-avtomobil traja polnjenje med 11 in 13 ur, kar je mogoče le za domače polnjenje čez noč (splet 20).



Druga oblika polnjenja je prav tako počasna, prek enofaznih ali trifaznih vtičnic z najvišjim tokom 32 A in z največjo močjo polnjenja 7,4 kW (22 kW pri trifaznem napajanju). Polnjenje traja med 3 in največ 8 ur (odvisno od kapacitete baterij in sistema polnjenja posameznega avtomobila).

Tretji način je srednje hitro polnjenje z izmeničnim tokom prek posebnih enofaznih ali trifaznih vtičnic. Gre za običajni način javnih polnilnic. Na polnilni postaji je omogočeno krmiljenje moči polnjenja, ki traja približno 1 do 3 ure (prav tam).

Najbolj priročno je hitro polnjenje, ki poteka prek posebnih vtičnic z enosmernim tokom. Najvišji tok je 400 A, napetost do 250 V, povprečna moč polnjenja pa med 20 kW in 150 kW. Tudi pri tem sistemu je mogoče krmiljenje moči polnjenja. Na takšni polnilnici se avtomobil napolni v približno 20 do 40 minutah (prav tam).

Za četrti način je značilna bistveno večja moč polnjenja, zato je takšna polnilna postaja bistveno dražja. V kontekstu hitrosti polnjenja je dobro vedeti, da pogosta hitra polnjenja slabšajo stanje in življenjsko dobo baterij (prav tam).

Ker je časovna problematika polnjenja baterije pomemben dejavnik za morebiten nakup e-avtomobila, se znanstveniki trudijo z iskanjem ustreznih rešitev (splet 21).

Polnjenje, ki smo ga predstavili zgoraj, zahteva priklop vozila na polnilno postajo prek kabla. V zadnjem času pa je zaslediti tudi informacije o potrebah v prihodnosti, ki naj bi zahtevala uresničitev možnosti brezžičnega polnjenja. V tem primeru bi e-avtomobil pripeljal na polnilno postajo, kje se bi začel samodejno polniti. Razmišljajo celo o možnostih polnjenja med vožnjo, za kar bi potrebovali temu prilagojene ceste. Švedska bi naj bila prva na svetu, ki bo zgradila sistem dinamične »električne« ceste z induktivnim polnjenjem (splet 20, 27).

## 12.2 Polnilne postaje in e-mobilnost v Mariboru

Ker je na naših cestah vse več e-avtomobilov, tudi uporaba javnih polnilnic narašča.

V Mariboru obstajajo številni ponudniki polnilnih storitev (Petrol, Dravske elektrarne, Elektro itd.) Mariborska občina spodbuja e-mobilnost s širitvijo mreže električnih polnilnic. Leta 2019 je občina odprla šest polnilnic, do konca letošnjega leta bi jih naj zasebni ponudniki na javnih površinah postavili še 14. Še enkrat toliko polnilnih mest so v Mariboru že postavili različni trgovci, bencinski servisi in elektro podjetja (prav tam).

Zaradi predvidenega povečanja prodaje električnih avtomobilov nameravajo v Mariboru v naslednjih petih letih, mrežo polnilnic še širiti (splet 22).

Glede na zgornje navedbe, razpoložljive statistične podatke o številu registriranih e-avtomobilov in izsledke ankete ugotavlja, da je v Mariboru dovolj polnilnih mest. Zato **hipotezo 3 ovrže**: »V Mariboru ni dovolj polnilnih mest za e-avtomobile.«

## 13 DOMET E-AVTOMOBILA

Eden izmed namenov pričujoče naloge je raziskati učinkovitost oziroma domet e-avtomobilov. Kot že omenjeno, je domet e-avtomobila eden izmed odločilnih faktorjev za nakup (splet 34).

Pri prebiranju testiranj e-avtomobilov glede njihovega dometa, sva spoznala, da obstajajo določena odstopanja med tehničnimi podatki proizvajalcev in rezultati na testih. Zanimalo naju je koliko kilometrov lahko v realnih razmerah, z enim polnjenjem, prevozi povprečen e-avtomobil.

Zgovorni so rezultati neodvisnega testa realne porabe e-avtomobilov, ki ga je izvedel Autobest. Primerjali so domet desetih najbolj prodajanih e-avtomobilov na evropskem trgu

(BMW i3, Hyundai Ioniq EV, Jaguar I-Pace, Kia Soul, Nissan Leaf, Opel Ampera-e, Renault Zoe, Tesla Model X in Model S in Volkswagen Golf). Vsi imajo po podatkih proizvajalcev doimet več kot dvesto kilometrov. Na testu sta največ, kar 400 kilometrov, prevozila oba Teslina modela. Nad 300 kilometrov sta prevozila z enim polnjenjem le Opel Ampera in Jaguar. Vsi ostali so imeli doimet med 210 in 230 kilometrov, z izjemo Renaulta, ki je zmogel nekaj več kot 280 kilometrov (splet 33).

Na doseg e-avtomobila vpliva več dejavnikov: vrsta ceste, uporaba gretja, klima, nizke zunanje temperature, hitrost vožnje, prenizek tlak v pnevmatikah in podobno (prav tam).

## 14 PRAKTIČNI DEL - ANKETA

V tem poglavju bova prikazala izsledke ankete, ki sva jo pripravila. Na koncu bova podala tudi nekaj sklepov na podlagi teh izsledkov. Mentorica naju je opozorila, da se morava zavedati, da spoznanja raziskovalcev niso nujno dokončna resnica, ampak le ena izmed možnih interpretacij zbranega empiričnega gradiva. Tako bodo najini izsledki ankete, predstavitev videnj oziroma poznavanja e-avtomobilov iz strani osemnajstih osnovnošolskih učiteljev in staršev učencev najine šole.

### 14.1 POSTOPEK

Ker naju je zanimalo kako dobro so s tematiko električnih avtomobilov seznanjeni naši starši in učitelji, sva izdelala pripravila petnajst vprašanj. Pri izdelavi ankete sva se trudila, da bi izbrala vprašanja, ki bodo razumljiva in jasna. Mentorica naju je opozorila, da večina raje obkroža v naprej pripravljene odgovore, zaradi česar sva pripravila 11 vprašanj za obkroževanje, na 3 vprašanja pa so anketiranci morali napisati odgovor.

Prošnjo za izpolnitev ankete sva predala dvajsetim staršem in učiteljem. Vrnjenih sva prejela osemnajst izpolnjenih anket. Po prejetju anket sva odgovore preštela, podatke vnesla v tabele in oblikovala pripadajoče grafe ter sprotne interpretacije.

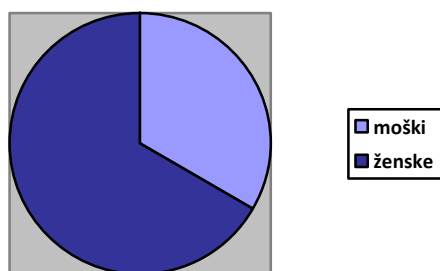
## 14.2 NAMEN ANKETE

Z anketiranjem sva preverjala tri raziskovalna vprašanja oziroma domneve:

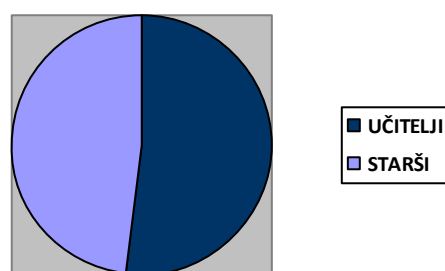
- 1.) **hipotezo 4:** »Učitelji in starši so slabo seznanjeni s prednostmi in slabostmi e-avtomobilov.«,
- 2.) splošno poznavanje e-avtomobilov in
- 3.) mnenje anketirancev za morebiten nakup e-avtomobila v prihodnosti.

## 14.3 REZULTATI

Grafikon 1: SPOL ANKETIRANCEV

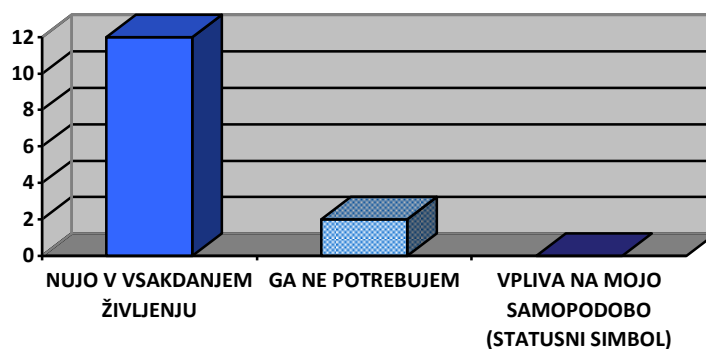


Grafikon 2: ANKETIRANCI



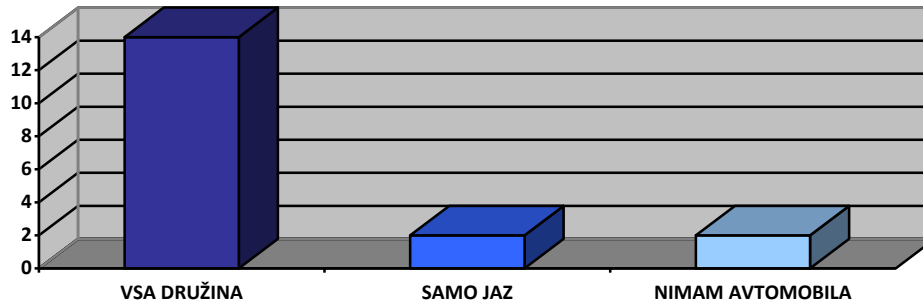
Anketiranih je bilo 6 moških in 12 žensk. Od tega je bilo 52% učiteljev in 48% staršev. Zanimala sta naju tudi starost in stan. Največ anketirancev, kar 50% je starih med 50 in 70 let. Povprečna starost anketirancev je 47 let. Polovica jih ima družino, polovica pa je samskih.

Grafikon 3: vprašanje 1a) KAJ TI POMENI LASTNI AVTOMOBIL?



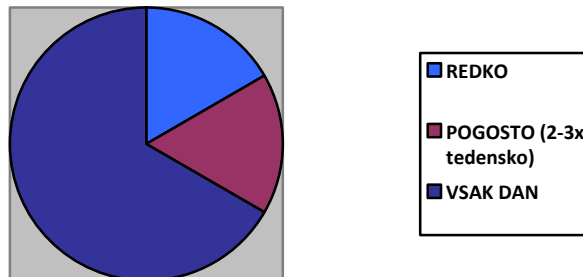
Večini anketirancev (67%) avtomobil predstavlja nujo v vsakdanjem življenju.

Grafikon 4: vprašanje 1b) ALI AVTOMOBIL UPORABLJA VSA DRUŽINA ?



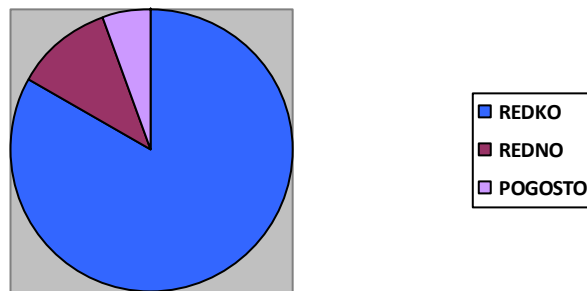
Zanimalo naju je tudi ali avtomobil uporablja vsa družina ali le anketiranec, s čimer sva želela preveriti ekonomično-ekološko zavest. Kar 78% anketirancev je odgovorilo, da avtomobil uporablja vsa družina in le 17% ga uporablja samo zase. Rezultat nama pove, da večina anketirancev ravna skladno z zavedanjem, da je smotrno, če avtomobil uporablja več družinskih članov.

Grafikon 4: vprašanje 2 - KAKO POGOSTO UPORABLJAŠ AVTOMOBIL?



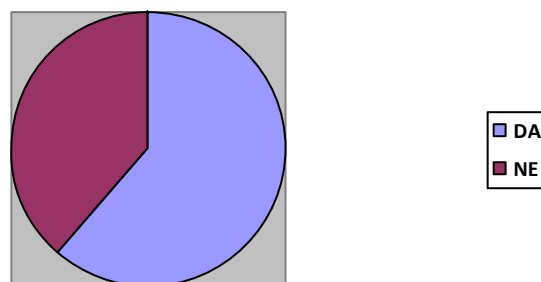
Kar 76% vprašanih uporablja avtomobil vsak dan. 12% jih uporablja redko in enak delež pogosto. Presenetilo naju je, da večina učiteljev in staršev (88%) uporablja avtomobil vsak dan ali pogosto. Pričakovala sva namreč, da jih več hodi peš, uporablja kolo ali javni prevoz, glede na to, da se zadnja leta zelo poudarja prispevek vsakega posameznika k zmanjšanju onesnaženosti zraka.

Grafikon 5: vprašanje 3 - **KAKO POGOSTO UPORABLJAŠ JAVNI PREVOZ?**



Ker je najina tema povezana tudi z možnostjo zmanjšanja vplivov na onesnaženost zraka, naju je zanimalo, kako pogosto uporabljajo anketiranci javni prevoz. 83% uporablja javni prevoz redko, kar je bilo pričakovano glede na predhodne odgovore.

Grafikon 6: vprašanje 4 - **ALI VIŠINA STROŠKOV VZDRŽEVANJA IN NAKUPA ZATE PREDSTAVLJAJO KLJUČEN RAZLOG ZA NAKUP AVTOMOBILA?**

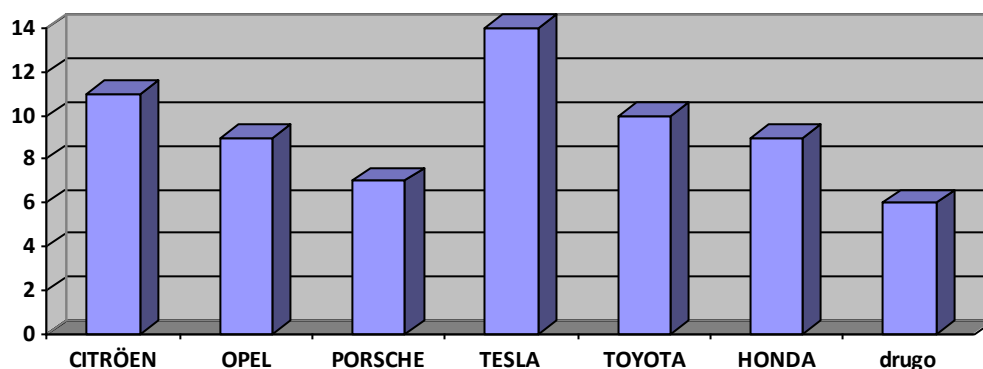


61% anketirancev meni, da je višina stroškov vzdrževanja in nakupa ključen razlog slednjega. Rezultat vprašanja je pomemben za pripravo sklepov o možnih razlogih za morebiten nakup e-avtomobilov v prihodnosti.

Vprašanje 5 - **KAJ JE E-AVTOMOBIL?**

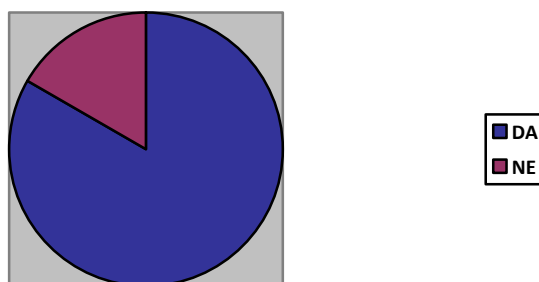
Večina anketirancev (78%) je pravilno odgovorila, da gre za avtomobil na električni pogon oziroma električni avtomobil. Štirje niso napisali odgovora.

Grafikon 7: vprašanje 6 - Katere znamke e-avtomobilov poznaš?



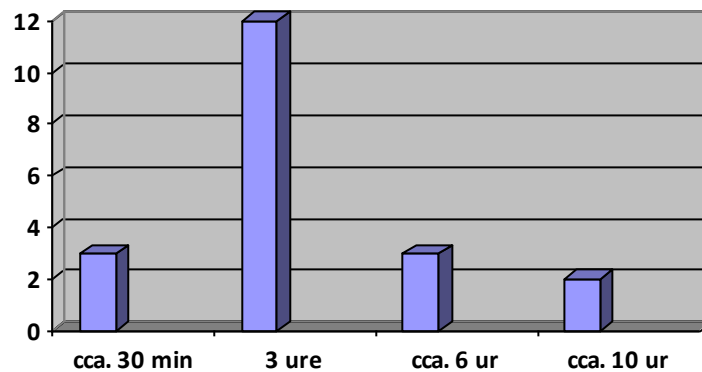
Na osnovi odgovorov opažava, da anketiranci poznajo le posamezne znamke in modele e-avtomobilov. Eden izmed razlogov nekoliko slabšega poznavanja obstoječih znamk e-avtomobilov je lahko tudi nezainteresiranost za nakup električnega avtomobila. Slednje sva preverjala z vprašanjem petnajst.

Grafikon 8: vprašanje 7 - ALI MISLIŠ, DA E-AVTOMOBILI MANJ ONESNAŽUJEJO KOT AVTOMOBILI Z DIZELSKIM POGONOM?



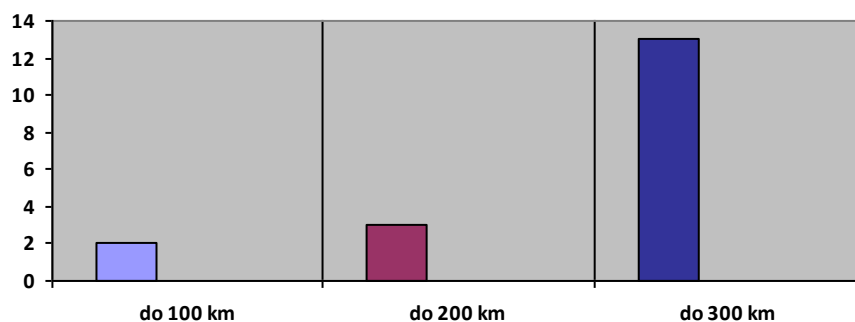
Velika večina anketirancev (83%) meni, da e-avtomobil onesnažuje manj kot avtomobil na dizelski pogon. Tak rezultat sva tudi pričakovala, saj meniva, da je to splošno znano. V različnih medijih se namreč pogosto poudarja potreba po zmanjšanju onesnaženosti zraka zaradi izpustov avtomobilov, kar bi naj reševali e-avtomobili.

Grafikon 9: vprašanje 8 - KAKO DOLGO MENIŠ, DA SE POLNIJO E-AVTOMOBILI?



67% anketirancev meni, da se e-avtomobil polni 3 ure, 17% meni, da se e-avtomobil polni 6 ur in enak delež, da se polni le 30 minut. Presenetilo naju je, da ste le 2 anketiranca (11%) mnenja, da se polni 10 ur. Pričakovala sva namreč, da jih bo več pomislilo na dalj časa trajajoče domače polnjenje, kjer se avtomobil navadno polni čez noč, saj omrežje ne omogoča hitrega polnjenja.

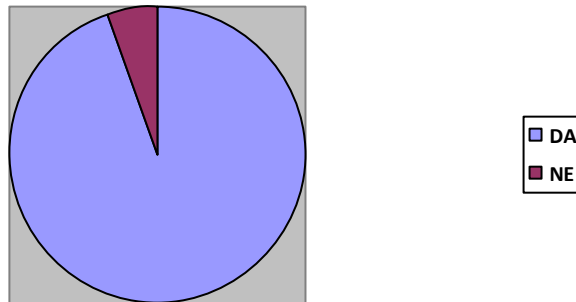
Grafikon 10: vprašanje 9 - KOLIKO KILOMETROV MISLIŠ, DA LAHKO E-AVTOMOBIL PREVOZI Z ENIM POLNENJEM?



Pretežni delež anketirancev (72%) meni, da lahko e-avtomobil prevozi do 300 km. Zanimivo je, da le neznatni odstotek misli, da prevozi zgolj do 100 ali do 200 kilometrov. Med podatki, zakaj se več ljudi ne odloči za nakup e-vozila, je v različnih virih zaslediti slab domet kot enega izmed ključnih razlogov. Zaradi slednjega sva pričakovala, da bo več anketirancev menilo, da z enim polnjenjem e-avtomobil prevozi do 100 ali do 200 kilometrov.

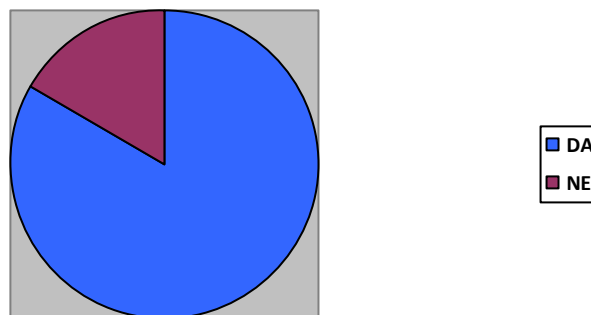


Grafikon 11: vprašanje 10 - MISLIŠ, DA E-AVTOMOBILI MANJ ONESNAŽUJEJO OKOLJE KOT AVTOMOBILI S KLASIČNIM POGONOM?



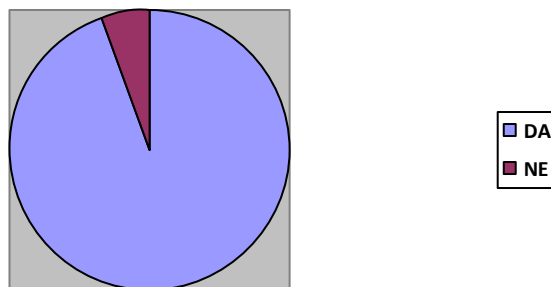
Samo en anketiranec meni, da e-avtomobili ne onesnažujejo manj kot klasični avtomobili. To nakazuje, da se velika večina anketirancev strinja, da so e-avtomobili ekološko boljši. Ob tem se sprašujeva, ali so trditve nekaterih strokovnjakov o negativnih vplivih e-avtomobilov, ki sva jih predstavila v predhodnih poglavjih, neslišane ali le nesprejete.

Grafikon 12: vprašanje 11 - ALI VEŠ, KJE SO POLNILNA MESTA?



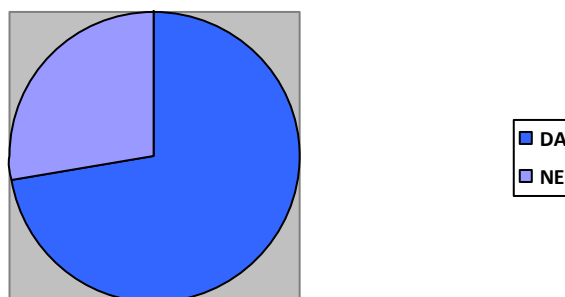
Glede na relativno majhno število e-avtomobilov na mariborskih cestah, naju je presenetilo, da kar 83% anketirancev ve, kje so polnilna mesta za e-avtomobile. Kljub navedbam o seznanjenosti s polnilnimi mesti, predvidevava, da imajo v mislih predvsem tiste lokacije, ki so v neposredni bližini trgovskih centrov. Meniva namreč, da so mnoge polnilne postaje na manj poznanih lokacijah.

Grafikon 13: vprašanje 12 - ALI MISLIŠ, DA SE E-AVTOMOBILI LAHKO POLNIJO MED DEŽJEM?



Večina anketirancev je mnenja, da se e-avtomobil lahko polni med dežjem. V manjšini pa so tisti, ki mislijo, da se e-avtomobili ne morejo polniti kadar dežuje. Tak rezultat sva pričakovala, saj je odgovor »da se lahko polni« edini smiseln, glede na to, da se polnilne postaje nahajajo zunaj.

Grafikon 14: vprašanje 13 - ALI POZNAŠ KATERO OD SLABOSTI E-AVTOMOBILOV? ČE DA, KATERO?



**Navedbe anketirancev:** prekratek doseg oziroma zmogljivost baterij (9 odgovorov), počasno polnjenje (6 odgovorov), premalo polnilnic (3 odgovori), problem odsluženih baterij (3 odgovori), drage baterije (2 odgovora), dražji (2 odgovora).

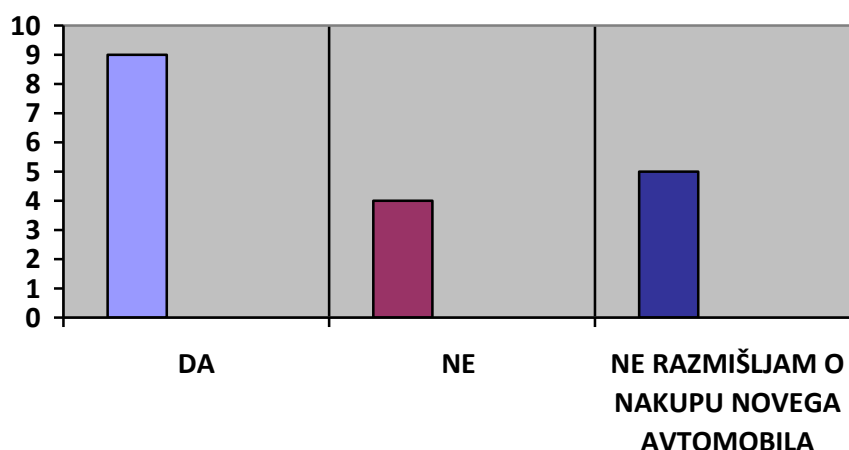
Anketiranci poznajo skoraj vse slabosti e-avtomobilov, kar naju je presenetilo, saj sva bila prepričana, da so le-te manj znane. Izhajajoč iz tega lahko rečeva, da so dobro seznanjeni s ključnimi težavami e-avtomobilov, ki se pospešeno odpravljajo in za katere kaže, da jih v prihodnje najverjetneje več ne bo.

## Vprašanje 14 - KATERE PREDNOSTI E-AVTOMOBILA POZNAŠ?

**Navedbe anketirancev:** ne onesnažujejo ozračja (9 odgovorov), ne onesnažujejo okolja (7 odgovorov), tiho delovanje (4 odgovori), nizki stroški polnjenja (3 odgovori), nizki stroški vzdrževanja (2 odgovora), ne uporabljajo fosilnih goriv, cenejši, udobnejša vožnja.

Anketiranci so navedli večino dobro znanih prednosti e-avtomobila. Pri tem je zanimivo, da le dva izpostavljata nizke stroške vzdrževanja kot prednost, ki bi naj 61% anketirancev predstavljali ključen razlog za nakup, kot kažejo odgovori na vprašanje 4 (Ali višina stroškov vzdrževanja in nakupa zate predstavljajo ključen razlog za nakup avtomobila?).

Grafikon 15: vprašanje 15 - ALI BI V PRIHODNOSTI KUPIL-A E-AVTOMOBIL?



Polovica anketirancev je odgovorila, da bi kupili e-avtomobil, 22% ga ne bi kupilo, približno enak delež pa ne razmišlja o nakupu e-avtomobila. Rezultat sva pričakovala, saj trendi prodaje e-avtomobilov kažejo, da se vedno več ljudi odloča za nakup e-avtomobila.

#### 14.4 SKLEPI NA PODLAGI ANKETE

- Osnovni namen ankete je bil preveriti hipotezo o seznanjenosti učiteljev in staršev s prednostmi in slabostmi e-avtomobilov.

Ker se problematika onesnaženosti zraka v slovenskih mestih ne izboljšuje oziroma se celo povečuje, sva zmotno pričakovala, da so učitelji in starši slabo seznanjeni s prednostmi in slabostmi električnih avtomobilov, ki pripomorejo k reševanju te problematike. Vzpodbudna ugotovitev je, da so bili odgovori anketirancev o slabostih in prednostih e-avtomobilov relativno dobri, kar predstavlja dobro izhodišče za prihodnost. Trditev lahko podkrepiva z odgovori na vprašanje: »Ali bi v prihodnosti kupil-a e-avtomobil?«, pri čemer jih je kar 50% odgovorilo z »da«. Z ugotovitvijo o relativno dobri seznanjenosti z e-avtomobili sva **ovrgla hipotezo 4:**

»Učitelji in starši so slabo seznanjeni s prednostmi in slabostmi e-avtomobilov.«

- Eden izmed namenov ankete je bil tudi preveriti splošno poznavanje tematike e-avtomobilov v širšem smislu, iz strani staršev in učiteljev.

Na podlagi odgovorov na vprašanja sedem do štirinajst ocenjujeva, da starši in učitelji, poleg prednosti in slabosti, relativno dobro poznajo večino tematskih področij vezanih na električne avtomobile. Največ pomislekov sva imela glede odgovorov anketirancev na vprašanje o dosegu e-avtomobila. Ker je doseg povprečnega e-avtomobila z enim polnjenjem med 200 in 300 kilometri, so tudi na to vprašanje v večini odgovorili pravilno.

- S pomočjo ankete sva želela ugotoviti še odnos anketirancev za morebiten nakup e-avtomobila v prihodnosti.

S tem sva želela preveriti, ali je njihovo mnenje o pozitivnem doprinosu e-avtomobilov k zmanjšanju onesnaženosti okolju podkrepljeno z nadaljnjimi odločitvami pri nakupu avtomobila. Zanimalo naju je kakšna je potencialna možnost, da bi anketiranci doprinesli k izboljšanju ozračja v Mariboru z zmanjšanjem izpušnih plinov. Odgovori na zadnje anketno vprašanje kažejo, da polovica anketirancev dopušča možnost nakupa e-avtomobila v prihodnosti.

Najine ugotovitve, sklepe in dileme, do katerih sva prišla s pomočjo analize ankete, sva uporabila tudi pri oblikovanju končnih zaključkov.

## 15 ZAKLJUČEK

Raziskovalno nalogo zaključujeva s kratkim pregledom najinega dela ter končnimi sklepi, ki se navezujejo tako na teoretični, kot tudi empirični del. Sklepne ugotovitve obeh delov sva povezala v zaokroženo celoto. Tako sva se tudi pri interpretaciji rezultatov ankete naslonila na izsledke teoretičnega dela.

V teoretičnem delu sva poiskala in predstavila verodostojne informacije o vrstah, prednostih, in slabostih e-avtomobilov, jih primerjala s klasičnimi avtomobili ter predstavila različne možnosti polnjenja. V tem delu sva tudi odgovorila na ključno vprašanje najine raziskave o vplivih e-avtomobilov na okolje. Na koncu teoretičnega dela sva se dotaknila pregleda trenutne situacije v zvezi z e-mobilnostjo v Mariboru ter prikazom realnega dometa povprečnega e-avtomobila.

Na tem mestu želiva poudariti, da imajo osrednjo mesto v razvoju večine avtomobilskih znamk trenutno električni avtomobili. Iz tega razloga se to področje izredno pospešeno razvija in spreminja. Zaradi slednjega sva bila še posebej pozorna na datume uporabljenih virov informacij.

Tekom raziskovanja sva prišla do zaključka, da predstavlja nakup e-avtomobila pomemben korak k reševanju okoljskih problemov in k možnosti zaježitve klimatskih sprememb, ki so v veliki meri posledica izpušnih plinov običajnih vozil z notranjim izgorevanjem. E-avtomobili namreč neposredno ne ustvarjajo nobenih toplogrednih plinov, niti nobenih škodljivih emisij, poleg tega pa jih lahko polnimo iz obnovljivih virov energije (splet 18, 26).

Pomembna ugotovitev je tudi, da je vsak prevožen kilometer z e-avtomobilom bistveno cenejši kot pri običajnem avtu. Spoznanje, da pri e-avtomobilih skoraj ni vzdrževanja, smatrava kot enega izmed pomembnejših dejavnikov, ki lahko vpliva na nakup tovrstnega avtomobila. Dodatne potrditve, ki so prepričale naju, so med drugim tudi izjemna odzivnost, udobje in enostavnost uporabe e-avtomobilov.

Empirični del raziskovalne naloge je predstavljala izvedba ankete med starši in učitelji. Z analizo anket sva preverila hipotezo o poznavanju tematike e-avtomobilov med učitelji in starši. Zanimalo naju je tudi, kakšen pomen dajejo anketiranci avtomobilu, pogostost uporabe javnih oblik mobilnosti ter odnos anketirancev za morebiten nakup e-avtomobila v prihodnosti. Nekatere ugotovitve ankete so bile pričakovane, nekatere pa so naju presenetile.

Ker je eden izmed ključnih namenov in ciljev raziskovalne naloge preveriti hipoteze, ki sva jih zapisala v uvodnih poglavjih, nadaljujema s povzetkom ugotovitev. Podrobne razlage potrjenih in ovrženih hipotez so predstavljene v sprotnih sklepnih ugotovitvah posameznih poglavij. Dve hipotezi sta delno potrjeni, dva pa ovrženi.

#### **Hipoteza 1:**

»E-avtomobili so čistejši od avtomobilov z bencinskim in dizelskim motorjem (manj onesnažujejo okolje).« – DELNO POTRJENO

Razloga, da pričujočo hipotezo ne moreva potrditi v celoti, ležita v relativno visoki uporabi neobnovljivih virov energije za polnjenje e-avtomobilov ter problematičnosti proizvodnje baterij. Kljub zapisanemu trdiva, da je z vidika varovanja okolja in zdravja tudi delna potrditev te hipoteze zelo pomembna. E-avtomobili namreč zmanjšujejo onesnaženost zraka zaradi izpušnih plinov klasičnih avtomobilov. Poleg tega trendi in smernice razvoja nakazujejo, da proizvajalci e-avtomobilov pospešeno razvijajo rešitve trenutne problematike proizvodnje baterij. Ena izmed že omenjenih rešitev je recikliranje. V kolikor se osredotočimo izključno na vožnjo, so e-avtomobili najčistejša oblika avtomobilov, saj ne proizvajajo izpušnih plinov. Gledano iz tega vidika bi bila hipoteza 1 potrjena.

### **Hipoteza 2:**

»E-avtomobili, ki za polnjenje uporabljajo elektriko iz neobnovljivih virov energije, onesnažujejo okolje podobno kot avtomobili z dizelskim motorjem.« - DELNO POTRJENO

Na podlagi nasprotujočih si trditev strokovnjakov, lahko tudi hipotezo 2 potrdiva le delno. Na eni strani so trditve stroke, da so koristi e-avtomobilov, kljub uporabi električne energije iz neobnovljivih virov energije, več kot očitne (splet 18). Na drugi strani pa nekaj raziskovalcev trdi, da e-avtomobili onesnažujejo okolje z ogljikovim dioksidom bolj kot dizelski avtomobili (splet 27, 30). Meniva, da bi bilo za varovanje okolja nujno, da bi bil izvor elektrike na polnilnih postajah iz obnovljivih virov energije.

### **Hipoteza 3:**

»V Mariboru ni dovolj polnilnih mest za e-avtomobile. « - OVRŽENO

V Mariboru obstajajo številni ponudniki polnilnih storitev (različni trgovci, bencinski servisi in elektro podjetja), z relativno dobro mrežo polnilnic. Ta bi naj zadoščala trenutnemu številu e-avtomobilov na naših cestah. Poleg tega nameravajo v mestni občini Maribor v naslednjih petih letih mrežo polnilnic še širiti (splet 22). Iz povedanega očitno sledi, da je hipoteza 3 ovržena.

### **Hipoteza 4.**

»Učitelji in starši so slabo seznanjeni s prednostmi in slabostmi e-avtomobilov.« - OVRŽENO  
Zaradi povečevanja onesnaženosti zraka v slovenskih mestih, sva zmotno pričakovala, da so učitelji in starši slabo seznanjeni s prednostmi in slabostmi električnih avtomobilov, ki pripomorejo k reševanju te problematike. Da so učitelji in starši relativno dobro seznanjeni s slabostmi in prednostmi e-avtomobilov, razumeva kot dobro izhodišče za prihodnost. Ozaveščenost o pozitivnih učinkih e-avtomobilov na zmanjšanje onesnaženosti zraka zaradi izpušnih plinov, smatrava kot zelo pomembno.

Z izdelavo raziskovalne naloge sva pridobila veliko uporabnega znanja. Naučila sva se zbiranja in obdelave verodostojnih podatkov, priprave, analize in interpretacije ankete ter tehničnega oblikovanja zapisov. Ključna pridobitev pa je znanje o e-avtomobilih, ki ga lahko širiva in tako ozaveščava širši krog ljudi.

Raziskovalno nalogo zaključujeva s ponovitvijo enega izmed zadanih ciljev. S pomočjo ugotovitev bi želela ozavestiti sošolce, prijatelje, starše in druge sorodnike, o doprinosu e-avtomobilov k čistejšemu okolju, v katerem bivamo vsi skupaj. Vsak izmed nas je udeleženec v prometu, ki lahko pomaga izboljšati čistost zraka v našem mestu in okolja v širšem smislu.

## 16 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Pred začetkom izdelave najine raziskovalne naloge sva pregledala obstoječe zapise in raziskave o e-avtomobilih in njihovem vplivu na okolje. Ugotovila sva, da gre za izjemno aktualno temo, za katero ni na voljo sodobnih knjig v slovenskem jeziku. Prav tako sva spoznala, da gre za panogo, ki se naglo razvija in spreminja, zato sva bila še posebej pozorna pri izboru aktualnih verodostojnih virov. Ugotovitvi sta nama dali dodaten zagon za raziskovanje. Upava, da bova z najinimi izsledki pomagala bodočim voznikom (sošolcem) in potencialnim kupcem okolju prijaznejšega avtomobila. Naučila sva se zbiranja, obdelave in analize verodostojnih podatkov. Ključna pridobitev pa je znanje o e-avtomobilih, ki ga lahko širiva in tako ozaveščava širši krog ljudi kako lahko doprinesejo k izboljšanju onesnaženosti okolja zaradi avtomobilov.



17 PRILOGA- anketni vprašalnik

ANKETA : ELEKTRIČNI AVTOMOBILI

SPOL: M Ž STAROST: ..... STAN: DRUŽINA SAMSKI

1. Kaj ti pomeni lastni avtomobil? Možnih je več odgovorov!

- a) Avtomobil mi predstavlja nujo v vsakdanjem življenju.
- b) Avtomobila ne potrebujem.
- c) Avtomobil vpliva na mojo samopodobo (statusni simbol).
- d) Avtomobil uporabljam samo jaz.
- e) Avtomobil uporablja vsaj družina.

2. Kako pogosto uporabljaš avtomobil?

- a) redko
- b) pogosto (2-3 x tedensko)
- c) vsakodnevno

3. Javni prevoz uporabljam:

- a) redko (nekajkrat letno)
- b) redno
- c) pogosto

4. Višina stroškov vzdrževanja in nakupa zame predstavljajo ključen razlog za nakup avtomobila.

- a) da
- b) ne

5. Kaj je e-avtomobil?

.....

6. Katere znamke e-avtomobilov poznaš?

- a) Citroën:..... c) Opel: .....č) Peugeot: ..... d) Tesla: .....
- e) Toyota: ..... f) Honda: ..... g) drugo:.....

7. Ali misliš, da e-avtomobili manj onesnažujejo kot avtomobili z dizelskim pogonom?

- a) da b) ne

8. Kako dolgo meniš, da se polnijo e-avtomobili?

- a) cca. 30 minut b) cca. 3 ure c) cca. 6 ur c) 10 ur

9. Koliko km misliš, da lahko e-avtomobil prevozi z enim polnjenjem?  
a) do 100 km      b) do 200 km      c) do 300 km
10. Misliš, da e-avtomobili manj onesnažujejo okolje, kot avtomobili s klasičnim pogonom?  
a) da      b) ne
11. Ali veš, kje so polnila mesta?  
a) da      b) ne
12. Ali misliš, da se e-avtomobili lahko polnijo med dežjem?  
a) da      b) ne
13. Ali poznaš katero od slabosti e-avtomobilov? Če da, katero?  
.....
14. Katere prednosti e-avtomobila poznaš?  
.....
15. Ali bi v prihodnosti kupil-a e-avtomobil?  
a) da    b) ne    c) ne razmišljam o nakupu novega avtomobila

## 18 VIRI

- Splet 1: <https://eucbeniki.sio.si/fizika9/174/174-5a.1.png> (15. 11. 2019)
- Splet 2: <https://www.transportenvironment.org/what-we-do/electric-cars>. (12. 12. 2019)
- Splet 3: <https://www.delo.si/images/slike/2020/01/08/2021851.jpg> (12. 12. 2019)
- Splet 4: <https://www.sta.si/2639521/v-sloveniji-lani-registriranih-vec-avtomobilov> (12. 12. 2019)
- Splet 5: <https://www.pomurec.com/vsebina/52746/> (12. 12. 2019)
- Splet 6: <https://www.zurnal24.si/avto/statistika-slovenci-povsem-obrnili-plosco-pri-nakup-avtomobila-329051> (12. 12. 2019)
- Splet 7: <https://www.delo.si/images/slike/2019/01/07/429620.jpg> (12. 12. 2019)
- Splet 8: [https://www.e-mobilni.eu/wp-content/uploads/2018/08/serv\\_02-770x515.jpg](https://www.e-mobilni.eu/wp-content/uploads/2018/08/serv_02-770x515.jpg) (8. 1. 2020)
- Splet 9: [http://projekti.sc-celje.si/vsebina/nalozeno/2017/12/strokovno\\_gradivo\\_lemo1.pdf](http://projekti.sc-celje.si/vsebina/nalozeno/2017/12/strokovno_gradivo_lemo1.pdf) (8. 1. 2020)
- Splet 10: [https://sl.wikipedia.org/wiki/Elektri%C4%8Dni\\_avtomobil](https://sl.wikipedia.org/wiki/Elektri%C4%8Dni_avtomobil) (8. 1. 2019)
- Splet 11: <https://image.slidesharecdn.com/trajnostnobivanjevkljuuetudizelenomobilnost-130826080240-phpapp02/95/elektrina-vozila-trajnostno-bivanje-vkljuuje-tudi-zelenomobilnost-5-1024.jpg?cb=1377653274> (8. 1. 2020)
- Splet 12: [http://projekti.sc-celje.si/vsebina/nalozeno/2017/12/strokovno\\_gradivo\\_lemo1.pdf](http://projekti.sc-celje.si/vsebina/nalozeno/2017/12/strokovno_gradivo_lemo1.pdf) (8. 1. 2020)
- Splet 13: <https://e-vozila.si/baterijski-elektricni-avtomobili-hipridi/> (8. 1. 2020)
- Splet 14: [http://projekti.sc-celje.si/vsebina/nalozeno/2017/12/strokovno\\_gradivo\\_lemo1.pdf](http://projekti.sc-celje.si/vsebina/nalozeno/2017/12/strokovno_gradivo_lemo1.pdf) (15. 1. 2020)
- Splet 15: <https://www.eea.europa.eu/sl/articles/elektricna-vozila-pametna-izbira-za-okolje> (15. 1. 2020)
- Splet 16: <https://etimg.etb2bimg.com/photo/52636167.cms> (15. 1. 2020)
- Splet 17: <https://www.finance.si/270834> (23. 1. 2020)
- Splet 18: <https://www.eea.europa.eu/sl/articles/elektricna-vozila-pametna-izbira-za-okolje> (23. 1. 2020)
- Splet 19: <http://www.polnilne-postaje.si/> (23. 1. 2020)

Splet 20: <https://svetkapitala.delo.si/ikonomija/polnilna-infrastruktura-je-se-v-povojih-193879>  
(23. 1. 2020)

Splet 21: <https://www.24ur.com/novice/znanost-in-tehnologija/razvili-baterijo-ki-elektricni-avtomobil-napolni-v-zgolj-desetih-minutah.html> (23. 1. 2020)

Splet 22: <https://www.rtvsllo.si/radiomaribor/novice/v-mariboru-sirijo-mrezo-e-polnilnic-za-vozila/504295> (23. 1. 2020)

Splet 23: <https://e-vozila.si/po-svetu-se-trenutno-vozi-okoli-5-milijonov-elektricnih-vozil/> (23. 1. 2020)

Splet 24: [https://www.energap.si/application/files/7215/6176/8653/2011\\_www\\_ok.pdf](https://www.energap.si/application/files/7215/6176/8653/2011_www_ok.pdf) (30. 10. 2019)

Splet 25:

<http://www.europarl.europa.eu/news/sl/headlines/society/20190313STO31218/co2-izpusti-avtomobilov-dejstva-in-stevilke-infografika> (30. 9. 2019)

Splet 26: <https://govorise.metropolitan.si/zanimivosti/pet-prednosti-elektricnih-avtomobilov/>  
(23. 1. 2020)

Splet 27: [https://e-vozila.si/svedska-bo-prva-na-svetu-zgradila-sistem-dinamicne-elektricne-cestesce/](https://e-vozila.si/svedska-bo-prva-na-svetu-zgradila-sistem-dinamicne-elektricne-cest/) (23. 1. 2020)

Splet 28: <https://e-vozila.si/koliko-co2-proizvede-elektricni-avto-glede-na-vir-elektrike/> (23. 1. 2020)

Splet 29: Electric vehicles from life cycle and circular economy perspectives - TERM 2018 (23. 1. 2020)

Splet 30: <https://e-vozila.si/elektricna-vozila-kje-manj-emisij/> (23. 1. 2020)

Splet 31: [https://www.bb.si/sites/default/files/uploads/files/diplome/bucar\\_ales\\_-\\_diplomska\\_naloga.pdf](https://www.bb.si/sites/default/files/uploads/files/diplome/bucar_ales_-_diplomska_naloga.pdf) (23. 1. 2020)

Splet 32: <https://www.varcevanje-energije.si/novice-rss-zanimivosti/kako-se-obnese-elektricni-avto-v-praksi.html> (23. 1. 2020)

Splet 33: <https://avto-magazin.metropolitan.si/novice/autobest-pripravil-prvi-pravi-preizkus-dometa-elektricnih-avtomobilov/> (23. 1. 2020)

Splet 34: [http://www.fuds.si/sites/default/files/mag.delo\\_bg\\_oddaj\\_nov.29\\_2.docx](http://www.fuds.si/sites/default/files/mag.delo_bg_oddaj_nov.29_2.docx) (23. 1. 2020)