

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**PRIMERJAVA EKONOMIČNOSTI UPORABE ELEKTRIČNEGA IN
KLASIČNEGA AVTOMOBILA**

Ljubljana, julij 2024

PRIMOŽ PETAN

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Primož Petan, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtor predloženega dela z naslovom Primerjava ekonomičnosti uporabe električnega in klasičnega avtomobila, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem red. prof. dr. Maksom Tajnikarjem,

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravil/-a samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbel/-a, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobil/-a vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označil/-a;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnal/-a v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil/-a soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi;
11. da sem preveril/-a verodostojnost informacij, ki izhajajo iz zapisov na podlagi uporabe orodij umetne inteligence.

V Ljubljani, dne 12.7.2024

Podpis študenta: _____

KAZALO

1	UVOD	1
2	ELEKTRIČNI IN KLASIČNI AVTOMOBILI	2
2.1	Zgodovina in pojav električno gnanega avtomobila.....	3
2.2	Sedanje stanje na področju električno gnanih avtomobilov.....	6
3	OPIS V ANALIZO ZAJETIH AVTOMOBILOV	8
3.1	Primerjava VW e-Up in VW Polo (nižji razred)	8
3.2	Primerjava VW ID.3 in VW Golf (standardni razred).....	11
3.3	Primerjava Q4 e-tron in AUDI Q5 (premium razred).....	15
4	PRIMERJAVA STROŠKOV NAKUPA IN UPORABE	18
4.1	Metodologija	18
4.2	Stroški nakupa in uporabe vozil VW e-Up in VW Polo (nižji razred)	21
4.3	Stroški nakupa in uporabe VW ID.3 in VW Golf (standardni razred).....	26
4.4	Stroški nakupa in uporabe vozil Q4 e-tron in Audi Q5 (premium razred)	31
4.5	Primerjava različnih razredov vozil glede na isti tip vozila	37
4.5.1	Primerjava različnih razredov klasičnih vozil.....	37
4.5.2	Primerjava različnih razredov električnih vozil	39
5	SKLEP	41
	LITERATURA IN VIRI	43

KAZALO TABEL

Tabela 1: Stroški rednih servisov na 15.000 in 30.000 km	19
Tabela 2: Stroški zavorne tekočine in zavornih ploščic	20
Tabela 3: Predvideni ostanki vrednosti ob koncu uporabe (v %).....	21
Tabela 4: Časovni trak stroškov v dobi uporabe vozila – VW novi e-Up.....	22
Tabela 5: Časovni trak stroškov v dobi uporabe vozila – VW Polo Life 1.0 TSI.....	22
Tabela 6: SV skupnih stroškov za VW novi e-Up (pet let uporabe)	23
Tabela 7: SV skupnih stroškov za VW Polo Life 1.0 TSI (pet let uporabe)	23
Tabela 8: Razlika v SV stroškov med VW e-Up in VW Polo (pet let)	23
Tabela 9: SV skupnih stroškov za VW novi e-Up (10 let uporabe)	25
Tabela 10: SV skupnih stroškov za VW Polo Life 1.0 TSI (10 let uporabe)	25
Tabela 11: Razlika v SV stroškov med VW e-Up in VW Polo (10 let)	25
Tabela 12: Časovni trak stroškov v dobi uporabe vozila – VW ID.3.....	27

Tabela 13: Časovni trak stroškov v dobi uporabe vozila – VW Golf Life 1.5 TSI.....	27
Tabela 14: SV skupnih stroškov za VW ID.3 Pro Perf (pet let uporabe)	28
Tabela 15: SV skupnih stroškov za VW Golf Life 1.5 TSI (pet let uporabe).....	28
Tabela 16: Razlika v SV stroškov med VW ID.3 in VW Golf (pet let).....	28
Tabela 17: SV skupnih stroškov za VW ID.3 Pro Perf (10 let uporabe)	30
Tabela 18: SV skupnih stroškov za VW Golf life 1.5 TSI (10 let uporabe)	30
Tabela 19: Razlika v SV stroškov med VW ID.3 in VW Golf (10 let)	30
Tabela 20: Časovni trak stroškov v dobi uporabe vozila – Audi Q4 e-tron.....	32
Tabela 21: Časovni trak stroškov v dobi uporabe vozila – Audi Q5	32
Tabela 22: SV skupnih stroškov za Audi Q4 e-tron (pet let)	33
Tabela 23: SV skupnih stroškov za Audi Q5 (pet let).....	33
Tabela 24: Razlika v SV stroškov med Audi Q4 e-tron in Audi Q5 (pet let)	33
Tabela 25: SV skupnih stroškov za Audi Q4 e-tron (10 let).....	35
Tabela 26: SV skupnih stroškov za Audi Q5 (10 let)	35
Tabela 27: Razlika v SV stroškov med Audi Q4 e-tron in Audi Q5 (10 let)	35
Tabela 28: Razlika v SV stroškov med VW Golf in VW Polo (pet let)	37
Tabela 29: Razlika v SV stroškov med voziloma Audi Q5 in VW Golf (pet let).....	37
Tabela 30: Razlika v SV stroškov med VW Golf in VW Polo (10 let)	38
Tabela 31: Razlika v SV stroškov med AUDI Q5 in VW Golf (10 let)	38
Tabela 32: Razlika v SV stroškov med VW ID.3 in VW e-Up (pet let).....	39
Tabela 33: Razlika v SV stroškov med Audi Q4 e-tron in VW ID.3 (pet let)	39
Tabela 34: Razlika v SV stroškov med VW ID.3 in VW e-Up (10 let).....	40
Tabela 35: Razlika v SV stroškov med AUDI Q4 e-tron in VW ID.3 (10 let)	40

KAZALO SLIK

Slika 1: Rast števila električnih polnilnic.....	6
Slika 2: Zunanost vozila VW e-Up	9
Slika 3: Notranost vozila VW e-Up	9
Slika 4: Zunanost vozila VW Polo.....	10
Slika 5: Notranost vozila VW Polo.....	11
Slika 6: Zunanost vozila VW ID.3.....	12
Slika 7: Notranost vozila VW ID.3	13
Slika 8: Zunanost vozila VW Golf.....	14
Slika 9: Notranost vozila VW Golf.....	14
Slika 10: Zunanost vozila Audi e-tron	15
Slika 11: Notranost vozila Audi e-tron	16
Slika 12: Zunanost vozila Audi Q5	17
Slika 13: Notranost vozila Audi Q5	17

1 UVOD

Avtomobilska industrija je postala ena najpomembnejših svetovnih industrij, in to ne le na gospodarski ravni, ampak tudi z vidika raziskav in razvoja. V vozila se uvaja vse več tehnoloških elementov z namenom, da bi izboljšali varnost potnikov in pešcev. Poleg tega je na cestah več vozil, kar človeku omogoča hitro in udobno premikanje, vendar pa se je zaradi tega močno povečala stopnja onesnaženosti zraka v mestnih okoljih (Sanguesa, 2021).

Razvoj električnih vozil z namenom zmanjšanja onesnaženosti zraka v primerjavi s klasičnimi pogonskimi gorivi je sprožil veliko polemik glede tega, koliko z električnimi vozili dejansko manj onesnažujemo. Kot odgovor na razvoj električnih vozil in vse strožje standarde onesnaževanja so proizvajalci klasičnih avtomobilov zasnovali avtomobile z manjšimi emisijami strupenih plinov, vendar že samo pridobivanje virov za proizvodnjo baterij in njihovo polnjenje povzroča onesnaževanje (Amortila in drugi, 2019).

V zadnjih letih se že kaže, da imajo električna vozila vedno bolj pomembno vlogo, sploh v razvitejših mestih, v prihodnosti pa se zna trend prenesti tudi na skupno mobilnost in javni prevoz. Zato si je treba bolj prizadevati za olajšanje postopka polnjenja in izboljšanje baterij. Glavna pomanjkljivost električnih vozil je njihova avtonomija. Raziskovalci se ukvarjajo z izboljšanimi tehnologijami baterij, da bi povečali doseg ter zmanjšali čas polnjenja, težo in stroške. Ti dejavniki bodo na koncu določili prihodnost električnih vozil (Sanguesa, 2021).

Evropske države si prizadevajo za povečanje deleža električnih vozil. Pomemben dejavnik pri uvajanju pripadajoče infrastrukture pa je razumevanje potreb in obnašanja obstoječih uporabnikov električnih vozil glede lokacije polnjenja, potrebne količine električne energije in trajanja polnjenja. Z razvitostjo in s cenovno dostopnostjo hitrih polnilnic bodo električna vozila naredila velik korak naprej (Morrissey in O'Brien, 2016).

V zadnjih letih je gotovo zelo veliko voznikov pomislilo ali pa celo preučilo možnost nakupa električnega vozila. Pri kupcih in proizvajalcih se izpostavlja vprašanje, ali so električni avtomobili dražji ali cenejši od klasičnih. Gre za nabavno ceno (predvsem baterij) in strošek izkoriščenja, ki je odvisen predvsem od načina uporabe vozila.

Namen magistrskega dela je s pomočjo domače in tuje strokovne literature, pridobljenih podatkov o fiksnih in variabilnih stroških ter nabavni ceni posameznih vozil preučiti smotrnost in stroškovno upravičenost zamenjave električnega vozila z vozilom na klasični pogon. S tem želimo posameznikom, ki razmišljajo o zamenjavi trenutnih vozil z električnimi, olajšati odločitev ter jim prikazati, ali se jim s stroškovnega in praktičnega vidika to izplača.

Magistrsko delo obravnava temo z vidika posameznika, torej fizične osebe, ki se odloča, ali bo za svojega naslednjega jeklenega konjička izbrala električno ali klasično pogonsko

vozilo, ne pa z vidika države, okolja ali širše družbe. Poudarek je na iskanju odgovora na vprašanje, kakšen je strošek nakupa in uporabe dveh alternativnih avtomobilov ob različnih pogojih izkoriščanja ob predpostavki, da se posameznik vsak dan vozi na delo v oddaljen kraj.

Hkrati v magistrskem delu primerjamo vozila istega tipa, kar pomeni, da smo pri klasičnih vozilih merili, kaj za posameznika s stroškovnega vidika pomeni prehod z nižjega v srednji in iz srednjega v višji razred. Enako primerjavo smo naredili pri električnih vozilih. Cilj teh primerjav je pridobitev informacije, ali se električni in klasični avtomobili pri preskokih med razredi različno dražijo.

Hipoteza, ki jo želimo preveriti, je, da so električna vozila za posameznega uporabnika z vidika vseh upoštevanih (variabilnih in fiksni) stroškov dražja od klasičnih, pogonskih.

2 ELEKTRIČNI IN KLASIČNI AVTOMOBILI

V tem poglavju so predstavljena električna in klasična vozila. Kot klasična vozila razumemo tista, ki delujejo na dizelska in bencinska goriva. Dizelski motorji delujejo na način, da vbrizgajo dizelsko gorivo neposredno v zgorevalno komoro, kjer se ta zaradi visoke temperature in tlaka spontano vname. To omogoča delovanje motorja in sproščanje energije, ki poganja vozilo. Bencinski motorji delujejo s pomočjo notranjega izgorevanja, pri čemer se mešanica zraka in bencina vžge v zgorevalni komori s pomočjo iskre, ki jo proizvede sveča. Ta vžig povzroči izbruh plinov, ki ustvarja sile, potrebne za premikanje vozila. Vozila na dizelsko gorivo so znana po tem, da so v primerjavi z vozili na bencinsko gorivo bolj ekonomična glede porabe goriva zaradi boljšega izkoristka. Poleg tega imajo več navora in s tem večjo vlečno moč. Po drugi strani pa so dizelska vozila bolj občutljiva na nižje temperature, poleg tega pa še bolj onesnažujejo okolje.

Električno vozilo je motorno vozilo, ki ga poganja električna energija, shranjena v baterijah, ki so običajno shranjene v podvozju. Za pogon teh vozil t. i. elektromotorji pretvarjajo električno energijo v mehansko, kar povzroči gibanje. Baterije v sodobnih električnih avtomobilih običajno uporabljajo litij-ionsko tehnologijo zaradi visoke energijske gostote.

Iz kratke primerjave klasičnih pogonskih vozil in električnih vozil vidimo, da imajo notranji motorji pri klasičnih vozilih omejeno učinkovitost, saj se velik del energije, sproščene med izgorevanjem, izgubi kot toplota, medtem ko se pri električnih motorjih, ki so bolj učinkoviti, izgubi manj energije. Pri klasičnih vozilih se pri zgorevanju fosilnih goriv sproščajo škodljivi plini, kot je CO₂, dušikovi oksidi in trdi delci, medtem ko uporaba na mestu pri električnih vozilih neposredno ne povzroča emisij. Motorji z notranjim zgorevanjem zahtevajo redno vzdrževanje, medtem ko pri električnih motorjih zaradi manj gibljivih delov prihaja do manjše obrabe, posledično pa je potrebnih manj vzdrževalnih del. Za polnjenje so klasična vozila prijaznejša, saj je za polnjenje potrebno zgolj nekaj minut, medtem ko polnjenje na električnih polnilnicah traja precej dlje. Vsak tip vozila ima svoje prednosti in slabosti. Izbira

vozila pri uporabnikih pogosto temelji na osebnih preferencah, cenovni dostopnosti in razpoložljivosti ter razvitosti infrastrukture.

2.1 Zgodovina in pojav električno gnanega avtomobila

Električni avtomobili so trenutno v porastu in v središču pozornosti kot nekaj povsem novega. Manj znano pa je, da so bili električni avtomobili na cestah že pred več kot sto leti. Njihovi začetki segajo v zgodnje 19. stoletje, ko so izumitelji, kot sta Thomas Davenport in Robert Anderson, začeli eksperimentirati z električnimi motorji, ki jih poganjajo baterije. Leta 1859 je bila izumljena prva svinčevo-kislinska baterija za ponovno polnjenje, s čimer je bila ustvarjena ključna osnova za električne avtomobile. Prvi električni avtomobil je bil ustvarjen leta 1881. Leta 1889 je bila z električnim dirkalnikom dosežena največja hitrost 105 km/h, leta 1892 pa je bila v New Yorku ustanovljena prva električna taksi služba (Venz, 2012).

V začetku 20. stoletja so bila električna vozila priljubljena med premožnimi, ki so cenili njihovo tiho in čisto delovanje. Namenjeni so bili kratkim vožnjam po mestu, zaradi slabih razmer na cestah zunaj mest pa se je dlje lahko odpravilo le malo avtomobilov katere koli vrste. Ko je v prvih desetih letih 20. stoletja vse več ljudi dobilo dostop do elektrike, je bilo električne avtomobile lažje polniti, kar je še povečalo njihovo priljubljenost pri vseh družbenih slojih (Matulka, 2014).

Inovatorji so v tistem času opazili veliko povpraševanje po električnih vozilih in iskali načine za izboljšanje tehnologije. Ferdinand Porsche, ustanovitelj istoimenskega podjetja za športne avtomobile, je leta 1898 razvil električni avtomobil P1. Približno v istem času je ustvaril prvi hibridni električni avtomobil na svetu – vozilo, ki ga poganjata elektrika in plinski motor. Thomas Edison, eden največjih izumiteljev na svetu, je menil, da imajo električna vozila boljšo tehnologijo, in si je prizadeval za izdelavo boljše baterije za električna vozila. Tudi Henry Ford, ki je prijateljaval z Edisonom, je leta 1914 sodeloval z njim pri raziskovanju možnosti za poceni električni avtomobil (Matulka, 2014).

Negativni udarec električnemu avtomobilu pa je predstavljal množično izdelan model T Henryja Forda. Model T, ki je bil predstavljen leta 1908, je omogočil široko dostopnost in cenovno ugodnost avtomobilov na bencinski pogon. Do leta 1912 je bencinski avtomobil stal le 650 dolarjev, električni roadster pa se je prodajal za 1750 dolarjev. Istega leta je Charles Kettering predstavil električni zaganjalnik, s čimer je odpravil potrebo po ročni ročici in povečal prodajo vozil na bencinski pogon (Matulka, 2014).

K zmanjšanju priljubljenosti električnih vozil so prispevali tudi drugi dogodki. V dvajsetih letih 20. stoletja so imele ZDA boljši sistem cest, ki so povezovale mesta, in Američani so se želeli odpraviti na raziskovanje. Z odkritjem teksaške surove nafte je bencin postal poceni in lahko dostopen za Američane na podeželju, zato so se po vsej državi začele pojavljati bencinske črpalke. V tistem času je imelo elektriko zunaj mest le malo Američanov. Na

koncu so električna vozila do leta 1935 skoraj izginila in v naslednjih 30 letih niso doživela praktično nobenega premika v smislu razvoja tehnologije (Matulka, 2014).

Do konca šestdesetih in začetka sedemdesetih let prejšnjega stoletja so visoke cene nafte in pomanjkanje bencina, ki so dosegle vrh z arabskim naftnim embargom leta 1973, povzročile vse večje zanimanje za zmanjšanje odvisnosti ZDA od tuje nafte in iskanje domačih virov goriva. Kongres je to upošteval in leta 1976 sprejel zakon o raziskavah, razvoju in predstavitvi električnih in hibridnih vozil, ministrstvo za energijo pa je pooblastil za podporo raziskavam in razvoju električnih in hibridnih vozil (Matulka, 2014).

V tem času so številni veliki in mali proizvajalci avtomobilov začeli raziskovati možnosti za vozila na alternativna goriva, vključno z električnimi avtomobili. General Motors je razvil prototip mestnega električnega avtomobila, ki ga je leta 1973 predstavil na prvem simpoziju Agencije za varstvo okolja o razvoju energetskih sistemov z majhnim onesnaževanjem, American Motor Company pa je izdelal električne dostavne džipe, ki jih je ameriška poštna služba uporabila v testnem programu leta 1975. Tudi NASA je pomagala povečati prepoznavnost električnega vozila, ko je njen električni lunarni rover leta 1971 postal prvo vozilo s človeško posadko, ki je vozilo po Luni (Matulka, 2014).

Toda vozila, razvita in proizvedena v sedemdesetih letih, so bila v primerjavi z avtomobili na bencinski pogon še vedno pomanjkljiva. Električna vozila so imela v tem času omejene zmogljivosti – običajno so dosegla največjo hitrost 45 milj na uro – in njihov tipičen doseg je bil omejen na 40 milj, preden jih je bilo treba ponovno napolniti (Matulka, 2014).

Sprejetje spremembe zakona o čistem zraku iz leta 1990 in zakona o energetski politiki iz leta 1992 ter novi predpisi o emisijah v prometu, ki jih je izdal kalifornijski odbor za zračne vire, so pripomogli k ponovnemu povečanju zanimanja za električna vozila v ZDA. V tem času so proizvajalci avtomobilov začeli spreminjati nekatere priljubljene modele vozil v električna vozila. To je pomenilo, da so električna vozila dosegala hitrosti in zmogljivosti, ki so bile veliko bližje vozilom na bencinski pogon, številna med njimi pa so imela doseg 60 milj (Matulka, 2014).

Eden najbolj znanih električnih avtomobilov v tem času je bil GM-ov EV1, avtomobil, ki je bil predstavljen v dokumentarnem filmu iz leta 2006 z naslovom Kdo je ubil električne avte? (angl. Who Killed the Electric Car?). Namesto da bi GM spremenil obstoječe vozilo, je EV1 zasnoval in razvil od začetka. Z dosegom 80 milj in zmožnostjo pospeševanja od nič do 50 milj na uro v samo sedmih sekundah je EV1 hitro postal zelo priljubljen. Toda visoki stroški so preprečili, da bi bil prodajno uspešen, zato ga je GM leta 2001 ukinil (Matulka, 2014).

Zaradi cvetočega gospodarstva, rastočega srednjega razreda in nizkih cen goriva v poznih devetdesetih letih prejšnjega stoletja se številni potrošniki niso ukvarjali z vozili z nizko porabo goriva. Čeprav javnost v tem času ni posvečala veliko pozornosti električnim vozilom, so si znanstveniki in inženirji ob podpori ministrstva za energijo v ozadju prizadevali izboljšati tehnologijo električnih vozil, vključno z baterijami (Matulka, 2014).

V 21. stoletju se je zanimanje za električna vozila ponovno povečalo zaradi izboljšav v tehnologiji baterij, vladnih spodbud in skrbi za okolje. Podjetja, kot so Tesla, Nissan in Chevrolet, so predstavila cenovno dostopne električne avtomobile z dosegom več kot 200 milj na polnjenje, zaradi česar so praktični za vsakdanjo uporabo. Poleg tega so številne države določile cilje za postopno opuščanje bencinskih in dizelskih vozil (Matulka, 2014).

Ena izmed pomembnih prelomnic je bila predstavitev Toyotinega modela Prius (1997), ki so ga izdali na Japonskem in je postal prvo množično proizvedeno hibridno električno vozilo na svetu. Leta 2000 je bil Prius predstavljen po vsem svetu in je takoj postal uspešen pri znanih osebah, kar je pripomoglo k njegovi večji prepoznavnosti. Pri Priusu je bila uporabljena nikelj-metalhidridna baterija. Od takrat so naraščajoče cene bencina in vse večja zaskrbljenost zaradi onesnaževanja z ogljikom pripomogle k temu, da je Prius v zadnjem desetletju postal najbolje prodajan hibrid na svetu (Matulka, 2014).

Novica, da bo podjetje iz Silicijske doline z imenom Tesla Motors začelo z razvojem športnega električnega vozila, pa je bila druga velika prelomnica. Leta 2010 je podjetje Tesla od urada za posojilne programe ministrstva za energijo prejelo 465 milijonov dolarjev posojila za vzpostavitev proizvodnega obrata v Kaliforniji. V kratkem času je podjetje s svojimi avtomobili doseglo široko priznanje in postalo največji delodajalec v avtomobilski industriji v Kaliforniji (Matulka, 2014).

V naslednjih nekaj letih so drugi avtomobilski proizvajalci začeli uvajati električna vozila v ZDA, vendar so se potrošniki še vedno soočali z eno od prvih težav električnih vozil – kje na poti napolniti svoje vozilo. Ministrstvo za energijo je prispevalo več milijonov dolarjev za pomoč pri vzpostavitvi polnilne infrastrukture po vsej državi in namestilo veliko stanovanjskih, poslovnih in javnih polnilnic. Proizvajalci avtomobilov in druga zasebna podjetja so prav tako namestili svoje polnilnice na ključnih lokacijah v ZDA (Matulka, 2014).

V zadnjih letih so naložbe ministrstva v raziskave in razvoj baterij pomagale zmanjšati stroške baterij za električna vozila za 50 odstotkov, hkrati pa so izboljšale moč in vzdržljivost baterij vozil. To je pripomoglo k znižanju stroškov električnih vozil, zaradi česar so ta postala dostopnejša za potrošnike (Matulka, 2014).

Električna avtomobilska industrija že žanje sadove svojega trdega dela. Kljub temu, da se je govorilo, da so električna vozila zgolj kratkotrajna zgodba brez prihodnosti, se je nemška avtomobilska industrija usmerila v razvoj e-mobilnosti, ki sedaj strmo raste. Veliko so k temu pripomogle tudi subvencije na električna vozila, ki pripomorejo k temu, da postajajo električna vozila končnemu kupcu bolj dostopna, hkrati pa so električna vozila zaradi tega tudi medijsko bolj izpostavljena (Reichenbach, 2016).

Uspeh ukrepa subvencij je mogoče enostavno oceniti. Leta 2015 je bilo v Nemčiji le 0,7 % novih registriranih vozil električnih, na Nizozemskem 10 % in na Norveškem 23 %, saj je bila infrastruktura v teh dveh državah že bolj uveljavljena. Ko so bile omogočene subvencije,

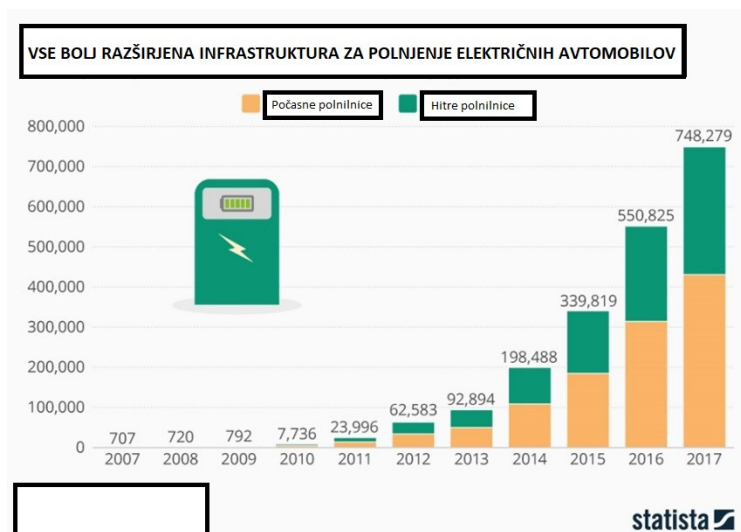
se je v roku enega meseca po objavi število novo registriranih električnih vozil v Nemčiji skoraj podvojilo (Reichenbach, 2016).

Na trgu je že veliko privlačnih električnih avtomobilov in priključnih hibridov, ki so primerni za vsakdanjo uporabo. Začetniki v Evropi so bili Audi A3 e-tron, BMW i3 in VW e-Golf, Renault Zoe in Nissan Leaf. Leta 2015 je Henning Kagermann, predsednik nemške nacionalne platforme za električno mobilnost (NPE) v Berlinu, dejal: »Vprašanje ni, ali električni promet prihaja, temveč kako dobro smo v Nemčiji pripravljeni nanj« (Reichenbach, 2016).

2.2 Sedanje stanje na področju električno gnanih avtomobilov

Kljub dvomom in dilemam so električna vozila doživela velik porast. Ker je po svetu na cestah več kot tri milijone avtomobilov, ki jih je mogoče priključiti na električno omrežje, v prihodnjih letih pa jih bo še veliko več, je treba zagotoviti dovolj polnilnih postaj in dovolj električne energije, da bomo lahko napolnili prihodnja prevozna sredstva. Kot kaže graf (slika 1), se število polnilnih postaj hitro povečuje. Poraja pa se nam vprašanje, če je povečanje polnilnic dovolj veliko glede na pričakovano povečanje števila električnih vozil (Wagner, 2018).

Slika 1: Rast števila električnih polnilnic



Vir: Wagner (2018).

Količino energije, ki jo je mogoče shraniti, torej zmogljivost baterij, je treba v prihodnosti še povečati. Baterije so med najdražjimi sestavnimi deli električnega vozila. Poleg tega je še vedno premalo informacij o življenjski dobi baterij. Kupci zahtevajo določeno mero varnosti, preden se odločijo za takšno naložbo (Venz, 2012).

Alternativne možnosti vključujejo najem baterij ali zamenjavo celotne baterije namesto njenega polnjenja. Čas polnjenja na splošno ne bi smel biti daljši od nekaj minut, vendar to pri trenutnem stanju tehnologije še ni mogoče. Za široko uvedbo električnih vozil je pomembna tudi dobra infrastruktura za polnilne naprave (Venz, 2012).

Evropska unija z letom 2035 prepoveduje prodajo novih vozil z notranjim izgorevanjem z namenom, da bi pospešila razvoj in prehod na električna vozila. Poleg tega bodo morali proizvajalci do leta 2030 emisije zmanjšati za 55 %. Kljub vsem tem zahtevam pa se trenutno zanimanje za električna vozila ohlaja, saj se v nekaterih državah ukinjajo davčne olajšave in znižujejo subvencije za električne avtomobile (Gregorič, 2023).

Nemčija, ki velja za eno avtomobilsko najpomembnejših držav, si je postavila zelo ambiciozen plan, da bo imela do leta 2023 na cestah preko 15 milijonov električnih vozil, poleg tega pa so se zavezali, da bo preko 80 % električne energije pridobljene iz obnovljivih virov. V prvih devetih mesecih leta 2022 je bilo prodanih 270.000 električnih vozil, kar je 15 % več kot v enakem obdobju leta 2021. Francija se je zaradi padca prodaje električnih vozil najprej odločila za zvišanje subvencij iz 6000 na 7000 evrov z namenom prestrukturiranja avtomobilске industrije, sedaj pa vedno bolj omejuje in znižuje subvencije in ostale olajšave v zvezi z električnimi vozili. Na Norveškem je bilo v letu 2022 več kot 20 % registriranih vozil električnih. Tudi v tej državi, ki velja za eno najbolj vzornih pri prehodu na e-mobilnost, so s 1. januarjem 2023 omejili oprostitev plačila DDV, ki sedaj velja le še za vozila, ki stanejo okoli 48.000 evrov in manj. Danska kot ena največjih privržencev je postopno popolno elektrifikacijo pospešila z znižanjem davkov na električna vozila ter istočasnim povišanjem davkov na klasična pogonska vozila. Trenutno je pri njih na cesti 30.000 električnih vozil od 2,5 milijona vseh vozil. Njihov cilj je, da bi do leta 2030 na cesti spravili 775.000 električnih in hibridnih vozil. Leta 2030 načrtujejo prepoved prodaje klasičnih vozil in elektrifikacijo javnega prevoza. Šest največjih občin se je že sedaj zavezalo h kupovanju izključno električnih mestnih avtobusov. Naša severna sosed, Avstrija, se je poleg subvencioniranja nakupa novih električnih vozil odločila za subvencioniranje rabljenih vozil in stenskih polnilnih postaj. Glede na podatke evropskega združenja ACEA so v Evropi v tretjem četrtletju leta 2022 električna vozila med vsemi vrstami pogona doživela največjo rast (+22 %) (Gregorič, 2023).

Pri nas institucija Eko sklad upravlja s subvencijami za električna vozila, poleg tega pa skrbi tudi za objavo javnih pozivov ter sprememb v zvezi s financiranjem. Konec leta 2020 je subvencija za nakup električnih vozila znašala 7.500 evrov, sedaj pa se iz leta v leto zmanjšuje. V letu 2023 je subvencija za nakup električnega vozila omejena na 4.500 evrov za osebna vozila in 3.500 evrov za lahka gospodarska vozila. Pomembno je tudi omeniti vrednost, ki je vozilo ne sme preseči, da lahko prejme finančno spodbudo, in sicer ta znaša 65.000 evrov skupaj z DDV, morebitnimi popusti ali najemom baterije. Letošnja novost je, da lahko za subvencijo zaprosijo tudi tisti, ki niso zavezanci za DDV, torej tudi samostojni podjetniki in manjša podjetja. Področje trajne mobilnosti bo celostno zajeto v novi zakonodaji, v pripravi pa je tudi zakon o alternativnih gorivih v prometu, ki naj bi bil temelj

za vso potrebno polnilno infrastrukturo. V načrtu so tudi t. i. polnilni parki, ki naj bi bili razporejeni tako, da električno omrežje ne bo preveč obremenjeno (Gregorič, 2023).

3 OPIS V ANALIZO ZAJETIH AVTOMOBILOV

V analizi bomo primerjali nižji, srednji in višji razred električnih in klasičnih pogonskih vozil. V nižjem razredu bomo tako za primerjavo vzeli vozili koncerna Volkswagen, električno vozilo VW e-Up in klasično vozilo VW Polo. V srednjem razredu bomo primerjali začetnika družine ID, in sicer VW ID.3, ter kultno klasično pogonsko vozilo koncerna Volkswagen, ljudski VW Golf. V Višjem razredu smo si izbrali vozili znamke Audi, in sicer električno vozilo Audi Q4 E-tron ter klasično SUV vozilo Audi Q5. V nadaljevanju bomo v cenovni analizi primerjali tudi različne razrede električnih vozil ter s tem ugotavljali cenovno razliko glede na razred vozila.

3.1 Primerjava VW e-Up in VW Polo (nižji razred)

V nižjem razredu smo kot električno vozilo izbrali VW e-Up, ki je namenjen mestni vožnji. Velika prednost tega vozila je, da je res majhno, kar je zelo priročno pri parkiranju na ozkih mestnih parkirnih mestih. Ima električni motor s 61 kW moči, kar je glede na težo 1235 kg zelo solidno. Ima dovolj moči tudi za premagovanje največjih klancev. Največji navor znaša 212 Nm. Doseg z enim polnjenjem vozila po standardu WLTP je ocenjen na 260 km. Vozilo doseže pospešek do 100 km v 12,4 sekunde. Najvišja hitrost je omejena na 140 km/h (Forstnerič, 2016).

Ima vgrajen enofazni polnilnik s 7,2 kW. Z njim se baterija napolni v približno štirih urah. Obstaja tudi možnost hitrega polnjenja na polnilnicah s hitrim polnjenjem z enosmernim tokom do 40 kW. Tako lahko baterijo od nič do 80 % napolnimo v samo 60 minutah (Krajnc, 2019a).

Vozilo v dolžino meri 3,6 metra, v širino 1,64 metra in v dolžino 1,48 metra. Notranjost je zelo kakovostna. Vgrajeno ima klimatsko napravo, ogrevana sedeža, sistem za ogrevanje in hlajenje, navigacijski sistem, parkirne senzorje, tempomat in drugo (Krajnc, 2019b).

Kot je prikazano na sliki 3, vsebuje zelo pregledno ploščo z merilniki, ki deluje povsem analogno – kot pri klasičnih avtomobilih te znamke. Levo od sredinskega merilnika je kazalec, ki kaže trenutno moč, ki pa lahko v času zaviranja pade po ničlo. S tem nakazuje vračanje energije, ki se ustvarja z zaviranjem. V desnem spodnjem vogalu je še kazalec, ki kaže trenutno stanje akumulatorja, na sredini pa se nahaja majhen zaslon, na katerem si glede na lastne preference nastavimo različne podatke, ki so nam pomembni (Forstnerič, 2016).

Slika 2: Zunanost vozila VW e-Up



Vir: Porsche Slovenija (2019).

Slika 3: Notranjost vozila VW e-Up



Vir: Porsche Slovenija (2019).

Za primerjavo z vozilom VW e-Up smo izbrali vozilo VW Polo, ki je veteran osebne mobilnosti, saj je na cesti od leta 1975, prodanih pa naj bi jih bilo že preko 18 milijonov. Kljub novejšemu izvedencu T-Cross je Polo z inovacijami še vedno zelo uspešno in dobro prodajano vozilo, saj se na našem trgu povprečno še vedno proda 1000 vozil letno (Gregorčič, 2022).

Za primerjavo smo vzeli vozilo VW Polo life 1.0 TSI z močjo 70 kW. Vozilo ima porabo 5,2 l na 100 km, torej lahko z enim polnim 40-litrskim rezervoarjem glede na porabo prevozimo pribl. 770 km. Največji navor je 200 Nm. Vozilo je dolgo štiri metre, široko 1,75 metra in visoko 1,46 metra, njegova teža pa je 1660 kg. Hitrost 100 km/h doseže v 9,9 sekunde. Izpusti CO₂ znašajo 111 g/km, največja možna hitrost pa znaša 195 km/h (Gregorčič, 2022).

Z novim dizajnom je zunanost vozila zelo privlačna. Izstopata nov sprednji in zadnji odbijač, elegantni sprednji LED-žarometi in zadnje luči, ki spominjajo na tiste pri novem Golfu. Celoten izgled je precej bolj eleganten in dinamičen. Kot je razvidno iz slike 5, je tudi notranost precej posodobljena, saj so pri vseh izvedbah vključeni digitalni merilniki hitrosti na 10,25-palčnem zaslonu. Nov je tudi izgled volana, prevladujejo pa tudi digitalne tipke, ki so nadomestile fizične. Model krasi tudi močno izboljšan multimedijski sistem. Tudi glede varnosti je prišlo do izboljšav, in sicer je v vozilo vgrajen sistem pospeševanja, zaviranja in zavijanja, le da mora voznik še vedno imeti roke na volanu (Porsche Koper d.o.o., 2021).

Slika 4: Zunanost vozila VW Polo



Vir: Porsche Koper d.o.o. (2021).

Slika 5: Notranjost vozila VW Polo



Vir: Porsche Koper d.o.o. (2021).

V nižjem razredu smo primerjali vozili iste znamke nemškega proizvajalca Volkswagen, in sicer klasično pogonsko vozilo VW Polo in električni VW e-Up. Težko ju je enoznačno primerjati. Kar se tiče mobilnosti uporabnika, je Polo, ki lahko z enim rezervoarjem doseže okoli 770 km, veliko bolj prijazen uporabniku kot VW e-Up, ki z enim polnjenjem doseže povprečno 260 km. Tudi čas polnjenja je pri modelu VW e-Up velik problem za hitro odzivnost uporabnika. Če bi bil uporabnik naravnan k varovanju okolja, pa bi verjetno prej pomislil na VW e-Up, ki pri uporabi ne onesnažuje okolja. Drugo je, kaj za okolje pomeni skladiščenje odpadnih baterij. Kar se tiče najvišje hitrosti, je VW Polo za dobrih 30 km/h prekosil vozilo VW e-Up. Tudi do hitrosti 100 km/h pride VW Polo precej prej kot električni e-Up. Polo je sicer precej težji od e-Upa, vendar tudi temu primerno močnejši. Tudi po izgledu je VW Polo bolj mogočno vozilo.

3.2 Primerjava VW ID.3 in VW Golf (standardni razred)

V srednjem razredu bomo kot električno vozilo uporabili VW ID.3, ki ga proizvaja nemški avtomobilski proizvajalec Volkswagen od leta 2019. Na voljo je v različnih konfiguracijah motorja, odvisno od modela. Najmočnejša različica ima električni motor z močjo 204 KM (150 kW) in navorom 310 Nm, ki lahko pospeši od nič do 100 km/h v samo 7,3 sekunde. Motorji so opremljeni s trajnimi magneti, ki omogočajo visoko učinkovitost in zanesljivost. Teža vozila je 1719 kg, kar za vozilo tega tipa ni veliko (Porsche Slovenija d.o.o., 2019).

Doseg vožnje je odvisen od velikosti baterije. Vozilo ID.3 z manjšo baterijo lahko prevozi do 352 km (po standardu WLTP), medtem ko lahko vozilo z večjo baterijo prevozi do 425

km. Poraba VW ID.3 se ocenjuje na 18,9 kWh/100 KM. Najvišja hitrost je 160 km/h (Macarol, 2019).

Polnjenje vozila ID.3 lahko poteka na enosmerni in izmenični tok. Pri polnjenju z enosmernim tokom se baterijo lahko napolni do 80 % (največja moč polnjenja je 100 kW) v približno 30 minutah, pri polnjenju z izmeničnim tokom pa je za polnjenje baterije potrebnih približno devet ur (največ do 11 kW). Baterija je nameščena pod tlemi vozila, kar izboljšuje stabilnost in zmanjšuje težišče vozila (Porsche Slovenija d. o. o., 2019).

Vozilo se da dobiti z najbolj osnovno opremo *entry*, *comfort*, *elegance* ali pa najboljšo opremo v različici *razrede*. Dolžina vozila je 4,3 metra, širina 1,8 metra in višina 1,6 metra. Notranjost je prostorna in moderna, s preprosto zasnovo in velikim zaslonom na dotik na sredini armaturne plošče. Poleg tega ima vozilo tudi digitalno instrumentno ploščo in napredne funkcije povezljivosti, kot so glasovno upravljanje in pametni telefon kot ključ. Opremljeno je z naprednimi varnostnimi funkcijami, vključno s sistemom za preprečevanje naleta, sistemom za zaznavanje mrtvega kota, sistemom za opozarjanje na prečni promet pri vzvratni vožnji in sistemom za ohranjanje smeri (Porsche Slovenija d. o. o., 2019).

Vozilo ne proizvaja izpušnih plinov in je okolju prijazno. Poleg tega so v proizvodnji vozila uporabljeni tudi trajnostni in reciklirani materiali, kar še zmanjšuje vpliv na okolje (Macarol, 2019).

Kot je razvidno iz slike 6, je že oblika vozila usmerjena v prihodnost, saj se povsem razlikuje od zunanosti klasičnih pogonskih Volkswagnovih modelov in spominja na dizajne vesoljskih prevoznih sredstev iz filma Vojna zvezd. Tudi notranjost (slika 7) je posebna, drugačna in »simpatična« (Macarol, 2019).

Slika 6: Zunanost vozila VW ID.3



Vir: Macarol (2019).

Slika 7: Notranjost vozila VW ID.3



Vir: Macarol (2019).

Kot klasično pogonsko vozilo bomo v srednjem razredu preverili bencinsko različico Volkswagen Golf, ki je eden izmed najbolj prodajanih in priljubljenih avtomobilov na svetu in je na voljo v različnih izvedbah z različnimi motorji, vključno z dizelskimi. Najcenejša različica je oprema *style*, na voljo pa so še *R-line*, *GTI*, *GTD* in najdražja različica *R*. Za primerjavo bomo vzeli VW Golf life 1.5 TSI (Janežič, 2020).

Kombinirana poraba goriva se giblje med 4,3 in 4,6 litra na 100 km. Ob polnem rezervoarju (50 litrov) za gorivo lahko ob predpostavki omenjene kombinirane porabe z Golfom prevozimo približno 1000 km. Do pospeška od nič do 100 km/h potrebuje 8,9 sekunde. Največja hitrost pa je 224 km/h. Avtomobil je dolg 4,3 metra, širok 1,8 metra in visok 1,5 metra, medosna razdalja pa je 2,64 metra (Korošak, 2021).

Notranjost ikonskega modela pri Volkswagnu je na novo zasnovana in še ni bila videna v prejšnjih modelih. Prevladujejo digitalne inovacije, na armaturni plošči pa opazimo dva zaslona, kjer je en namenjen odčitavanju digitalnih merilnikov, drugi pa upravljanju multimedijskega sistema. Če je bilo še pri prejšnjem modelu veliko fizičnih tipk, pa pri novem vse temelji na upravljanju preko digitalnega zaslona (Porsche Inter Auto d. o. o, 2022).

Pri tem modelu je veliko fokusa namenjenega tudi v asistenčne sisteme, kot so sistemi za avtomatsko uravnavanje razdalje (pametni radarski tempomat), sistem za dinamično uravnavanje dolgih luči, preprečevanje nesreč pri zavijanju levo v križiščih, sistem za odklepanje in zaklepanje na pametnem telefonu itd. Narejen je tudi korak naprej v smeri avtonomne vožnje (Porsche Inter Auto d. o. o, 2022).

Slika 8: Zunanost vozila VW Golf



Vir: <http://www.zurnal24.si> (2020).

Slika 9: Notranjost vozila VW Golf



Vir: <http://www.zurnal24.si> (2020).

Če primerjamo vozilo VW ID.3 z Golfom Life 1.5 TSI, ugotovimo, da ju v vseh postavkah težko primerjamo. VW ID.3 ima 150 kW (204 HP) moči, medtem ko ima Golf 8 96 kW (131 KM). Doseg Golfa ob upoštevanju kombinirane porabe je 833,33 km (s polnim 45-litrskim rezervoarjem goriva), medtem ko ima ID.3 v najboljših pogojih doseg 352 km. Z Golfom torej ob polnem rezervoarju lahko naredimo dvakrat večjo razdaljo kot z VW ID.3. Velika težava za uporabnika pri električnih avtomobilih je tudi čas polnjenja, zato ugotavljamo, da

je z vidika mobilnosti Golf uporabniku precej bolj prijazen. ID.3 je prostornejši od Golfa 8, saj nima notranjega izgorovanja, kar omogoča več prostora v notranjosti. ID.3 ima ničelne izpuste CO₂, medtem ko pri Golfu beležimo 100 g CO₂ na kilometer.

3.3 Primerjava Q4 e-tron in AUDI Q5 (premium razred)

V premium razredu smo si kot električno vozilo izbrali Audi Q4 e-tron Quattro, ki je opremljen z dvema električnima motorjema (enega na sprednji in enega na zadnji osi), ki zagotavljata skupno moč 265 kW ali 355 KM, to pa omogoča tudi štirikolesni pogon. Največja hitrost vozila znaša 200 km/h, pospešek pa od nič do 100 km/h v 5,7 sekunde. Ima baterijo zmogljivosti 77 kWh, kar omogoča vožnjo do 5 km z enim polnjenjem, kar je odvisno od pogojev vožnje. Njegova poraba znaša od 17 do 19 kWh na 100 km. Vozilo podpira hitro polnjenje, ki omogoča, da se baterija napolni na 80 % v samo 30 minutah na polnilni postaji s polnilno močjo do 150 kW. Na polnilni postaji do 11 kW pa je baterijo mogoče napolniti v 8,5 ure (Porsche Slovenija d.o.o., 2022).

Tako kot za znamko Audi je tudi zanj značilna športna eleganca. Vozilo meri 4,9 metra v dolžino, 1,9 metra v širino in 1,6 metra v višino. Tehta približno 2,5 tone. Notranjost je prostorna in udobna. Sedeži so oblazinjeni v usnje in druge kakovostne materiale. Vozilo ima tudi tehnološko napredno armaturno ploščo, ki vključuje virtualno kabino in velik zaslon na dotik na sredini plošče. Dizajn je aerodinamično oblikovan, da zmanjša zračni upor in poveča dosegljivost vozila (Porsche Slovenija d.o.o., 2022).

Opremljen je z naprednimi varnostnimi funkcijami, vključno z avtomatskim zaviranjem v sili, prepoznavanjem pešcev in kolesarjev, samodejnim parkiranjem in naprednim sistemom kamer in senzorjev. Audi e-tron je v zadnjih letih postal zelo priljubljeno električno vozilo. S svojo zmogljivostjo, slogom in tehnološko napredno notranjostjo ponuja voznikom udobno in varno električno vožnjo (Porsche Slovenija d.o.o., 2022).

Slika 10: Zunanost vozila Audi e-tron



Vir: <http://www.volcan.si> (2019).

Slika 11: Notranjost vozila Audi e-tron



Vir: <http://www.volani.si> (2019).

Kot klasično pogonsko vozilo premium razreda smo izbrali dizelsko različico Audi Q5 40 TDI quattro, ki je srednje velik športni terenec (SUV). Prvič je bil predstavljen leta 2008 in je trenutno v drugi generaciji, ki se je začela prodajati leta 2016 (Gregorčič, 2017).

Audi Q5 2.0 TDI quattro ima dizelski motor s štirimi valji in 2000 ccm. Ta motor lahko proizvede moč do 190 KM in navor 400 Nm. Ima štirikolesni pogon quattro, ki zagotavlja boljšo stabilnost na cesti, še posebej v slabih vremenskih razmerah ali na neravnih cestah. Sistem quattro porazdeli moč med prednjo in zadnjo osjo glede na potrebe in pogojene razmere na cesti (Gregorčič, 2017).

Kot nakazuje slika, ima prostorno notranjost, primerno za pet potnikov. Notranjost je obložena z visokokakovostnimi materiali, kot so usnje in aluminij, in ima velik nabor funkcionalnosti. Na voljo je tudi digitalni zaslon za merilnike in multimedijski sistem, ki vključuje navigacijski sistem, povezljivost s pametnim telefonom in avdio sistem (Porsche Slovenija d.o.o., 2022).

Tudi Audi Q5 opremljen s številnimi varnostnimi funkcijami, kot so zračne blazine za voznika in sopotnika, stranske zračne blazine, sistem za nadzor tlaka v pnevmatikah, sistem za zaviranje v sili in sistem za preprečevanje naleta (Porsche Slovenija d.o.o., 2022).

Poraba goriva Audi Q5 2.0 TDI quattro je ocenjena pri približno 6,5 litra na 100 km v kombiniranem ciklu vožnje. Vozilo ima 65-litrski rezervoar za gorivo. Spolnim rezervoarjem goriva lahko torej prevozimo okvirno 1000 km. Emisije CO₂ so ocenjene na 170 g/km (Gregorčič, 2017).

Slika 12: Zunanost vozila Audi Q5



Vir: <http://www.citylife.si> (2020).

Slika 13: Notranjost vozila Audi Q5



Vir: <http://www.citylife.si> (2020).

Če primerjamo obe vozili, ugotovimo, da z vidika mobilnosti in priročnosti prednjači dizelsko vozilo Audi Q5, saj lahko s polnim rezervoarjem prevozimo predvidoma 1000 km, medtem ko lahko z Audi Q4 e-tronom prevozimo v najboljšem primeru 506 km. Če uporabimo hitro polnjenje, lahko e-trona napolnimo v 30 minutah, kar je že sprejemljivo, slabost tega pa je, da je to za uporabnika precej dražje. Obe vozili imata štirikolesni pogon, tako da sta v tem segmentu enaki. E-tron lahko doseže moč do 150 kW (204 HP) in navor

do 310 Nm, medtem ko Q5, ki ima štiri valje, lahko doseže moč do 140 kW (190 HP) in navor do 400 Nm. Q4 e-tron potrebuje za doseg 100 km/h 8,5 sekunde, medtem ko Audi Q5 za doseg 100 km/h potrebuje 7,6 sekunde.

4 PRIMERJAVA STROŠKOV NAKUPA IN UPORABE

V nadaljevanju najprej podajamo vse postavke, ki smo jih merili in ki so potrebne za celovito primerjavo stroškov nakupa in uporabe električnih in klasičnih pogonskih vozil. Za začetek je prvi največji strošek nakup vozila, nato pa bomo merili in opisali še ostale stroške, ki nastanejo v času uporabe vozila, kot so: pnevmatike, servisiranje, gorivo/elektrika, zavarovanje, registracija in cestnina, zavorne ploščice in zavornih tekočin. Upoštevali bomo tudi t. i. ostanek vrednosti vozila, po katerem predvidevamo, da bo prodano. Vse te postavke bomo zbrali za vsako vozilo, nato pa primerjali primerljive klasične in električne avtomobile v nižjem, srednjem in višjem razredu. Nato bomo primerjali še vozila istega tipa po različnih razredih, da vidimo, ali so razlike med njimi glede na velikost vozila očitne.

4.1 Metodologija

Za pridobitev vseh podatkov o stroških, ki nastanejo za posameznika ob nakupu in uporabi vozil, smo uporabili različne vire informacij. V veliki meri smo glede cen posameznih postavk kontaktirali trgovca Porsche Inter Auto Ljubljana ter servis Porsche Verovškova. Za vse ostale informacije pa smo uporabili uradne spletne strani, kjer so podatki točni in kredibilni.

Za končne ponudbene cene glede vseh šestih vozil, ki so predmet opisa in medsebojne primerjave, smo zaprosili trgovca PIA Ljubljana. Ponudbe so pripravljene 3. 8. 2023. Popusti na maloprodajno ceno (MPC) so standardni, kot bi bili uporabljeni za vsako fizično stranko, in so odvisni tudi od tipa vozila in trenutnega stanja glede dobavljivosti posameznega vozila (Porsche Inter Auto d. o. o., 2023).

Odločili smo se, da zaradi bolj natančnega in primerljivega izračuna v analizo vključimo celoletne pnevmatike, namesto da bi upoštevali letne in zimske. Ceno vsake posamezne dimenzije smo pridobili od uradnega in pooblaščenega serviserja vseh šestih v magistrskem delu obravnavanih vozil, Porsche Verovškova. Cena celoletne pnevmatike za vozilo e-Up z dimenzijami 225/45 R17 je 206,38 evra z DDV. Za VW Polo stane pnevmatika z dimenzijami 185/65 R15 86,33 evra z DDV. Za Golf ena pnevmatika dimenzij 235/35 R19 stane 196,15 evra z DDV, medtem ko stane en komplet (215/55 R18) za vozilo VW ID.3 170,98 evra. Pri Audiju Q4 E-tron, ki ima dve osi z različnimi dimenzijami, stane ena pnevmatika na prvi osi (235/55 R19) 188,30 evra, na zadnji osi (255/50 R19) pa 206,38 evra. Pri vozilu Audi Q5 40 TDI Quattro stane ena pnevmatika dimenzij 235/65 R17 154,62 evra. Upoštevali smo, da se profil pnevmatik izrabi pod minimalno predpisano raven po 30.000

prevoženih kilometrih in da se na vseh vozilih pnevmatike zamenjajo v tem intervalu (Porsche Inter Auto d. o. o., 2023).

V tabeli 1 so prikazani vsi redni servisni stroški, potrebne podatke pa smo prav tako pridobili na servisu Porsche Verovškova. Pri vozilu VW Polo je servisni interval predviden na 15.000 km (prvi stolpec v tabeli), medtem ko je pri vozilih e-Up, Golf, ID.3, Audi Q5 in Audi Q4 e-tron interval rednega servisa zahtevan na 30.000 km (od tretjega stolpca naprej). »Velik servis« pri klasičnih pogonskih vozilih, ki se zgodi predvidoma po 210.000 prevoženih kilometrih in obsega zamenjavo zobatega jermena in vodno črpalko, stane pri dizelskih vozilih 1050 evrov z DDV, pri vozilih na bencinski pogon pa 950 evrov z DDV. V tabeli je moment, ko nastopi »veliki servis«, prikazan z oranžno barvo. Po posvetovanju z uradnim servisom pa realnega in oprijemljivega podatka o vzdržljivosti baterije pri električnem vozilu zaenkrat še ni. Po zagotavljanju serviserja naj bi bile baterije zasnovane tako, da zdržijo celotno življenjsko dobo avtomobila (Porsche Inter Auto d. o. o., 2023).

Tabela 1: Stroški rednih servisov na 15.000 in 30.000 km

Interval na 15.000 KM	VW polo life 1.0 TSI	Interval na 30.000 KM	VWNovi e-up	VW Golf Life 1.5 TS	ID.3 Pro Perf	Audi Q5 40 TDI	Audi Q4 45 e-tron
15.000	257,40 €	30.000	225,68 €	309,03 €	314,69 €	464,01 €	446,32 €
30.000	328,29 €	60.000	225,68 €	636,93 €	314,69 €	1.144,49 €	446,32 €
45.000	257,40 €	90.000	225,68 €	407,58 €	314,69 €	407,58 €	446,32 €
60.000	615,20 €	120.000	225,68 €	636,93 €	314,69 €	1.144,49 €	446,32 €
75.000	257,40 €	150.000	225,68 €	309,03 €	314,69 €	464,01 €	446,32 €
90.000	406,13 €	180.000	225,68 €	407,58 €	314,69 €	407,58 €	446,32 €
105.000	257,40 €	210.000	225,68 €	1.259,03 €	314,69 €	1.457,58 €	446,32 €
120.000	615,20 €	240.000	225,68 €	407,58 €	314,69 €	1.144,49 €	446,32 €
135.000	257,40 €	270.000	225,68 €	636,93 €	314,69 €	407,58 €	446,32 €
150.000	328,29 €	300.000	225,68 €	407,58 €	314,69 €	464,01 €	446,32 €
165.000	257,40 €	SUM	2.256,80 €	5.418,20 €	3.146,90 €	7.505,82 €	4.463,20 €
180.000	406,13 €						
195.000	257,40 €						
210.000	950,00 €						
225.000	257,40 €						
240.000	406,13 €						
255.000	257,40 €						
270.000	406,13 €						
285.000	257,40 €						
300.000	406,13 €						
SUM	7.441,63 €						

Vir: Porsche Inter Auto d.o.o. (2023).

Tudi potrošni materiali, kot so zavorne ploščice in zavorna tekočina, so upoštevani v analizi. Strošek teh prikazuje Tabela 2. Zavorne ploščice se predvidoma menjajo na 60.000–120.000 (pri klasičnih vozilih) in 50.000–100.000 (pri električnih vozilih) prevoženih kilometrov. V analizi in na časovnem traku je upoštevana menjava na 60.000 (pri klasičnih vozilih) in 50.000 (pri električnih vozilih) prevoženih kilometrov. Zavorna tekočina se predvidoma pri vseh vozilih, ne glede na tip, menja na dve leti oz. po potrebi, pri vseh modelih pa znaša 55,64 evra z DDV (Porsche Inter Auto d. o. o., 2023).

Tabela 2: Stroški zavorne tekočine in zavornih ploščic

Vozilo	Zavorna tekočina (vsaki 2 leti)	Zavorne tekočine spredaj	Zavorne ploščice zadaj
VW polo life 1.0 TSI	55,64 €	234,51 €	421,49 €
VW Novi e-up	55,64 €	236,90 €	356,11 €
VW Golf life 1.5 TSI	55,64 €	302,89 €	235,78 €
ID.3 Pro Perf.	55,64 €	357,57 €	544,06 €
Audi Q5 40 TDI Quattro	55,64 €	599,85 €	427,24 €
Audi Q4 45 e-tron Quattro	55,64 €	580,18 €	615,05 €

Vir: Porsche Inter Auto d. o. o. (2023).

Za izračun letne cene goriva oz. elektrike smo podatke pridobili na spletu. Za ceno goriva sta bili ključni informaciji povprečna poraba posameznega vozila in velikost rezervoarja. Tako smo na podlagi prevoženih kilometrov lahko dobili strošek bencina ali dizla za 10.000, 20.000 in 30.000 prevoženih kilometrov letno. Ceno bencina in dizla smo dobili na spletni strani AMZS. VW Polo ima 40-litrski rezervoar in porabo 5,2 litra na 100 km, kar pomeni, da lahko z enim rezervoarjem prevozi okoli 770 km. Ker je cena za 95-oktanka bencin 1,55 evra (z DDV), to ob predpostavki 10.000 km nanese 806,50 evra (z DDV) (amzs.si, 2023). Tudi pri električnih vozilih smo strošek dobili glede na predvideno porabo kilovatnih ur (kWh) in predvidenega dometa vozila s polno baterijo. Podatek o ceni polnjenja sem pridobil na ceniku polnjenja električnih vozil za uporabnike storitve polnjenja MOONcharge. Na AC (počasni) javnih polnilnicah je cena 0,35 EUR/kWh. Ob vsakem polnjenju pa je potrebno plačati še pristojbino za začetek polnjenja v višini 0,5 evra (z DDV). Pri vozilu VW e-Up, ki ima povprečno porabo ocenjeno na 12,6 kWh na 100 km in predviden domet 190 km (s polno baterijo), znaša strošek elektrike pri prevoženih 10.000 km 470,59 evra. Z zgoraj opisanimi postopkoma smo prišli do stroškov pri vseh različnih kilometrinah. Predpostavljali smo, da cena goriva in elektrike vsa leta ostaja enaka (vrhunskaemobilnost.si, 2024).

Glede na pripravljene ponudbe s cenami (in opisano standardno opremo vozila) smo pridobili tudi izračun zavarovanja za dotična vozila. Informativni izračuni vključujejo AO, AO+ (zavarovanje telesnih poškodb) in kasko zavarovanje z 1 % odbitne franšize, poleg pa so zajete še delne kombinacije T, D, H, J, U brez odbitne franšize. Za izračun je bil uporabljen 14. premijski razred. Glede na to, da se posamezniku vsako leto, ko ne pride do škodnega dogodka, izboljša premijski razred (bonus/malus sistem) in da se po drugi strani lahko zgodijo škodni dogodki, ki posamezniku poslabšajo položaj za tri premijske razrede, smo upoštevali, kot da znesek zavarovanja ostaja vsa leta enak. Vsi izračuni zavarovanja so v prilogi.

Izračun letnega stroška registracije in letne dajatve za uporabo cest smo izračunali na spletni strani AMZS. Za različne modele in tipe vozil je ta strošek različen. V prvem letu je ta strošek višji kot ob podaljšanju vsa naslednja leta. Na časovnem traku smo upoštevali, da se

ta strošek zgodi vsako leto v začetku leta, torej smo začeli z letom nič, kar smo pozneje tudi upoštevali pri izračunu neto sedanje vrednosti (amzs.si, 2023).

Zadnje dejanje po časovnem traku pa je prodaja vozila in s tem povezan ostanek njegove vrednosti. Ta je odvisen od prevoženih kilometrov, starosti, ohranjenosti, hkrati pa so zelo pomembne razmere na trgu v času, ko se vozilo prodaja. Slaba dobava novih vozil kot posledica vojne v Ukrajini je bil eden od dogodkov, ki je povzročil, da se je cena rabljenih vozil močno povišala. Cenovna politika Tesle, ki je v zadnjem času najprej za 25 %, nato pa še za 10 % znižala cene novih vozil, pa povzroča, da močno pada cena rabljenih električnih vozil. Ostanka vrednosti v prihodnosti torej nihče ne more natančno napovedati. Pri oceni ostanka vrednosti posameznih vozil smo upoštevali trenutne vrednosti toliko starih vozil (kjer je bilo to mogoče) in svoje izkušnje na tem področju ter tako dobili predvidene odstotke ohranitve vrednosti posameznega modela. Ti so prikazani v tabeli 3, kjer so vpisani glede na dobo in kilometrino. Doba pet let in kilometrino 10.000 km torej pomeni, da bo vozilo vsako leto prevozilo 10.000 km in bo imelo ob koncu uporabe prevoženih 50.000 km. Ta delež ostanka smo nato pomnožili s ceno novega vozila in s tem dobili pričakovano ceno, po kateri bo vozilo prodano po koncu uporabe.

Tabela 3: Predvideni ostanki vrednosti ob koncu uporabe (v %)

Doba	Kilometrino	VW Polo	VW e-up	VW Golf	VW ID.3	AUDI Q5	AUDI Q4 e-tron
5 let	10.000 km	36 %	26 %	41 %	34 %	33 %	35 %
	20.000 km	30 %	22 %	34 %	30 %	30 %	31 %
	30.000 km	24 %	20 %	28 %	25 %	24 %	26 %
10 let	10.000 km	19 %	14 %	24 %	20 %	18 %	17 %
	20.000 km	17 %	12 %	20 %	18 %	16 %	14 %
	30.000 km	15 %	10 %	16 %	16 %	14 %	11 %

Vir: lastno delo.

4.2 Stroški nakupa in uporabe vozil VW e-Up in VW Polo (nižji razred)

V tem poglavju bomo skozi analizo stroškov v različnih časovnih obdobjih in kilometrinah primerjali električno vozilo VW e-Up (električni avtomobil) in klasično pogonsko vozilo, bencinski VW Polo (klasični avtomobil).

Tabela 4: Časovni trak stroškov v dobi uporabe vozila – VW novi e-Up

Prevoženi KM		VW Novi e-up									
		10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000
		20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000
Strošek/leto		30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000
Nakup vozila	10.000 km	25.518,68 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	20.000 km	25.518,68 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	30.000 km	25.518,68 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pnevmatike (na 30.000)	10.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	825,52 €	0,00 €	825,52 €	0,00 €	825,52 €	0,00 €	825,52 €
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	825,52 €	825,52 €	0,00 €	825,52 €	0,00 €	825,52 €	825,52 €	825,52 €
	30.000 km	0,00 €	825,52 €	825,52 €	825,52 €	825,52 €	0,00 €	825,52 €	825,52 €	825,52 €	825,52 €
	10.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	30.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Redni servis	10.000 km	0,00 €	0,00 €	225,68 €	225,68 €	0,00 €	225,68 €	0,00 €	225,68 €	225,68 €	0,00 €
	20.000 km	0,00 €	225,68 €	225,68 €	225,68 €	0,00 €	225,68 €	225,68 €	225,68 €	225,68 €	225,68 €
	30.000 km	0,00 €	225,68 €	225,68 €	225,68 €	225,68 €	0,00 €	225,68 €	225,68 €	225,68 €	225,68 €
Gorivo/elektrika	10.000 km	0,00 €	470,59 €	470,59 €	470,59 €	470,59 €	470,59 €	470,59 €	470,59 €	470,59 €	470,59 €
	20.000 km	0,00 €	941,18 €	941,18 €	941,18 €	941,18 €	941,18 €	941,18 €	941,18 €	941,18 €	941,18 €
	30.000 km	0,00 €	1.411,77 €	1.411,77 €	1.411,77 €	1.411,77 €	1.411,77 €	1.411,77 €	1.411,77 €	1.411,77 €	1.411,77 €
Zavarovanje (AO+AK)	10.000 km	0,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €
	20.000 km	0,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €
	30.000 km	0,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €	1.354,00 €
Registracija+cestnina	10.000 km	81,82 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	0,00 €
	20.000 km	81,82 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	0,00 €
	30.000 km	81,82 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	0,00 €
zavorne ploščice	10.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	593,01 €	0,00 €	593,01 €	0,00 €	593,01 €	593,01 €	0,00 €
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	593,01 €	593,01 €	0,00 €	593,01 €	0,00 €	593,01 €	593,01 €	0,00 €
	30.000 km	0,00 €	0,00 €	593,01 €	593,01 €	593,01 €	0,00 €	593,01 €	593,01 €	593,01 €	0,00 €
Zavorna tekočina	10.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €
	30.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €
Ostanek vrednosti(-)	10.000 km					6.634,86 €					3.572,62 €
	20.000 km					5.024,11 €					3.062,24 €
	30.000 km					5.100,74 €					2.551,87 €

Vir: lastno delo.

Tabela 5: Časovni trak stroškov v dobi uporabe vozila – VW Polo Life 1.0 TSI

Prevoženi KM		VW Polo life 1.0 TSI									
		10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000
		20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000
Strošek/leto		30.000	60.000	90.000	120.000	150.000	180.000	210.000	240.000	270.000	300.000
Nakup vozila	10.000 km	19.068,68 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	20.000 km	19.068,68 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	30.000 km	19.068,68 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pnevmatike (na 30.000)	10.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	345,32 €	0,00 €	345,32 €	0,00 €	345,32 €	0,00 €	345,32 €
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	345,32 €	345,32 €	0,00 €	345,32 €	0,00 €	345,32 €	345,32 €	0,00 €
	30.000 km	0,00 €	345,32 €	345,32 €	345,32 €	345,32 €	0,00 €	345,32 €	345,32 €	345,32 €	345,32 €
Redni servis	10.000 km	0,00 €	0,00 €	257,40 €	257,40 €	0,00 €	257,40 €	0,00 €	257,40 €	406,13 €	0,00 €
	20.000 km	0,00 €	257,40 €	257,40 €	257,40 €	0,00 €	257,40 €	0,00 €	257,40 €	406,13 €	257,40 €
	30.000 km	0,00 €	585,69 €	872,60 €	872,60 €	585,69 €	406,13 €	1.207,40 €	663,53 €	663,53 €	663,53 €
Gorivo/elektrika	10.000 km	0,00 €	806,50 €	806,50 €	806,50 €	806,50 €	806,50 €	806,50 €	806,50 €	806,50 €	806,50 €
	20.000 km	0,00 €	1.613,00 €	1.613,00 €	1.613,00 €	1.613,00 €	1.613,00 €	1.613,00 €	1.613,00 €	1.613,00 €	1.613,00 €
	30.000 km	0,00 €	2.419,50 €	2.419,50 €	2.419,50 €	2.419,50 €	2.419,50 €	2.419,50 €	2.419,50 €	2.419,50 €	2.419,50 €
Zavarovanje (AO+AK)	10.000 km	0,00 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €
	20.000 km	0,00 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €
	30.000 km	0,00 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €	1.289,93 €
Registracija+cestnina	10.000 km	143,82 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	0,00 €
	20.000 km	143,82 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	0,00 €
	30.000 km	143,82 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	111,69 €	0,00 €
zavorne ploščice	10.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	656,00 €	0,00 €	656,00 €	0,00 €	656,00 €	656,00 €	0,00 €
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	656,00 €	656,00 €	0,00 €	656,00 €	0,00 €	656,00 €	656,00 €	0,00 €
	30.000 km	0,00 €	0,00 €	656,00 €	656,00 €	656,00 €	0,00 €	656,00 €	656,00 €	656,00 €	0,00 €
Zavorna tekočina	10.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €
	30.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €
Ostanek vrednosti(-)	10.000 km					6.864,72 €					3.623,05 €
	20.000 km					5.720,60 €					3.241,68 €
	30.000 km					4.576,48 €					2.860,30 €

Vir: lastno delo.

V tabelah 4 in 5 sta prikazana časovna traka stroškov uporabe za vozili VW e-Up in VW Polo skozi različne dobe in kilometrine uporabe. Glede na različna tipa vozil so ti stroški po posameznih postavkah različni. Ti podatki so osnova za poznejši seštevek stroškov in diskontiranje ter izračun neto sedanje vrednosti, ki je ključna za primerjavo ekonomičnosti uporabe obeh vozil za različne dobe in kilometrine.

Spodnji tabeli 6 in 7 v zgornjem delu vsebujeta vse skupne stroške za vsako posamezno leto glede na prevožene kilometre, v sivem delu pa je skupek vseh stroškov za vsako posamezno kombinacijo dobe in kilometrine, ki je že diskontiran oz. izračunan na podlagi metode SV (neto sedanje vrednosti). Tabela 8 prikazuje razlike v SV med električnim in klasičnim avtomobilom za dobo pet let.

Tabela 6: SV skupnih stroškov za VW novi e-Up (pet let uporabe)

	5 let, 10.000 KM	5 let, 20.000 KM	5 let, 30.000 KM
Leto	Skupni strošek	Skupni strošek	Skupni strošek
0	25.600,50 €	25.600,50 €	25.600,50 €
1	1.874,28 €	2.344,87 €	3.866,66 €
2	1.929,92 €	3.451,71 €	4.515,31 €
3	2.925,48 €	4.038,73 €	3.866,66 €
4	1.929,92 €	2.400,51 €	4.515,31 €
5	-4.810,27 €	-2.267,73 €	-1.286,77 €
SV stroškov (r = 4 %)	29.483,77 €	34.824,96 €	39.732,63 €
SV stroškov (r = 8 %)	29.457,65 €	34.158,11 €	38.564,51 €
SV stroškov (r = 10 %)	29.428,69 €	33.850,71 €	38.037,43 €

Vir: lastno delo.

Tabela 7: SV skupnih stroškov za VW Polo Life 1.0 TSI (pet let uporabe)

	5 let, 10.000 KM	5 let, 20.000 KM	5 let, 30.000 KM
Leto	Skupni strošek	Skupni strošek	Skupni strošek
0	19.212,50 €	19.212,50 €	19.212,50 €
1	2.208,12 €	3.272,02 €	4.752,13 €
2	2.521,16 €	3.743,87 €	5.750,68 €
3	2.881,73 €	4.888,54 €	4.829,97 €
4	2.263,76 €	3.327,66 €	5.750,68 €
5	-4.510,89 €	-2.066,22 €	63,96 €
SV stroškov (r = 4 %)	24.455,94 €	31.312,20 €	38.360,78 €
SV stroškov (r = 8 %)	24.300,05 €	30.372,29 €	36.647,54 €
SV stroškov (r = 10 %)	24.213,84 €	29.943,88 €	35.881,58 €

Vir: lastno delo.

Tabela 8: Razlika v SV stroškov med VW e-Up in VW Polo (pet let)

Razlika v SV med VW e-up in VW Polo			
	5 let, 10.000 KM	5 let, 20.000 KM	5 let, 30.000 KM
Razlika v SV stroškov (r = 4 %)	5.027,83 €	3.512,76 €	1.371,85 €
Razlika v SV stroškov (r = 8 %)	5.157,60 €	3.785,82 €	1.916,97 €
Razlika v SV stroškov (r = 10 %)	5.214,85 €	3.906,84 €	2.155,85 €

Vir: lastno delo.

Metoda SV temelji na načelu, da je vrednost denarja danes višja kot bo v prihodnosti. Poleg določitve denarnih tokov in obdobja je za to metodo pomembna določitev diskontne stopnje, ki odraža tveganje oz. alternativne možnosti naložbe. Izbrali smo 4-, 8- in 10-odstotno

diskontno stopnjo. Neto sedanja vrednost je vsota vseh sedanjih vrednosti denarnih tokov v obdobju raziskovanja.

Najprej bomo primerjali SV obeh vozil po različnih dobah in kilometrinah z uporabo štiriodstotne diskontne stopnje. Kot je razvidno iz tabel 6 in 7 je pri dobi pet let in kilometrini 10.000 km letno (50.000 v celotni dobi uporabe) SV stroškov električnega vozila 29.483,77 evra, medtem, ko je SV stroškov za klasično vozilo 24.455,94 evra. Električni VW e-Up je torej za uporabnika za 5.027,83 evra (razlike so prikazane v tabeli 8) dražji. Ključni razlog za razliko pri majhni dobi uporabe in kilometrini najdemo v nakupni ceni vozila, ki je pri električnem vozilu 25 % višja. Pri dobi pet let in kilometrini 20.000 (100.000 km v celotni dobi uporabe) je SV stroškov pri električnem vozilu 34.824,96 evra, pri klasičnem pa 31.312,20 evra. Še vedno je izbira električnega avtomobila dražja za 3.512,76 evra, vendar pa se je ta razlika z višjo kilometrino krepko znižala. Razliko gre v tem primeru iskati predvsem v višjih servisnih stroških klasičnega vozila VW Polo, ki z dvakrat višjo kilometrino poskočijo. Pri dobi pet let in kilometrini 30.000 km letno znaša SV stroškov pri električnem vozilu 39.732,63 evra, pri klasičnem pa 38.360,78 evra. Razlika je z višjo kilometrino dodatno skopnela. Poleg tega, da so dodatno razliko naredili stroški vzdrževanja, so pri višji kilometrini občutnejšo razliko naredili stroški goriva, ki so pri bencinskem motorju višji kot stroški elektrike pri električnem vozilu. Omenimo še, da smo pri električnem vozilu predvideli, da odstotkovno zadrži manj vrednosti kot klasično. Razlog vidimo v tem, da se električna vozila razvijajo zelo hitro, kar pomeni, da bo električno vozilo po petih letih bolj zastarelo kot klasično pogonsko vozilo, čigar razvoj trenutno ni na tako visoki ravni. Poleg tega pa obstaja veliko možnosti za še več cenovnih šokov večjih proizvajalcev električnih vozil. Ugotavljamo, da se pri štiriodstotni diskontni stopnji pri enakem obdobju ob vse višji kilometrini razlika v prid bencinskemu vozilu VW Polo znižuje in je izbira za uporabnika – vsaj s stroškovnega vidika – večja. Še vedno pa je za uporabnika pri vseh kilometrinah stroškovno najbolj učinkovita izbira klasičnega vozila VW Polo.

Poglejmo še, kako se razlike gibljejo, ko povišujemo diskontno stopnjo. Ravno dogodek ob nakupu vozila je tisti, ki v začetku naredi veliko razliko v škodo električnega vozila, nato pa so z višjo kilometrino bolj izraziti in višji stroški servisiranja in goriva bencinskega motorja. Funkcija diskontne stopnje v enačbi za izračun neto sedanje vrednosti povzroča, da so vedno bolj oddaljeni dogodki (stroški) v prihodnosti vedno manj vredni. Če povečujemo diskontno stopnjo, bodo torej oddaljeni dogodki, kot so večji servisi in stroški bencina, vedno manj vredni, zato bo bencinski avtomobil stroškovno še boljša izbira kot je bil pri štiriodstotni diskontni stopnji. Preverili smo, ali to drži pri 10-odstotni diskontni stopnji v primerjavi s štiriodstotno diskontno stopnjo pri dobi pet let in 30.000 prevoženih kilometrov. Razlika v prid bencinskega avtomobila je pri štiriodstotni diskontni stopnji 1.371,85 evra, pri 10-odstotni diskontni stopnji pa se ta poveča na 2.155,85 evra, kar potrjuje, da so pri višji diskontni stopnji bolj oddaljeni dogodki (v našem primeru stroški servisov in goriva) manj vredni, zato se je razlika v prid bencinskega avtomobila z višjo diskontno stopnjo povišala.

Tabeli 9 in 10 v zgornjem delu vsebujeta skupne stroške za vsako posamezno leto glede na

prevožene kilometre, v sivem delu pa je skupek vseh stroškov za dobo 10 let in različne kilometrine izračunan na podlagi metode SV (neto sedanje vrednosti). Tabela 11 prikazuje razlike v sedanji vrednosti za oba tipa vozil v nižjem razredu za obdobje 10 let.

Tabela 9: SV skupnih stroškov za VW novi e-Up (10 let uporabe)

	10 let, 10.000 KM	10 let, 20.000 KM	10 let, 30.000 KM
Leto	Skupni strošek	Skupni strošek	Skupni strošek
0	25.600,50 €	25.600,50 €	25.600,50 €
1	1.874,28 €	2.344,87 €	3.866,66 €
2	1.929,92 €	3.451,71 €	4.515,31 €
3	2.925,48 €	4.038,73 €	3.866,66 €
4	1.929,92 €	2.400,51 €	4.515,31 €
5	1.874,28 €	3.396,07 €	3.866,66 €
6	3.637,12 €	4.044,72 €	4.515,31 €
7	1.874,28 €	2.344,87 €	3.866,66 €
8	1.929,92 €	3.451,71 €	4.515,31 €
9	2.925,48 €	3.989,08 €	3.866,66 €
10	-1.692,39 €	-711,42 €	1.913,75 €
SV stroškov (r = 4 %)	41.599,01 €	49.302,89 €	57.784,05 €
SV stroškov (r = 8 %)	39.114,91 €	45.460,72 €	52.433,63 €
SV stroškov (r = 10 %)	38.082,65 €	43.881,64 €	50.254,38 €

Vir: lastno delo.

Tabela 10: SV skupnih stroškov za VW Polo Life 1.0 TSI (10 let uporabe)

	10 let, 10.000 KM	10 let, 20.000 KM	10 let, 30.000 KM
Leto	Skupni strošek	Skupni strošek	Skupni strošek
0	19.212,50 €	19.212,50 €	19.212,50 €
1	2.208,12 €	3.272,02 €	4.752,13 €
2	2.521,16 €	3.743,87 €	5.750,68 €
3	2.881,73 €	4.888,54 €	4.829,97 €
4	2.263,76 €	3.327,66 €	5.750,68 €
5	2.465,52 €	3.766,07 €	4.752,13 €
6	3.880,28 €	4.686,78 €	5.284,21 €
7	2.208,12 €	3.272,02 €	5.373,84 €
8	2.521,16 €	3.743,87 €	5.541,61 €
9	2.959,57 €	4.422,07 €	4.829,97 €
10	-1.470,98 €	-25,71 €	2.569,62 €
SV stroškov (r = 4 %)	37.862,48 €	48.121,55 €	59.652,60 €
SV stroškov (r = 8 %)	34.943,01 €	43.427,23 €	52.904,14 €
SV stroškov (r = 10 %)	33.733,24 €	41.501,92 €	50.157,27 €

Vir: lastno delo.

Tabela 11: Razlika v SV stroškov med VW e-Up in VW Polo (10 let)

Razlika v SV med VW e-up in VW Polo (10 let)			
	10 let, 10.000 KM	10 let, 20.000 KM	10 let, 30.000 KM
Razlika v SV stroškov (r = 4 %)	3.736,54 €	1.181,35 €	-1.868,55 €
Razlika v SV stroškov (r = 8 %)	4.171,90 €	2.033,49 €	-470,51 €
Razlika v SV stroškov (r = 10 %)	4.349,42 €	2.379,72 €	97,11 €

Vir: lastno delo.

Če primerjamo stroške neto sedanje vrednosti še za vse kilometrine v 10-letnem obdobju z uporabo štiriodstotne diskontne stopnje, ugotovimo, da pri kilometrini 10.000 km letno (100.000 km v celotnem obdobju) SV stroškov za električni avtomobil znaša 41.599,01 evra, za klasičnega pa 37.862,48 evra. Električni VW e-Up je za uporabnika za 3.736,54 evra dražji. Pri tej dobi in kilometrini torej še vedno prevlada začetni velik strošek 25 % dražjega električnega vozila. Preverili smo tudi, kako je pri višjih kilometrinah. Že pri kilometrini 20.000 km letno (200.000 km v celotni dobi) je razlika bistveno nižja, in sicer pri električnem avtu SV stroškov znaša 49.302,89 evra, pri klasičnem pa 48.121,55 evra. Razlika se je torej več kot za pol znižala in znaša 1.181,35 evra. Pri kilometrini 30.000 km letno (300.000 km v celotni dobi) znaša SV stroškov električnega avta 57.784,05 evra, pri klasičnem pa 59.652,60 evra. Pri tej kilometrini in dobi se torej prvič zgodi, da je bencinski VW Polo za uporabnika dražji, in sicer za 1.868,55 evra. Glavni razlogi za to so višji stroški goriva, redni servisni stroški, ki se pri VW Polo delajo na 15.000 prevoženih kilometrov, ter t. i. veliki servis pri klasičnem bencinskem Polu, ki zajema menjavo zobatega jermena in vodne črpalke, kar nanese dodatnih 950 evrov. Potrebno je dodati, da rizičnega dogodka, da bi pri električnem vozilu odpovedala baterija, tukaj nismo upoštevali, saj nam je uradni serviser na vprašanje o riziku odpovedi baterije zatrdil, da ta deluje celotno življenjsko dobo vozila.

Zanimalo nas je, ali naša teza ob zviševanju diskontne stopnje drži tudi v primeru daljše dobe uporabe in višje skupne kilometrine. Če za primerjavo vzamemo dobo 10 let in skupno kilometrino 300.000 km, je razlika v SV stroškov pri štiriodstotni diskontni stopnji 1.868,55 evra (tabela 11) v prid električnega vozila VW e-Up. Ko postavimo diskontno stopnjo na 10 %, pa dobimo razliko v SV stroškov 97,11 evra v prid bencinskega VW Pola. Tako smo ponovno potrdili našo tezo in predvidevanje, da z naraščanjem diskontne stopnje višji in bolj oddaljeni stroški bencina in servisov (tudi menjave zobatega jermena in vodne črpalke) postajajo manj vredni danes, zato se je pri 10-odstotni diskontni stopnji kazalec na tehtnici rahlo prevesil v prid VW Pola (tabela 11). Točka preloma je torej v tem primeru pri dobi 10 let in kilometrini 30.000 km letno, in, ko je diskontna stopnja malo pod 10 %.

4.3 Stroški nakupa in uporabe VW ID.3 in VW Golf (standardni razred)

V tem poglavju bomo skozi analizo stroškov v različnih časovnih obdobjih in kilometrinah

primerjali električno vozilo VW ID.3 (električni avtomobil) in klasično pogonsko vozilo, ki bo tudi tokrat vozilo z bencinskim motorjem, in sicer kultni model znamke Volkswagen, VW Golf Life 1.5 TSI (klasični avtomobil).

Tabela 12: Časovni trak stroškov v dobi uporabe vozila – VW ID.3

Prevoženi KM		Volkswagen ID.3 Pro Perf(motor 150 kW/ bat. 58 kWh)											
		10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000		
		20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000		
Strošek/leto		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nakup vozila	10.000 km	41.166,49 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
	20.000 km	41.166,49 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
	30.000 km	41.166,49 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
Pnevmatike (na 30.000)	10.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	683,92 €	0,00 €	0,00 €	683,92 €	0,00 €	0,00 €	683,92 €	0,00 €	
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	683,92 €	683,92 €	0,00 €	683,92 €	683,92 €	0,00 €	683,92 €	683,92 €	0,00 €	
	30.000 km	0,00 €	683,92 €	683,92 €	683,92 €	683,92 €	0,00 €	683,92 €	683,92 €	683,92 €	683,92 €	0,00 €	
Redni servis	10.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	314,69 €	0,00 €	0,00 €	314,69 €	0,00 €	0,00 €	314,69 €	0,00 €	
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	314,69 €	314,69 €	0,00 €	314,69 €	314,69 €	0,00 €	314,69 €	314,69 €	0,00 €	
	30.000 km	0,00 €	314,69 €	314,69 €	314,69 €	314,69 €	314,69 €	314,69 €	314,69 €	314,69 €	314,69 €	0,00 €	
Gorivo/elektrika	10.000 km	0,00 €	673,12 €	673,12 €	673,12 €	673,12 €	673,12 €	673,12 €	673,12 €	673,12 €	673,12 €	673,12 €	
	20.000 km	0,00 €	1.346,24 €	1.346,24 €	1.346,24 €	1.346,24 €	1.346,24 €	1.346,24 €	1.346,24 €	1.346,24 €	1.346,24 €	1.346,24 €	
	30.000 km	0,00 €	2.019,36 €	2.019,36 €	2.019,36 €	2.019,36 €	2.019,36 €	2.019,36 €	2.019,36 €	2.019,36 €	2.019,36 €	2.019,36 €	
Zavarovanje (AO+AK)	10.000 km	0,00 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	
	20.000 km	0,00 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	
	30.000 km	0,00 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	2.367,91 €	
Registracija+cestnina	10.000 km	81,82 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	0,00 €	
	20.000 km	81,82 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	0,00 €	
	30.000 km	81,82 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	0,00 €	
zavorne ploščice	10.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	901,63 €	0,00 €	0,00 €	901,63 €	0,00 €	
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	901,63 €	0,00 €	0,00 €	901,63 €	0,00 €	0,00 €	901,63 €	0,00 €	
	30.000 km	0,00 €	0,00 €	901,63 €	901,63 €	901,63 €	0,00 €	901,63 €	901,63 €	901,63 €	901,63 €	0,00 €	
Zavorna tekočina	10.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	
	30.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	
Ostane vrednosti (-)	10.000 km						13.995,61 €					8.233,30 €	
	20.000 km						12.349,95 €					7.409,97 €	
	30.000 km						10.291,62 €					6.586,64 €	

Vir: Lastno delo.

Tabela 13: Časovni trak stroškov v dobi uporabe vozila – VW Golf Life 1.5 TSI

		Vw Golf Life 1.5 TSI																				
Prevoženi KM		10.000		20000		30000		40.000		50.000		60.000		70.000		80.000		90.000		100.000		
		20.000		40.000		60.000		80.000		100.000		120.000		140.000		160.000		180.000		200.000		
		30.000		60.000		90.000		120.000		150.000		180.000		210.000		240.000		270.000		300.000		
Strošek/leto		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
Nakup vozila	10.000 km	23.601,62 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
	20.000 km	23.601,62 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
	30.000 km	23.601,62 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
Pnevmatike (na 30.000)	10.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	784,60 €	0,00 €	0,00 €	784,60 €	0,00 €	0,00 €	784,60 €	0,00 €	0,00 €	784,60 €	0,00 €	0,00 €	784,60 €	0,00 €	0,00 €	784,60 €	0,00 €	
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	784,60 €	784,60 €	784,60 €	784,60 €	784,60 €	784,60 €	784,60 €	784,60 €	784,60 €	784,60 €	784,60 €	784,60 €	784,60 €	784,60 €	784,60 €	784,60 €	784,60 €	784,60 €	
	30.000 km	0,00 €	0,00 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	
Redni servis	10.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	309,03 €	0,00 €	0,00 €	309,03 €	0,00 €	0,00 €	309,03 €	0,00 €	0,00 €	309,03 €	0,00 €	0,00 €	309,03 €	0,00 €	0,00 €	309,03 €	0,00 €	
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	
	30.000 km	0,00 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	309,03 €	
Gorivo/elektrika	10.000 km	0,00 €	837,54 €	837,54 €	837,54 €	837,54 €	837,54 €	837,54 €	837,54 €	837,54 €	837,54 €	837,54 €	837,54 €	837,54 €	837,54 €	837,54 €	837,54 €	837,54 €	837,54 €	837,54 €	837,54 €	
	20.000 km	0,00 €	1.675,08 €	1.675,08 €	1.675,08 €	1.675,08 €	1.675,08 €	1.675,08 €	1.675,08 €	1.675,08 €	1.675,08 €	1.675,08 €	1.675,08 €	1.675,08 €	1.675,08 €	1.675,08 €	1.675,08 €	1.675,08 €	1.675,08 €	1.675,08 €	1.675,08 €	
	30.000 km	0,00 €	2.512,62 €	2.512,62 €	2.512,62 €	2.512,62 €	2.512,62 €	2.512,62 €	2.512,62 €	2.512,62 €	2.512,62 €	2.512,62 €	2.512,62 €	2.512,62 €	2.512,62 €	2.512,62 €	2.512,62 €	2.512,62 €	2.512,62 €	2.512,62 €	2.512,62 €	
Zavarovanje (AO+AK)	10.000 km	0,00 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	
	20.000 km	0,00 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	
	30.000 km	0,00 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	1.573,91 €	
Registracija+cestnina	10.000 km	177,82 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	0,00 €	
	20.000 km	177,82 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	0,00 €	
	30.000 km	177,82 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	145,69 €	0,00 €	
zavorne ploščice	10.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	538,67 €	0,00 €	0,00 €	538,67 €	0,00 €	0,00 €	538,67 €	0,00 €	0,00 €	538,67 €	0,00 €	
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	538,67 €	0,00 €	0,00 €	538,67 €	0,00 €	0,00 €	538,67 €	0,00 €	0,00 €	538,67 €	0,00 €	
	30.000 km	0,00 €	0,00 €	538,67 €	0,00 €	538,67 €	0,00 €	538,67 €	0,00 €	538,67 €	0,00 €	538,67 €	0,00 €	538,67 €	0,00 €	538,67 €	0,00 €	538,67 €	0,00 €	538,67 €	0,00 €	
Zavorna tekočina	10.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	
	30.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	0,00 €	
Ostaneek vrednosti(-)	10.000 km						9.676,66 €													5.664,39 €		
	20.000 km						8.024,55 €													4.720,32 €		
	30.000 km						6.608,45 €													3.776,36 €		

Vir: Lastno delo.

V tabelah 12 in 13 sta časovna traka stroškov uporabe za vozili VW ID.3 in VW Golf skozi različne dobe in kilometrine uporabe. Ti podatki so osnova za poznejši seštevek stroškov in diskontiranje ter izračun neto sedanje vrednosti. V srednjem razredu ob pogledu časovnega traka stroškov ugotavljamo, da bo razlika med obema tipoma vozil verjetno zelo velika. Skozi analizo bomo ugotovili točno razliko med obema možnostma.

Tabeli 14 in 15 v zgornjem delu vsebujeta vse skupne stroške za vsako posamezno leto glede na prevožene kilometre, v sivem delu pa je zajet skupek vseh stroškov za vsako posamezno kombinacijo dobe in kilometrine, ki je že diskontiran oz. izračunan na podlagi metode SV (neto sedanje vrednosti). Tabela 16 prikazuje razlike v SV vrednostih med električnim VW ID.3 in klasičnim avtom VW Golf za dobo pet let. Tako kot v prejšnjem poglavju, pri nižjem

razredu, smo tudi v srednjem razredu za primerjavo SV uporabili diskontne stopnje 4 %, 8 % in 10 %.

Tabela 14: SV skupnih stroškov za VW ID.3 Pro Perf (pet let uporabe)

	5 let, 10.000 KM	5 let, 20.000 KM	5 let, 30.000 KM
Leto	Skupni strošek	Skupni strošek	Skupni strošek
0	41.248,31 €	41.248,31 €	41.248,31 €
1	3.090,72 €	3.763,84 €	5.435,57 €
2	3.146,36 €	4.818,09 €	6.392,84 €
3	4.089,33 €	5.664,08 €	5.435,57 €
4	3.146,36 €	3.819,48 €	6.392,84 €
5	-10.955,58 €	-7.637,19 €	-4.905,74 €
SV stroškov (r = 4 %)	44.449,38 €	51.345,02 €	58.650,03 €
SV stroškov (r = 8 %)	44.910,31 €	50.970,10 €	57.437,17 €
SV stroškov (r = 10 %)	45.077,18 €	50.774,05 €	56.877,22 €

Vir: lastno delo.

Tabela 15: SV skupnih stroškov za VW Golf Life 1.5 TSI (pet let uporabe)

	5 let, 10.000 KM	5 let, 20.000 KM	5 let, 30.000 KM
Leto	Skupni strošek	Skupni strošek	Skupni strošek
0	23.779,44 €	23.779,44 €	23.779,44 €
1	2.557,14 €	3.394,68 €	5.325,85 €
2	2.612,78 €	4.543,95 €	6.248,06 €
3	3.650,77 €	5.354,88 €	5.424,40 €
4	2.612,78 €	3.450,32 €	6.248,06 €
5	-7.265,21 €	-3.990,96 €	-1.428,29 €
SV stroškov (r = 4 %)	28.161,35 €	35.674,23 €	43.666,32 €
SV stroškov (r = 8 %)	28.261,19 €	34.889,15 €	41.993,99 €
SV stroškov (r = 10 %)	28.279,75 €	34.522,58 €	41.240,89 €

Vir: lastno delo.

Tabela 16: Razlika v SV stroškov med VW ID.3 in VW Golf (pet let)

Razlika v SV med VW ID.3 in VW Golf (5 let)			
	5 let, 10.000 KM	5 let, 20.000 KM	5 let, 30.000 KM
Razlika v SV stroškov (r = 4 %)	16.288,03 €	15.670,80 €	14.983,71 €
Razlika v SV stroškov (r = 8 %)	16.649,13 €	16.080,95 €	15.443,18 €
Razlika v SV stroškov (r = 10 %)	16.797,43 €	16.251,46 €	15.636,33 €

Vir: lastno delo.

Najprej bomo primerjali SV električnega in klasičnega avtomobila po različnih dobah in kilometrinah z uporabo štiriodstotne diskontne stopnje. To je tudi diskontna stopnja, po kateri je mogoče dobiti potrošniški kredit s fiksno obrestno mero (odvisno od banke, pri kateri potrošnik povprašuje). Iz tabele je razvidno, da je pri dobi pet let in kilometri 10.000 km letno (50.000 km v celotni dobi uporabe) SV stroškov električnega vozila 44.449,38,77 evra, medtem ko je SV stroškov za klasično vozilo 28.161,35 evra. Električni VW ID.3 je torej za uporabnika 16.288,03 evra (razlike so prikazane v tabeli 16) dražja opcija. Ključni razlog za res veliko razliko pri najnižji dobi uporabe in kilometri najdemo v nakupni ceni vozila, ki je pri električnem vozilu 42,7 % višja. Ta razlika v nakupni ceni je za skoraj 18 % višja kot v nižjem razredu vozil. Predvidevamo lahko, da tudi pri višjih dobah kljub predvidenim višjim stroškom servisiranja in višjim stroškom goriva te razlike v nakupni ceni verjetno ne bo mogoče nadoknaditi. Vseeno smo pregledali in preučili vse dobe in kilometrine.

Pri dobi pet let in kilometri 20.000 km (100.000 km v celotni dobi uporabe) je SV stroškov pri električnem vozilu 51.345,02 evra, pri klasičnem pa 35.674,23 evra. Še vedno je izbira električnega avtomobila dražja za 15.670,80 evra, se je pa ta razlika z višjo kilometrino znižala.

Pri dobi pet let in kilometri 30.000 km letno znaša SV stroškov pri električnem vozilu 41.248,31 evra, pri klasičnem pa 23.779,44 evra. Razlika v SV znaša 14.983,71 evra. Razlika v prid klasičnemu avtu je zopet nekoliko manjša, a je še vedno ogromna. Razlog znižanja so ponovno stroški vzdrževanja in občutnejša razlika pri stroških bencina/elektrike, ki so pri bencinskem motorju višji kot stroški elektrike pri električnem vozilu. Potrebno je omeniti, da pri tej dobi in kilometri pri električnem vozilu predvidevamo 3 % nižji ostanek vrednosti kot pri klasičnem avtomobilu, še vedno pa je ostanek vrednosti v absolutni številki krepko višji pri električnem vozilu. Ponovno ugotavljamo, da se pri štiriodstotni diskontni stopnji pri enakem obdobju ob vse višji kilometri razlika v prid klasičnemu Golfu znižuje, je pa jasno, da bi se vsak racionalen in objektiven uporabnik, ki gleda na stroškovno učinkovitost, v tem primeru odločil za klasično pogonsko vozilo.

Preverimo še, če naša ugotovitev glede učinka poviševanja diskontne stopnje drži tudi v srednjem razredu. V prejšnjem poglavju smo ugotovili, da so s povečanjem diskontne stopnje oddaljeni dogodki, kot so večji servisi in stroški bencina, vedno manj vredni, zato je klasični avtomobil z bencinskim motorjem stroškovno pri višjih diskontnih stopnjah boljše izbira, kot je bil pri štiriodstotni diskontni stopnji. Razlika v prid klasičnega avtomobila je pri štiriodstotni diskontni stopnji (kilometrini 30.000 km) 14.983,71 evra, pri osem odstotni diskontni stopnji se ta poveča na 15.443,18 evra, pri 10-odstotni diskontni stopnji pa se še bolj poveča, in sicer na 15.636,33 evra, kar potrjuje ugotovitev, da so pri višji diskontni stopnji bolj oddaljeni dogodki (v našem primeru stroški servisov in goriva) manj vredni, zato se je razlika v prid bencinskega avtomobila z višjo diskontno stopnjo povišala.

V tabelah 17 in 18 se v zgornjem delu nahajajo seštevki stroškov za vsako posamezno leto

glede na prevožene kilometre, v rumenih kvadratih pa se nahajajo seštevki stroškov na dobo 10 let in različne kilometrine, izračunani na podlagi metode SV. Tabela 19 prikazuje razlike v SV vrednostih v srednjem razredu električnih in klasičnih vozil za obdobje 10 let.

Tabela 17: SV skupnih stroškov za VW ID.3 Pro Perf (10 let uporabe)

	10 let, 10.000 KM	10 let, 20.000 KM	10 let, 30.000 KM
Leto	Skupni strošek	Skupni strošek	Skupni strošek
0	41.248,31 €	41.248,31 €	41.248,31 €
1	3.090,72 €	3.763,84 €	5.435,57 €
2	3.146,36 €	4.818,09 €	6.392,84 €
3	4.089,33 €	5.664,08 €	5.435,57 €
4	3.146,36 €	3.819,48 €	6.392,84 €
5	3.090,72 €	4.762,45 €	5.435,57 €
6	5.046,60 €	5.719,72 €	6.392,84 €
7	3.090,72 €	3.763,84 €	5.435,57 €
8	3.146,36 €	4.818,09 €	6.392,84 €
9	4.458,56 €	5.664,08 €	5.435,57 €
10	-5.136,63 €	-3.640,18 €	-1.145,12 €
SV stroškov (r = 4 %)	64.292,92 €	73.958,07 €	84.049,32 €
SV stroškov (r = 8 %)	61.004,62 €	68.960,05 €	77.318,05 €
SV stroškov (r = 10 %)	59.611,80 €	66.879,67 €	74.542,28 €

Vir: lastno delo.

Tabela 18: SV skupnih stroškov za VW Golf life 1.5 TSI (10 let uporabe)

	10 let, 10.000 KM	10 let, 20.000 KM	10 let, 30.000 KM
Leto	Skupni strošek	Skupni strošek	Skupni strošek
0	23.779,44 €	23.779,44 €	23.779,44 €
1	2.557,14 €	3.394,68 €	5.325,85 €
2	2.612,78 €	4.543,95 €	6.248,06 €
3	3.650,77 €	5.354,88 €	5.424,40 €
4	2.612,78 €	3.450,32 €	6.248,06 €
5	2.557,14 €	4.586,86 €	5.325,85 €
6	4.572,98 €	5.410,52 €	6.395,73 €
7	2.557,14 €	3.394,68 €	6.275,85 €
8	2.612,78 €	4.543,95 €	6.018,71 €
9	3.749,32 €	5.125,53 €	5.653,75 €
10	-3.197,30 €	-1.415,69 €	2.096,76 €
SV stroškov (r = 4 %)	44.175,29 €	55.545,22 €	68.828,06 €
SV stroškov (r = 8 %)	41.126,17 €	50.480,64 €	61.334,25 €
SV stroškov (r = 10 %)	39.848,47 €	48.392,54 €	58.279,32 €

Vir: lastno delo.

Tabela 19: Razlika v SV stroškov med VW ID.3 in VW Golf (10 let)

Razlika v NPV med VW ID.3 in VW Golf (10 let)			
	10 let, 10.000 KM	10 let, 20.000 KM	10 let, 30.000 KM
Razlika v SV stroškov (r = 4 %)	20.117,63 €	18.412,85 €	15.221,26 €
Razlika v SV stroškov (r = 8 %)	19.878,46 €	18.479,42 €	15.983,80 €
Razlika v SV stroškov (r = 10 %)	19.763,34 €	18.487,13 €	16.262,97 €

Vir: lastno delo.

Preučimo in primerjajmo še gibanje SV stroškov za vse kilometrine z uporabo 4 % diskontne stopnje.

Pri kilometrini 10.000 km letno (100.000 v celotnem obdobju) znaša SV stroškov za električni avtomobil 64.292,92 evra, za klasičnega pa 44.175,29 evra. Električni avtomobil je za uporabnika kar za 20.117,63 evra dražja opcija. Tako kot pri nižjih, se tudi pri višjih dobah in kilometrinah pozna začetni, skoraj 47 % višji izdatek pri nakupu električnega vozila. Pri višjih kilometrinah pa je tako: že pri kilometrini 20.000 km letno (200.000 km v celotni dobi) je razlika nižja, in sicer SV stroškov pri električnem avtomobilu znaša 73.958,07 evra, pri klasičnem pa 55.545,22 evra. Razlika se je glede na prejšnjo kilometrino 10.000 letno znižala za 1.704,78 evra, in znaša 18.412,85 EUR (v prid bencinskega Golfa). Pri kilometrini 30.000 km letno (300.000 km v celotni dobi) znaša SV stroškov električnega avtomobila 84.049,32 evra, pri klasičnem pa 68.828,06 evra. Razlika v SV znaša 15.221,26 evra. Razlika se je zaradi servisov in stroškov goriva/elektrike še bolj zmanjšala, in sicer je 3.191,59 evra nižja kot pri letni kilometrini 20.000 km. Pri kilometrini 30.000 km letno (300.000 km v celotni dobi) je treba upoštevati tudi stroške zamenjave zobatega jermena in vodne črpalke, ki nastopita predvidoma pri 210.000 prevoženih kilometrih in stroškovno znašata 950 evrov (pri bencinskih motorjih). Naj poudarimo, da pri tem ni upoštevan riziko odpovedi baterije, ki po navedbah serviserja deluje celotno življenjsko dobo uporabe vozila.

Preverili smo, ali naša teza ob zviševanju diskontne stopnje drži tudi pri daljših dobah in kilometrinah v srednjem razredu. Če za primerjavo vzamemo dobo 10 let in skupno kilometrino 300.000 km, je razlika v SV stroškov pri štiriodstotni diskontni stopnji 15.221,26 evra (tabela 19) v prid klasičnega avtomobila. Ko uporabimo diskontno stopnjo 8 %, ta zraste na 15.983,80 evra, pri 10-odstotni diskontni stopnji pa dodatno zraste še za 279,17 evra in znaša 16.262,97 evra. Našo tezo ponovno potrjujemo.

4.4 Stroški nakupa in uporabe vozil Q4 e-tron in Audi Q5 (premium razred)

Primerjali smo tudi vozili v višjem cenovnem razredu, in sicer električno vozilo AUDI Q4 e-tron in klasično pogonsko vozilo AUDI Q5, ki bo za razliko od vozil na bencinski pogon v nižjem in srednjem cenovnem razredu tokrat na dizelski pogon.

Tabela 20: Časovni trak stroškov v dobi uporabe vozila – Audi Q4 e-tron

Prevoženi KM		Audi Q4 e-tron quattro											
		10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000		
		20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000		
Strošek/leto		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nakup vozila	10.000 km	68.064,02 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	20.000 km	68.064,02 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	30.000 km	68.064,02 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pnevmatike (na 30.000)	10.000 km	0,00 €	0,00 €	789,36 €	789,36 €	0,00 €	789,36 €	789,36 €	0,00 €	789,36 €	789,36 €	0,00 €	0,00 €
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	789,36 €	789,36 €	0,00 €	789,36 €	789,36 €	0,00 €	789,36 €	789,36 €	0,00 €	0,00 €
	30.000 km	0,00 €	0,00 €	789,36 €	789,36 €	0,00 €	789,36 €	789,36 €	0,00 €	789,36 €	789,36 €	0,00 €	0,00 €
Redni servis	10.000 km	0,00 €	0,00 €	446,32 €	446,32 €	0,00 €	446,32 €	446,32 €	0,00 €	446,32 €	446,32 €	0,00 €	0,00 €
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	446,32 €	446,32 €	0,00 €	446,32 €	446,32 €	0,00 €	446,32 €	446,32 €	0,00 €	0,00 €
	30.000 km	0,00 €	0,00 €	446,32 €	446,32 €	0,00 €	446,32 €	446,32 €	0,00 €	446,32 €	446,32 €	0,00 €	0,00 €
Gorivo/elektrika	10.000 km	0,00 €	699,38 €	699,38 €	699,38 €	699,38 €	699,38 €	699,38 €	699,38 €	699,38 €	699,38 €	699,38 €	699,38 €
	20.000 km	0,00 €	1.398,76 €	1.398,76 €	1.398,76 €	1.398,76 €	1.398,76 €	1.398,76 €	1.398,76 €	1.398,76 €	1.398,76 €	1.398,76 €	1.398,76 €
	30.000 km	0,00 €	2.098,14 €	2.098,14 €	2.098,14 €	2.098,14 €	2.098,14 €	2.098,14 €	2.098,14 €	2.098,14 €	2.098,14 €	2.098,14 €	2.098,14 €
Zavarovanje (AD+AK)	10.000 km	0,00 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €
	20.000 km	0,00 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €
	30.000 km	0,00 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €	3.361,08 €
Registracija+cestnina	10.000 km	81,82 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	0,00 €
	20.000 km	81,82 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	0,00 €
	30.000 km	81,82 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	49,69 €	0,00 €
zavome ploščice	10.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1.195,23 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1.195,23 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1.195,23 €	0,00 €	0,00 €
	30.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1.195,23 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1.195,23 €	0,00 €	0,00 €
Zavoma tekočina	10.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €
	30.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €
Ostane vrednosti (-)	10.000 km						21.822,41 €						11.570,88 €
	20.000 km						21.099,85 €						9.528,96 €
	30.000 km						17.696,65 €						7.487,04 €

Vir: lastno delo.

Tabela 21: Časovni trak stroškov v dobi uporabe vozila – Audi Q5

Prevoženi KM		Audi Q5 40 TFSI quattro											
		10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000		
		20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000		
Strošek/leto		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nakup vozila	10.000 km	49.633,04 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	20.000 km	49.633,04 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	30.000 km	49.633,04 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pnevmatike (na 30.000)	10.000 km	0,00 €	0,00 €	618,48 €	618,48 €	0,00 €	618,48 €	618,48 €	0,00 €	618,48 €	618,48 €	0,00 €	0,00 €
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	618,48 €	618,48 €	0,00 €	618,48 €	618,48 €	0,00 €	618,48 €	618,48 €	0,00 €	0,00 €
	30.000 km	0,00 €	0,00 €	618,48 €	618,48 €	0,00 €	618,48 €	618,48 €	0,00 €	618,48 €	618,48 €	0,00 €	0,00 €
Redni servis	10.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	464,01 €	0,00 €	0,00 €	1.144,49 €	0,00 €	0,00 €	407,58 €	0,00 €	0,00 €
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	464,01 €	1.144,49 €	0,00 €	407,58 €	1.144,49 €	0,00 €	464,01 €	407,58 €	0,00 €	0,00 €
	30.000 km	0,00 €	464,01 €	1.144,49 €	407,58 €	1.144,49 €	464,01 €	407,58 €	1.457,58 €	1.144,49 €	407,58 €	464,01 €	0,00 €
Gorivo/elektrika	10.000 km	0,00 €	852,40 €	852,40 €	852,40 €	852,40 €	852,40 €	852,40 €	852,40 €	852,40 €	852,40 €	852,40 €	852,40 €
	20.000 km	0,00 €	1.704,80 €	1.704,80 €	1.704,80 €	1.704,80 €	1.704,80 €	1.704,80 €	1.704,80 €	1.704,80 €	1.704,80 €	1.704,80 €	1.704,80 €
	30.000 km	0,00 €	2.557,20 €	2.557,20 €	2.557,20 €	2.557,20 €	2.557,20 €	2.557,20 €	2.557,20 €	2.557,20 €	2.557,20 €	2.557,20 €	2.557,20 €
Zavarovanje (AD+AK)	10.000 km	0,00 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €
	20.000 km	0,00 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €
	30.000 km	0,00 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €	3.014,18 €
Registracija+cestnina	10.000 km	234,82 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	0,00 €
	20.000 km	234,82 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	0,00 €
	30.000 km	234,82 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	202,69 €	0,00 €
zavome ploščice	10.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1.027,09 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1.027,09 €	0,00 €	0,00 €	1.027,09 €	0,00 €	0,00 €	1.027,09 €	0,00 €	0,00 €
	30.000 km	0,00 €	0,00 €	1.027,09 €	0,00 €	1.027,09 €	0,00 €	0,00 €	1.027,09 €	0,00 €	1.027,09 €	0,00 €	1.027,09 €
Zavoma tekočina	10.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €
	20.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €
	30.000 km	0,00 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €	55,64 €	0,00 €	55,64 €
Ostane vrednosti (-)	10.000 km						16.376,50 €						8.893,54 €
	20.000 km						14.889,91 €						7.941,29 €
	30.000 km						11.911,93 €						6.948,63 €

Vir: lastno delo.

V tabelah 20 in 21 sta prikazana časovna traka, kjer so zbrani vsi stroški za vozili AUDI Q4 e-tron in AUDI Q5, ki nastanejo v dobi uporabe vozila. Ti podatki so podlaga za poznejše diskontiranje. Tudi v tem razredu že po pregledu posamičnih stroškov lahko opazimo, da bodo razlike med električnim in klasičnim avtomobilom velike. V nadaljevanju sledi analiza in primerjava neto sedanjih vrednosti.

Tabeli 22 in 23 v zgornjem delu vsebujeta vse skupne stroške za vsako posamezno leto glede na prevožene kilometre, v sivem delu pa je skupek vseh stroškov za vsako posamezno kombinacijo dobe in kilometrine. Tabela 24 prikazuje razlike v SV vrednostih med AUDI Q4 e-tron (električno vozilo) in AUDI Q5 (klasično vozilo). Tudi v višjem razredu smo za primerjavo SV uporabili diskontne stopnje 4 %, 8 % in 10 %, pozneje pa primerjali, kako sprememba diskontne stopnje vpliva na razmerja stroškov.

Tabela 22: SV skupnih stroškov za Audi Q4 e-tron (pet let)

	5 let, 10.000 KM	5 let, 20.000 KM	5 let, 30.000 KM
Leto	Skupni strošek	Skupni strošek	Skupni strošek
0	68.145,84 €	68.145,84 €	68.145,84 €
1	4.110,15 €	4.809,53 €	6.744,59 €
2	4.165,79 €	6.100,85 €	7.995,46 €
3	5.345,83 €	7.240,44 €	6.744,59 €
4	4.165,79 €	4.865,17 €	7.995,46 €
5	-19.761,95 €	-15.104,33 €	-11.001,75 €
SV stroškov (r = 4 %)	68.019,89 €	76.591,80 €	85.811,11 €
SV stroškov (r = 8 %)	69.379,05 €	76.873,59 €	84.989,02 €
SV stroškov (r = 10 %)	69.916,22 €	76.944,39 €	84.582,20 €

Vir: lastno delo.

Tabela 23: SV skupnih stroškov za Audi Q5 (pet let)

	5 let, 10.000 KM	5 let, 20.000 KM	5 let, 30.000 KM
Leto	Skupni strošek	Skupni strošek	Skupni strošek
0	49.867,86 €	49.867,86 €	49.867,86 €
1	4.069,27 €	4.921,67 €	6.856,56 €
2	4.124,91 €	6.059,80 €	8.619,77 €
3	5.151,76 €	7.711,73 €	6.800,13 €
4	4.124,91 €	4.977,31 €	8.619,77 €
5	-12.512,32 €	-9.144,87 €	-5.258,06 €
SV stroškov (r = 4 %)	55.416,00 €	63.796,77 €	73.521,93 €
SV stroškov (r = 8 %)	55.778,04 €	63.176,71 €	71.761,99 €
SV stroškov (r = 10 %)	55.895,01 €	62.865,47 €	70.956,49 €

Vir: lastno delo.

Tabela 24: Razlika v SV stroškov med Audi Q4 e-tron in Audi Q5 (pet let)

Razlika v SV stroškov med Audi Q4 e-tron in Audi Q5 (5 let)			
	5 let, 10.000 KM	5 let, 20.000 KM	5 let, 30.000 KM
Razlika v SV stroškov (r = 4 %)	12.603,89 €	12.795,04 €	12.289,18 €
Razlika v SV stroškov (r = 8 %)	13.601,01 €	13.696,88 €	13.227,03 €
Razlika v SV stroškov (r = 10 %)	14.021,21 €	14.078,93 €	13.625,71 €

Vir: lastno delo.

Obe električni vozili smo primerjali z upoštevanjem štiriodstotne diskontne stopnje, nato pa poskušali poiskati glavne razloge, zakaj je uporaba enega vozila dražja od uporabe drugega. Pri dobi pet let in kilometrini 10.000 km letno (50.000 km v celotni dobi uporabe) je SV stroškov električnega vozila 68.019,89 evra, medtem, ko je SV stroškov klasičnega vozila

55.416,00 evra. Električni Audi Q4 e-tron je pri tej kilometrini za uporabnika 12.603,89 evra (razlike prikazane v tabeli 24) dražja opcija. Ključni razlog za veliko razliko pri najnižji dobi uporabe in kilometrini najdemo v nakupni ceni vozila, ki je pri električnem vozilu slabih 27 % točk višja kot pri klasičnem. Kljub temu, da je ta razlika v ceni 16 % točk nižja kot v srednjem razredu, je še vedno dovolj velika, da lahko za vse dobe in kilometrine predvidevamo podoben razplet kot pri skupni kilometrini 50.000 km.

Pri dobi pet let in kilometrini 20.000 km (100.000 km v celotni dobi uporabe) je neto sedanja vrednost stroškov pri električnem vozilu 76.591,80 evra, pri klasičnem pa 63.176,71 evra. Izbira električnega avtomobila je tako dražja za 12.795,04 evra. Zanimivo je, da se pri rahlo višji kilometrini razlika v prid klasičnega avtomobila ni znižala, kot se je v obeh prejšnjih razredih, ampak se je celo rahlo povišala. Če pogledamo časovni trak za prvih pet let uporabe, je razlika že v pnevmatikah, ki so v višjem razredu vozil dražje pri električnem avtu, v srednjem razredu pa je bil ta strošek višji pri klasičnem avtu.

Ostali stroški se gibljejo podobno kot pri srednjem razredu. Največji razlog gre iskati v ostanku vrednosti, ki je pri električnem avtu višji za 6.209,94 evra (nediskontirana vrednost), sicer pa pri tej kilometrini ohrani 1 % točke več prvotne nakupne cene vozila.

Pri dobi pet let in kilometrini 30.000 km letno znaša SV stroškov pri električnem vozilu 85.811,11 evra, pri klasičnem pa 73.521,93 evra. Razlika v SV znaša 12.289,18 evra. Razlika v prid klasičnemu vozilu je zopet nekoliko nižja kot pri tej kilometrini v srednjem razredu. Višja kilometrina poskrbi za precej višje stroške vzdrževanja in goriva/elektrike, ki so pri klasičnem avtomobilu višji. Ponovno je pri tej dobi in kilometrini sicer predviden višji ostanek vrednosti tako odstotkovno (2 % točki) kot absolutno.

Pričakovano je pri vseh kilometrinah v petletnem obdobju uporabe električno vozilo veliko dražja izbira za uporabnika, smo pa pri kilometrini 20.000 km zaznali neznačilno gibanje SV. Preverili smo, ali je ugotovitev glede efekta zviševanja diskontne stopnje aktualna tudi v višjem razredu za petletno uporabo. Pri dobi 30.000 km letno je SV stroškov v prid klasičnemu avtomobilu 12.289,18 evra. Če povišamo diskontno stopnjo na 8 % SV, ta zraste na 13.227,03 evra. Če določimo diskontno stopnjo na 10 %, pa SV zraste še malo, in sicer na 13.625,71 evra. To še enkrat več potrjuje našo ugotovitev, da so bolj oddaljeni dogodki, kot so servisi pri dizelskem motorju, s poviševanjem diskontne stopnje vse manj vredni.

V tabelah 25 in 26 se v zgornjem delu nahajajo seštevki stroškov za vsako posamezno leto glede na prevožene kilometre, v rumenih kvadratih pa se nahajajo seštevki stroškov na dobo 10 let in različne kilometrine, izračunani na podlagi metode SV. Tabela 27 prikazuje razlike v SV vrednostih v srednjem razredu električnih in klasičnih vozil za obdobje 10 let.

Tabela 25: SV skupnih stroškov za Audi Q4 e-tron (10 let)

	10 let, 10.000 KM	10 let, 20.000 KM	10 let, 30.000 KM
Leto	Skupni strošek	Skupni strošek	Skupni strošek
0	68.145,84 €	68.145,84 €	68.145,84 €
1	4.110,15 €	4.809,53 €	6.744,59 €
2	4.165,79 €	6.100,85 €	7.995,46 €
3	5.345,83 €	7.240,44 €	6.744,59 €
4	4.165,79 €	4.865,17 €	7.995,46 €
5	4.110,15 €	6.045,21 €	6.744,59 €
6	6.596,70 €	7.296,08 €	7.995,46 €
7	4.110,15 €	4.809,53 €	6.744,59 €
8	4.165,79 €	6.100,85 €	7.995,46 €
9	5.345,83 €	7.240,44 €	6.744,59 €
10	-7.454,78 €	-4.713,48 €	-736,50 €
SV stroškov (r = 4 %)	97.741,49 €	109.756,84 €	121.924,88 €
SV stroškov (r = 8 %)	93.653,16 €	103.406,56 €	113.393,31 €
SV stroškov (r = 10 %)	91.908,12 €	100.762,58 €	109.881,90 €

Vir: lastno delo.

Tabela 26: SV skupnih stroškov za Audi Q5 (10 let)

	10 let, 10.000 KM	10 let, 20.000 KM	10 let, 30.000 KM
Leto	Skupni strošek	Skupni strošek	Skupni strošek
0	49.867,86 €	49.867,86 €	49.867,86 €
1	4.069,27 €	4.921,67 €	6.856,56 €
2	4.124,91 €	6.059,80 €	8.619,77 €
3	5.151,76 €	7.711,73 €	6.800,13 €
4	4.124,91 €	4.977,31 €	8.619,77 €
5	4.069,27 €	5.947,73 €	6.856,56 €
6	6.914,97 €	7.767,37 €	7.882,86 €
7	4.069,27 €	4.921,67 €	7.850,13 €
8	4.124,91 €	6.059,80 €	8.619,77 €
9	5.095,33 €	6.974,82 €	6.800,13 €
10	-5.011,73 €	-3.166,67 €	787,97 €
SV stroškov (r = 4 %)	80.810,37 €	93.269,48 €	107.283,05 €
SV stroškov (r = 8 %)	76.251,27 €	86.511,28 €	97.978,75 €
SV stroškov (r = 10 %)	74.335,35 €	83.710,92 €	94.165,65 €

Vir: lastno delo.

Tabela 27: Razlika v SV stroškov med Audi Q4 e-tron in Audi Q5 (10 let)

Razlika v N SV stroškov med AUDI Q4 e-tron in AUDI Q5 (10 let)			
	10 let, 10.000 KM	10 let, 20.000 KM	10 let, 30.000 KM
Razlika v SV stroškov (r = 4 %)	16.931,12 €	16.487,35 €	14.641,83 €
Razlika v SV stroškov (r = 8 %)	17.401,89 €	16.895,29 €	15.414,56 €
Razlika v SV stroškov (r = 10 %)	17.572,77 €	17.051,67 €	15.716,26 €

Vir: lastno delo.

Preučili in primerjali smo še gibanje SV stroškov za vse kilometrine z uporabo štiriodstotne diskontne stopnje.

Pri kilometrini 10.000 km letno (100.000 km v celotnem obdobju) znaša SV stroškov za električni avtomobil 97.741,49 evra, za klasičnega pa 80.810,37 evra. Tudi pri tej dobi in kilometrini je električni Q4 e-tron za 16.931,12 evra dražja opcija. Glede na to, da je nakupna vrednost električnega 18.277,98 evra višja (27 %) od klasičnega, je ta razlika kar logična. Tudi višjih kilometrinah bo začetna nakupna vrednost največji del razlike v SV.

Pri kilometrini 20.000 km letno (200.000 km v celotni dobi) je razlika nižja, in sicer pri električnem avtu SV stroškov znaša 109.756,84 evra, pri klasičnem pa 93.259,48 evra. Razlika v SV znaša 16.487,35 evra in je pri višji kilometrini nekoliko nižja za klasičen avtomobil. Pri kilometrini 30.000 km letno (300.000 km v celotni dobi) znaša SV stroškov za električen avtomobil 121.924,88 evra, za klasičen pa 107.283,05 evra. Razlika v SV znaša 14.641,83 evra. Razlika med obema tipoma vozil je pri najvišji kilometrini nižja za 1.845,52 evra kot pri kilometrini 20.000 km letno. Največji razlog so zagotovo servisni stroški in stroški goriva/elektrike. Treba je omeniti še menjavo zobatega jermena in vodne črpalke (predvidoma pri 210.000 km), ki je pri dizelskem motorju še nekoliko dražja kot pri bencinskem, in znaša 1050 evrov. Tudi v najvišjem razredu nismo upoštevali rizika odpovedi baterije, ki po navedbah uradnega in pooblaščenega serviserja zdrži celotno dobo uporabe vozila.

Pri štiriodstotni diskontni stopnji in kilometrini 300.000 km (30.000 km letno) smo izračunali SV razlike v stroških 14.641,83 evra v prid klasičnemu avtu. Ponovno smo preverili, kaj se zgodi s SV, ko povišujemo diskontno stopnjo. Pri diskontni stopnji 8 % je SV razlike v stroških 15.414,56 evra, kar pomeni, da se je ta povišala za 772,73 evra. Če uporabimo diskontno stopnjo 10 %, pa dobimo razliko v SV stroškov 15.716,26 evra. Potrdimo lahko torej, da naša ugotovitev vpliva dviga diskontne stopnje drži v vseh razredih in pri vseh dobah uporabe vozila.

4.5 Primerjava različnih razredov vozil glede na isti tip vozila

V tem poglavju smo primerjali stroške uporabe za nižji, srednji in višji razred istega tipa vozil. Za primerjavo smo uporabili zbrane podatke za iste modele električnih in klasičnih avtov, kot smo jih uporabili že v predhodnih primerjavah. Primerjali smo, kako se pri obeh tipih vozili povečujejo razlike v stroških uporabe, ko prehajamo iz nižjega v srednji in iz srednjega v višji razred. Cilj teh primerjav je pridobiti informacijo, ali se električni in klasični avtomobili pri preskokih med razredi dražijo različno.

4.5.1 Primerjava različnih razredov klasičnih vozil

Tabela 28: Razlika v SV stroškov med VW Golf in VW Polo (pet let)

Razlika v SV stroškov med VW Golf in VW Polo (5 let)			
	5 let, 10.000 KM	5 let, 20.000 KM	5 let, 30.000 KM
Razlika v SV stroškov ($r = 4\%$)	3.705,41 €	4.362,03 €	5.305,54 €
Razlika v SV stroškov ($r = 8\%$)	3.961,14 €	4.516,86 €	5.346,45 €
Razlika v SV stroškov ($r = 10\%$)	4.065,91 €	4.578,71 €	5.359,31 €

Vir: lastno delo.

Najprej smo za dobo uporabe pet let pri klasičnih vozilih primerjali, kaj za uporabnika pomeni prehod iz nižjega razreda (VW Polo) v srednji razred (VW Golf), kot je prikazano v tabeli 28. Pri diskontni stopnji 4 % in kilometrini 10.000 km letno prehod iz nižjega razreda v srednji uporabnika dodatno stane 3.705,41 evra oz. 13 % več. Pri kilometrini 20.000 km letno bi to uporabnika stalo 4.362,03 evra več oz. 12 % več v primerjavi s klasičnim vozilom VW Polo v nižjem razredu. Pri kilometrini 30.000 km letno pa ta prehod uporabnika stane 5.305,54 evra več oz. 12 % več. Ugotavljamo, da je razlika v stroških uporabe vozila VW Golf v primerjavi z VW Polo z višjo kilometrino višja v absolutni vrednosti, medtem ko odstotkovno razlika ostaja bolj ali manj enaka. S povečevanjem diskontne stopnje se te razlike pri absolutnih zneskih povečujejo.

Tabela 29: Razlika v SV stroškov med voziloma Audi Q5 in VW Golf (pet let)

Razlika v SV stroškov med Audi Q5 in VW Golf (5 let)			
	5 let, 10.000 KM	5 let, 20.000 KM	5 let, 30.000 KM
Razlika v SV stroškov ($r = 4\%$)	27.254,65 €	28.122,54 €	29.855,61 €
Razlika v SV stroškov ($r = 8\%$)	27.516,85 €	28.287,56 €	29.768,01 €
Razlika v SV stroškov ($r = 10\%$)	27.615,26 €	28.342,88 €	29.715,60 €

Vir: lastno delo.

Tabela 29 prikazuje razliko v stroških SV prehoda iz VW Golf (srednji razred) na uporabo vozila Audi Q5 (višji razred) za dobo pet let. Če bi se pri diskontni stopnji 4 % in kilometrini 10.000 km letno uporabnik namesto za VW Golfa odločil za Audi Q5, bi zanj to stroškovno

nanoslo 27.254,65 evra oz. 49 % več. Pri kilometrini 20.000 km letno bi ga ta odločitev stala 28.122,54 evra oz. 44 % dražje. Pri kilometrini 30.000 km letno pa bi uporabnik za menjavo vozila dodatno plačal 29.855,61 evra oz. 41 % več. Ker gre za prehod iz srednjega razreda in »ljudskega« Golfa na luksuzno dizelsko vozilo Audi Q5, je veliko večja razlika kot pri prehodu iz nižjega v srednji razred razumljiva. Zanimivo je, da se z višjo kilometrino absolutna razlika v SV stroškov povečuje, odstotkovno pa se znižuje. Z zviševanjem diskontne stopnje se razlike absolutno znižujejo.

Ugotavljamo, da za dobo pet let pri istem tipu vozila odločitev za srednji razred namesto za nižji (VW Polo) za uporabnika prinaša 14 % točk višjo SV stroškov. Če bi se uporabnik namesto za srednji razred (VW Golf) odločil za višji razred (Audi Q5), bi SV stroškov za to znašala skoraj dvakrat več (49 %).

Tabela 30: Razlika v SV stroškov med VW Golf in VW Polo (10 let)

Razlika v SV stroškov med VW Golf in VW Polo (10 let)			
	10 let, 10.000 KM	10 let, 20.000 KM	10 let, 30.000 KM
Razlika v SV stroškov (r = 4 %)	6.312,82 €	7.423,68 €	9.175,46 €
Razlika v SV stroškov (r = 8 %)	6.183,16 €	7.053,40 €	8.430,11 €
Razlika v SV stroškov (r = 10 %)	6.115,23 €	6.890,62 €	8.122,04 €

Vir: lastno delo.

Primerjali smo še stroškovno razliko, preračunano na sedanjo vrednost, uporabe VW Golfa namesto VW Pola za dobo uporabe 10 let, kar lahko vidimo v tabeli 30. Pri diskontni stopnji 4 % in kilometrini 10.000 km letno ta prehod iz nižjega v srednji razred uporabnika dodatno stane 6.312,82 evra oz. 14 % več. Pri kilometrini 20.000 km letno bi to uporabnika stalo 7.423,68 evra oz. 13 % več glede na vozilo nižjega razreda. Pri kilometrini 30.000 km letno pa ta prehod uporabnika stane 9.175,46 evra oz. 13 % več. Ponovno lahko vidimo, da se absolutno gledano ta razlika z višjo kilometrino povečuje, le da se tokrat povečuje še precej bolj. Kot pri dobi pet let tudi pri dobi 10 let ta razlika odstotkovno ostaja enaka. Če bi diskontno stopnjo povišali, bi se razlike absolutno znižale, odstotkovno pa bi se malo povišale.

Tabela 31: Razlika v SV stroškov med AUDI Q5 in VW Golf (10 let)

Razlika v SV stroškov med AUDI Q5 in VW Golf (10 let)			
	10 let, 10.000 KM	10 let, 20.000 KM	10 let, 30.000 KM
Razlika v NPV stroškov (r = 4 %)	36.635,08 €	37.724,26 €	38.454,99 €
Razlika v NPV stroškov (r = 8 %)	35.125,10 €	36.030,64 €	36.644,50 €
Razlika v NPV stroškov (r = 10 %)	34.486,89 €	35.318,37 €	35.886,33 €

Vir: lastno delo.

V tabeli 31 je prikazana razlika v stroških SV uporabe Audija Q5 (višji razred) in VW Golfa (srednji razred) za dobo 10 let. Če bi se pri diskontni stopnji 4 % in kilometrini 10.000 km letno uporabnik namesto za Golfa odločil za Audija Q5, bi to zanj nanese 36.635,08 evra oz. 45 % več. Pri kilometrini 20.000 km letno bi za to odločitev plačal 37.724,26 evra oz. 40 % več, pri kilometrini 30.000 km letno pa 38.454,99 evra oz. 36 % več. Zanimivo je, da si lahko uporabnik z denarjem, ki ga je treba nameniti za uporabo Audija Q5, zagotovi dve vozili srednjega razreda. Absolutno se stroški z zvišanjem kilometrine višajo, odstotkovno pa se z višjo kilometrino (za 50.000 km v celotni dobi) znižajo za okoli 5 %. Z zvišanjem diskontne stopnje se razlike v SV stroških med obema razredoma vozil absolutno znižajo.

Pri dobi 10 let smo pri klasičnih vozilih ugotovili, da odločitev za srednji razred namesto za nižji za uporabnika prinaša 14 % točk višjo SV stroškov. Če bi se uporabnik namesto za srednji razred odločil za višjega, bi SV stroškov za to možnost znašala skoraj dvakrat več.

4.5.2 Primerjava različnih razredov električnih vozil

Tabela 32: Razlika v SV stroških med VW ID.3 in VW e-Up (pet let)

Razlika v SV stroških med VW ID.3 in VW e-up (5 let)			
	5 let, 10.000 KM	5 let, 20.000 KM	5 let, 30.000 KM
Razlika v SV stroških (r = 4 %)	14.965,61 €	16.520,07 €	18.917,40 €
Razlika v SV stroških (r = 8 %)	15.452,67 €	16.812,00 €	18.872,66 €
Razlika v SV stroških (r = 10 %)	15.648,49 €	16.923,33 €	18.839,79 €

Vir: lastno delo.

Tudi pri električnih vozilih začnemo s primerjavo za dobo pet let, preverili smo, kaj za uporabnika pomeni prehod iz nižjega (VW e-Up) v srednji razred (VW ID.3), kar je prikazano v tabeli 32. Pri diskontni stopnji 4 % in kilometrini 10.000 km letno prehod iz nižjega v srednji razred uporabnika dodatno stane 14.965,61 evra oz. 34 % več. Pri kilometrini 20.000 km letno to uporabnika stane 16.520,07 evra oz. 32 % več, pri kilometrini 30.000 km letno pa 18.917,40 evra oz. 32 % več. Ugotovili smo, da se razlika v sedanji vrednosti stroškov z višjo kilometrino viša. S poviševanjem diskontne stopnje se razlika giblje različno, zato ne moremo enoznačno določiti, v katero smer se premika.

Tabela 33: Razlika v SV stroških med Audi Q4 e-tron in VW ID.3 (pet let)

Razlika v SV stroških med AUDI Q4 e-tron in VW ID.3 (5 let)			
	5 let, 10.000 KM	5 let, 20.000 KM	5 let, 30.000 KM
Razlika v SV stroških (r = 4 %)	23.570,51 €	25.246,78 €	27.161,09 €
Razlika v SV stroških (r = 8 %)	24.468,74 €	25.903,49 €	27.551,85 €
Razlika v SV stroških (r = 10 %)	24.839,04 €	26.170,35 €	27.704,99 €

Vir: lastno delo.

Tabela 33 pa prikazuje razliko v stroških SV prehoda iz VW ID.3 (srednji razred) na Audi Q4 e-tron (višji razred) za dobo pet let. Če bi se pri diskontni stopnji 4 % in kilometrini 10.000 km letno uporabnik namesto za VW ID.3 odločil za vozilo Audi Q4 e-tron, bi zanj to stroškovno nanese 23.570,51 evra oz. 35 % več. Pri kilometrini 20.000 km letno bi ga ta odločitev stala 25.246,78 evra oz. 33 % več. Pri kilometrini 30.000 km letno pa bi dodatno plačal 27.161,09 evra oz. 32 % več. Opazimo lahko, da se tudi v tem primeru z višjo kilometrino povečuje razlika v sedanji vrednosti stroškov, odstotkovno pa se razlika z višjo kilometrino zopet znižuje.

Za električna vozila pri dobi pet let ugotavljamo, da odločitev za VW ID.3 (srednji razred) namesto VW e-Up (nižji razred) prinaša v povprečju za uporabnika 33 % višjo sedanjo vrednost stroškov. Če pa bi se uporabnik namesto srednjega razreda električnega vozila odločil za višji razred (Audi Q4 e-tron), bi ga v povprečju to tudi stalo 33 % več, kar pomeni, da je pri električnih vozilih s stroškovnega vidika prehod med nižjim, srednjim in višjim razredom precej enakomeren.

Tabela 34: Razlika v SV stroškov med VW ID.3 in VW e-Up (10 let)

Razlika v SV stroškov med VW ID.3 in VW e-Up (10 let)			
	10 let, 10.000 KM	10 let, 20.000 KM	10 let, 30.000 KM
Razlika v SV stroškov (r = 4 %)	22.693,91 €	24.655,18 €	26.265,27 €
Razlika v SV stroškov (r = 8 %)	21.889,72 €	23.499,33 €	24.884,42 €
Razlika v SV stroškov (r = 10 %)	21.529,15 €	22.998,04 €	24.287,90 €

Vir: lastno delo.

Preverimo še, kaj pri električnih vozilih pri dobi 10 let pomenijo prehodi iz nižjega v srednji in iz srednjega v višji razred. Kot je razvidno iz tabele 34, pri diskontni stopnji 4 % in kilometrini 10.000 km letno prehod iz nižjega v srednji razred uporabnika dodatno stane 22.693,91 evra oz. 35 % več. Pri kilometrini 20.000 km letno bi to uporabnika stalo 24.655,18 evra več oz. 33 % več, pri kilometrini 30.000 km letno pa ta odločitev uporabnika stane 26.265,27 evra oz. 31 % več. Uporaba srednjega razreda vozila namesto nižjega torej uporabnika z višjo kilometrino v absolutni številki stane vedno več, odstotkovno pa z vsako višjo kilometrino 2 % manj. S povečevanjem diskontne stopnje se razlika sedanje vrednosti stroškov znižuje.

Tabela 35: Razlika v SV stroškov med AUDI Q4 e-tron in VW ID.3 (10 let)

Razlika v SV stroškov med AUDI Q4 e-tron in VW ID.3 (10 let)			
	10 let, 10.000 KM	10 let, 20.000 KM	10 let, 30.000 KM
Razlika v SV stroškov (r = 4 %)	33.448,56 €	35.798,76 €	37.875,56 €
Razlika v SV stroškov (r = 8 %)	32.648,53 €	34.446,51 €	36.075,26 €
Razlika v SV stroškov (r = 10 %)	32.296,32 €	33.882,91 €	35.339,62 €

Vir: lastno delo.

Tabela 35 prikazuje razliko v stroških SV prehoda iz VW ID.3 (srednji razred) na Audi Q4 e-tron (višji razred) za dobo uporabe 10 let. Če bi se pri diskontni stopnji 4 % in kilometrini 10.000 km letno uporabnik namesto za VW ID.3 odločil za Audi Q4 e-tron, bi zanj to stroškovno nanese 33.448,56 evra oz. 34 % več. Pri kilometrini 20.000 km letno bi ga ta odločitev stala 35.798,76 evra več oz. 33 % dražje. Pri kilometrini 30.000 km letno pa bi dodatno plačal 37.875,56 evra oz. 31 % več. Kot je jasno, se tudi v tem primeru s poviševanjem kilometrine povišuje razlika v sedanji vrednosti stroškov, odstotkovno pa se razlika z višjo kilometrino znižuje.

Tudi pri dobi 10 let ugotavljamo, da odločitev za VW ID.3 (srednji razred) namesto VW e-Up (nižji razred) prinaša povprečno 33 % višjo sedanjo vrednost stroškov. Če pa bi se uporabnik namesto srednjega razreda električnega vozila odločil za višji razred (Audi Q4 e-tron), bi ga to povprečno stalo 33 % več, kar pomeni, da je pri električnih vozilih s stroškovnega vidika prehod med nižjim, srednjim in višjim razredom precej enakomeren.

5 SKLEP

Naša glavna hipoteza, ki smo jo želeli preveriti v magistrskem delu, je, da so električna vozila za posameznega uporabnika z vidika vseh upoštevanih stroškov (variabilnih in fiksnih) dražja od klasičnih pogonskih. Vozila smo primerjali z uporabo metode sedanje vrednosti (SV) stroškov nakupa in uporabe vozil. Ta metoda predpostavlja, da je vrednost denarja danes večja od njegove vrednosti v prihodnosti. Uporabili smo 4 %, 8 % in 10 % diskontno stopnjo.

V nižjem razredu smo med seboj primerjali električno vozilo VW e-Up in klasično vozilo istega proizvajalca, VW Polo. Pri diskontni stopnji 4 %, dobi uporabe pet let in kilometrini 10.000 km smo ugotovili, da je SV stroškov več kot 5.000 evrov višja pri električnem avtu. Z vse višjo kilometrino (20.000 in 30.000 km letno) je električni avtomobil pri tej dobi uporabe še vedno cenejši, se pa ta razlika v prid klasičnemu avtu precej zmanjša, saj višja kilometrina pomeni tudi višje servisne stroške pri klasičnem avtu. Pri dobi 10 let (diskontna stopnja 4 %) se še bolj poznajo višji servisni stroški (menjava zobatega jermena in vodne črpalke) in stroški goriva, zato se pri kilometrini 30.000 prevoženih kilometrov letno prvič zgodi, da je električni avtomobil za 1.868,55 evra cenejša izbira za potrošnika. Pri višji diskontni stopnji so bolj oddaljeni dogodki (v našem primeru stroški servisov in goriva) manj vredni, zato se razlika v prid bencinskega avtomobila z višjo diskontno stopnjo poviša.

V srednjem razredu smo primerjali električno vozilo VW ID.3 Pro Perf in klasično vozilo VW Golf Life 1.5 TSI. V tem razredu je že nakupna cena električnega vozila 42,7 % višja, zato smo že v začetku vedeli, da bo v tem razredu razlika v SV stroškov občutna. Pri štiriodstotni diskontni stopnji, petih letih uporabe in 10.000 prevoženih kilometrih letno ta razlika znaša preko 16.000 evrov v prid klasičnega avtomobila. Tudi v tem primeru se je

razlika z višjo kilometrino znižala, a ostala zelo velika. Tudi pri 10 letih uporabe so razlike v pride klasičnega avtomobila podobne.

V višjem razredu smo primerjali električno vozilo Audi Q4 e-tron in klasično vozilo Audi Q5 40 TDI Quattro. Tudi v tem razredu je razlika v nakupni ceni visoka, in sicer 27 % višja pri električnem avtu. Pri diskontni stopnji 4 %, dobi uporabe pet let in kilometrini 10.000 km letno znaša razlika v sedanji vrednosti stroškov uporabe skoraj 13.000 evrov v prid klasičnega avta. Tudi z višjimi kilometrinami razlika ostaja podobna. Pri dobi uporabe 10 let pa se ta še dodatno poviša v prid klasičnemu avtomobilu.

V vseh razredih vozil razlika v sedanji vrednosti stroškov kaže, da so klasični avtomobili ugodnejši. Z edino izjemo v nižjem razredu pri 10 letih uporabe in kilometrino 30.000 km letno lahko potrdimo našo hipotezo, da so električna vozila za posameznega uporabnika z vidika vseh upoštevanih stroškov (variabilnih in fiksnih) dražja od klasičnih.

Pri primerjavi istega tipa vozil (električnih med sabo in klasičnih med sabo) smo prišli do ugotovitev, da pri dobi pet let pri vozilih na klasičen pogon odločitev za srednji razred (VW Golf) namesto nižjega (VW Polo) za uporabnika prinaša 14 % točk višjo sedanjo vrednost stroškov. Če bi se uporabnik namesto za srednji razred (VW Golf) odločil za višjega (Audi Q5), bi SV stroškov za to stala skoraj dvakrat več (49 %). Situacija je odstotkovno zelo podobna tudi pri 10 letih uporabe, le da je absolutna razlika še višja.

Pri električnih vozilih smo prišli do ugotovitve, da odločitev za VW ID.3 (srednji razred) namesto nižjega (VW e-Up) v povprečju za uporabnika prinaša 33 % višjo sedanjo vrednost stroškov. Če pa bi se uporabnik namesto električnega vozila srednjega razreda odločil za višji razred (Audi Q4 e-tron), bi ga v povprečju to stalo 33 % več, kar pomeni, da je pri električnih vozilih s stroškovnega vidika prehod med nižjim, srednjim in višjim razredom precej enakomeren. Ponovno je pri opazovanju absolutnih števil pri 10 letih uporabe razlika precej višja.

Pri raziskavi smo naleteli na nekatere omejitve, ki se v največji meri navezujejo na električna vozila. Omeniti je treba, da hiter razvoj novih modelov električnih vozil pri vseh znamkah lahko vpliva na zelo hitro izgubo vrednosti električnih vozil, česar v celoti in natančno nismo mogli upoštevati v moji raziskavi. Primer »cenovnih šokov« so krepka znižanja cen novih vozil ameriškega proizvajalca Tesle, ki je že zamajal trg rabljenih električnih vozil. Prav tako je težko z gotovostjo trditi, koliko časa bo zdržala baterija električnega avtomobila, za katero sicer proizvajalci pravijo, da bo zdržala celotno življenjsko dobo vozila.

V prihodnje, v obdobju nekaj let, bomo videli, če bodo električna vozila postala cenovno dostopna širši množici. Menim, da bi čez približno pet let lahko naredili še boljše raziskavo, saj bo na voljo več informacij in več izkušenj v zvezi z električnimi vozili, hkrati pa se bo področje električnih vozil bolj stabiliziralo.

LITERATURA IN VIRI

1. Amortila, V., Mereuta, E., Humelnicu, C., Gingarasu, M. in Monica, N. (2019, 4. februar). *Controversy about car pollution: the electric vehicle or the classic vehicle?* <https://www.proquest.com/docview/2346646873?%20Proceedings&fromopenview=true&pq-origsite=gscholar&sourcetype=Conference%20Papers%20>
2. AMZS (2023, 10. november). *Izračun stroškov registracije*. <https://www.amzs.si/storitve/pregledi-in-registracije/registracija-vozil/izracun-stroskov-registracije>
3. Frame, D. J. in Chapman, R. (2021, 1. januar). *Costs and emissions: Comparing electric and petrol-powered cars in New Zealand*. <https://www.sciencedirect.com.nukweb.nuk.uni-lj.si/science/article/pii/S1361920920308567>
4. Forstnerič, J. (2016, 1. oktober). *Električni Up!* <https://www.monitor.si/clanek/elektriciup/176560/>
5. Gregorčič, J. (2017, 30. oktober). *Test: Audi Q5 2.0 TDI quattro sport*. <https://www.amzs.si/motorevija/avtomobili/test/2017-10-30-test-audi-q5-2-0-tdi-quattro-sport>
6. Gregorčič, J. (2022, 4. januar). *Test: Volkswagen polo polo 1.0 TSI style*. <https://www.amzs.si/motorevija/avtomobili/test/2022-01-04-test-volkswagen-polo-polo-1-0-tsi-style>
7. Gregorič, M. (2023, 1. marec). *Elektromobilnost se po Evropi ohlaja. Razkrivamo realno stanje!* <https://avto-magazin.metropolitan.si/novice/subvencije-za-elektricne-avtomobile-elektromobilnost-na-ohlajevanju/>
8. Janežič, M. (2020, 12. februar). *Primerjava – koliko najmanj stane novi golf v Sloveniji*. <https://www.zurnal24.si/avto/primerjava-toliko-najmanj-stane-novi-golf-v-sloveniji-341630>
9. Krajnc, I. (2019a, 1. avgust). *Manjša baterija, manjši domet*. <https://www.volani.si/novosti/novice/6570711-audi-e-tron-50-quattro/>
10. Krajnc, I. (2019b, 9. september). *Večja baterija, večji domet*. <https://www.volani.si/novosti/novice/6570801-volkswagen-e-up-/>
11. Korošak, M. (2021, 19. april). *Kratki test: Volkswagen Golf Variant 2.0 TDI*. <https://avto-magazin.metropolitan.si/avtomobilski-testi/test-volkswagen-golf-variant-20-tdi-poglobljen-pristop/>
12. Macarol, J. (2019, 10. junij). *Ovo je Volkswagen ID.3, prvi električni narodni avtomobil!* <https://citymagazine.si/hr/ovo-je-volkswagen-id-3-prvi-elektricni-ljudski-auto/>
13. Matulka, R. (2014, 15. september). *The History of the Electric Car*. <https://www.energy.gov/articles/history-electric-car>
14. Morrissey, P. in O'Brien, W. (2016). *Future standard and fast charging infrastructure planning: An analysis of electric vehicle charging behaviour*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421515302159>

15. Okorn, B. (2021, 7. maj). *Ali se nakup električnega avtomobila splača?*
<https://www.zps.si/avto/1125-elektricni-avtomobili/10882-ali-se-nakup-elektricnega-avtomobila-splaca>
16. Porsche Koper d.o.o. (2021, 11. junij). *Novi VW Polo 2021.*
<https://www.porsche koper.com/novice/novi-vw-polo-2021-ze-v-predprodaji>
17. Porsche Slovenija d.o.o. (brez datuma). *Audi Q4 e-tron: Tehnični podatki.*
<https://www.audi.si/q4-e-tron/q4-e-tron-1/tehnici-podatki>
18. Porsche Slovenija. (2019, 12. september). *e-up! za vse – sinonim za novo generacijo.*
https://www.avto.info/Obvestila/e-up_za_vse__sinonim_za_novo_generacijo_/
19. Porsche Inter Auto d. o. o. (2023, 1. februar). *AVTOSERVIS - ugodna akcijska cena.*
<https://www.porscheinterauto.net/servis/avtoservis/>
20. Porsche Slovenija d. o. o. (2022). *Tehnični podatki - Audi Q5.*
<https://www.audi.si/q5/audi-q5-1/tehnika-1/tehnici-podatki>
21. Porsche Slovenija d.o.o. (2020, 1. januar). *Tehnični podatki in oprema: Novi golf.*
https://www.porscheinterauto.net/f/img/File/VW_GOLF_8_2020-Tehnici-podatki_in_serijska_oprema.pdf
22. Porsche Slovenija d.o.o. (2023, 10. marec). *VW ID.3.*
https://konfigurator.volkswagen.si/cc-si/sl_SI_VW22/V/auv/101?variant=Entry
23. Porsche Inter Auto d.o.o. (2019, 7. december). *Začetek proizvodnje ID.3.* [tps://vw-revija.si/zacetek-proizvodnje-id-3/](https://vw-revija.si/zacetek-proizvodnje-id-3/)
24. Reichenbach, M. (2016). *Electric Cars Reach Maturity.* <https://link-springer-com.nukweb.nuk.uni-lj.si/article/10.1007/s38311-016-0122-5>
25. Shafiei, M. in Goudarzi-Moghaddam, A. (2022, 15. marec). *Electric vehicle fast charging station design by considering probabilistic model of renewable energy source and demand response.* <https://www-sciencedirect-com.nukweb.nuk.uni-lj.si/science/article/pii/S0360544222034326>
26. Sanguesa, J. A., Torres-Sanz, V., Garrido, P., Martinez, F. in Marquez-Barja, J. (2021, 15. marec). *A Review on Electric Vehicles: Technologies and Challenges.*
<https://www.mdpi.com/2624-6511/4/1/22>
27. Venz, R. (2012, 2. marec). *Electric Cars as an Issue for the Future.* <https://link-springer-com.nukweb.nuk.uni-lj.si/article/10.1365/s35724-012-0087-x>
28. Wagner, P. (2018, 5. junij). *E-Car Charging Infrastructure Becoming Mainstream.*
<https://www-statista-com.nukweb.nuk.uni-lj.si/chart/14119/amount-of-electric-vehicle-chargers-by-type/>