



ICES  
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija

Program: Elektroenergetika

Modul: Elektroenergetska učinkovitost in električne  
inštalacije

**UPRAVIČENOST UVEDBE  
ELEKTROMOBILNOSTI OSEBNEGA  
PROMETA V SLOVENIJI**

Mentor: doc. dr. Drago Papler, mag. gosp. inž.

Lektorica: mag. Nataša Koražija, prof. slov.

Kandidat: Jure Cukjati

Ljubljana, junij 2019

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se predavatelju in mentorju doc. dr. Dragu Paplerju, mag. gosp. inž., za strokovno pomoč, gradivo in usmeritve pri pripravljanju diplomskega dela.

Zahvaljujem se podjetju Elektro Ljubljana, d. d., ki me je spodbujalo k odločitvi za izobraževanje.

Posebna zahvala gre ženi Evi za vso njeno podporo, spodbudne besede in odrekanja.

Zahvaljujem se tudi lektorici Nataši Koražija, ki je moje diplomsko delo jezikovno in slovnično pregledala.

### IZJAVA

»Študent Jure Cukjati izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal/a pod mentorstvom doc. dr. Draga Paplerja, mag. gosp. inž.«

»Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.«

Dne \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_

## **POVZETEK**

V diplomski nalogi je predstavljena upravičenost uvedbe elektromobilnosti osebne prometa v Sloveniji.

Predstavljeno je trenutno stanje elektromobilnosti v Sloveniji in predlagana rešitev. Sledi opis teoretične osnove električnih vozil, kjer je opisan njihov osnovni princip delovanja, vrste in načini polnjenja baterij, pregled trenutne ponudbe baterijskih električnih vozil na slovenskem avtomobilskem trgu, princip souporabe e-vozil v Sloveniji in dobra praksa e-car sharinga v Avstriji. Z analizo pridobljenih rezultatov mnenjske raziskave, smo raziskali splošno seznanjenost prebivalstva z elektromobilnostjo. Na podlagi pridobljenih ugotovitev, smo podali konkretni predlog za nakup električnega vozila, prikazali njegovo ekonomsko upravičenost in predlagali konkretne rešitve za spodbujanje elektromobilnosti v Sloveniji.

## **KLJUČNE BESEDE:**

- elektromobilnost,
- električno vozilo,
- souporaba e-vozil,
- upravičenost uporabe e-vozil,
- učinkovitost baterij,
- e-polnilne postaje,
- ekonomska analiza.

## **ABSTRACT**

This thesis presents the justification of the introduction of electromobility of personal transport in Slovenia.

The current state of electromobility in Slovenia and the proposed solution is presented. Following is a description of the theoretical basis of electric vehicles, describing their basic principle of operation, types and methods of charging batteries, reviewing the current offer of battery electric vehicles in the Slovenian automobile market, the principle of sharing e-vehicles in Slovenia and the good practice of e-car sharing in Austria. By analyzing the obtained results of the opinion survey, we studied the general awareness of the population with electromobility. Based on the obtained findings, we presented a concrete proposal for the purchase of an electric vehicle, demonstrated its economic viability and proposed concrete solutions for the promotion of electromobility in Slovenia.

## **KEY WORDS**

- electromobility
- electric vehicle
- sharing e-vehicles
- the eligibility of the use of e-vehicles
- battery performance
- e-charging stations
- economic analysis

## KAZALO

1	UVOD .....	1
1.1	Predstavitev problema.....	1
1.2	Cilji naloge .....	1
1.3	Predstavitev okolja .....	1
1.4	Predpostavke in omejitve .....	2
1.5	Metode dela .....	2
2	TEORETIČNE OSNOVE ELEKTRIČNIH VOZIL .....	3
2.1	Definicija električnega vozila .....	3
2.2	Vrste električnih vozil .....	4
2.3	Vrste baterij.....	5
2.4	Načini polnjenja baterij v e-vozilih .....	7
3	PREGLED STANJA ELEKTROMOBILNOSTI .....	12
3.1	Trenutna ponudba e-vozil na slovenskem trgu .....	12
3.2	Souporaba E-VOZIL (CAR SHARING) v sloveniji.....	13
3.2.1	Avant2Go .....	13
3.2.2	Kako postati uporabnika Avant2Go ponudbe .....	13
3.2.3	Vozni park Avnat2Go .....	13
3.2.4	Cenik souporabe e-vozil.....	15
3.2.5	Prednosti souporabe e-vozil.....	16
3.3	Souporaba e-vozil v avstrijski občini železna kapla .....	16
3.3.1	E-car sharing v Železni Kapli.....	16
3.3.2	Od ideje do realizacije .....	17
3.3.3	Osnovni princip delovanja e-car sharinga.....	17
3.3.4	Lastništvo, stroški vzdrževanja in odgovornost uporabnikov .....	18
3.3.5	Prometna nesreča ali povzročen prekršek .....	19
3.3.6	Primernost projekta e-car sharing za manjše slovenske kraje .....	20
3.4	MNENJSKA RAZISKAVA.....	20
3.4.1	Namen izvajanja ankete .....	20
3.4.2	Demografski podatki o anketirancih .....	21
3.4.3	Pomen lastnega prevoznega sredstva za posameznika .....	25
3.4.4	Ozaveščenost prebivalstva z elektromobilnostjo .....	26
3.4.5	Zadovoljstvo z električnimi vozili.....	27
3.4.6	Cenovna dostopnost e-vozil .....	28
3.4.7	Lastništvo e-vozila in z njim povezane težave .....	29
3.4.8	Povzetek .....	30
3.5	Konkretni predlog za nakup električnega vozila.....	30
3.5.1	Renault ZOE .....	31
4	Izračun ekonomske smiselnosti nakupa električnega vozila .....	33
4.1	Vrednotenje naložbe .....	33
4.1.1	Primerjava stroškov klasičnega in električnega vozila .....	33
4.2	Sredstva.....	35

4.2.1	Stopnja amortizacije .....	35
4.2.2	Izračun amortizacije .....	35
4.3	Individualna diskontna stopnja .....	35
4.4	Ocena učinkov naložbe .....	36
4.4.1	Skupni denarni tok .....	36
4.4.2	Realni denarni tok .....	37
4.5	Metoda sedanje vrednosti naložbe .....	39
4.6	Metoda INTERNE stopnje donosnosti naložbe.....	40
4.7	Kazalniki učinkovitosti in uspešnosti.....	43
4.7.1	Doba vračanja naložbe .....	43
4.7.2	Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti (r = 18 %).....	44
4.7.3	Kazalnik donosnosti ali rentabilnosti naložbe (r = 18 %).....	44
4.7.4	Kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnosti vlaganj (r = 6 %).....	44
4.8	Ocena tveganja in negotovosti pri 10 % povečanih stroških naložbe.....	45
4.9	Kazalniki učinkovitosti in uspešnosti pri 10 % povečanih stroških naložbe.....	47
4.9.1	Doba vračanja naložbe .....	47
4.9.2	Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti (r = 16 %).....	47
4.9.3	Kazalnik donosnosti ali rentabilnosti naložbe (r = 16 %).....	47
4.9.4	Kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnosti vlaganj (r = 16 %).....	47
4.10	Ocena tveganja in negotovosti pri 10 % zmanjšanih prihodkih .....	48
4.11	Kazalniki učinkovitosti in uspešnosti pri 10 % zmanjšanih prihodkih.....	50
4.11.1	Doba vračanja naložbe .....	50
4.11.2	Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti (r = 13 %).....	50
4.11.3	Kazalnik donosnosti ali rentabilnosti naložbe (r = 13 %).....	50
4.11.4	Kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnosti vlaganj (r = 13 %).....	50
4.12	KAZALNIKI UČINKOVITOSTI IN USPEŠNOSTI V PRIMERU UKINITVE SUBVENCije EKO SKLADA.....	51
4.12.1	Doba vračanja naložbe .....	53
4.12.2	Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti (r = 10 %).....	53
4.12.3	Kazalnik donosnosti ali rentabilnosti naložbe (r = 10 %).....	53
4.12.4	Kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnosti vlaganj (r = 10 %).....	53
4.14	primerjava pridobljenih rezultatov ekonomske analize.....	54
5	SKLEP .....	55

## KAZALO SLIK

Slika 1: Primer enostavnega električnega vozila.....	4
Slika 2: Primer konduktivnega polnjenja .....	7
Slika 3: Primer induktivnega polnjenja .....	8
Slika 4: Tip 1 ali Yazaki .....	9
Slika 5: Tip 2 ali Mennekes.....	10
Slika 6: Tip 3 ali Alliance .....	10
Slika 7: Tip CHAdeMO .....	11
Slika 8: Tip Combo 2.....	11
Slika 9: BMW i3.....	14
Slika 10: Volkswagen e-golf .....	14
Slika 11: Renault ZOE.....	15
Slika 12: Cenik Avant2Go.....	15
Slika 13: Zlati energijski globus .....	16
Slika 14: Župan Železne Kaple pri prevzemu e-vozila .....	17
Slika 15: Primer obrazca za vpisovanje kilometrov .....	18
Slika 16: Prevzemni obrazec za e-vozilo .....	19
Slika 17: Primer uporabe e-vozila na avstrijskem Koroškem .....	20
Slika 18: Renault ZOE.....	31
Slika 19: Sinhronski motor tip Q90 .....	32
Slika 20: Litij-ionska baterija .....	32

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Lastnosti baterij .....	6
Tabela 2: Število BEV v Sloveniji.....	12
Tabela 3: Opisna statistika pomena lastnega prevoznega sredstva za posameznika .....	26
Tabela 4: Opisna statistika ozaveščenosti prebivalstva z elektromobilnostjo .....	27
Tabela 5: Opisna statistika zadovoljstva z električnimi vozili.....	28
Tabela 6: Opisna statistika cenovne dostopnosti e-vozil.....	29
Tabela 7: Opisna statistika lastništvo e-vozila in z njim povezane težave .....	30
Tabela 8: Osnovni podatki in stroški Seat Ibiza 1.0 TSI .....	33
Tabela 9: Osnovni podatki in stroški renault ZOE .....	34
Tabela 10: Prikaz individualne diskontne stopnje .....	35
Tabela 11: Skupni denarni tok od nakupa električnega vozila in do 5. leta .....	36
Tabela 12: Skupni denarni tok od 6. leta in do 10. leta .....	36
Tabela 13: Realni denarni tok od nakupa in do 4. leta .....	37
Tabela 14: Realni denarni tok od 5. in do 10. leta.....	38
Tabela 15: Metoda sedanje vrednosti projekta pri individualni diskontni stopnji 6 % .....	40
Tabela 16: Pozitivna sedanja vrednost .....	41



Tabela 17: Negativna sedanja vrednost .....	42
Tabela 18: Pozitivna sedanja vrednost pri 10 % povečanih stroških naložbe .....	45
Tabela 19: Negativna sedanja vrednost pri 10 % povečanih stroških naložbe .....	46
Tabela 20: Pozitivna sedanja vrednost pri 10 % zmanjšanih prihodkih .....	48
Tabela 21: Negativna sedanja vrednost pri 10 % zmanjšanih prihodkih .....	49
Tabela 22: Pozitivna sedanja vrednost ob morebitni ukinitvi eko subvencije .....	51
Tabela 23: Negativna sedanja vrednost ob morebitni ukinitvi eko subvencije .....	52
Tabela 24: Primerjava pridobljenih rezultatov ekonomskih kazalnikov .....	54

## **KAZALO GRAFOV**

Graf 1: Grafični prikaz spola anketirancev .....	21
Graf 2: Starostne skupine anketirancev .....	21
Graf 3: Status anketirancev .....	22
Graf 4: Dosežena izobrazba anketirancev .....	22
Graf 5: Smeri izobrazbe anketirancev .....	23
Graf 6: Zaposlitev anketirancev .....	23
Graf 7: Kraj bivanja anketirancev .....	24
Graf 8: Regije anketirancev .....	24
Graf 9: Pomen lastnega prevoznega sredstva za posameznika .....	25
Graf 10: Ozaveščenost prebivalstva z elektromobilnostjo .....	26
Graf 11: Zadovoljstvo z električnimi vozili .....	27
Graf 12: Cenovna dostopnost e-vozil .....	28
Graf 13: Lastništvo e-vozila in z njim povezane težave .....	29
Graf 14: Skupni denarni tok in likvidnost projekta .....	37
Graf 15: Realni denarni tok in doba vračanja naložbe .....	38
Graf 16: Krivulja gibanja NSV .....	43

## KRATICE IN AKRONIMI

ZDDPO:	Zakon o davku od dohodkov pravnih oseb
LPG:	liquefied petroleum gas
BEV:	baterijsko električno vozilo
PHEV:	priključno električno vozilo
EREV:	električno vozilo s podaljšanim dosegom
W:	vat
V:	napetost
A:	amper
kWh:	kilovatna ura
RS:	Republika Slovenija
EUR:	evro
EVS:	enostavna doba vračanja
SV:	sedanja vrednost projekta

# 1 UVOD

## 1.1 PREDSTAVITEV PROBLEMA

Zaradi konstantnega višanja cen naftnih derivatov in vedno večjih finančnih obremenitev, tako fizičnih kot pravnih oseb s prevoznimi stroški, se posledično povečuje zanimanje tudi za električna vozila. Od leta 2008 in do leta 2018 so se cene naftnih derivatov dvignile za pribl. 40 % (Ministrstvo za gospodarski razvoj, 2019), kar je še dodatna spodbuda k razvoju elektromobilnosti. Velika količina vozil z notranjim izgorevanjem pušča vidne posledice na okolju in slabša kakovost življenja prebivalcev urbanih območij. »Prihodnji električni avtomobili bodo imeli kar 30 do 70 % manj vpliva na okolje kot današnja vozila« (Tokić, 2018, str. 78). Poudariti je potrebno dejstvo, da se povečuje število mest v tujini, kjer je dizelskim vozilom prepovedan vstop v mestna središča. »Pariz bo prepovedal dizelske avtomobile in podvojil število kolesarskih stez« (Garfield, 2018). Ena izmed opcij za optimizacijo prometa je tudi souporaba e-vozil, zato bomo v nadaljevanju raziskali trend razvoja souporabe e-vozil v EU in pozitivne učinke na uporabnike in mestna središča. »Souporaba avtomobilov je v zadnjih nekaj letih nenehno beležila dvomestno rast, še posebej v večjih mestih ...« (Blanco, 2018). Poleg vse dražjih naftnih derivatov se premalo zavedamo dejstva, da je količina le teh omejena in bomo v prihodnosti prisiljeni k uporabi alternativnih virov energije tudi v vsakdanjem prometu.

## 1.2 CILJI NALOGE

Cilje naloge je prikazati trenutno ponudbo električnih vozil na trgu, njihove prednosti in slabosti v primerjavi s klasičnimi vozili na notranje izgorevanje, s pomočjo anketnega vprašalnika poiskati razloge in pogoje za nakup električnega vozila in predlagati ustrezne rešitve.

V nalogi želimo na vsakdanjem primeru dokazati ekonomsko in ekološko smiselnost nakupa električnega vozila, ki bi bilo sposobno v večji meri nadomestiti uporabo klasičnega vozila na notranje izgorevanje.

## 1.3 PREDSTAVITEV OKOLJA

V zadnjem času je v Evropi vse večja okoljska ozaveščenost, kar je dodatna spodbuda k razvoju in vse večji uporabi električnih vozil. Omenjeni trend je opaziti tudi v Sloveniji. »Prednosti in priložnosti električnih avtomobilov ob vse hitrejšem tehnološkem razvoju kažejo vse večje trajnostne učinke« (Papler, 2018). Konec leta 2017 se je število osebnih vozil na hibridni pogon povečalo za 59 % in preseglo mejo 3.000, medtem ko se je število vozil na električni pogon povečalo za 70 % (Statistični urad RS, 2019). Slovenija nakup električnih vozil dodatno spodbuja s pomočjo

nepovratnih sredstev, katera so na voljo občanom in pravnim osebam. Za nakup novega e-vozila v letu 2018, znaša višina subvencije 7.500,00 evrov. Slovenija je zaradi relativno kratkih razdalj med naselji in velikim številom polnilnic (v Sloveniji jih imamo 362, kar je glede na število prebivalcev nad Evropskim povprečjem) idealna država za množično uporabo e-vozil (EGES, 2018).

#### **1.4 PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE**

Pri pripravi diplomske naloge predpostavljamo, da bomo s pomočjo raziskovanja zmogljivosti in uporabnosti električnih vozil ter njihovega pozitivnega vpliva na okolje dokazali smiselnost začetka množične uporabe le-teh. Osredotočili se bomo zgolj na popolnoma električna vozila (BEV), za katere bomo z uporabo ekonomskih kazalnikov glede na uporabo vozila z notranjim izgorevanjem skušali dokazati ekonomsko upravičenost nakupa električnega vozila.

Glavno omejitev pri diplomski nalogi vidimo v razdvojenosti mnenja, glede smiselnosti uporabe električnih vozil, v elektro in avtomobilski stroki. Kljub vse množičnejši uporabi električnih vozil je še vedno mnogo strokovnjakov s tega področja mnenja, da to ni prava smer v razvoju mobilnosti. Omejitev nam predstavlja tudi pomanjkanje podatkov o popolnoma električnih vozilih in njihovem oglaševanju. Pogost vzrok, da se mnogo ljudi ne odloči za nakup e-vozila, je tudi trenutna zmogljivost baterij in dolg čas polnjenja le-teh.

#### **1.5 METODE DELA**

S pomočjo opisne metode smo v teoretičnem delu diplomske naloge prikazali obstoječe stanje. Za prikaz praktičnega dela je uporabljena analitična metoda, saj smo razčlenili tehnični, ekološki in finančni vidik uporabe e-vozil. Z metodo anketiranja smo raziskali odziv javnosti na uveljavljanje e-mobilnosti. V nadaljevanju diplomske naloge bomo s pomočjo ekonomskih izračunov (individualna diskontna stopnja, skupni in realni denarni tok, metoda interne stopnje donosnosti in kazalniki učinkovitosti) skušali dokazati upravičenost investicije v električno vozilo. Z uporabo primerjalne metode smo posamezne ugotovitve primerjali in na podlagi le-teh podali predloge za izboljšanje trenutnega stanja.

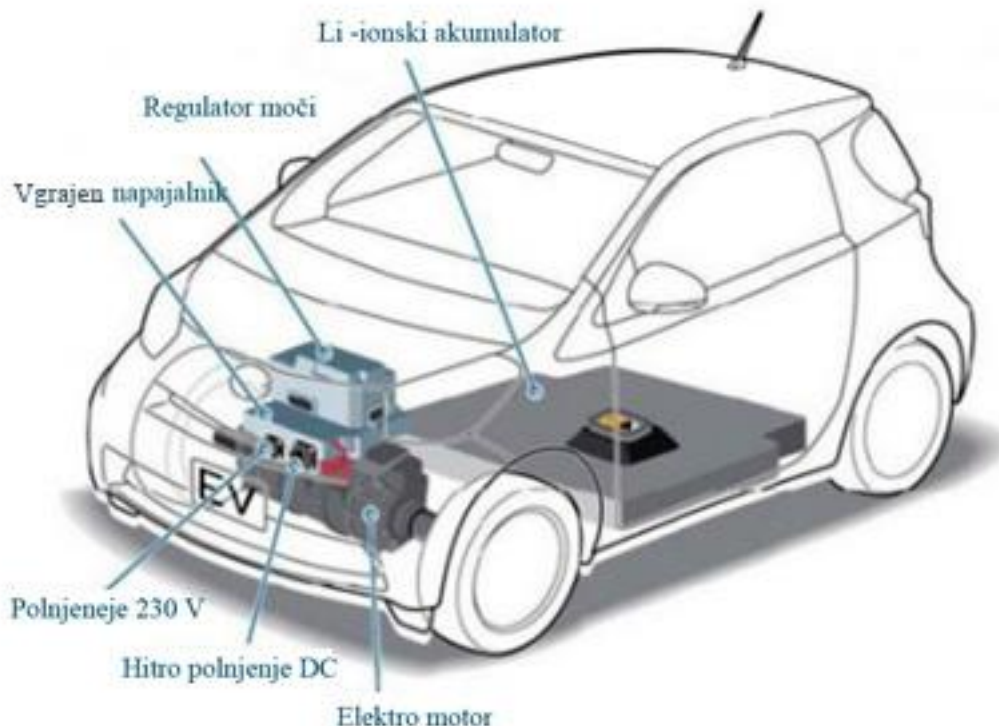
## 2 TEORETIČNE OSNOVE ELEKTRIČNIH VOZIL

### 2.1 DEFINICIJA ELEKTRIČNEGA VOZILA

Dne 26. 7. 2008 je v veljavo stopil Zakon o dopolnitvah Zakona o davku od dohodkov pravnih oseb (Uradni list RS, št. 76/08; v nadaljevanju: ZDDPO-2B), ki uvaja olajšavo za investiranje v opremo in neopredmetena dolgoročna sredstva. Glede na to, da v ZDDPO-2B ni podrobnih definicij glede električnih in hibridnih vozil je le ta določena v direktivi 2007/46/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 5. 9. 2007 na naslednji način: »Električno motorno vozilo je vozilo, katerega pogonja izključno električna energija, ki je uskladiščena v baterijah, ki so vgrajene v vozilu.« V najenostavnejšem primeru to pomeni, da z baterijo napajamo elektromotor, ki preko čim manj mehanskih prenosov pogonja pogonska kolesa. Prednost vozil s takšnim pogonom je predvsem minimalno onesnaževanje okolja z izpusti toplogrednih plinov in hrupom. Podoben princip z elektromotorjem se uporablja tudi v hibridnih električnih vozilih. Za lažje razumevanje kaj sploh je hibridno motorno vozilo, ga direktiva 2007/46/ES definira na sledeči način: »Hibridno motorno vozilo pomeni vozilo z vsaj dvema različnima pretvornikoma energije in dvema različnima sistemoma za skladiščenje energije (v vozilu) za pogon vozila.« Na podlagi zgoraj navedene definicije je v praksi najpogostejša kombinacija elektromotorja z motorjem na notranje izgorevanje. Motorno vozilo, ki za pogon uporablja zgoraj omenjeno kombinacijo pogona, imenujemo hibridno električno vozilo, katerega uradna definicija je: »Hibridno električno vozilo pomeni hibridno vozilo, ki za namene mehanskega pogona pridobiva energijo iz obeh naslednjih virov shranjene energije/moči v vozilu:

- goriva,
- naprave za shranjevanje električne energije/moči (npr. baterija, kondenzator, vztrajnik/generator itd.)« (Publikacije EU, 2016)

Vsa motorna vozila, ki za pogon uporabljajo isti pretvornik energije (motor z notranjim izgorevanjem) in uporabljajo različne kombinacije pogonskih goriv: fosilna goriva (bencin, dizel), biogoriva, razne mešanice biogoriva in fosilnega goriva, avtoplin (LPG), komprimirani zemeljski plin, vodik itd. ne spadajo v skupino hibridnih vozil.



Slika 1: Primer enostavnega električnega vozila  
(Vir: Preberite.si, 2013)

## 2.2 VRSTE ELEKTRIČNIH VOZIL

V praksi poznamo naslednja električna vozila:

- BEV-baterijsko električno vozilo,
- PHEV-priključno hibridno vozilo,
- EREV-električno vozilo s podaljšanim dosegom,
- električno vozilo s pogonom na gorivne celice. (Project MERGE, 2011)

Baterijsko električno vozilo (BEV) je najbolj osnovni tip avtomobila, ki za pogon uporablja elektromotor. Električna energija je pridobljena iz baterijskih sklopov v vozilu, ki jih je mogoče večkrat napolniti. Baterije so najbolj pogosto litij-ionske (Li-Ion). S pomočjo različno močnih polnilnic se polnijo iz javnega električnega omrežja, precej energije pa se pridobi tudi z regeneracijo zavorne energije avtomobila v električno. Dosegi električnih avtomobilov so sicer odvisni predvsem od zmogljivosti baterij, največkrat pa v praksi realno dosegajo razdalje okoli 200 kilometrov (Avto magazin, 2018).

Priključno hibridno vozilo (PHEV) ima vgrajen klasični motor z notranjim izgorevanjem in elektromotor, ki uporablja energijo baterije. Elektromotor deluje pri premagovanju krajših razdalj in pri nižjih potovalnih hitrostih (npr. mestna središča).

Funkcija »idle-off« omogoča, da mirujoče vozilo za vse potrebne funkcije (klimatska naprava, luči, radio itd.) uporablja izključno električno energijo, kar še dodatno pripomore k zmanjšanju onesnaženja mestnih središč. Motor z notranjim izgorevanjem se poleg električnega vklopi le pri močnejših pospeševanjih in večjih potovalnih hitrostih. Najnovejša hibridna vozila imajo zmogljivejše baterije, ki jih je mogoče polniti s pomočjo klasične električne polnilnice, kar omogoča premagovanje bistveno večjih razdalj pred prehodom na pogon z motorjem na notranje izgorevanje (Union of Concerned Scientists, 2018)

Električno vozilo s podaljšanim dosegom (EREV) je hibridno vozilo, a v nasprotju s priključnim hibridom gre pretežno za serijske hibride. Pogonsko vlogo opravlja elektromotor, ki se v osnovi napaja iz baterij, ki se z elektriko napolnijo iz omrežja. Ko se baterije izpraznijo, se vključi razmeroma majhen motor z notranjim izgorevanjem, kateri poganja električni generator, ta pa napaja baterije za pogon elektromotorjev. Gre torej za baterijsko električno vozilo, ki pa mu bencinski motor omogoča precejšnje povečanje dosega. Ta je sicer odvisen od velikosti posode za gorivo, a lahko bistveno preseže 500 kilometrov. Kot ostala električna vozila, imajo tudi ta možnost regenerativnega zaviranja, ki dodatno polni baterije (Driving electric, 2019).

Električno vozilo s pogonom na gorivne celice pridobiva električno energijo s proizvodnjo v gorivnih celicah. Najpogosteje uporabljeno gorivo je vodikov plin. Za razliko od običajnih vozil, ki delujejo na bencin ali dizelsko gorivo, v vozilu na vodikove gorivne celice združujejo vodik in kisik za proizvodnjo električne energije, ki se hrani v vgrajene baterije in poganja elektromotor. Posledica pretvarjanja vodikovega plina v električno energijo je voda in toplota kot stranski produkt, kar pomeni, da ne povzročajo onesnaženja okolja. Onesnaževanje lahko povzroči zgolj proizvodnja vodika, vendar kljub vsemu tak način mobilnosti lahko zmanjša izpuste za vsaj 30 % glede na uporabo klasičnih vozil na notranje izgorevanje. Ker so v celoti napajanja z elektriko, se vozila z gorivnimi celicami štejejo za EV, vendar za razliko od ostalih EV je njihov čas polnjenja popolnoma primerljiv s klasičnimi vozili na notranje izgorevanje. Realni doseg opisanih vozil je pribl. 400 kilometrov (Union of Concerned Scientists, 2018).

## 2.3 VRSTE BATERIJ

V avtomobilizmu poznamo več vrst baterij, pri katerih so najpomembnejši podatki, kot so specifična energija, izkoristek polnjenja, število ciklov in na koncu tudi cena. Najpogostejše baterije so:

- Svinčeno-kislinska (Pb) baterija ima najdaljšo zgodovino uporabe in imamo zanjo zelo dobro razvit sistem reciklaže. Zaradi zelo ugodne cene so v uporabi še

danes, večinoma kot zagonski akumulator za vozila z notranjim izgorevanjem. Slabosti Pb-baterij je velika teža in hitra izpraznitev. Prav tako je zelo pomembno, da jih ne pustimo predlogo izpraznjene, česar posledica je lahko nezmožnost ponovnega polnjenja. (CircuitDigest, 2018)

- Nikelj-metal-hidridna (NiMH) baterija omogoča zelo hitro polnjenje, vendar je njena slabost visoka cena, hitro samopraznjenje in manjše število ciklov polnjenja. V primerjavi z ostalimi baterijami je okolju prijaznejša. Zelo pogosto se uporablja v sodobnih napravah, kot so zdravstveni pripomočki, igrače itd. Takšen tip baterij se je vgrajeval v hibridna vozila Toyota Prius (Battery University, 2019).
- Litij-ionska (Li-ion) baterija ima v primerjavi z zgoraj naštetima baterijama največjo specifično gostoto energije. Najpogosteje se uporabljajo v malih in prenosnih napravah, kot so prenosni računalniki, fotoaparati itd. Prednosti takih baterij so zelo velika prilagodljivost glede oblike, nima spominskega učinka in je skoraj brez učinka samoizpraznitve. Slabosti Litij-ionskih baterij so visoka cena, s časom izgubljajo svojo prvotno kapaciteto in potreba po nadzoru baterijskih celic (Battery University, 2019).
- Litij-železo-fosfatna (LiFePO<sub>4</sub>) baterija je nastala leta 1996, katere izdelava temelji na osnovi Li-ion tehnologije. Uporaba teh baterij je vse pogostejša v avtomobilski industriji za pogon električnih vozil. Njene glavne prednosti so višja specifična gostota energije, daljša življenjska doba, visoko število ciklov, odpornost na visoke temperature in poceni izdelava v primerjavi z ostalimi tipi baterij (Battery University, 2019).

TIP	Specifična energija [Wh/kg]	Gostota energije [Wh/l]	Specifična moč [W/kg]	Izkoristek polnjenja [%]	Doba trajanja [cikli]
Pb	30–40	60 - 75	180	50 - 90	400 - 800
Ni-MH	50–80	140–300	250–1000	60–70	500–700
Li-Ion	100–180	250–420	900	80–99	400–1200
Li-FePO <sub>4</sub>	90–140	220	2000	80–90	2000

*Tabela 1: Lastnosti baterij*

(Vir: eavto.si, 2018)



## 2.4 NAČINI POLNJENJA BATERIJ V E-VOZILIH

Nepogrešljivi sestavni del električni vozil je baterija, katerih slabost je potreba po polnjenju. Pri oskrbovanju e-vozil z električno energijo sta se skozi čas razvila dva različna načina. Prvi način je uporaba zamenljivih baterij. V tem primeru bi ob vsaki izpraznitvi baterije na določeni točki (polnilnici) izpraznjeno baterijo zamenjali s predhodno napolnjeno. Drugi način je uporaba vgradnih baterij, ki se polnijo direktno iz zunanjšega vira/polnilnic. Tehnologija vgradnih baterij se danes izjemno hitro izpopolnjuje in dopušča polnjenje z večjimi močmi iz omrežja, česar posledica so krajši čas polnjenja in večji doseg električnih vozil. Tako je z razvojem vgradnih baterij postala ideja zamenljivih baterij vse manj zanimiva. »Na javnih polnilnicah je za zdaj v duhu promocije brezplačno polnjenje električnega avta ...« (Papler, 2018, str. 5). Kot že rečeno, je najbolj uporaben način polnjenja baterije e-vozila, direktno iz zunanjšega vira napajanja, brez menjave baterije. Poznamo dva načina polnjenja.

- Konduktivno polnjenje je najpogosteje uporabljen način polnjenja s priklopom preko priključnega kabla na polnilno postajo ali s polnilcem izven e-vozila (Ekoglobal.net, 2018).



*Slika 2: Primer konduktivnega polnjenja  
(Vir: Monitor.si, 2016)*

- Induktivno polnjenje je brezžično polnjenje, pri katerem vozila fizično ne priklopimo na vir napajanja. Za potrebe induktivnega polnjenja je treba v tla vgraditi magnetno ploščo, preko katere zapeljemo, ko želimo polniti e-vozilo. Magnetna plošča se poveže z e-vozilom in polnjenje se lahko začne. V zadnjem času je tehnologija polnjenja že tako razvita, da omogoča primerljive hitrosti polnjenja kot pri konduktivnem polnjenju. Magnetno ploščo je mogoče vgraditi v garažo, kjer vozilo pogosteje parkiramo (Ekoglobal.net, 2018).



Slika 3: Primer induktivnega polnjenja  
(Vir: Avto.over.net, 2013)

Glede načinov polnjenja se v Evropi uporablja standard »IEC62196 Plugs, socket-outlets, vehicle coupler and vehicle inlets – Conduktive charging of electric vehicles«, ki določa naslednje načine polnjenja:

- Počasno polnjenje (manjša e-vozila): polnjenje z izmeničnim tokom preko eno- ali trifaznih vtičnic, največji tok je 3 x 16 A. Pri enofaznem polnjenju je maksimalna moč polnjenja 3,7 kW, medtem ko je pri trifaznem moč 11 kW. Izmenično napetost v enosmerno pretvarja usmernik, vgrajen v vozilu. Čas polnjenja je 11–12 ur.
- Počasno polnjenje (večja e-vozila): polnjenje z izmeničnim tokom preko eno- ali trifaznih vtičnic, največji tok je 3 x 32 A. Pri enofaznem polnjenju je maksimalna moč polnjenja 7,4 kW, medtem ko je pri trifaznem moč 22 kW. Izmenično napetost v enosmerno pretvarja usmernik, vgrajen v vozilu. Čas polnjenja je 3–8 ur.
- Srednje hitro polnjenje: polnjenje z izmeničnim tokom preko posebnih eno- ali trifaznih vtičnic, največji tok je 32 A (dovoljene so tudi višje vrednosti), polnilna postaja in e-vozilo sta povezana s krmilnim vodom, ki omogoča krmiljenje moči

polnjenja. Pri enofaznem polnjenju je maksimalna moč polnjenja 7,4 kW, medtem ko je pri trifaznem moč 22 kW. Izmenično napetost v enosmerno pretvarja usmernik, vgrajen v vozilu. Tak način polnjenja se večinoma uporablja na javnih polnilnih mestih.

- **Hitro polnjenje:** polnjenje z enosmernim tokom preko posebnih vtičnic, najvišji tok polnjenja je 400 A, napetost do 250 V. moči polnjenja se gibljejo med 20 kW in 150 kW. Polnilna postaja in e-vozilo sta povezana s krmilnim vodom, ki omogoča krmiljenje moči polnjenja. Usmernik je nameščen v polnilni postaji. Ker so pri polnjenju z enosmernim tokom moči večje in čas polnjenja krajši, so taka polnilna mesta primerna predvsem za večje poslovne zgradbe ali parkirišča. Čas polnjenja je 10–20 minut.

Tako kot se polnilnice med sabo razlikujejo po moči in načinu polnjenja, tako se temu primerno razlikujejo tudi vtičnice in vtikači. Večina sodobnih vtičnic je že opremljena s krmilnimi in podatkovnimi vodi, tako da komunikacija z vozilom omogoča izklop polnjenja, ko je baterija polna. V času priklopa vtičnica omogoča zaklep kabla in s tem preprečuje morebitno krajo ali nehoteno prekinitev polnjenja.

Primeri vtičnic in vtikačev:

- Tip 1 ali Yazaki omogoča enofazni izmenični priklop polnjenja do 32 A.



*Slika 4: Tip 1 ali Yazaki*  
(Vir: carstations.com, 2018)

- Tip 2 ali Mennekes omogoča trifazni izmenični priklop polnjenja do 63 A.



Slika 5: Tip 2 ali Mennekes  
(Vir: plugincars, 2013)

- Tip 3 ali Alliance omogoča trifazni izmenični priklop polnjenja do 32 A.



Slika 6: Tip 3 ali Alliance  
(Vir: evchargeking, 2019)

- Tip CHAdeMO omogoča enosmerno polnjenje s tokom do 125 A.



*Slika 7: Tip CHAdeMO*  
(Vir: Green Transportation.si, 2019)

- Tip Combo 2 omogoča kombinirano polnjenje na enofazni ali trifazni izmenični priklop ali na enosmerni priklop s tokom do 125 A.



*Slika 8: Tip Combo 2*  
(Vir: Green Transportation.si, 2019)

### 3 PREGLED STANJA ELEKTROMOBILNOSTI

#### 3.1 TRENUTNA PONUDBA E-VOZIL NA SLOVENSKEM TRGU

V pregledu stanja elektromobilnosti se bomo posvetili izključno baterijskim električnim vozilom (BEV).

Po podatkih Statističnega urada RS se je število vseh e-vozil od leta 2014 in do vključno leta 2018 povečalo za skoraj 10-krat. Velik porast registracij novih električnih vozil se je zgodil v letu 2018, in sicer je bilo registriranih kar 521 novih BEV (Statistični urad RS, 2019).

V celoti je bilo po podatkih Statističnega urada od leta 2014 prodano naslednje število BEV:

<b>OSEBNA VOZILA NA BATERIJSKI ELEKTRIČNI POGON</b>			
<b>Leto</b>	<b>Število vseh vozil na dan 31. 12.</b>	<b>Število prvih registracij</b>	<b>Število prvih registracij - nova vozila</b>
2014	133	27	13
2015	288	144	123
2016	457	178	151
2017	779	337	297
2018	1308	568	521

*Tabela 2: Število BEV v Sloveniji*

(Vir: Statistični urad RS, 2019)

Trenutno je mogoče na slovenskem avtomobilskem trgu kupiti naslednja nova BEV:

- BMW i3,
- Hyundai Ioniq,
- Hyundai Kona,
- Jaguar I-Pace SE,
- KIA Soul Energy,
- Mitsubishi i-MiEV,
- Nissan Leaf,
- Peugeot iON,
- Peugeot Partner electric,
- Renault Kangoo,
- Renault Twizy,
- Renault ZOE,
- Toyota Prius,

- Volkswagen e-Golf,
- Volkswagen e-UP

Pri pregledu nakupnih cen novih BEV smo ugotovili, da večina vozil, ki bi lahko nadomestila klasično družinsko vozilo na notranje izgorevanje, presega 35.000 EUR (brez upoštevane subvencije Eko sklada).

Med taka vozila štejemo npr. BMW i3, Hyundai Ioniq, Hyundai Kona, Volkswagen e-golf, Nissan Leaf. Iz tega lahko sledi ugotovitev, da je kljub razmeroma visoki subvenciji (7.500,00 €) še vedno BEV predrag zalogaj za večino slovenskih družin. Bistveno bolj logičen nakup predstavlja manjše električno vozilo (kot drugo vozilo v gospodinjstvu) za vsakodnevne opravke in npr. vožnjo v službo. Smiselnost takega nakupa bomo preverili v nadaljevanju s pomočjo ekonomske analize.

## **3.2 SOUPORABA E-VOZIL (CAR SHARING) V SLOVENIJI**

### **3.2.1 Avant2Go**

Leta 2016 se je tudi v Sloveniji začelo uvajanje souporabe 100% e-vozil ali car sharing. Ponudnik car sharinga v Sloveniji je podjetje AVANT CAR, d. o. o., s sedežem v Ljubljani. Podjetje je ponudbo souporabe e-vozil poimenovalo Avant2go. Osnovni namen souporabe e-vozil je, da v mestih zmanjšuje število vozil na notranje izgorevanje in omogoča prebivalcem mest življenje brez lastništva avtomobila. Avto si na vnaprej znanih lokacijah sami izposodimo zgolj takrat, ko ga potrebujemo. Za razliko od klasičnega rent-a-car gre v tem primeru zgolj za kratkotrajne izposoje, kjer se čas meri v minutah ali urah (Avant2Go, 2019). »Nova mobilnost pomeni, da avto ni več le prevozno sredstvo, ki ga kupimo, uporabljamo in na koncu prodamo, temveč je na mobilnost treba gledati kot na celovito storitev« (Bertoncelj, 2019).

### **3.2.2 Kako postati uporabnika Avant2Go ponudbe**

Uporabnik Avant2Go ponudbe e-vozil lahko postanete s preprosto prijavo na njihovem spletnem naslovu ali s pomočjo pametnega telefona in aplikacije Avant2Go. Po opravljeni prijavi je treba opraviti še izobraževanje o električnih vozilih in načinu uporabe, kar za uporabnika predstavlja enkratni strošek 59 €. Po opravljenem izobraževanju uporabnik podpiše pogodbo s ponudnikom storitev in lahko začne uporabljati e-vozilo.

### **3.2.3 Vozni park Avnat2Go**

Ponudba vozil je pestra in zadosti potrebam večine uporabnikov. Vsak uporabnik ima na voljo naslednja vozila:

- BMW i3,
- Volkswagen e-Golf,

- Renault ZOE,
- Nissan Leaf,
- Smart ED.



*Slika 9: BMW i3*  
(Vir: Avant2Go, 2019)



*Slika 10: Volkswagen e-golf*  
(Vir: Avant2Go, 2019)










Slika 11: Renault ZOE  
(Vir: Avant2Go, 2019)

### 3.2.4 Cenik souporabe e-vozil

Poleg enkratnega zneska ob registraciji in izobraževanju (59 €) ima podjetje na svoji spletni strani objavljen cenik souporabe e-vozil. Cene se razlikujejo glede na lokacijo uporabe vozila in samega tipa vozila.

	Dnevna tarifa*	Nočna tarifa**	Kilometrina	Minimalna cena najema		
				Ljubljana	Maribor, Kranj	M. Sobota
 Smart ED	0,05 €/min	0,010 €/min	0,20 €/km	3 €	2,4 €	1,5 €
 Renault Zoe	0,07 €/min	0,015 €/min	0,25 €/km	4 €	3,2 €	2 €
 Nissan Leaf	0,07 €/min	0,015 €/min	0,25 €/km	4 €	3,2 €	2 €
 Volkswagen Golf	0,08 €/min	0,020 €/min	0,28 €/km	4 €	3,2 €	2,5 €
 BMW i3	0,10 €/min	0,020 €/min	0,30 €/km	5 €	4 €	2,5 €

**Fiksni pribitki za enosmerne vožnje**

- Ljubljana <-> Letališče Jožeta Pučnika LJ = 5 €
- Kranj <-> Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana = 3 €
- Kranj <-> Ljubljana = 8 €
- Murska Sobota <-> Maribor = 8 €

Za obračun souporabe se seštejejo minute in prevoženi kilometri.

- V kolikor seštevek ne doseže minimalne cene souporabe, se upošteva minimalna cena iz tabele.
- \* Dnevna tarifa velja od 8:00 - 18:00
- \*\* Nočna tarifa velja od 18:00 - 08:00
- Podaljšanje rezervacije = 2 €

Slika 12: Cenik Avant2Go  
(Vir: Avant2Go, 2019)

### 3.2.5 Prednosti souporabe e-vozil

Glavne prednosti souporabe e-vozil:

- Uporabnik zniža stroške mobilnosti, ker ne krije stroškov lastništva vozila, ampak plačuje le dejansko porabo storitve.
- Stroški storitve že vključujejo registracijo, zavarovanje, strošek polnjenja vozila, vzdrževanje, vinjeto in brezplačno parkiranje na vseh rezerviranih mestih Avant2Go.
- Zelo preprosta uporaba storitve s pomočjo pametnega telefona.
- Omogočen dostop do vozil 24 ur na dan, 7 dni v tednu na znanih in označenih lokacijah, kjer poteka prevzem in vračilo vozil.
- Vozila ni treba vračati na isto mesto, kot je bilo prevzeto, pomembno je le, da ga uporabnik vrne na označeno parkirno mesto storitve Avant2Go,
- Avant2Go car sharing uporablja le 100 % električna vozila znanih proizvajalcev.
- Zmanjšuje onesnaženost zraka v mestnih središčih (Avant2Go, 2019).

## 3.3 SOUPORABA E-VOZIL V AVSTRIJSKI OBČINI ŽELEZNA KAPLA

### 3.3.1 E-car sharing v Železni Kapli

Leta 2010 je Avstrijska deželna vlada občinam ponudila ugodno sofinanciranje v primeru nakupa e-vozila. Na občinskem uradu Železna Kapla so se kot ena izmed prvih občin odločili pristopiti k projektu in uvesti e-car sharing, za kar je kasneje občina prejela tudi nagrado zlati energijski globus. Omenjeni projekt je bil že v osnovi tako zastavljen, da se finančno pokriva, kar se je kmalu potrdilo tudi v praksi.



Slika 13: Zlati energijski globus  
(Vir: Bad Eisenkappel, 2019)

### 3.3.2 Od ideje do realizacije

Odkar so v Železni Kapli v osemdesetih letih zaprli tovarno celuloze Obir, si vsi prebivalci prizadevajo za ohranjanje čistega okolja. K temu zelo pripomorejo občinski moške, ki z županom Francem Jožefom Smrtnikom na čelu skrbijo, da se prave ideje uresničijo. Ena izmed takih je bila tudi uvedba souporabe električnih vozil leta 2010, ko je Avstrijska deželna vlada ponudila sofinanciranje ob nakupu e-vozila. Občina Železna Kapla se je takrat odločila za nakup vozila proizvajalca Renault tip Fluence Z.E. Takratna nakupna cena je znašala 27.000,00 EUR, vendar je bil z upoštevanjem državne subvencije strošek nakupa e-vozila za občino le okoli 12.000,00 EUR. V osnovi je bilo vozilo namenjeno za službene potrebe vseh zaposlenih na občinski upravi, vendar je občina ponudila možnost, da si z vplačilom enkratnega zneska 300,00 EUR zagotovijo pravico do souporabe tudi privatni uporabniki. V tistem času se je za vplačilo odločilo 10 uporabnikov, kar je glede na dosedanje uporabniške izkušnje primerno število na eno vozilo.




Slika 14: Župan Železne Kaple pri prevzemu e-vozila  
(Vir: Bad Eisenkappel, 2019)

### 3.3.3 Osnovni princip delovanja e-car sharinga


Za nemoteno uporabo in v izogib zapletom pri rezervaciji so na občini najprej poskrbeli za spletni portal, s pomočjo katerega si vsak registriran uporabnik na enostaven način v prostem terminu lahko rezervira vozilo. Pri vpisu rezervacije mora uporabnik navesti točen datum ter uro prevzema in vrnitve izposojenega vozila. Ob tem je treba poudariti, da za uporabnike ni omejitev glede časa trajanja najema vozila in prevoženih kilometrov. Sistem souporabe vozila je zasnovan tako, da se obračunava

zgolj dejansko število opravljenih kilometrov. Na začetku izvajanja projekta je bila cena kilometrine 0,24 EUR/km, vendar se je kmalu izkazalo, da se projekt finančno pokriva tudi v primeru cenejšje kilometrine, ki trenutno znaša 0,20 EUR/km in se bo po vsej verjetnosti v letošnjem letu znižala na 0,15 EUR/km. Prevzem vozila se zgodi vedno na istem mestu, to je pri polnilnici pred občinsko stavbo. Poleg polnilnice je »trezorček«, kjer so shranjeni ključi vozila in do katerih imajo dostop le registrirani uporabniki. Za beleženje kilometrov je v vozilu obrazec, v katerega se vpisuje stanje števca pred in po opravljeni vožnji. Omenjena evidenca kilometrov je tudi osnova za obračunavanje kilometrine uporabnikom. Po končani uporabi vsak uporabnik vozilo vrne na prvotno mesto pred občinsko stavbo in ga ponovno priključi na polnilnico.




Marktgemeinde Eisenkappel-Vellach  
Tržna občina Železna Kapla-Bela

Name	P/D	Datum	Uhr von	Uhr bis	km von	km bis



9135 Bad Eisenkappel 260  
Tel. 04238 8311, Fax 04238 8311-31  
www.bad-eisenkappel.info



*Slika 15: Primer obrazca za vpisovanje kilometrov*  
(Vir: Bad Eisenkappel, 2019)

### 3.3.4 Lastništvo, stroški vzdrževanja in odgovornost uporabnikov

Lastnik e-vozila v souporabi je Občina Železna Kapla. Poleg stroška nakupa (12.000,00 EUR) tudi za vzdrževanje, registracijo in zavarovanje itd. skrbi občina. Vse našteje obveznosti se pokrijejo iz naslova zaračunavanja kilometrine uporabnikom. Ker je bil projekt že od samega začetka zasnovan na način, da pokriva samega sebe, lastništvo e-vozila dejansko ne predstavlja dodatnega stroška. Pomemben faktor pri obvladovanju stroškov so tudi sami uporabniki storitve, ki se morajo dosledno držati pravil in se zavedati svojih odgovornosti. Za čas najema vozila mora vsak posameznik skrbeti, da z najetim vozilom gospodarno ravna. To pomeni, da ga vrne v takšnem stanju, kot ga je prevzel. Če pred vožnjo ugotovi poškodbe ali nepravilnosti na vozilu,

je na njih dolžan opozoriti lastnika oziroma to zabeležiti v obrazcu, ki se stalno nahaja v vozilu. Uporabnik je po končani vožnji v poseben obrazec dolžan vpisati stanje števca opravljenih kilometrov, priključiti vozilo na polnilnico in vrniti ključe vozila v »trezorček« poleg parkirišča. Tako vsak naslednji uporabnik prevzame izpravno vozilo.

Marktgemeinde Eisenkappel-Vellach  
 Tržna občina Železna Kapla-Bela

Schadensmeldung:

Bei Unfallschaden mit einer gegnerischen Beteiligung ist unbedingt der europäische Unfallbericht mit den Angaben des Unfallgegners auszufüllen. Parkschäden sind anzuzeigen.

Bitte markieren Sie die Stelle(n), wo ein Schaden entstanden ist:

Ich bestätige, dass ich von der Marktgemeinde Eisenkappel-Vellach das Fahrzeug Renault Fluence Z.E., Kennzeichen VK-821BZ, für den ausgewiesenen Zeitraum und die beantragten Kilometerleistungen übernommen habe. Ich bestätige, dass ich die Bedienungsanleitung, insbesondere über die Art der Ladung und Umgang mit der Batterie gelesen habe. Ich wurde darauf hingewiesen, dass im Falle der Beschädigung des Fahrzeuges ein Selbstbehalt von € 350,00 auf jeden Schadensfall zu bezahlen ist. Die Überlassung des Fahrzeuges an einen anderen Lenker bedarf ebenso der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch die Marktgemeinde Eisenkappel-Vellach. Der ausgewiesene Lenker haftet insbesondere für alle Verkehrsstraßen.

Weiters bestätige ich, dass ich den Kilometerpreis von € 0,24 je gefahrenem Kilometer nach Vorschrift durch die Gemeinde erstatten werde und meine Fahrten ins Fahrtenbuch eintragen werde.

**Daten der Fahrt:**

Datum	Uhrzeit von	Uhrzeit bis	km-Abfahrt	km-Ankunft

**Daten des Lenkers:**

Name	Anschrift

**Daten Übernahme:**

Das Fahrzeug wurde von mir heute in einwandfreien Zustand samt

Fahrtenbuch  
  Bedienungsanleitung  
  Schlüssel  
  Zulassungsschein

Autoapotheke übernommen.                      Der Lenker:

**Daten Rücknahme:**

Das Fahrzeug wurde  ohne Schäden  mit rückseitig angeführten Schäden an die Gemeinde zurückgegeben:                      Für die Marktgemeinde:

Kurze Beschreibung des Schadens:

9135 Bad Eisenkappel 260  
Tel. 04238 8311, Fax 04238 8311-31  
www.bad-eisenkappel.info

9135 Bad Eisenkappel 260  
Tel. 04238 8311, Fax 04238 8311-31  
www.bad-eisenkappel.info

Slika 16: Prevzemni obrazec za e-vozilo  
(Vir: Bad Eisenkappel, 2019)

### 3.3.5 Prometna nesreča ali povzročeni prekršek

V primeru povzročene nezgode, ki vključuje še druge udeležence v prometu, je uporabnik/voznik dolžan izpolniti Evropsko poročilo o nezgodi in poklicati asistenčno službo, ki poskrbi za odvoz vozila in oseb. V primeru, da je uporabnik e-car sharinga tudi povzročitelj nesreče, je dolžan plačati odbitno franšizo v višini 350,00 EUR. Če je z vozilom povzročeni prometni prekršek, ga voznik plača na samem mestu povzročitve, oziroma se kršitelja poišče na podlagi pregleda evidence voženj. Bistveno je, da je za vse povzročene prometne prekrške odgovoren izključno uporabnik, ki je v tistem času zabeležen v evidenci uporabe vozila.

### 3.3.6 Primernost projekta e-car sharing za manjše slovenske kraje

Ker je Slovenija majhna država z razmeroma dobro pokritostjo javno dostopnih polnilnic je zato zelo primerna za uporabo e-vozil. Dostopnost, razpoložljivost in stanje e-polnilnic sicer ni vedno na najvišjem nivoju, vendar lahko kljub temu trdimo, da za električno vozilo v večjem delu Slovenije brez posebnih težav najdemo delujoč električni priključek. Kljub že dobro vpeljanemu e-car sharingu v večjih mestih (Avant2go), je smiselno vložiti več pozornosti k spodbujanju e-mobilnosti na podeželju in v manjših slovenskih krajih, kjer bi bil primeren avstrijski model souporabe e-vozil. Velik potencial za koriščenje take storitve so upokoenci, študenti in ljudje z nižjimi dohodki, ki jim lastništvo avtomobila predstavlja prevelik strošek. Z omenjenim avstrijskim modelom souporabe e-vozil je mogoče povečati kakovost bivanja prebivalstva na podeželju, zmanjšati število lastniških vozil na notranje izgorevanje in posledično zmanjšati negativne vplive na okolje (Cukjati, 2019).



*Slika 17: Primer uporabe e-vozila na Avstrijskem Koroškem  
(Vir: Bad Eisenkappel, 2019)*

## 3.4 MNENJSKA RAZISKAVA

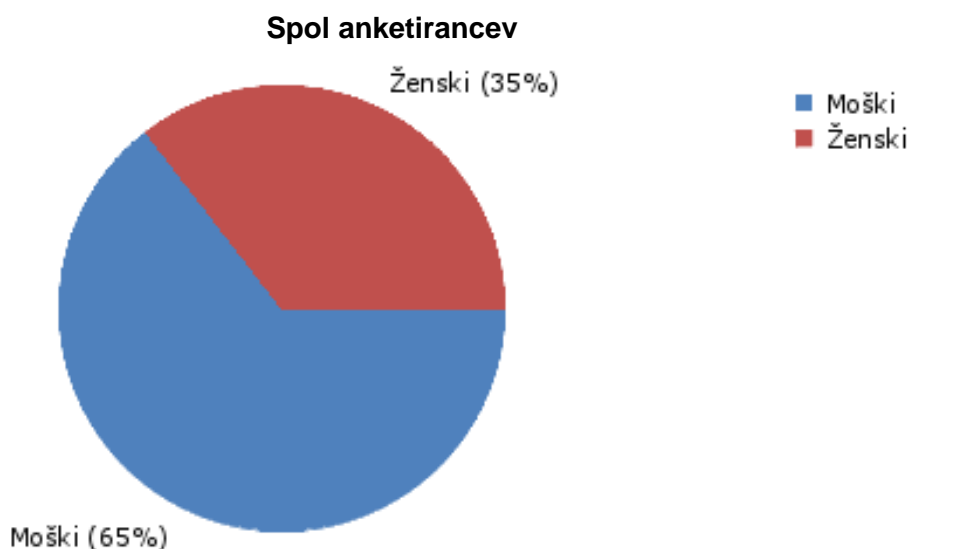
### 3.4.1 Namen izvajanja ankete

Osnovni namen izvajanja ankete je bil ugotoviti splošno javno mnenje o elektromobilnosti, poznavanje e-vozil, vpliv le-teh na okolje ter zainteresiranost

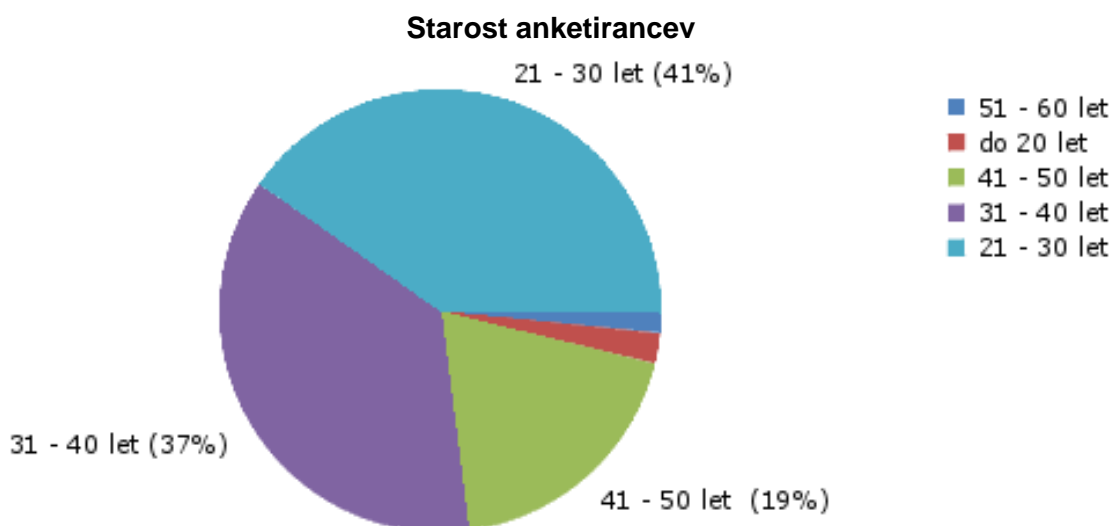
anketirancev za uporabo ali nakup e-vozila. Anketni vprašalnik je bil objavljen na spletni strani <https://www.1ka.si/a/204643> in preko različnih socialnih omrežij, posredovan anketirancem.

### 3.4.2 Demografski podatki o anketirancih

Skupno število anketirancev je bilo 186, od tega je 65 % moških in 35 % žensk. Prevladuje starostna skupina od 21 do 31 let, ki predstavlja 41 % vseh anketirancev.

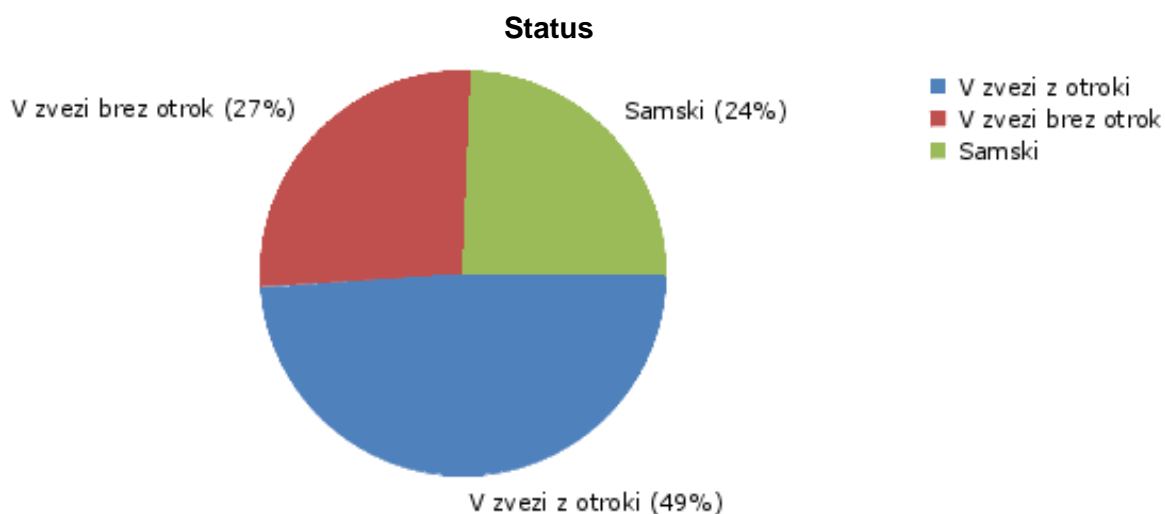


Graf 1: Grafični prikaz spola anketirancev  
(Vir: lasten)



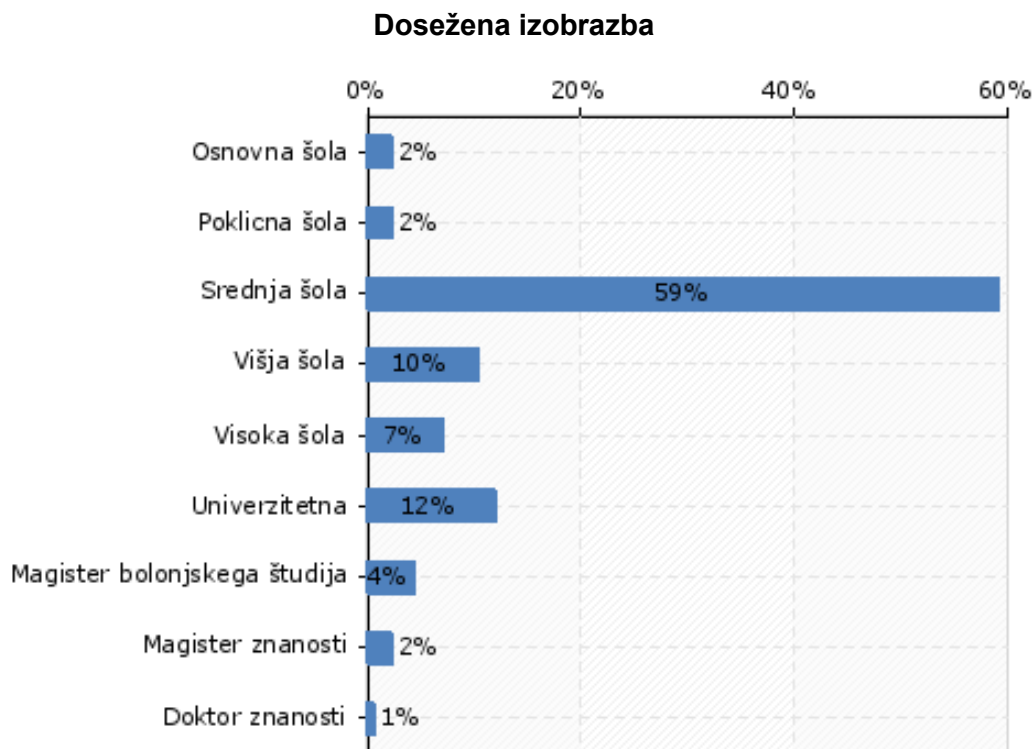
Graf 2: Starostne skupine anketirancev  
(Vir: lasten)

V anketi je sodelovalo največ ljudi, ki živijo v zvezi in imajo otroke (49 %).



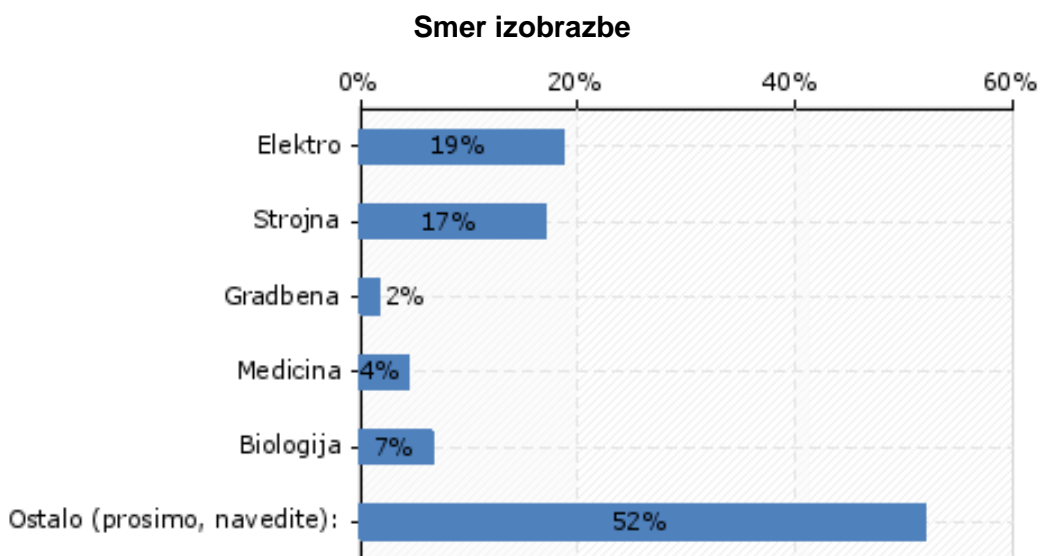
*Graf 3: Status anketirancev*  
(Vir: lasten)

Pri vprašanju o doseženi izobrazbi je več kot polovica anketirancev končala srednjo šolo. Največ anketirancev ima izobrazbo s področja elektro (19 %) in strojne (17 %) izobrazbe. Pri dodatno navedenih poklicih jih je največ s področja ekonomije (12 %). Večina (80 %) anketirancev je zaposlenih. V anketi niso sodelovali upokoenci.

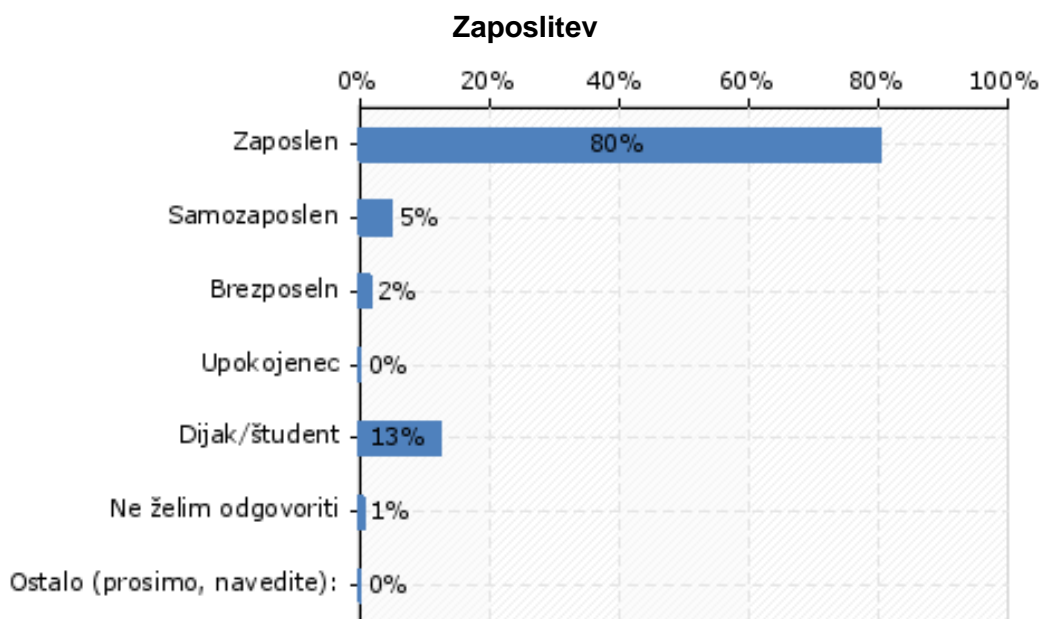


*Graf 4: Dosežena izobrazba anketirancev*  
(Vir: lasten)



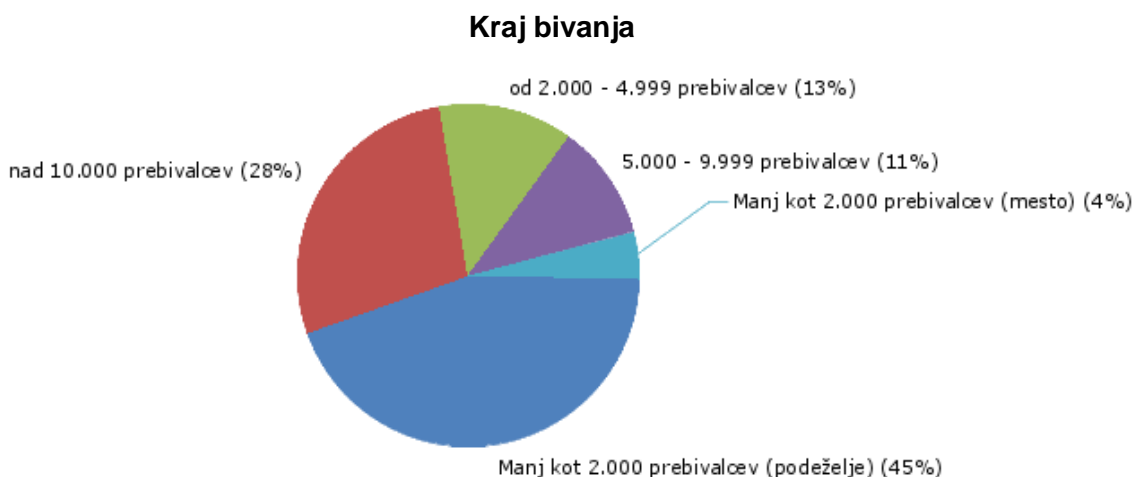


Graf 5: Smeri izobrazbe anketirancev  
(Vir: lasten)

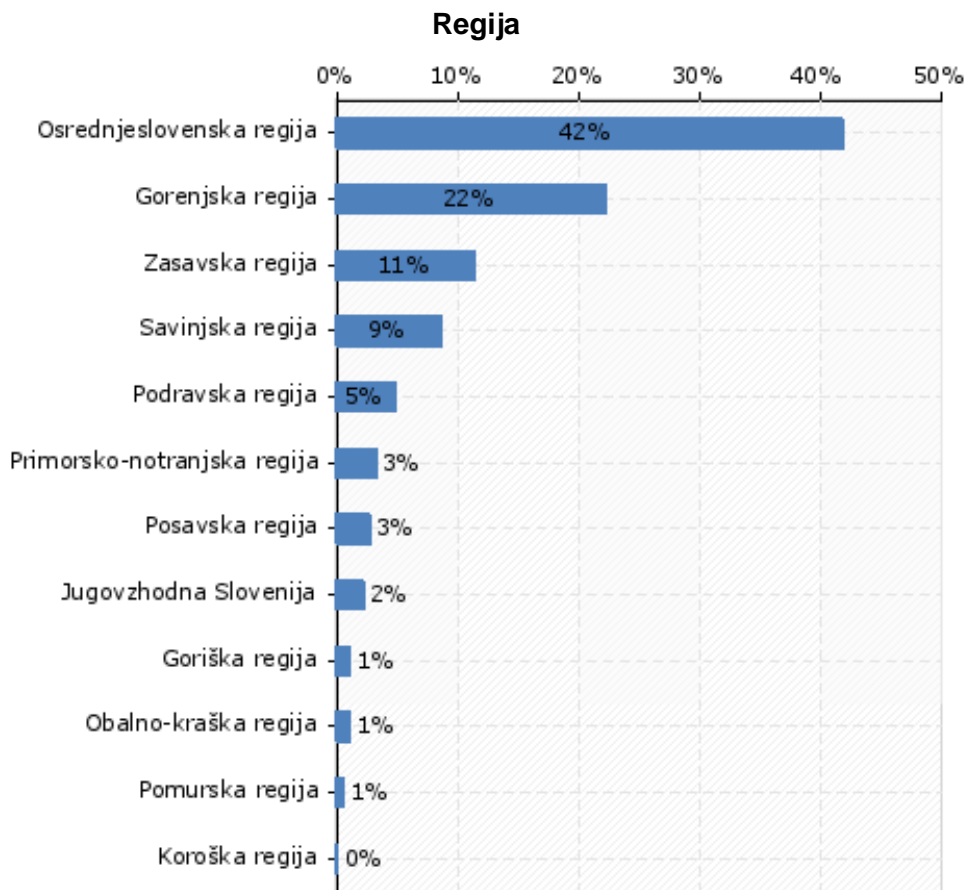


Graf 6: Zaposlitev anketirancev  
(Vir: lasten)

Največ anketirancev je iz Osrednjeslovenske regije. V anketi ni sodeloval nihče iz Koroške regije. Skoraj polovica anketirancev (45 %) živi v kraju z manj kot 2000 prebivalcev oziroma na podeželju.

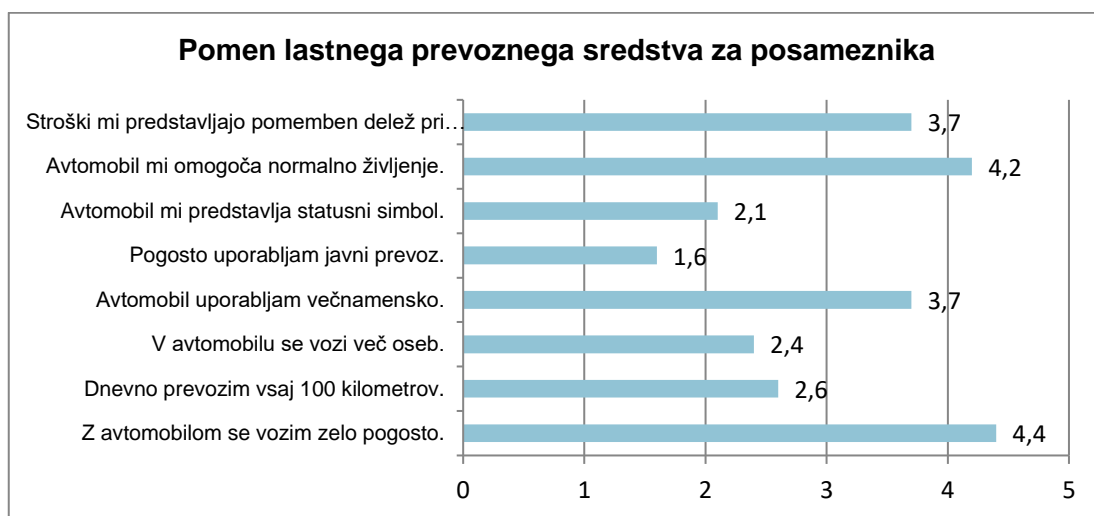


Graf 7: Kraj bivanja anketirancev  
(Vir: lasten)



Graf 8: Regije anketirancev  
(Vir: lasten)

### 3.4.3 Pomen lastnega prevoznega sredstva za posameznika



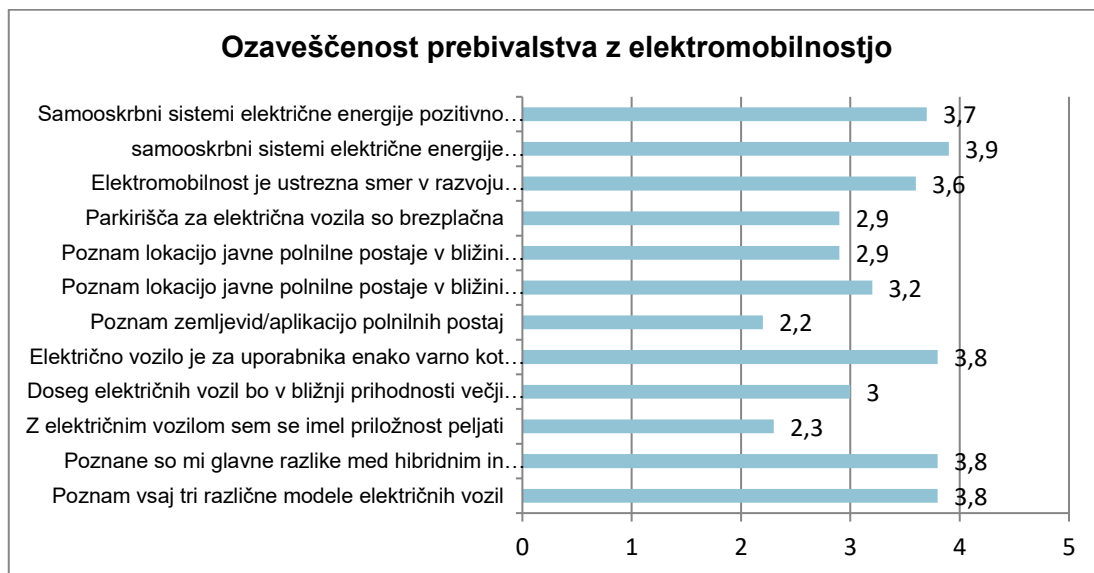
*Graf 9: Pomen lastnega prevoznega sredstva za posameznika  
(Vir: lasten)*

Pri vprašanjih o pomenu lastnega prevoznega sredstva za posameznika je povprečna ocena 3,08. Iz vseh zbranih odgovorov je razvidno, da ima lastno prevozno sredstvo zelo velik pomen za posameznika. Vsi anketiranci se z avtomobilom vozijo zelo pogosto, prav tako jim avtomobil omogoča normalno življenje. Izstopa trditev o vožnji z javnim prevozom, kjer je povprečje zgolj 1,6, kar pomeni, da anketiranci javnega prevoza ne uporabljajo pogosto.

	N	Povprečje	Std. Odklon	Minimum	Maksimum
<b>Pomen lastnega prevoznega sredstva za posameznika</b>					
Z avtomobilom se vozim zelo pogosto.	186	4,4	0,95	1	5
Dnevno prevozim vsaj 100 kilometrov.	186	2,6	1,46	1	5
V avtomobilu se vozi več oseb.	186	2,4	1,32	1	5
Avtomobil uporabljam večnamensko.	186	3,7	1,31	1	5
Pogosto uporabljam javni prevoz.	186	1,6	1,17	1	5
Avtomobil mi predstavlja statusni simbol.	186	2,1	1,24	1	5
Avtomobil mi omogoča normalno življenje.	186	4,2	1,06	1	5
Stroški mi predstavljajo pomemben delež pri lastništvu avtomobila.	186	3,7	1,13	1	5

Tabela 3: Opisna statistika pomena lastnega prevoznega sredstva za posameznika  
(Vir: lasten)

### 3.4.4 Ozaveščenost prebivalstva z elektromobilnostjo



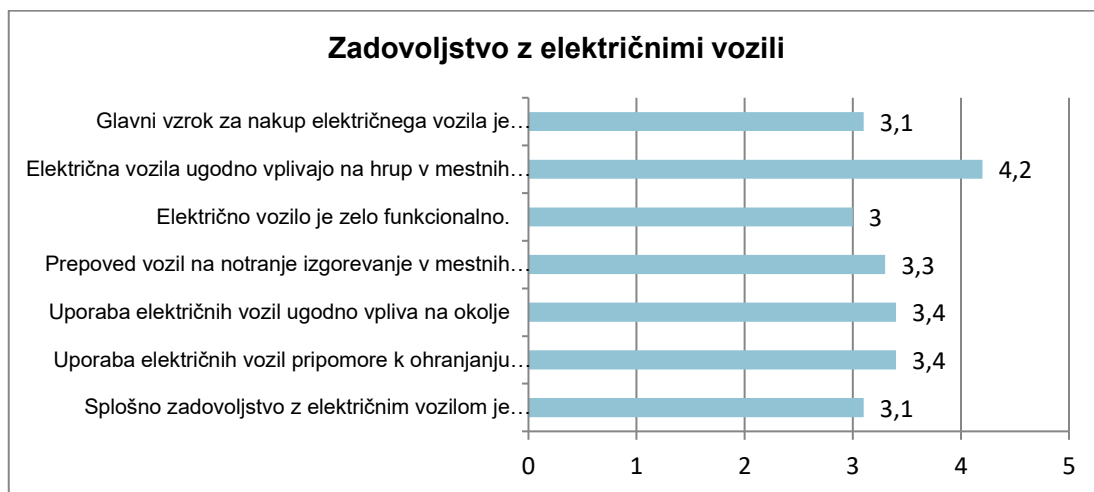
Graf 10: Ozaveščenost prebivalstva z elektromobilnostjo  
(Vir: lasten)

Na vprašanja o ozaveščenosti z elektromobilnostjo je povprečna ocena 3,2, kar pomeni, da je prebivalstvo dobro seznanjeno z elektromobilnostjo. Najbolj izstopajo tri trditve s povprečno oceno 3,8, in sicer o enaki varnosti e-vozila kot klasično vozilo z notranjim izgorevanjem, anketirancem so dobro poznane razlike med hibridnim in baterijskim e-vozilom in poznajo vsaj tri različne modele električnih vozil. Trditev o poznavanju zemljevida/aplikacije o polnilnih postajah je bila povprečno ocenjena 2,2 in je med anketiranci nekoliko slabše poznana.

	N	Povprečje	Std. Odklon	Minimum	Maksimum
<b>Ozaveščenost prebivalstva z elektromobilnostjo</b>					
Poznam vsaj tri različne modele električnih vozil.	186	3,8	1,49	1	5
Poznane so mi glavne razlike med hibridnim in baterijskim električnim vozilom.	186	3,8	1,39	1	5
Z električnim vozilom sem se imel priložnost peljati.	186	2,3	1,75	1	5
Doseg električnih vozil bo v bližnji prihodnosti večji kot pri klasičnih vozilih z notranjim izgorevanjem.	186	3	1,35	1	5
Električno vozilo je za uporabnika enako varno kot klasična vozila.	186	3,8	1,26	1	5
Poznam zemljevid/aplikacijo polnilnih postaj.	186	2,2	1,35	1	5
Poznam lokacijo javne polnilne postaje v bližini svojega doma.	186	3,2	1,71	1	5
Poznam lokacijo javne polnilne postaje v bližini svoje službe.	186	2,9	1,67	1	5
Parkirišča za električna vozila so brezplačna.	186	2,9	1,67	1	5
Elektromobilnost je ustrezna smer v razvoju avtomobilske industrije.	186	3,6	1,19	1	5
Samooskrbni sistemi električne energije (energetska neodvisnost) so pomembna smer razvoja v energetiki.	186	3,9	1,11	1	5
Samooskrbni sistemi električne energije pozitivno vplivajo na povečevanje elektromobilnosti osebne prometa.	186	3,7	1,06	1	5

*Tabela 4: Opisna statistika ozaveščenosti prebivalstva z elektromobilnostjo  
(Vir: lasten)*

### 3.4.5 Zadovoljstvo z električnimi vozili



*Graf 11: Zadovoljstvo z električnimi vozili  
(Vir: lasten)*

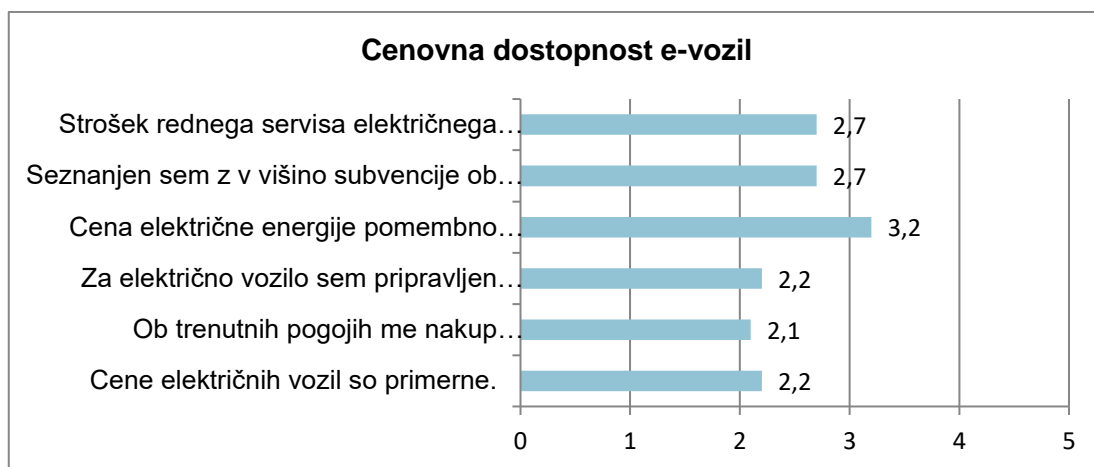
Pri naboru vprašanj o zadovoljstvu z električnimi vozili je povprečna ocena 3,35, kar pomeni, da so anketiranci splošno zadovoljni z uveljavljanjem električnih vozil v

prometu. Najboljšo povprečno oceno 4,2 ima trditev o ugodnem vplivu električnih vozil na hrup v mestnih središčih.

	N	Povprečje	Std. Odklon	Minimum	Maksimum
<b>Zadovoljstvo z električnimi vozili</b>					
Splošno zadovoljstvo z električnim vozilom je pozitivno.	186	3,1	1,16	1	5
Uporaba električnih vozil pripomore k ohranjanju naravnega okolja.	186	3,4	1,32	1	5
Uporaba električnih vozil ugodno vpliva na okolje.	186	3,4	1,27	1	5
Prepoved vozil na notranje izgorevanje v mestnih središčih bo povečala uporabo električnih vozil.	186	3,3	1,26	1	5
Električno vozilo je zelo funkcionalno.	186	3	1,03	1	5
Električna vozila ugodno vplivajo na hrup v mestnih središčih.	186	4,2	1,05	1	5
Glavni vzrok za nakup električnega vozila je okoljska ozaveščenost.	186	3,1	1,28	1	5

*Tabela 5: Opisna statistika zadovoljstva z električnimi vozili  
(Vir: lasten)*

### 3.4.6 Cenovna dostopnost e-vozil



*Graf 12: Cenovna dostopnost e-vozil  
(Vir: lasten)*

Na vprašanja o ceni električnih vozil je povprečna ocena 2,5, kar dokazuje, da je večina anketirancev mnenja, da so cene električnih vozil previsoke. Najbolj izstopa trditev, da cena električne energije pomembno vpliva na število prodanih e-vozil, kjer je povprečna ocena 3,2. Najmanjše povprečje 2,1 je pri trditvi, da anketirance ob trenutnih pogojih zanima nakup električnega vozila.

	N	Povprečje	Std. Odklon	Minimum	Maksimum
<b>Cenovna dostopnost e-vozil</b>					
Cene električnih vozil so primerne.	186	2,2	1,07	1	5
Ob trenutnih pogojih me nakup električnega vozila zanima.	186	2,1	1,24	1	5
Za električno vozilo sem pripravljen odšteti vsaj 20.000 EUR.	186	2,2	1,32	1	5
Cena električne energije pomembno vpliva na število prodanih električnih vozil.	186	3,2	1,44	1	5
Seznanjen sem z v višino subvencije ob nakupu električnega vozila.	186	2,7	1,55	1	5
Strošek rednega servisa električnega vozila je višji kot za klasično vozilo z notranjim izgorevanjem.	186	2,7	1,24	1	5

*Tabela 6: Opisna statistika cenovne dostopnosti e-vozil  
(Vir: lasten)*

### 3.4.7 Lastništvo e-vozila in z njim povezane težave



*Graf 13: Lastništvo e-vozila in z njim povezane težave  
(Vir: lasten)*

Pri trditvah o lastništvu e-vozila in z njim povezanih težav je povprečna ocena 2,9. Iz rezultata lahko sklepamo, da je anketirancem všeč ideja o lastništvu e-vozila, vendar se obenem zavedajo problematike glede dolgega časa polnjenja baterij (povprečna ocena 3,7). Najbolj izstopa trditev o kratkem dosegu e-vozil, kjer je povprečna ocena 4,1. Anketirancem je storitev souporabe električnih vozil (Avant2Go) razmeroma slabo poznana, vendar so mnenja, da s storitvijo lahko uspešno zmanjšamo gnečo v

mestnih središčih. Najmanjše povprečje 1,5 je pri trditvi, da namesto lastnega vozila, potrebam anketirancev zadošča storitev souporabe e-vozil.

	N	Povprečje	Std. Odklon	Minimum	Maksimum
<b>Lastništvo e-vozila in z njim povezane težave</b>					
Električno vozilo bi imel v lasti vsaj 5 let.	186	3,7	1,35	1	5
Lastništvo električnega vozila je ugledno.	186	3	1,23	1	5
Moti me kratek doseg električnih vozil.	186	4,1	1,17	1	5
Čas polnjenja baterij je predolg.	186	3,7	1,14	1	5
Razvoj baterij bo v nekaj letih rešil težave z dosegom električnih vozil.	186	3,6	1,13	1	5
Življenjska doba baterije je 5 let.	186	2,9	1,18	1	5
Električno vozilo bi kupili v primeru, da za baterijo sklenem zgolj najemno pogodbo.	186	2,8	1,32	1	5
Strošek najema baterije (119 EUR/mesec) je sprejemljiv	186	2,1	1,15	1	5
Poznam storitev Avant2Go ali souporaba električnih vozil.	186	2,3	1,55	1	5
Ponudba souporabe električnih vozil je primerna rešitev za reševanje gneče v mestnih središčih.	186	3,1	1,29	1	5
V bližnji prihodnosti imam namen prodati svoje vozilo, ker mojim potrebam zadošča javni prevoz in ponudba Avant2Go.	186	1,5	0,91	1	5
Nakup električnega vozila bi priporočil svojim znancem/prijateljem.	186	2,8	1,19	1	5

*Tabela 7: Opisna statistika lastništvo e-vozila in z njim povezane težave  
(Vir: lasten)*

### 3.4.8 Povzetek

Glede na pridobljene rezultate opravljene ankete lahko povzamemo, da so anketiranci dobro seznanjeni z elektromobilnostjo. Zavedajo se pozitivnih učinkov e-vozil na okolje. Na vprašanje o prednosti električnih vozil najpogosteje navajajo zmanjšanje hrupa, možnost polnjenja vozila doma kot prihranek pri gorivu in večjo energetsko učinkovitost. Od samega nakupa jih v večini odvrtačajo visoke nakupne cene e-vozil, kratek doseg ter dolgo polnjenje baterije. V primeru boljše promocije e-vozil in znižanja nakupnih cen ima elektromobilnost osebne prometa v Sloveniji velik potencial.

## 3.5 KONKRETNI PREDLOG ZA NAKUP ELEKTRIČNEGA VOZILA

Na podlagi prebiranja testov različnih e-vozil in preverjanja ponudbe EBV na slovenskem avtomobilskem trgu smo ugotovili, da je za povprečno slovensko gospodinjstvo e-vozilo še vedno razmeroma drago. Bistveno bolj smiselna je uporaba manjšega e-vozila kot drugega avta v gospodinjstvu, ki bi bil namenjen vsakodnevnim opravkom in vožnji v službo. Ker je v Sloveniji zelo pogost pojav, da se v službo vozi



zgolj ena ali dve osebi v enem vozilu, smo za našo nadaljnjo analizo izbrali manjše e-vozilo Renault ZOE.

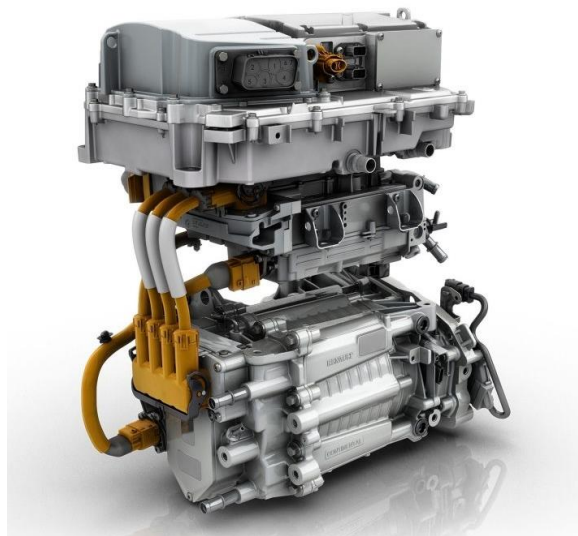
### 3.5.1 Renault ZOE

Vozilo ZOE je 100 % baterijsko električno vozilo francoskega avtomobilskega proizvajalca Renault. Spada v kategorij vozil M1 in s ceno pod 20.000,00 EUR (z upoštevanjo subvencijo EKO-sklada) v nižji srednji razred. Vozilo je registrirano za prevoz petih oseb, v dolžino meri 4,084 m, v širino 1,730 m in v višino 1,558 m, pri čemer je na voljo še 338 litrov prtljažnega prostora (Renault, 2019).



*Slika 18: Renault ZOE*  
(Vir: Renault, 2019)

Renault ZOE poganja sinhroni električni motor z močjo 65 kW/ 88KM, ki zagotavlja 220 Nm navora. Celotni navor je dosegljiv že pri 250 obratih/min in je na voljo vseskozi do 2500 obratov/min. Energija je shranjena v litij-ionskih baterijah, ki imajo kapaciteto 41 kWh in omogočajo realni doseg do 300 km. Preko šestnajststampske enofazne vtičnice se ZOE napolni v devetih urah, na polnilnicah s hitrim polnjenjem pa v pol ure. Proizvajalec poudarja, da je mogoče kar 85 % vozila reciklirati, pri proizvodnji uporabijo 9 % reciklirane plastike. Nakupna cena za Renault ZOE z opremo LIMITED in elektro motorjem tip Q90 znaša 26.290,00 EUR. Ob upoštevanju subvencije EKO sklada (7.500,00 EUR) ZOE v Sloveniji stane 18.790,00 EUR, k čemur je treba dodati še ceno najema baterije, ki ostaja v lasti podjetja. V primeru sklenitve najemne pogodbe za neomejeno število prevoženih kilometrov na leto znaša strošek najema baterije 119,00 EUR/mesec.



*Slika 19: Sinhronski motor tip Q90  
(Vir: Renault, 2019)*

Najem vključuje asistenco, da v primeru izgube električne energije med vožnjo ali okvare vozila ponudnik storitve zagotovi brezplačno avto vleko do najbližje polnilne postaje v radiju 80 km, oziroma do najbližjega pooblaščenega servisa v primeru okvare vozila. Ko kapaciteta najete baterije pade pod 75 % izhodiščne zmogljivosti, jo pooblaščen Renaultov serviser stranki zamenja brezplačno. Neuporabno baterijo podjetje Renault reciklira. Zaradi možnosti najema baterije je nakupna cena vozila nižja, strošek pa je razdeljen na mesečne obroke skozi celotno življenjsko dobo vozila.



*Slika 20: Litij-ionska baterija  
(Vir: Renault, 2019)*

## 4 IZRAČUN EKONOMSKE SMISELNOSTI NAKUPA ELEKTRIČNEGA VOZILA

### 4.1 VREDNOTENJE NALOŽBE

#### 4.1.1 Primerjava stroškov klasičnega in električnega vozila

Za osnovo pri izračunu ekonomske smiselnosti nakupa električnega vozila bomo za primerjavo vzeli klasično vozilo Seat Ibiza z notranjim izgorevanjem in s podobnimi zmogljivostmi kot BEV Renault ZOE. Predpostavljamo, da se takšno vozilo uporablja kot drugo vozilo v gospodinjstvu in da letno z njim opravimo pribl. 30.000 kilometrov.

- Klasično vozilo Seat Ibiza Style

Turbobencinski motor, 3-valjni s prostornino 999 ccm 70 kW/ 95 KM, 155 Nm, doseg vozila z enim polnjenjem: pribl. 700 km	
Nakupna cena vozila	13.447,00 EUR
Strošek energije/100 km	8,05 EUR
Strošek energije na leto (30.000 km)	2.414,40 EUR
Strošek rednega servisa/leto (400,00 EUR/15 000 km oz. enkrat na leto)	800,00 EUR
Pnevmatike (strošek/leto)	300,00 EUR
Strošek zavarovanja, registracije, cestnine	930,00 EUR
<b>Skupaj stroški vzdrževanja vozila/leto</b>	<b>4.444,40 EUR</b>
<b>Skupaj stroški vzdrževanja vozila za obdobje 10 let</b>	<b>44.444,00 EUR</b>

*Tabela 8: Osnovni podatki in stroški Seat Ibiza 1.0 TSI  
(Vir: Seat, 2019)*

- BEV Renault ZOE

Sinhronski elektromotor 65 kW/88 KM, 220 Nm, doseg vozila z enim polnjenjem: pribl. 300 km	
Nakupna cena vozila	26.290,00 EUR
Subvencija EKO-sklada	-7.500,00 EUR
Dejanski strošek nakupa vozila	18.790,00 EUR
Strošek energije/100 km	1,53 EUR
Mesečni najem baterije (neomejeno km)	119,00 EUR
Strošek energije na leto (30.000 km)	459,00 EUR
Strošek najema baterije na leto (neomejeno km)	1.428,00 EUR
Strošek rednega servisa/leto (180,00 EUR/30.000 km oz. enkrat na leto)	180,00 EUR
Pnevmatike (strošek/leto)	300,00 EUR
Strošek zavarovanja, registracije, cestnine	710,00 EUR
<b>Skupaj stroški vzdrževanja vozila/leto</b>	<b>3.077,00 EUR</b>
<b>Skupaj stroški vzdrževanja vozila za obdobje 10 let</b>	<b>30.770,0 EUR</b>

Tabela 9: Osnovni podatki in stroški renault ZOE

(Vir: Renault, 2019)

Na podlagi primerjave stroškov vzdrževanja klasičnega vozila z električnim vozilom na letni ravni prihranimo 1.367,40 EUR.

Pri nadaljnjem izračunu ekonomske smiselnosti nakupa električnega vozila smo vzeli predpostavko, da se z vozilom dnevno vozita dve osebi na delo. Za prihodek, ustvarjen z vozilom, vzamemo zgolj skupni znesek nadomestila za prevoz na delo obeh oseb.

Povračilo potnih stroškov za en delovni dan: 12,50 EUR/osebo

Mesečni znesek povračila potnih stroškov: 250,00 EUR/osebo

Povračilo potnih stroškov na letni ravni: 3.000,00 EUR/osebo = 6.000,00 EUR/2 osebi

## 4.2 SREDSTVA

### 4.2.1 Stopnja amortizacije

Za – življenjska doba (10 let)

Sta – stopnja amortizacije

$$Sta = \frac{100 \%}{Za} = \frac{100}{10} = 10 \%$$

### 4.2.2 Izračun amortizacije

Nv – nabavna vrednost naložbe: 18.790,00 EUR

Pp – predvidena življenjska doba: 10 let

Am – amortizacija na leto

$$Am = \frac{Nv}{Pp} = \frac{18.790,00}{10} = 1.879,00 \text{ EUR}$$

## 4.3 INDIVIDUALNA DISKONTNA STOPNJA

Prikaz individualne diskontne stopnje v primeru, da imamo na razpolago več finančnih virov.

Vrsta finančnega vira	Znesek [€]	Delež vira [ %]	Realna cena vira (obrestna mera) [ %]	Ponderirana obrestna mera
1	2	3	4	5 = 3 x 4
Lastna sredstva	18.790,00	100,00 %	6,00 %	6,00 %
Domači Kredit	0,00	0,00 %	*1	0,00 %
<b>Skupaj</b>	<b>18.790,00</b>	<b>100,00 %</b>		<b>6,00 %</b>

Tabela 10: Prikaz individualne diskontne stopnje  
(Vir: lasten)

V našem primeru se naložba investira z lastnimi sredstvi, zato upoštevamo individualno diskontno stopnjo 6 %.

<sup>1</sup> V prilogi 3 so podrobneje opisane trenutne obrestne mere za primer domačega kredita.

## 4.4 OCENA UČINKOV NALOŽBE

### 4.4.1 Skupni denarni tok

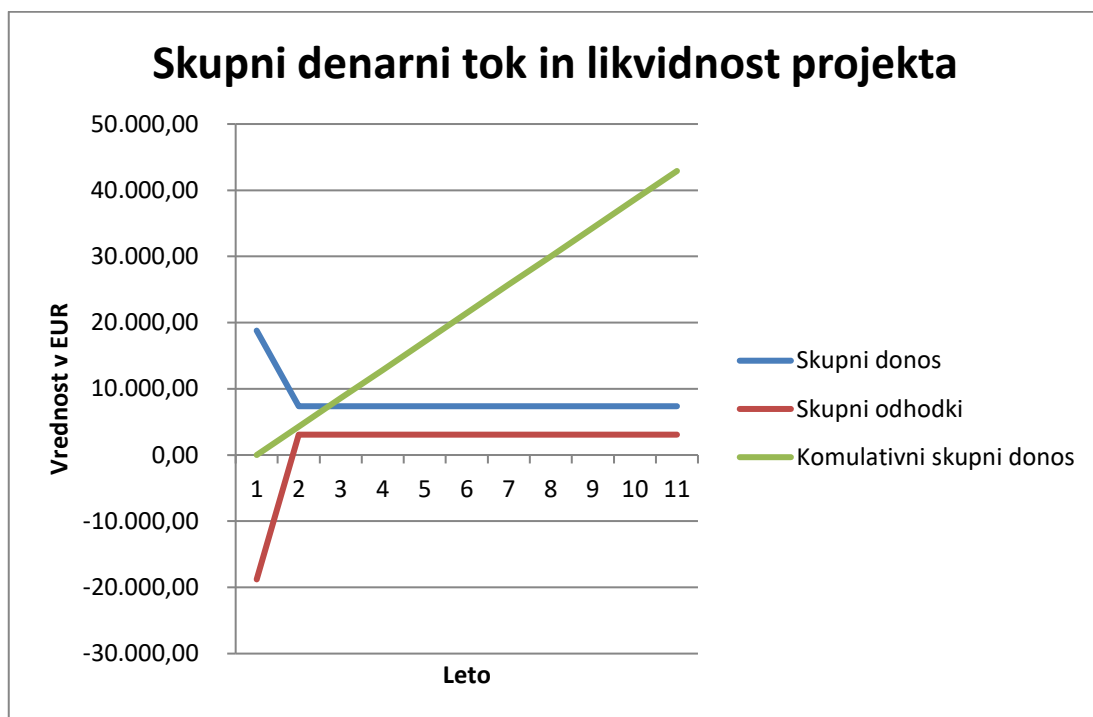
Stanje	Skupaj	0	1	2	3	4	5
Leto		2019	2020	2021	2022	2023	2024
Skupni donos	92.464,00	18.790,00	7.367,40	7.367,40	7.367,40	7.367,40	7.367,40
Skupni prihranek	73.674,00		7.367,40	7.367,40	7.367,40	7.367,40	7.367,40
Skupni odhodki	11.980,00	-18.790,00	3.077,00	3.077,00	3.077,00	3.077,00	3.077,00
Neto skupni donos	42.904,00	0,00	4.290,40	4.290,40	4.290,40	4.290,40	4.290,40
Kumulativni skupni donos		0,00	4.290,40	8.580,80	12.871,20	17.161,60	21.452,00

*Tabela 11: Skupni denarni tok od nakupa električnega vozila in do 5. leta  
(Vir: lasten)*

Stanje	6	7	8	9	10
Leto	2025	2026	2027	2028	2029
Skupni donos	7.367,40	7.367,40	7.367,40	7.367,40	7.367,40
Skupni prihranek	7.367,40	7.367,40	7.367,40	7.367,40	7.367,40
Skupni odhodki	3.077,00	3.077,00	3.077,00	3.077,00	3.077,00
Neto skupni donos	4.290,40	4.290,40	4.290,40	4.290,40	4.290,40
Kumulativni skupni donos	25.742,40	30.032,80	34.323,20	38.613,60	42.904,00

*Tabela 12: Skupni denarni tok od 6. do 10. leta  
(Vir: lasten)*

Iz obeh tabel in grafa skupni denarni tok je razvidno, da je vsota donosov in odhodkov vedno pozitivna, kar zagotavlja likvidnost projekta.



Graf 14: Skupni denarni tok in likvidnost projekta  
(Vir: lasten)

#### 4.4.2 Realni denarni tok

Realni denarni tok predstavlja vse donose in stroške s stališča investitorja v življenjski dobi projekta (Papler, 2016b).

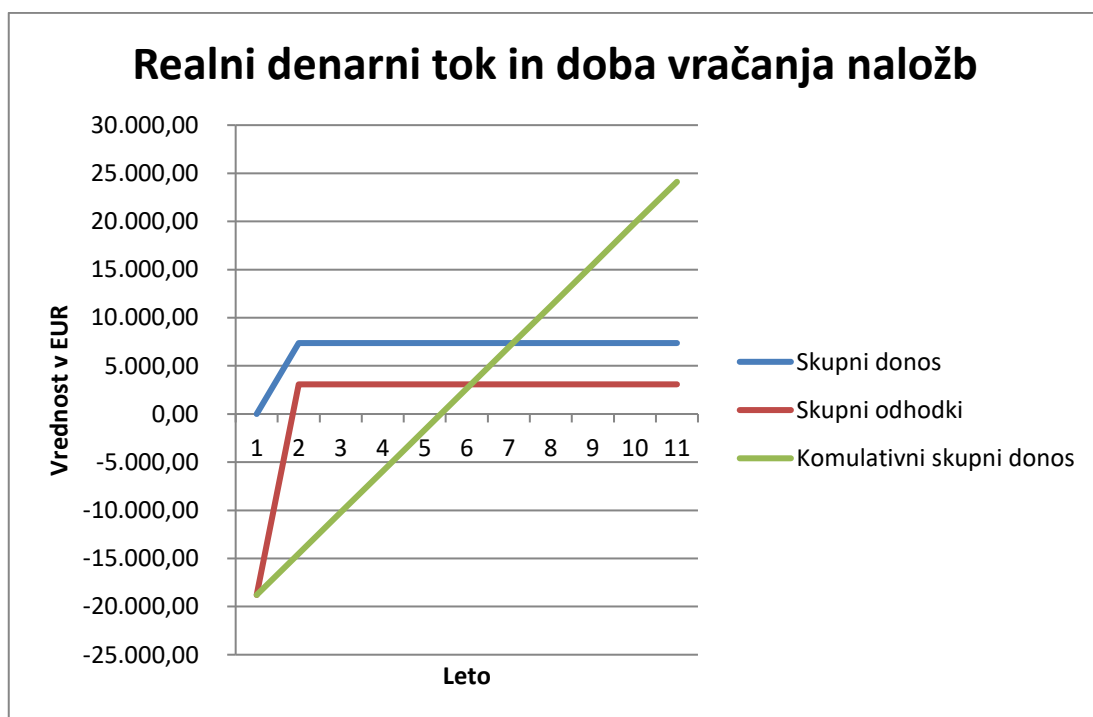
Stanje	Skupaj	0	1	2	3	4
Leto		2019	2020	2021	2022	2023
Skupni donos	73.674,00	0,00	7.367,40	7.367,40	7.367,40	7.367,40
Skupni prihranek	73.674,00	0,00	7.367,40	7.367,40	7.367,40	7.367,40
Skupni odhodki	11.980,00	-18.790,00	3.077,00	3.077,00	3.077,00	3.077,00
Neto skupni donos	24.114,00	-18.790,00	4.290,40	4.290,40	4.290,40	4.290,40
Kumulativni skupni donos		-18.790,00	-14.499,60	-10.209,20	-5.918,80	-1.628,40

Tabela 13: Realni denarni tok od nakupa in do 4. leta  
(Vir: lasten)

Stanje	5	6	7	8	9	10
Leto	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Skupni donos	7.367,40	7.367,40	7.367,40	7.367,40	7.367,40	7.367,40
Skupni prihranek	7.367,40	7.367,40	7.367,40	7.367,40	7.367,40	7.367,40
Skupni odhodki	3.077,00	3.077,00	3.077,00	3.077,00	3.077,00	3.077,00
Neto skupni donos	4.290,40	4.290,40	4.290,40	4.290,40	4.290,40	4.290,40
Kumulativni skupni donos	2.662,00	6.952,40	11.242,80	15.533,20	19.823,60	24.114,00

Tabela 14: Realni denarni tok od 5. in do 10. leta  
(Vir: lasten)

Iz tabel realni denarni tok ter grafa realnega denarnega toka in dobe vračanja naložbe je razvidno, da kumulativni skupni donos preide iz negativnega stanja v petem letu uporabe električnega vozila. Doba vračanja naložb je čas, ko vsota neto prilivov iz realnega denarnega toka pokrije naložbena sredstva (Papler, 2016).



Graf 15: Realni denarni tok in doba vračanja naložbe  
(Vir: lasten)



## 4.5 METODA SEDANJE VREDNOSTI NALOŽBE

Vrednost projekta na današnji dan izračunamo s pomočjo metode sedanje vrednosti naložbe.

$$SV = \sum_{i=0}^n \frac{S_d - S_o}{(1+r)^i}$$

SV – sedanja vrednost projekta (EUR),

$S_d$  – skupni donosi projekta (EUR),

$S_o$  – skupni odhodki projekta (EUR),

r – diskontna stopnja (%),

n – število obdobj v življenjski dobi projekta,

i – tekoči indeks časovnih obdobj.

Pogoj, da je projekt sprejemljiv, je  $SV \geq 0$ . To pomeni, da morajo biti diskontne vrednosti skupnih donosov večje, kot so vrednosti skupnih odhodkov. Sedanjo vrednost naložbe izračunamo z upoštevanjem diskontne stopnje, ki je v našem primeru 3 %. Izračunamo, koliko denarja bi morali imeti danes, da bi v določenem časovnem obdobju z naložbo le tega pri določeni donosnosti dosegli določeno prihodnjo vrednost (Papler, 2016b).

Časovna obdobja				(1+r) <sup>i</sup>	1/(1+r) <sup>i</sup>	Skupni donos sd pri diskontnem faktorju r = 6,0 %	Skupni odhodki so pri diskontne m faktorju r = 6,0 %
Št.	Leto	Skupaj prihodki Sd	Skupaj odhodki So	Diskontn a stopnja r = 6,0 %	Diskontn i faktor		
0	2019	0,00	18.790,0 0	1	1	0,00	18.790,00
1	2020	7.367,40	3.077,00	1,060	0,94	6.950,38	2.902,83
2	2021	7.367,40	3.077,00	1,124	0,89	6.556,96	2.738,52
3	2022	7.367,40	3.077,00	1,191	0,84	6.185,81	2.583,51
4	2023	7.367,40	3.077,00	1,262	0,79	5.835,67	2.437,27
5	2024	7.367,40	3.077,00	1,338	0,75	5.505,35	2.299,31
6	2025	7.367,40	3.077,00	1,419	0,70	5.193,73	2.169,16
7	2026	7.367,40	3.077,00	1,504	0,67	4.899,74	2.046,38
8	2027	7.367,40	3.077,00	1,594	0,63	4.622,40	1.930,55
9	2028	7.367,40	3.077,00	1,689	0,59	4.360,75	1.821,27
10	2029	7.367,40	3.077,00	1,791	0,56	4.113,92	1.718,18
<b>Skupaj</b>		<b>73.674,0</b>	<b>49.560,0</b>			<b>54.224,71</b>	<b>41.436,99</b>
<b>SV</b>		<b>Sd-So=</b>	<b>24.114,0</b>			<b>Sv = Sd – So</b>	<b>= 12.787,72</b>

Tabela 15: Metoda sedanje vrednosti projekta pri individualni diskontni stopnji 6 %  
(Vir: lasten)

Financiranje celotne naložbe nakupa električnega vozila je predvideno z lastnimi sredstvi, zato smo za izračun neto sedanje vrednosti naložbe uporabili 6-% diskontno stopnjo.

Izračun neto sedanje vrednosti:

$$NSV = Sd - So = 54.224,71 \text{ EUR} - 41.436,99 \text{ EUR} = 12.787,72 \text{ EUR}$$

Ker je sedanja vrednost investicije v električno vozilo pozitivna, je to dokaz, da je naložba smiselna in ustvarja prihranek. Sedanji donosi so večji od sedanjih vlaganj.

#### 4.6 METODA INTERNE STOPNJE DONOSNOSTI NALOŽBE

Metoda interne stopnje donosnosti nam pove, pri kateri vrednosti je sedanja vrednost projekta enaka nič, izenačijo se vsi donosi in odhodki projekta v celotni življenjski dobi.

Pri tej metodi je diskontna stopnja nepoznana, opredeljena je kot diskontna stopnja, ki zagotavlja izpolnjevanje sledečega pogoja (Papler, 2016b).

$$0 = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{(S_d - S_o)}{(1+r)^i}$$

$S_d$  – skupni donosi projekta (EUR),

$S_o$  – skupni odhodki projekta (EUR),

$r$  – diskontna stopnja (%),

$n$  – število obdobj v življenjski dobi projekta,

$i$  – tekoči indeks časovnih obdobj.

Časovna obdobja				(1+r) <sup>i</sup>	1/(1+r) <sup>i</sup>	Skupni donos S <sub>d</sub>	Skupni odhodki S <sub>o</sub>
Št.	Leto	Skupaj prihodki sd	Skupaj odhodki so	Diskontna stopnja r = 18,0 %	Diskontni faktor	pri diskontnem faktorju r = 18,0 %	pri diskontnem faktorju r = 18,0 %
0	2019	0,00	18.790,00	1	1	0,00	18.790,00
1	2020	7.367,40	3.077,00	1,180	0,85	6.243,56	2.607,63
2	2021	7.367,40	3.077,00	1,392	0,72	5.291,15	2.209,85
3	2022	7.367,40	3.077,00	1,643	0,61	4.484,03	1.872,76
4	2023	7.367,40	3.077,00	1,939	0,52	3.800,02	1.587,08
5	2024	7.367,40	3.077,00	2,288	0,44	3.220,36	1.344,99
6	2025	7.367,40	3.077,00	2,700	0,37	2.729,12	1.139,82
7	2026	7.367,40	3.077,00	3,185	0,31	2.312,81	965,95
8	2027	7.367,40	3.077,00	3,759	0,27	1.960,01	818,60
9	2028	7.367,40	3.077,00	4,435	0,23	1.661,03	693,73
10	2029	7.367,40	3.077,00	5,234	0,19	1.407,65	587,91
<b>Skupaj</b>		<b>73.674,00</b>	<b>49.560,00</b>			<b>33.109,73</b>	<b>32.618,30</b>
<b>SV</b>		<b>Sd-So=</b>	<b>24.114,00</b>			<b>Sv = Sd – So</b>	<b>= 491,43</b>

Tabela 16: Pozitivna sedanja vrednost  
(Vir: lasten)

Časovna obdobja				(1+r) <sup>i</sup>	1/(1+r) <sup>i</sup>	Skupni donos S <sub>d</sub> pri diskontnem faktorju r = 19,0 %	Skupni odhodki S <sub>o</sub> pri diskontnem faktorju r = 19,0 %
Št.	Leto	Skupaj prihodki S <sub>d</sub>	Skupaj odhodki S <sub>o</sub>	Diskontna stopnja r = 19,0 %	Diskontni faktor		
0	2019	0,00	18.790,00	1	1	0,00	18.790,00
1	2020	7.367,40	3.077,00	1,190	0,84	6.191,09	2.585,71
2	2021	7.367,40	3.077,00	1,416	0,71	5.202,60	2.172,87
3	2022	7.367,40	3.077,00	1,685	0,59	4.371,93	1.825,94
4	2023	7.367,40	3.077,00	2,005	0,50	3.673,89	1.534,40
5	2024	7.367,40	3.077,00	2,386	0,42	3.087,30	1.289,41
6	2025	7.367,40	3.077,00	2,840	0,35	2.594,37	1.083,54
7	2026	7.367,40	3.077,00	3,379	0,30	2.180,15	910,54
8	2027	7.367,40	3.077,00	4,021	0,25	1.832,06	765,16
9	2028	7.367,40	3.077,00	4,785	0,21	1.539,54	642,99
10	2029	7.367,40	3.077,00	5,695	0,18	1.293,73	540,33
<b>Skupaj</b>		<b>73.674,00</b>	<b>49.560,00</b>			<b>31.966,67</b>	<b>32.140,90</b>
<b>SV</b>		<b>S<sub>d</sub>-S<sub>o</sub>= 24.114,00</b>				<b>S<sub>v</sub>=S<sub>d</sub>-S<sub>o</sub>=</b>	<b>-174,23</b>

Tabela 17: Negativna sedanja vrednost  
(Vir: lasten)

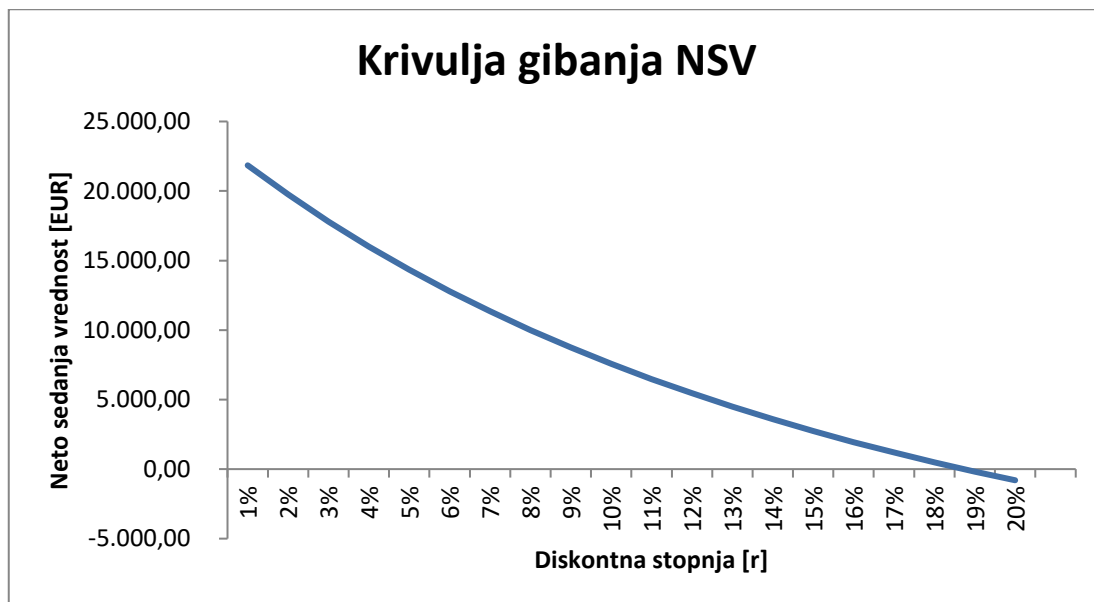
Pri diskontni stopnji 6 % je neto sedanj vrednost donosov (NSD) = 12.787,72 EUR.  
Pri diskontni stopnji 19 % je neto sedanja vrednost donosov (NSD) = -174,23 EUR.

Na podlagi izračunanih diskontnih stopenj izračunamo še interno stopnjo donosnosti (ISD):

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) * \frac{NSD_p}{NSD_p - NSD_n} = 18 + (19 - 18) * \frac{491,43}{491,43 - (-174,23)} = 18,74 \%$$

- ISD – interna stopnja donosnosti (%),
- NSD – neto skupni donos S<sub>d</sub>-S<sub>o</sub> (EUR),
- r<sub>p</sub> – diskontna stopnja, pri kateri je NSD pozitiven (%),
- r<sub>n</sub> – diskontna stopnja, pri kateri je NSD negativen (%),
- n – število obdobj v življenjski dobi projekta,
- NSD<sub>p</sub> – NSD pri uporabljeni diskontni stopnji r<sub>p</sub> (EUR),
- NSD<sub>n</sub> – NSD pri uporabljeni diskontni stopnji r<sub>n</sub> (EUR).

Izračun pokaže internu diskontno stopnjo 18,74 %, kar predstavlja več, kot bi bila bančna ali posojilna obrestna mera za vložena sredstva.



Graf 16: Krivulja gibanja NSV  
(Vir: lasten)

## 4.7 KAZALNIKI UČINKOVITOSTI IN USPEŠNOSTI

Pomembni kazalniki učinkovitosti projekta so kazalniki ekonomičnosti, rentabilnosti naložb in rentabilnosti vlaganj. Priporočajo se za oceno projektov (Papler, 2016b).

### 4.7.1 Doba vračanja naložbe

Enostavna doba vračanja sredstev nam pove pričakovano število let za povrnitev začetnega investicijskega vložka (Papler, 2016a).

Izračun enostavne dobe vračanja sredstev (EVS):

$$EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{Sd - So} = \frac{18.790,00}{7.367,40 - 3.077,00} = 4,38 \text{ let}$$

N – naložba (EUR),

D – povprečni letni donos (%).

#### 4.7.2 Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti (r = 18 %)

Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti predstavlja osnovni kazalnik gospodarnosti in oblikuje odnos med poslovnimi učinki in stroški (Papler, 2016).

Izračun kazalnika ekonomičnosti:

$$E = \frac{S_d}{S_o} = \frac{33.109,73}{32.618,30} = 1,015$$

$S_d$  – skupni donosi projekta (EUR),

$S_o$  – skupni odhodki projekta (EUR).

Ker je rezultat večji od ena, je investicija smiselna.

#### 4.7.3 Kazalnik donosnosti ali rentabilnosti naložbe (r = 18 %)

Kazalnik rentabilnosti naložbe nam pokaže donosnost vloženih sredstev. Najpogosteje je izražen kot razmerje med dobičkom in vloženim kapitalom in ga izražamo v odstotkih (Papler, 2016a).

Izračun kazalnika donosnosti naložbe:

$$D_0 = \frac{S_d - S_0}{N} \cdot 100 \% = \frac{33.109,73 - 32.618,30}{18.790,00} \cdot 100 \% = 2,66 \%$$

$N$  – naložba (EUR),

$S_d$  – skupni donosi projekta (EUR),

$S_o$  – skupni odhodki projekta (EUR).

#### 4.7.4 Kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnosti vlaganj (r = 6 %)

Kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnosti vlaganj nam pokaže letni donos v razmerju do skupnih odhodkov za naložbo. Če je kazalnik večji od 0, pomeni, da je naložba rentabilna (Papler, 2016a).

Izračun kazalnika donosnosti odhodkov:

$$D_0 = \frac{S_d - S_0}{S_0} \cdot 100 \% = \frac{33.109,73 - 32.618,30}{32.618,30} \cdot 100 \% = 1,51 \%$$

$S_d$  – skupni donosi projekta (EUR),

$S_0$  – skupni odhodki projekta (EUR).

Kazalnik donosnosti odhodkov je večji od 0, kar pomeni, da je naložba (projekt) rentabilen.

#### 4.8 OCENA TVEGANJA IN NEGOTOVOSTI PRI 10 % POVEČANIH STROŠKIH NALOŽBE

Časovna obdobja				$(1+r)^i$	$1/(1+r)^i$	Skupni donos Sd pri diskontnem faktorju $r = 16,0\%$	Skupni odhodki So pri diskontnem faktorju $r = 16,0\%$
Št.	Leto	Skupaj prihodki Sd	Skupaj odhodki So	Diskontna stopnja $r = 16,0\%$	Diskontni faktor		
0	2019	0,00	20.669,00	1	1	0,00	20.669,00
1	2020	7.367,40	3.077,00	1,160	0,86	6.351,21	2.652,59
2	2021	7.367,40	3.077,00	1,346	0,74	5.475,18	2.286,71
3	2022	7.367,40	3.077,00	1,561	0,64	4.719,98	1.971,30
4	2023	7.367,40	3.077,00	1,811	0,55	4.068,95	1.699,40
5	2024	7.367,40	3.077,00	2,100	0,48	3.507,72	1.465,00
6	2025	7.367,40	3.077,00	2,436	0,41	3.023,89	1.262,93
7	2026	7.367,40	3.077,00	2,826	0,35	2.606,80	1.088,73
8	2027	7.367,40	3.077,00	3,278	0,31	2.247,24	938,56
9	2028	7.367,40	3.077,00	3,803	0,26	1.937,28	809,11
10	2029	7.367,40	3.077,00	4,411	0,23	1.670,07	697,51
<b>Skupaj</b>		<b>73.674,00</b>	<b>51.439,00</b>			<b>35.608,32</b>	<b>35.540,84</b>
<b>SV</b>		<b>Sd-So= 22.235,00</b>				<b>Sv=Sd-So=</b>	<b>67,48</b>

Tabela 18: Pozitivna sedanja vrednost pri 10 % povečanih stroških naložbe  
(Vir: lasten)

Časovna obdobja				(1+r) <sup>i</sup>	1/(1+r) <sup>i</sup>	Skupni donos Sd pri diskontnem faktorju r = 17,0 %	Skupni odhodki So pri diskontnem faktorju r = 17,0 %
Št.	Leto	Skupaj prihodki Sd	Skupaj odhodki So	Diskontna stopnja r = 17,0 %	Diskontni faktor		
0	2019	0,00	20.669,00	1	1	0,00	20.669,00
1	2020	7.367,40	3.077,00	1,170	0,85	6.296,92	2.629,91
2	2021	7.367,40	3.077,00	1,369	0,73	5.381,99	2.247,79
3	2022	7.367,40	3.077,00	1,602	0,62	4.599,99	1.921,19
4	2023	7.367,40	3.077,00	1,874	0,53	3.931,61	1.642,04
5	2024	7.367,40	3.077,00	2,192	0,46	3.360,35	1.403,45
6	2025	7.367,40	3.077,00	2,565	0,39	2.872,10	1.199,53
7	2026	7.367,40	3.077,00	3,001	0,33	2.454,78	1.025,24
8	2027	7.367,40	3.077,00	3,511	0,28	2.098,11	876,28
9	2028	7.367,40	3.077,00	4,108	0,24	1.793,25	748,95
10	2029	7.367,40	3.077,00	4,807	0,21	1.532,69	640,13
<b>Skupaj</b>		<b>73.674,00</b>	<b>51.439,00</b>			<b>34.321,80</b>	<b>35.003,52</b>
<b>SV</b>		<b>Sd-So= 22.235,00</b>				<b>Sv=Sd-So=</b>	<b>-681,73</b>

Tabela 19: Negativna sedanja vrednost pri 10 % povečanih stroških naložbe  
(Vir: lasten)

Pri 10 % povečanih stroških in diskontni stopnji 16 % je neto sedanja vrednost donosov (NSD) = 67,48 EUR.

Pri 10 % povečanih stroških in diskontni stopnji 17 % je neto sedanja vrednost donosov (NSD) = -681,73 EUR.

Na podlagi izračunanih diskontnih stopenj izračunamo še interno stopnjo donosnosti (ISD) pri 10 % povečanih stroških:

$$\begin{aligned}
 ISD &= r_p + (r_n - r_p) * \frac{NSD_p}{NSD_p - NSD_n} = 16 + (17 - 16) * \frac{67,48}{67,48 - (-681,73)} \\
 &= 16,10 \%
 \end{aligned}$$

Interna stopnja donosnosti je 16,10 %. Naložba nam kljub 10 % povečanih stroških prinaša realne prihranke.



## 4.9 KAZALNIKI UČINKOVITOSTI IN USPEŠNOSTI PRI 10 % POVEČANIH STROŠKIH NALOŽBE

### 4.9.1 Doba vračanja naložbe

Izračun enostavne dobe vračanja sredstev (EVS):

$$EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{S_d - S_o} = \frac{20.669,00}{7.367,40 - 3.077,00} = 4,82 \text{ let}$$

### 4.9.2 Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti (r = 16 %)

Izračun kazalnika ekonomičnosti:

$$E = \frac{S_d}{S_o} = \frac{35.608,32}{35.540,84} = 1,00$$

Ker je rezultat enak ena, je investicija smiselna.

### 4.9.3 Kazalnik donosnosti ali rentabilnosti naložbe (r = 16 %)

Izračun kazalnika donosnosti naložbe:

$$D_0 = \frac{S_d - S_o}{N} \cdot 100 \% = \frac{35.608,32 - 35.540,84}{20.669,00} \cdot 100 \% = 0,32 \%$$

Izračunani kazalnik donosnosti nam pove, koliko dobička nam prinaša naložba na letni ravni.

### 4.9.4 Kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnosti vlaganj (r = 16 %)

Izračun kazalnika donosnosti odhodkov:

$$D_0 = \frac{S_d - S_o}{S_o} \cdot 100 \% = \frac{35.608,32 - 35.540,84}{35.540,84} \cdot 100 \% = 0,19 \%$$

Kazalnik donosnosti odhodkov je večji od 0, kar pomeni, da je naložba (projekt) rentabilna.

#### 4.10 OCENA TVEGANJA IN NEGOTOVOSTI PRI 10 % ZMANJŠANIH PRIHODKIH

Časovna obdobja				(1+r) <sup>i</sup>	1/(1+r) <sup>i</sup>	Skupni donos Sd pri diskontnem faktorju r = 13,0 %	Skupni odhodki So pri diskontnem faktorju r = 13,0 %
Št.	Leto	Skupaj prihodki Sd	Skupaj odhodki So	Diskontna stopnja r = 13,0 %	Diskontni faktor		
0	2019	0,00	18.790,00	1	1	0,00	18.790,00
1	2020	6.630,66	3.077,00	1,130	0,88	5.867,84	2.723,01
2	2021	6.630,66	3.077,00	1,277	0,78	5.192,78	2.409,74
3	2022	6.630,66	3.077,00	1,443	0,69	4.595,38	2.132,52
4	2023	6.630,66	3.077,00	1,630	0,61	4.066,71	1.887,18
5	2024	6.630,66	3.077,00	1,842	0,54	3.598,86	1.670,07
6	2025	6.630,66	3.077,00	2,082	0,48	3.184,83	1.477,94
7	2026	6.630,66	3.077,00	2,353	0,43	2.818,43	1.307,91
8	2027	6.630,66	3.077,00	2,658	0,38	2.494,19	1.157,44
9	2028	6.630,66	3.077,00	3,004	0,33	2.207,25	1.024,29
10	2029	6.630,66	3.077,00	3,395	0,29	1.953,32	906,45
<b>Skupaj</b>		<b>66.306,60</b>	<b>49.560,00</b>			<b>35.979,58</b>	<b>35.486,55</b>
<b>SV</b>		<b>Sd-So= 16.746,60</b>				<b>Sv = Sd -So= 493,02</b>	

Tabela 20: Pozitivna sedanja vrednost pri 10 % zmanjšanih prihodkih  
(Vir: lasten)

Časovna obdobja				(1+r) <sup>i</sup>	1/(1+r) <sup>i</sup>	Skupni donos Sd pri diskontnem faktorju r = 14,0 %	Skupni odhodki So pri diskontnem faktorju r = 14,0 %
Št.	Leto	Skupaj prihodki Sd	Skupaj odhodki So	Diskontna stopnja r = 14,0 %	Diskontni faktor		
0	2019	0,00	18.790,00	1	1	0,00	18.790,00
1	2020	6.630,66	3.077,00	1,140	0,88	5.816,37	2.699,12
2	2021	6.630,66	3.077,00	1,300	0,77	5.102,08	2.367,65
3	2022	6.630,66	3.077,00	1,482	0,67	4.475,51	2.076,89
4	2023	6.630,66	3.077,00	1,689	0,59	3.925,88	1.821,83
5	2024	6.630,66	3.077,00	1,925	0,52	3.443,76	1.598,10
6	2025	6.630,66	3.077,00	2,195	0,46	3.020,84	1.401,84
7	2026	6.630,66	3.077,00	2,502	0,40	2.649,86	1.229,68
8	2027	6.630,66	3.077,00	2,853	0,35	2.324,44	1.078,67
9	2028	6.630,66	3.077,00	3,252	0,31	2.038,98	946,20
10	2029	6.630,66	3.077,00	3,707	0,27	1.788,58	830,00
<b>Skupaj</b>		<b>66.306,60</b>	<b>49.560,00</b>			<b>34.586,29</b>	<b>34.839,99</b>
<b>SV</b>		<b>Sd-So= 16.746,60</b>				<b>Sv=Sd-So=</b>	<b>-253,70</b>

Tabela 21: Negativna sedanja vrednost pri 10 % zmanjšanih prihodkih  
(Vir: lasten)

Pri 10 % zmanjšanih prihodkih in diskontni stopnji 13 % je neto sedanja vrednost donosov (NSD) = 493,02 EUR.

Pri 10 % zmanjšanih prihodkih in diskontni stopnji 14 % je neto sedanja vrednost donosov (NSD) = -253,70 EUR.

Na podlagi izračunanih diskontnih stopenj izračunamo še interno stopnjo donosnosti (ISD) pri 10 % zmanjšanih prihodkih:

$$\begin{aligned}
 ISD &= r_p + (r_n - r_p) \cdot \frac{NSD_p}{NSD_p - NSD_n} = 13 + (14 - 13) \cdot \frac{493,02}{493,02 - (-253,70)} \\
 &= 13,66 \%
 \end{aligned}$$

Interna stopnja donosnosti je 13,66 %. Naložba nam kljub 10 % zmanjšanim prihodkom prinaša realne prihranke.

## 4.11 KAZALNIKI UČINKOVITOSTI IN USPEŠNOSTI PRI 10 % ZMANJŠANIH PRIHODKIH

### 4.11.1 Doba vračanja naložbe

Izračun enostavne dobe vračanja sredstev (EVS):

$$EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{S_d - S_o} = \frac{18.790,00}{6.630,66 - 3.077,00} = 5,29 \text{ let}$$

### 4.11.2 Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti (r = 13 %)

Izračun kazalnika ekonomičnosti:

$$E = \frac{S_d}{S_o} = \frac{35.979,58}{35.486,55} = 1,014$$

Ker je rezultat večji od ena, je investicija smiselna.

### 4.11.3 Kazalnik donosnosti ali rentabilnosti naložbe (r=13 %)

Izračun kazalnika donosnosti naložbe:

$$D_0 = \frac{S_d - S_o}{N} \cdot 100 \% = \frac{35.979,58 - 35.486,55}{18.790,00} \cdot 100 \% = 2,62 \%$$

Izračunani kazalnik donosnosti nam pove, koliko dobička nam prinaša naložba na letni ravni.

### 4.11.4 Kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnosti vlaganj (r = 13 %)

Izračun kazalnika donosnosti odhodkov:

$$D_0 = \frac{S_d - S_o}{S_o} \cdot 100 \% = \frac{35.979,58 - 35.486,55}{35.486,55} \cdot 100 \% = 1,39 \%$$

Kazalnik donosnosti odhodkov je večji od 0, kar pomeni, da je naložba (projekt) rentabilen.

#### 4.12 KAZALNIKI UČINKOVITOSTI IN USPEŠNOSTI V PRIMERU UKINITVE SUBVENCije EKO SKLADA

Časovna obdobja				(1+r) <sup>i</sup>	1/(1+r) <sup>i</sup>	Skupni donos Sd pri diskontnem faktorju r = 10,0 %	Skupni odhodki So pri diskontnem faktorju r = 10,0 %
Št.	Leto	Skupaj prihodki Sd	Skupaj odhodki So	Diskontna stopnja r = 10,0 %	Diskontni faktor		
0	2019	0,00	26.290,00	1	1	0,00	26.290,00
1	2020	7.367,40	3.077,00	1,100	0,91	6.697,64	2.797,27
2	2021	7.367,40	3.077,00	1,210	0,83	6.088,76	2.542,98
3	2022	7.367,40	3.077,00	1,331	0,75	5.535,24	2.311,80
4	2023	7.367,40	3.077,00	1,464	0,68	5.032,03	2.101,63
5	2024	7.367,40	3.077,00	1,611	0,62	4.574,58	1.910,57
6	2025	7.367,40	3.077,00	1,772	0,56	4.158,71	1.736,89
7	2026	7.367,40	3.077,00	1,949	0,51	3.780,64	1.578,99
8	2027	7.367,40	3.077,00	2,144	0,47	3.436,95	1.435,44
9	2028	7.367,40	3.077,00	2,358	0,42	3.124,50	1.304,95
10	2029	7.367,40	3.077,00	2,594	0,39	2.840,45	1.186,32
<b>Skupaj</b>		<b>73.674,00</b>	<b>57.060,00</b>			<b>45.269,48</b>	<b>45.196,83</b>
<b>SV</b>		<b>Sd-So= 16.614,00</b>				<b>Sv=Sd-So=</b>	<b>72,65</b>

Tabela 22: Pozitivna sedanja vrednost ob morebitni ukinitvi eko subvencije  
(Vir: lasten)

Časovna obdobja				(1+r) <sup>i</sup>	1/(1+r) <sup>i</sup>	Skupni donos Sd pri diskontnem faktorju r = 11,0 %	Skupni odhodki So pri diskontnem faktorju r = 11,0 %
Št.	Leto	Skupaj prihodki Sd	Skupaj odhodki So	Diskontna stopnja r = 11,0 %	Diskontni faktor		
0	2019	0,00	26.290,00	1	1	0,00	26.290,00
1	2020	7.367,40	3.077,00	1,110	0,90	6.637,30	2.772,07
2	2021	7.367,40	3.077,00	1,232	0,81	5.979,55	2.497,36
3	2022	7.367,40	3.077,00	1,368	0,73	5.386,98	2.249,88
4	2023	7.367,40	3.077,00	1,518	0,66	4.853,13	2.026,92
5	2024	7.367,40	3.077,00	1,685	0,59	4.372,19	1.826,05
6	2025	7.367,40	3.077,00	1,870	0,53	3.938,91	1.645,09
7	2026	7.367,40	3.077,00	2,076	0,48	3.548,57	1.482,06
8	2027	7.367,40	3.077,00	2,305	0,43	3.196,91	1.335,19
9	2028	7.367,40	3.077,00	2,558	0,39	2.880,10	1.202,88
10	2029	7.367,40	3.077,00	2,839	0,35	2.594,68	1.083,67
<b>Skupaj</b>		<b>73.674,00</b>	<b>57.060,00</b>			<b>43.388,33</b>	<b>44.411,17</b>
<b>SV</b>		<b>Sd-So= 16.614,00</b>				<b>Sv=Sd-So=</b>	<b>-1.022,84</b>

Tabela 23: Negativna sedanja vrednost ob morebitni ukinitvi eko subvencije  
(Vir: lasten)

V primeru ukinitve eko subvencije in diskontni stopnji 10 % je neto sedanja vrednost donosov (NSD) = 72,65 EUR.

V primeru ukinitve eko subvencije in diskontni stopnji 11 % je neto sedanja vrednost donosov (NSD) = -1.022,84 EUR.

Na podlagi izračunanih diskontnih stopenj izračunamo še interno stopnjo donosnosti (ISD) za primer ukinitve eko subvencije:

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) \cdot \frac{NSD_p}{NSD_p - NSD_n} = 10 + (11 - 10) \cdot \frac{72,65}{72,65 - (-1.022,84)} = 10,06 \%$$

Interna stopnja donosnosti je 10,06 %. Naložba nam kljub ukinitvi eko subvencije prinaša realne prihranke.

#### 4.12.1 Doba vračanja naložbe

Izračun enostavne dobe vračanja sredstev (EVS):

$$EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{S_d - S_o} = \frac{26.290,00}{7.367,40 - 3.077,00} = 6,13 \text{ let}$$

#### 4.12.2 Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti (r = 10 %)

Izračun kazalnika ekonomičnosti:

$$E = \frac{S_d}{S_o} = \frac{45.269,48}{45.196,83} = 1,00$$

Ker je rezultat enak ena, je investicija smiselna.

#### 4.12.3 Kazalnik donosnosti ali rentabilnosti naložbe (r = 10 %)

Izračun kazalnika donosnosti naložbe:

$$D_0 = \frac{S_d - S_o}{N} \cdot 100 \% = \frac{45.269,48 - 45.196,83}{26.290,00} \cdot 100 \% = 0,27 \%$$

Izračunani kazalnik donosnosti nam pove, koliko dobička nam prinaša naložba na letni ravni.

#### 4.12.4 Kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnosti vlaganj (r = 10 %)

Izračun kazalnika donosnosti odhodkov:

$$D_0 = \frac{S_d - S_o}{S_o} \cdot 100 \% = \frac{45.269,48 - 45.196,83}{45.196,82} \cdot 100 \% = 0,16 \%$$

Kazalnik donosnosti odhodkov je večji od 0, kar pomeni, da je naložba (projekt) rentabilen.

#### 4.14 PRIMERJAVA PRIDOBLENIH REZULTATOV EKONOMSKE ANALIZE

	Normalni pogoji poslovanja	10 % povečani stroški naložbe	10 % zmanjšani prihodki	Primer ukinitve eko subvencije
Skupni donos	54.224,71 EUR	54.224,71 EUR	48.802,23 EUR	54.224,71 EUR
Neto sedanja vrednost (r = 6 %)	12.787,72 EUR	10.908,72 EUR	7.365,25 EUR	5.287,72 EUR
Interna stopnja donosnosti	18,74 %	16,10 %	13,66 %	10,06 %
Doba vračanja naložbe	4,38 let	4,82 let	5,29 let	6,13 let
Kazalnik gospodarnosti	1,015	1,000	1,014	1,000
Kazalnik donosnosti naložbe	2,66 %	0,32 %	2,62 %	0,27 %
Kazalnik donosnosti odhodkov	1,51 %	0,19 %	1,39 %	0,16 %

*Tabela 24: Primerjava pridobljenih rezultatov ekonomskih kazalnikov  
(Vir: lasten)*

Iz primerjalne tabele je razvidno, da se pri 10 % povečanih stroških naložbe NSV zmanjša na vrednost za 1.879,00 EUR, medtem ko se v primeru 10 % zmanjšanih prihodkov, vrednost NSV zniža kar za 5.422,47 EUR od vrednosti v normalnih pogojih poslovanja. Največje znižanje NSV se pojavi v primeru ukinitve eko subvencije, in sicer za 7.500,00 EUR. Podoben vzorec se ponovi pri interni stopnji donosnosti, kjer se največje zmanjšanje pojavi pri primeru ukinitve eko subvencije. Najdaljša doba vračanja sredstev se je v primeru brez eko subvencije podaljšala za 1,75 leta. Prav tako se je zmanjšal kazalnik donosnosti naložb z 2,66 % na 0,27 %, ter kazalnik donosnosti odhodkov z 1,51 % na 0,16 %. Iz rezultatov lahko sklepamo, da v primeru 10 % povečanja naložbe ali 10 % zmanjšanja prihodkov projekt ali celo ukinitve eko subvencije nakup e-vozila ostaja ekonomsko upravičen.



## 5 SKLEP

V začetnih poglavjih diplomske naloge je predstavljeno trenutno stanje elektromobilnosti v Sloveniji in problemi, s katerimi se srečujemo pri uveljavljanju e-mobilnosti.

V nadaljevanju je opisan osnovni princip električnega vozila in njegovo delovanje. Opisane so načini polnjenja in vrste baterij, ki so primerne za uporabo v e-vozilih. Zaradi visokih nabavnih cen električnih vozil smo kot alternativo lastništvu raziskali ponudbo souporabe e-vozil v Sloveniji in sosednji Avstriji. Iz opravljenega raziskovanja javno dostopnih podatkov in opravljenega razgovora s podžupanom avstrijske občine Železna Kapla lahko sklepamo, da je e-car sharing v Sloveniji razmeroma slabo poznan. Uporaba storitve se konstantno povečuje v Ljubljani, kjer je že zelo dobro podprta s polnilno infrastrukturo in parkirnimi mesti. Medtem ko večina ostalih manjših slovenskih mest ostaja neizkoriščenih in nam ponuja velik potencial, kjer bi z izboljšanim informiranjem voznikov lahko dosegli številčnejši prehod k souporabi e-vozil.

Glavni cilj diplomske naloge je bil upravičiti nakup osebne električnega vozila. Kot predpostavko smo vzeli za primer povprečno slovensko družino, v kateri se zakonca skupaj vozita v službo in bi za ta namen lahko koristila e-vozilo. Za naš primer skupni stroški naložbe v e-vozilo znašajo 18.790,00 EUR. V tem znesku je že upoštevana subvencija eko sklada v višini 7.500,00 EUR. Naložbo smo v celoti financirali z lastnimi sredstvi. Predvideni letni prihodki pri redni uporabi e-vozila znašajo 7.367,40 EUR letno. Pri analizi skupnega denarnega toka smo ugotovili, da znaša letni neto skupni donos 4.290,40 EUR in je vedno pozitiven, kar zagotavlja likvidnost projekta. Pri analizi realnega denarnega toka je kumulativni skupni donos prešel iz negativnega v pozitivnega v 4. letu, kar je razvidno iz grafa dobe vračanja naložbe. Pri izračunu sedanje vrednosti projekta smo upoštevali 6 % diskontno stopnjo, pri kateri je bil izpolnjen pogoj, da je sedanja vrednost večja od nič in je investicija upravičena. Pri 6 % diskontni stopnji znaša interna stopnja donosnosti 18,74 %. Kazalnik gospodarnosti je 1,015, kar pomeni, da so skupni dohodki projekta 1,015-krat večji od skupnih odhodkov projekta. Kazalnik rentabilnosti naložbe znaša 2,66 % in primerja razliko med skupnimi donosi in skupnimi odhodki projekta. Kazalnik rentabilnosti vlaganj znaša 1,51 % in primerja razliko med skupnimi donosi in skupnimi odhodki. Pri oceni tveganja in negotovosti smo predvideli 10-% povečanje stroškov naložbe ter 10 -% zmanjšanje prihodkov. V obeh primerih je pri diskontni stopnji 6 % neto sedanja vrednost večja od 0, kar dokazuje, da je projekt še vedno ekonomsko upravičen. Prav tako so vsi ekonomski kazalniki še vedno v mejah, ki zagotavljajo ekonomsko upravičenost projekta.

Kljub vsem ekonomskim izračunom lahko povzamemo, da je odločitev za nakup električnega vozila u vsakim letom lažja. Trenutno na trgu še skoraj ni e-vozila, ki bi

lahko popolnoma nadomestilo klasično vozilo z notranjim izgorevanjem, vendar je le vprašanje časa, kdaj bo razvoj presešel tudi to. Največjo oviro pri nakupu predstavlja nakupna cena, posebej ob predpostavki, da se bo električno vozilo uporabljalo kot drugi avto v gospodinjstvu. K večji konkurenčnosti bo pripomogel razvoj akumulatorskih baterij, kar bo posledično omogočalo primerljivo ali boljšo avtonomijo, kot jo trenutno dosegajo vozila z notranjim izgorevanjem. Kljub trenutnemu nivoju razvitosti e-vozil je pod določenimi predpostavkami upravičena številčnejša uvedba elektromobilnosti osebne prometa v Sloveniji.

## VIRI IN LITERATURA

- Avant2Go (2019). Pridobljeno 24. marca 2019 z naslova <https://avant2go.com/>
- Avto magazin (2018). Pridobljeno 16. novembra 2018 z naslova <https://www.avto-magazin.si/novice/autobest-pripravil-prvi-pravi-preizkus-dometa-elektricnih-avtomobilov/>
- Avto.Over.Net (2013). Volvo v smeri brezžičnega polnjenja. Pridobljeno 17. marca 2019 z naslova <https://avto.over.net/clanek/volvo-v-smeri-brezzicnega-polnjenja/>
- Bad Eisenkappel (2019). Pridobljeno 6. maja 2019 z naslova <https://www.bad-eisenkappel.info/sl/okolje-energija/energetski-projekti/mobilnost.html>
- Bad Eisenkappel (2019). Pridobljeno 6. maja 2019 z naslova <https://www.bad-eisenkappel.info/sl/obcina/spletni-servis/elektricni-avtomobili.html>
- Banka Slovenije (2019). Pridobljeno 30. maja 2019 z naslova <https://www.bsi.si/statistika/obrestne-mere/povprecne-efektivne-obrestne-mere-potrosniskih-kreditov>
- Battery university (2019). Pridobljeno 13. marca 2019 z naslova [https://batteryuniversity.com/learn/article/nickel\\_based\\_batteries](https://batteryuniversity.com/learn/article/nickel_based_batteries)
- Battery university (2019). Pridobljeno 13. marca 2019 z naslova [https://batteryuniversity.com/learn/article/nickel\\_based\\_batteries](https://batteryuniversity.com/learn/article/nickel_based_batteries)
- Battery university (2019). Pridobljeno 13. marca 2019 z naslova [https://batteryuniversity.com/learn/archive/understanding\\_lithium\\_ion](https://batteryuniversity.com/learn/archive/understanding_lithium_ion)
- Bertoncelj, S. (2019). En partner celovita rešitev. PLUGIN, 1/2019, stran 53
- Blanco, S. (2018). Car sharing in Europe will grow, but likely not as fast as ride hailing. Pridobljeno 15. decembra z naslova <https://www.forbes.com/sites/sebastianblanco/2018/07/31/car-sharing-in-europe-will-grow-but-likely-not-as-fast-as-ride-hailing/#2f54938f614c>
- CarStations (2019). Pridobljeno 22. marca 2019 z naslova <http://carstations.com/types/i09>
- Circuit Digest (2018). Pridobljeno 27. decembra 2018 z naslova <https://circuitdigest.com/tutorial/lead-acid-battery-working-construction-and-charging-discharging>

Cukjati J. (2019). Osebni zapis pogovora s podžupanom Železne Kaple g. Gabrijelom Hribarjem, dne, 20. marca 2019

Drivethecity (2019). Pridobljeno 23. marca 2019 z naslova <https://www.conducetuciudad.com/en/all-about-charging/types-of-connectors>

Driving electric (2018). Pridobljeno 4. decembra 2018 z naslova <https://www.drivingelectric.com/your-questions-answered/322/what-range-extender>

Ekoglobal.net (2019). Pridobljeno 17. marca z naslova <http://ekoglobal.net/polnjenje/>

Evchargeking (2019). Pridobljeno 22. marca z naslova <https://www.evchargeking.com/en/t/charginginfo>

Garfield, L. (2018). 13 cities that are starting to ban cars. Pridobljeno 12. decembra 2018 z naslova <https://www.businessinsider.com/cities-going-car-free-ban-2017-8>

Herron D. (2017). Range confidence: Charge fast, drive far with your electric car. Pridobljeno 22. marca 2019 z naslova <https://greentransportation.info/ev-charging/range-confidence/chap8-tech/ev-dc-fast-charging-standards-chademo-ccs-sae-combo-tesla-supercharger-etc.html>

Laurent, J. (2013). European commission backs Mennekes Type 2 electric car plug. Pridobljeno 22. marca 2019 z naslova <https://www.plugincars.com/european-commission-wants-act-help-evs-126265.html>

Maček, G. (2019). Akumulatorji – jih res poznamo. Pridobljeno 17. marca z naslova <http://eavto.si/akumulatorji-jih-res-poznamo/>

MGRT RS (2019). Pridobljeno 30. aprila 2019 z naslova [http://www.mgrrt.gov.si/delovna\\_podrocja/notranji\\_trg/nadzor\\_cen\\_naftnih\\_derivatov/cene\\_naftnih\\_derivatov/](http://www.mgrrt.gov.si/delovna_podrocja/notranji_trg/nadzor_cen_naftnih_derivatov/cene_naftnih_derivatov/)

Papler, D. (2016a). Metodologija za ekonomsko ovrednotenje upravičenosti naložbe. ICES

Papler, D. (2016b) Prosojnice s predavanj predmeta Učinkovita raba in obnovljivi viri energije. ICES

Papler, D. (2018). Elektromobilnost je prihodnost prometa. EGES, 3/2018, stran 5

Papler, D. (2018). Upravičenost nakupa električnega avtomobila. EGES, 3/2018, stran 69

Plan-net (2019). Pridobljeno 22. marca 2019 z naslova <http://www.polnilne-postaje.si/vrste-polnilnic-prikljuckov-in-polnjenja-in-elektricnih-avtomobilov>

Renault (2019). Pridobljeno 30. marca 2019 z naslova <https://www.renault.si/vozila/elektricna-vozila/zoe/mere.html>

Seat (2019). Pridobljeno 30. marca 2019 z naslova <https://www.seat.si/nova-ibiza/pregled>

STAT (2019). Pridobljeno 17. marca 2019 z naslova [https://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=2222109S&ti=&path=../Database/Ekonomsko/22\\_transport/08\\_22221\\_reg\\_cestna\\_vozila/&lang=2](https://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=2222109S&ti=&path=../Database/Ekonomsko/22_transport/08_22221_reg_cestna_vozila/&lang=2)

STAT (2019). Pridobljeno 24. maja 2019 z naslova [https://pxweb.stat.si/SiStatDb/pxweb/sl/20\\_Ekonomsko/20\\_Ekonomsko\\_22\\_transport\\_08\\_22221\\_reg\\_cestna\\_vozila/2222109S.px/table/tableViewLayout2/](https://pxweb.stat.si/SiStatDb/pxweb/sl/20_Ekonomsko/20_Ekonomsko_22_transport_08_22221_reg_cestna_vozila/2222109S.px/table/tableViewLayout2/)

STAT (2019). Pridobljeno 27. maja 2019 z naslova <https://www.stat.si/StatWeb/sl/News/Index/7297>

Tokić, I. (2018). Električna vozila bodo še bolj ekološka. EGES, 3/2018, stran 78

Union of Concerned Scientists (2019). Pridobljeno 13. marca 2018 z naslova <https://www.ucsusa.org/clean-vehicles/electric-vehicles/how-do-hydrogen-fuel-cells-work#.W93Sr5NKjIU>

Union of Concerned Scientists (2019). Pridobljeno 13. marca 2019 z naslova <https://www.ucsusa.org/clean-vehicles/electric-vehicles/how-do-hybrids-work#.W93YbJNKjIU>

Urad za publikacije Evropske unije (2019). Pridobljeno 12. marca 2019 z naslova <https://publications.europa.eu/sl/publication-detail/-/publication/665df77e-3f06-4351-8447-04b631d13446/language-sl>

Varga, M. (2016). Posrečeni par. Pridobljeno 17. marca 2019 z naslova <https://www.monitor.si/clanek/posreceni-par/175026/>

## PRILOGE

Priloga 1: Anketni vprašalnik

VPRAŠALNIK: ELEKTROMOBILNOST

**Ocenite** ,v kolikšni meri se strinjate z naslednjimi trditvami.

**Lestvica 1 do 5 pomeni: 1. nizka ocena (se ne strinjam) .... 5 visoka ocena (se zelo strinjam).**

1. Pomen lastnega prevoznega sredstva za posameznika	Pomembnost dejavnika - ocena				
	1	2	3	4	5
a) Z avtomobilom se vozim zelo pogosto.	1	2	3	4	5
b) Dnevno prevozim vsaj 100 kilometrov.	1	2	3	4	5
c) V avtomobilu se vozi več oseb.	1	2	3	4	5
d) Avtomobil uporabljamo večnamensko.	1	2	3	4	5
e) Pogosto uporabljam javni prevoz.	1	2	3	4	5
f) Avtomobil mi predstavlja statusni simbol.	1	2	3	4	5
g) Avtomobil mi omogoča normalno življenje.	1	2	3	4	5
h) Stroški mi predstavljajo pomemben delež pri lastništvu avtomobila.	1	2	3	4	5

2. Ozaveščenost prebivalstva z elektromobilnostjo	Pomembnost dejavnika - ocena				
	1	2	3	4	5
a) Poznam vsaj tri različne modele električnih vozil.	1	2	3	4	5
b) Poznane so mi glavne razlike med hibridnim in baterijskim električnim vozilom.	1	2	3	4	5
c) Z električnim vozilom sem se že imel priložnost peljati.	1	2	3	4	5
d) Doseg električnih vozil bo v bližnji prihodnosti večji kot pri klasičnih vozilih z notranjim izgorevanjem.	1	2	3	4	5
e) Splošno zadovoljstvo z električnim vozilom je pozitivno.	1	2	3	4	5
f) Uporaba električnih vozil pripomore k ohranjanju naravnega okolja.	1	2	3	4	5
g) Uporaba električnih vozil ugodno vpliva na okolje.	1	2	3	4	5

h) Cene električnih vozil so primerne.	1	2	3	4	5
i) Ob trenutnih pogojih me nakup električnega vozila zanima.	1	2	3	4	5
j) Za električno vozilo sem pripravljen odšteti vsaj 20.000 EUR.	1	2	3	4	5
k) Cena električne energije pomembno vpliva na število prodanih električnih vozil.	1	2	3	4	5
l) Prepoved vozil na notranje izgorevanje v mestnih središčih bo povečala uporabo električnih vozil.	1	2	3	4	5
m) Seznanjen sem z višino subvencije ob nakupu električnega vozila.	1	2	3	4	5
n) Električno vozilo je za uporabnika enako varno kot klasična vozila.	1	2	3	4	5
o) Strošek rednega servisa električnega vozila je višji kot za klasično vozilo z notranjim izgorevanjem.	1	2	3	4	5
p) Električno vozilo je zelo funkcionalno.	1	2	3	4	5
q) Električno vozilo bi imel v lasti vsaj 5 let.	1	2	3	4	5
r) Lastništvo električnega vozila je ugledno.					
s) Moti me kratek doseg električnih vozil.	1	2	3	4	5
t) Poznam zemljevid/aplikacijo polnilnih postaj.	1	2	3	4	5
u) Poznam lokacijo javne polnilne postaje v bližini svojega doma.	1	2	3	4	5
v) Poznam lokacijo javne polnilne postaje v bližini svoje službe.	1	2	3	4	5
w) Čas polnjenja baterij je predolg.	1	2	3	4	5
x) Razvoj baterij bo v nekaj letih rešil težave z dosegom električnih vozil.	1	2	3	4	5
y) Življenjska doba baterije je 5 let.	1	2	3	4	5
z) Električno vozilo bi kupil v primeru, da za baterijo sklenem zgolj najemno pogodbo.	1	2	3	4	5
aa) Strošek najema baterije (119 EUR/mesec) je sprejemljiv.	1	2	3	4	5
bb) Poznam storitev Avant2Go ali souporaba električnih vozil.	1	2	3	4	5
cc) Ponudba souporabe električnih vozil je primerna rešitev za reševanje gneče v mestnih središčih.	1	2	3	4	5

dd) V bližnji prihodnosti imam namen prodati svoje vozilo, ker mojim potrebam zadošča javni prevoz in ponudba Avant2Go.	1	2	3	4	5
ee) Parkirišča za električna vozila so brezplačna.	1	2	3	4	5
ff) Električna vozila ugodno vplivajo na hrup v mestnih središčih.	1	2	3	4	5
gg) Nakup električnega vozila bi priporočil svojim znancem/prijateljem.	1	2	3	4	5
hh) Glavni vzrok za nakup električnega vozila je okoljska ozaveščenost.	1	2	3	4	5
ii) Elektromobilnost je ustrezna smer v razvoju avtomobilske industrije.	1	2	3	4	5
jj) Samooskrbni sistemi električne energije (energetska neodvisnost) so pomembna smer razvoja v energetiki.	1	2	3	4	5
kk) Samooskrbni sistemi električne energije pozitivno vplivajo na povečevanje elektromobilnosti osebnega prometa.	1	2	3	4	5

**3. Katere so po vašem mnenju največje prednosti električnih vozil?**

.....

.....

**4. Katere so po vašem mnenju največje pomankljivosti električnih vozil?**

.....

.....



5. Kateri je glavni razlog, da bi se odločili za nakup električnega vozila oz. ga priporočili drugim?

.....  
 .....

6. Vaše mnenje ali predlog:

.....  
 .....  
 .....

### PODATKI O ANKETIRANCU:

7. SPOL	a) moški			b) ženska			
8. STAROST	a) Do 20 let	b) 21–30 let	c) 31–40 let	d) 41–50 let	e) 51–60 let	f) 60–70 let	g) nad 70 let
9. STATUS	a) samski		b) v zvezi brez otrok		c) v zvezi z otroki		
10. DOSEŽENA IZOBRAZBA	a) Osnov. šola	b) Poklicna šola	c) Srednja šola		d) Višja šola	e) Visoka šola	
	f) Univerzitetna	g) Magister bolonjskega študija			h) Magister znanosti	i) Doktor znanosti	
11. SMER IZOBRAZBE	a) Elektro	b) Strojna	c) Gradbena	d) Medicina	e) Biologija		
	f) Ostalo (prosimo, navedite):						
12. ZAPOSLOSTEV	a) Zaposlen	b) Samozaposlen	c) Brezposlen	d) Upokojenec	e) Dijak/ študent	f) Ne želim odgovoriti	

	<b>g)</b> <b>Drug status (prosimo, navedite):</b>				
<b>13. KRAJ BIVANJ A</b>	<b>a)</b> Manj kot 2000 prebivalce v (podeželje)	<b>b)</b> Manj kot 2000 prebivalcev (mesto)	<b>c) preb.</b> 2.000– 4.999	<b>e) preb.</b> 5.000–9.999	<b>f) preb.</b> nad 10.000
<b>14. REGIJ A</b>	<b>a)</b> Pomurska regija	<b>b)</b> Podravska regija	<b>c)</b> Koroška regija	<b>d)</b> Savinjska regija	
	<b>e)</b> Zasavska regija	<b>f)</b> Posavska regija	<b>g)</b> Jugovzhodna Slovenija	<b>h)</b> Osrednjeslove nska regija	
	<b>i)</b> Gorenjska regija	<b>j)</b> Primorsko – notranjska regija	<b>k)</b> Goriška regija	<b>l)</b> Obalno – kraška regija	

Najlepša hvala za vaše sodelovanje!

## Priloga 2: Intervju s podžupanom Železne Kaple

### Souporaba električnih vozil v Železni Kapli

1. Kako je prišlo do ideje o souporabi električnih vozil v Železni Kapli in kdo je bil pobudnik?

Ideja o nakupu električnega vozila se je porodila okoli leta 2010, ko je Avstrijska deželna vlada ponudila sofinanciranje občinam, katere so imele interes za nakup električnega vozila. Občina Železna Kapla se je takrat odločila za e-vozilo Renault Fluence Z.E. Nakupna cena vozila je znašala 27.000,00 EUR, vendar je bil, z upoštevanjem državne subvencije, strošek nakupa e-vozila za občino le okoli 12.000,00 EUR.

2. Osnovni princip souporabe električnih vozil.

Vsi, ki so želeli sodelovati pri nakupu vozila, so prispevali 300,00 EUR in si s tem zagotovili pravico do souporabe. Poleg vseh privatnih uporabnikov imajo pravico do koriščenja električnega vozila tudi zaposleni na občinskem uradu.

Rezervacija električnega vozila poteka preko spleta, kjer uporabnik navede termin pričetka uporabe vozila in koliko časa bo imel vozila izposojeno. V vozilu je obrazec, kjer po končani vožnji vsak uporabnik beleži točno stanje opravljenih kilometrov in morebitne poškodbe na avtu.

Vsi registrirani uporabniki imajo dostop do »trezorčka«, kateri se nahaja poleg parkirišča za vozilo in je namenjen shranjevanju avtomobilskih ključev.

3. Stroški za uporabnika in lastnika voznega parka.

Poleg začetnega stroška za 300,00 EUR se vsakemu uporabniku obračuna 0,20 EUR/km. V začetni fazi souporabe e-vozila je bil strošek kilometrine 0,24 EUR/km, vendar se je izkazalo, da lahko vzdrževanje vozila občina finančno pokrije z nižjim obračunavanjem kilometrine. V kratkem imajo namen znižati kilometrino na 0,15 EUR/km.

Strošek za lastnika e-vozila (občino) je poleg nakupa (12.000,00 EUR) vzdrževanje vozila, registracija zavarovanje in vsi pripadajoči lastniški stroški. Vse te stroške občina Železna Kapla pokrije z zaračunavanjem kilometrine uporabnikom, tako da lastništvo e-vozila dejansko ne predstavlja dodatnega stroška.

4. Kako poteka vzdrževanje vozil?

Za vso vzdrževanje poskrbi občina. Dolžnost vsakega uporabnika je le, da skrbi za čistočo vozila in, da ga po vsaki uporabi ponovno priklopi na polnilnico pred občinskim uradom.

5. Kolikšna je dejanska uporaba električnih vozil?

Dejanska uporaba se izvaja praktično vsak dan. V kolikor vozila ne uporabljajo privatni uporabniki, ga koristijo zapolseni na občinskem uradu.

6. Ali je souporaba namenjena zgolj domačinom ali tudi turistom?

Uporaba je namenjena zgolj domačinom, kateri so registrirani uporabniki, in občinskim uradnikom.

7. Kako v Železni Kapli oglašujete elektromobilnost?

Večinoma je objavljeno na spletni strani občine Železna Kapla in z zgledom uporabe električnih vozil. V kratkem imamo namen zgraditi hitro polnilnico za električna vozila, katera bo še dodatno spodbujala k nakupu e-vozil in olajšala obisk kraja turistom z e-vozili.

8. Koliko in katera vozila so na voljo? (za koliko oseb)

Trenutno imamo na razpolago tri vozila. Eno kombinirano vozilo proizvajalca Nissan uporablja izključno komunalno podjetje za svoje potrebe. Vozilo je opremljeno z električnim orodjem, ki se polni skupaj z vozilom preko električne polnilnice. Ostali dve vozili sta proizvajalca Renault tip Fluence Z.E. in sta namenjeni za souporabo.

9. Koliko električnih polnilnic imate v Železni Kapli?

Trenutno sta v Železni Kapli dve električni polnilnici. V kratkem pa imamo namen postaviti poleg trgovine še hitro polnilnico.

10. Ali imate v prihodnosti namen povečati število električnih vozil?

Vsekakor, sploh zaradi dobrih dosedanjih izkušenj s souporabo e-vozil.

11. Kdo je dejanski lastnik električnih vozil?

Dejanski lastnik električnega vozila je občina Železna Kapla.

12. Kakšno je po vašem mnenju splošno zadovoljstvo uporabnikov?

Ker so pravila uporabe jasna in se jih vsi registrirani uporabniki držijo, je splošno zadovoljstvo uporabnikov seveda zelo dobro.

13. Koliko časa že imate urejeno souporabo električnih vozil?

Souporaba električnih vozil se je pričela v letu 2010.

14. Kolikšna je odgovornost vsakega posameznika pri uporabi vozila?

Za čas najema vozila mora vsak posameznik skrbeti, da z najetim vozilom gospodarno ravna. To pomeni, da ga vrne v takšnem stanju, kot ga je prevzel. V kolikor pred vožnjo ugotovi poškodbe na vozilu, je na njih dolžan opozoriti voznika, oziroma le-te zabeležiti.

Uporabnik je po končani vožnji dolžan vpisati v poseben obrazec stanje kilometrov na števcu, priključiti vozilo na polnilnico in vrniti ključe vozila v »trezorček« poleg parkirišča. Tako vsak naslednji uporabnik prevzame napolnjeno in izpravno vozilo.

15. Kako so vozila zavarovana oz. kako je z odgovornostjo v primeru prometne nesreče ali povzročene prekrška?

V primeru, da je uporabnik povzročitelj prometne nesreče, je dolžan plačati odbitno franšizo v višini 350,00 EUR. V primeru nezgode, ki vključuje še druge udeležence v prometu, je bistveno, da uporabnik izpolni Evropsko poročilo o nezgodi.

Za vse povzročene prometne prekrške je odgovoren izključno uporabnik, ki je v tistem času zabeležen v evidenci uporabe vozila.

16. Kakšni so pogoji, da bi tak način souporabe el. vozil prenesli tudi v manjše kraje po Sloveniji?

Prvi pogoj je vsekakor zadostna finančna pomoč države manjšim krajem, da si lahko privoščijo nakup e-vozila. Interes prebivalcev in pripravljena infrastruktura (polnilnice).

17. Postopek rezervacije vozila?

Rezervacija električnega vozila poteka preko spleta, kjer uporabnik navede termin pričetka uporabe vozila in koliko časa bo imel vozilo izposojeno.

18. Kdo skrbi za polnjenje el. vozil oz. zagotavlja izpravnost vozil?

Dogovor je, da je dolžnost vsakega uporabnika, da po zaključku uporabe priklopi vozilo na polnilnico. Za tehnično izpravnost vozila skrbi lastnik (občina), vendar pa je dolžnost uporabnikov, da sproti opozarjajo in beležijo vse morebitne pomanjkljivosti.

19. Ali je najem omejen s časom in prevoženo razdaljo?

Lastnik ne omejuje časa in prevožene razdalje z najetim vozilom. Pogoj je le, da že pri rezervaciji navedemo trajanje najema vozila. Izkušnje kažejo, da ljudje vozilo najemajo za razne opravke. V večini primerov z enim najemom ne prevozijo več kot 100 km.

### Priloga 3: Povprečne efektivne obrestne mere potrošniških kreditov

#### Povprečne efektivne obrestne mere potrošniških kreditov

POVPREČNE EFEKTIVNE OBRESTNE MERE iz sklenjenih potrošniških kreditnih pogodb bank in hranilnic v obdobju od 1.7.2018 do 31.12.2018

Povprečne efektivne obrestne mere iz sklenjenih potrošniških kreditnih pogodb bank in hranilnic, izračunane na način iz 26. člena Zakona o potrošniških kreditih (Uradni list RS, št. 77/16), so v obdobju od 1.7.2018 do 31.12.2018 znašale:

Potrošniški kredit (glede na ročnost in znesek)		Povprečna efektivna obrestna mera (v %)*
do 6 mesecev	in do 1.000 EUR	49,3
do 12 mesecev	in do 2.000 EUR	21,2
do 36 mesecev	in do 4.000 EUR	12,6
do 10 let	in do 20.000 EUR	8,2

\* Valuta kredita EUR

(Vir: Banka Slovenije, 2019)