

**Program poticanja proizvodnje i korištenja biogoriva, odnosno
obnovljive energije u prijevozu grada Velike Gorice za
razdoblje 2023.-2025. godine**

IZRAĐIVAČ

JADRANSKA SEKCIJA INSTITUTA ZA IZGARANJE (JSII)

Ivana Lučića 5

10 000 Zagreb

<http://adriacombustioninstitute.org/>

AUTORI: Goran Stunjek, mag. ing. mech.
dr.sc. Nikola Matak, mag. ing. mech.
dr.sc. Marko Mimica, mag. ing. el. techn. inf
izv. prof. dr. sc. Goran Krajačić

VODITELJ

PROJEKTA:

Izv. prof. dr. sc. Goran Krajačić



Velika Gorica, veljača 2023.

SADRŽAJ

POPIS TABLICA	4
POPIS SLIKA	5
SAŽETAK	6
1. UVOD	8
2. METODOLOGIJA	13
3. PRIKAZ I OCJENA STANJA U POTROŠNJI GORIVA ZA PRIJEVOZ NA PODRUČJU GRADA VELIKA GORICA	15
3.1. Prikaz stanja voznog parka i potrošnje goriva	15
3.1.1. Vozni park u vlasništvu grada Velika Gorica i gradskih ustanova	15
3.1.2. Vozni park trgovačkih društava čiji je osnivač grad Velika Gorica	17
3.1.3. Javni prijevoz na području grada Velika Gorica	34
3.2. Ocjena stanja voznog parka i potrošnje goriva na području grada Velika Gorica	36
4. POTREBE TRŽIŠTA ZA GORIVOM ZA PRIJEVOZ NA PODRUČJU GRADA VELIKA GORICA	38
4.1. Projekcija razvoja voznog parka za razdoblje na koje se odnosi program s projekcijom potrošnje goriva	38
4.1.1. Vozni park u vlasništvu grada Velika Gorica i gradskih ustanova	38
4.1.2. Vozni park trgovačkih društava čiji je osnivač grad Velika Gorica	39
4.1.3. Javni prijevoz na području grada Velika Gorica	41
5. ANALIZA MOGUĆNOSTI PROIZVODNJE I KORIŠTENJA BIOGORIVA I OIE NA PODRUČJU GRADA VELIKA GORICA	42
5.1. Popis obveznika stavljanja na tržište biogoriva odnosno obnovljive energije u prijevozu na području grada Velike Gorice	42
5.2. Potencijal raspoložive sirovine za proizvodnju biogoriva i goriva iz OIE na području grada Velika Gorica	43

5.3.	Mogućnosti korištenja biogoriva i OIE u prometu na području grada Velika Gorica	45
5.4.	Postojeća i planirana infrastruktura za proizvodnju i korištenje biogoriva i goriva iz OIE na području grada Velika Gorica.....	51
5.4.1.	Analiza mogućnosti povećanja broja punionica za električna vozila, vozila na vodik i ostala biogoriva	52
5.4.2.	Analiza ugradnje punjača za električna vozila na stupovima javne rasvjete te na parkirališnim mjestima u vlasništvu Grada.....	62
5.4.3.	Analiza ugradnje kućnih punionica za električna vozila	70
5.4.4.	Analiza kupnje jamstava podrijetla za električnu energiju na punionicama	76
6.	KRATKOROČNI I DUGOROČNI CILJEVI KORIŠTENJA BIOGORIVA I GORIVA IZ OIE NA PODRUČJU GRADA VELIKA GORICA.....	79
7.	MJERE ZA POTICANJE POVEĆANJA PROIZVODNJE I KORIŠTENJA BIOGORIVA I GORIVA IZ OIE U PRIJEVOZU NA PODRUČJU GRADA VELIKA GORICA	81
8.	VREMENSKI PLAN DINAMIKE PROVEDBE IDENTIFICIRANIH MJERA ZA POTICANJE POVEĆANJA PROIZVODNJE I KORIŠTENJA BIOGORIVA I GORIVA IZ OIE U PRIJEVOZU NA PODRUČJU GRADA VELIKA GORICA.....	96
9.	FINANCIJSKI MEHANIZMI ZA PROVEDBU IDENTIFICIRANIH MJERA ZA POTICANJE POVEĆANJA PROIZVODNJE I KORIŠTENJA BIOGORIVA I GORIVA IZ OIE U PRIJEVOZU NA PODRUČJU GRADA VELIKA GORICA.....	98
10.	PRAĆENJE PROVEDBE PROGRAMA	100
11.	ZAKLJUČCI.....	101
12.	IZVORI	102

POPIS TABLICA

Tablica 1 - Opće informacije o obvezniku planiranja.....	12
Tablica 2 - Popis vozila koja koristi grad Velika Gorica i gradske ustanove	16
Tablica 3 - Popis vozila koje koristi Gradsko stambeno gospodarstvo	17
Tablica 4 - Popis vozila koje koristi VG Čistoća.....	18
Tablica 5 - Popis vozila koje koristi VG Komunalac dio 1	22
Tablica 6 - Popis vozila koje koristi VG Komunalac dio 2	26
Tablica 7 - Popis vozila koje koristi VG Vodoopskrba	29
Tablica 8 - Potrošnja goriva prema različitim vrstama goriva.....	33
Tablica 9 – Podaci o potrošnji ZET autobusa na području Velike Gorice	34
Tablica 10 – Podaci o potrošnji HŽ putničkih vlakova na području Velike Gorice.....	35
Tablica 11 – Ukupna potrošnja goriva voznog parka na području grada Velika Gorica.....	36
Tablica 12 – Energetski potencijal bioetanola	43
Tablica 13 – Parametri korišteni za izračun energetskog potencijala bioetanola iz kukuruzovine	43
Tablica 14 – Energetski potencijal biodizela	44
Tablica 15 – Parametri korišteni za izračun energetskog potencijala biodizela	44
Tablica 16 – Energetski potencijal bioplina.....	45
Tablica 17 – Potrošnja goriva po energentima u 2021. godini i potencijal proizvodnje biogoriva na području grada Velike Gorice.....	45
Tablica 18 - Usporedba troškova i dobiti zamjene dizelskog električnim autobusom	48
Tablica 19 – Popis sporih javnih punjača dostupnih na tržištu (do 50 kW)	52
Tablica 20 – Popis javnih brzih punjača dostupnih na tržištu	57
Tablica 21 – Popis lokacija javnih punionica za električna vozila na području grada Velika Gorica prema PlugShare aplikaciji	58
Tablica 22 – Postojeće benzinske postaja na području grada Velika Gorica	62
Tablica 23 – Potencijalne lokacije punjača u stupovima javne rasvjete.....	67
Tablica 24 – Popis kućnih punjača dostupnih na tržištu.....	71
Tablica 25 – Pregled mjera	94

POPIS SLIKA

Slika 1 - Potrošnja energije po vozilima koja koriste gradske ustanove.....	17
Slika 2 - Potrošnja energije po vozilima koja koristi Gradsko stambeno gospodarstvo.....	18
Slika 3 - Potrošnja energije po vozilima koja koristi VG Čistoća	21
Slika 4 - Potrošnja energije po vozilima koja koristi VG Komunalac dio 1.....	25
Slika 5 - Potrošnja energije po vozilima koja koristi VG Komunalac dio 2.....	28
Slika 6 - Potrošnja energije po vozilima koja koristi VG Vodoopskrba.....	32
Slika 7 - Ukupna i prosječna potrošnja goriva po vrstama goriva.....	34
Slika 8 - Prosječna godišnja potrošnja goriva po starosti autobusa.....	35
Slika 9 - Prosječna godišnja potrošnja električne energije po vrsti vlaka.....	36
Slika 10 – Ukupna potrošnja goriva po korisnicima na području grada Velika Gorica	37
Slika 11 - Broj vozila u gradu i gradskim ustanovama do 2030. godine	38
Slika 12 – Potrošnja goriva gradskih vozila i vozila gradskih ustanova do 2030. godine.....	39
Slika 13 - Broj vozila trgovačkih društava čiji je osnivač grad Velika Gorica do 2030. godine.....	40
Slika 14 - Potrošnja goriva vozila trgovačkih društava čiji je osnivač grad Velika Gorica do 2030. godine.....	40
Slika 15 - Ukupni životni troškovi.....	50
Slika 16 - Ukupni troškovi kroz godine bez subvencije	50
Slika 17 - Ukupni troškovi kroz godine uz 85% subvencije.....	51
Slika 18 – Lokacija postojećih punjača na području grada Velika Gorica	61
Slika 19 – Punjači u stupovima javne rasvjete firme SEAK	63
Slika 20 – Punjači za stupove firme Blink Charging	64
Slika 21 – CityEV sustav za punjenje EV-a na stupovima javne rasvjete.....	65
Slika 22 – Punjač u stupu u Londonu	66
Slika 23 - EV Street Charge punjači u integriranoj i nadgradnoj izvedbi	67
Slika 24 – Funkcioniranje sustava jamstava podrijetla.....	77

SAŽETAK

Zakon o biogorivima za prijevoz (NN 65/09, 145/10, 26/11, 144/12, 14/14, 94/18, 52/21) (u daljnjem tekstu: Zakon) propisuje obveze javnog sektora tj. jedinica lokalne i regionalne samouprave u području korištenja i stavljanja biogoriva na tržište. Zakon u članku 11. propisuje obavezu donošenja Programa poticanja proizvodnje i korištenja biogoriva, odnosno obnovljive energije u prijevozu županije i velikog grada. Podzakonski akt koji detaljnije regulira izradu Programa županije i velikog grada je Pravilnik o mjerama za poticanje korištenja biogoriva u prijevozu (NN 88/21).

Podaci za izradu programa prikupljani su od strane grada Velika Gorica te javnih ustanova i poduzeća te pružatelja javnih usluga prijevoza na administrativnom području Grada. Podaci za vozila u vlasništvu grada, gradskih ustanova i gradskih trgovačkih društava prikazuju vrstu vozila, ukupnu godišnju kilometražu, vrstu goriva, prosječnu potrošnju goriva, godišnju potrošnju goriva, starost vozila i da li vozilo ima vlastito parkirno mjesto. Na sličan način su prikazana i vozila u javnom prijevozu.

Prikazane su projekcije razvoja voznog parka u vlasništvu grada Velike Gorice, gradskih ustanova i gradskih trgovačkih društava te javnog prijevoza te potrošnje goriva za razdoblje za koje se Program donosi s dodatnim pogledom do 2030. godine. Projekcije se temelje na planiranoj/očekivanoj nabavi novih vozila (uzimajući u obzir vrstu i tip vozila, te vrstu korištenog goriva) te planiranoj/očekivanoj potrošnji goriva (uključujući fosilna goriva, biogoriva i električne energije).

Za izradu analize mogućnosti proizvodnje i korištenja biogoriva i obnovljivih izvora energije na području grada Velika Gorica prikupljani su podaci o poljoprivrednoj proizvodnji na administrativnom području grada. Za potrebe planiranja infrastrukture za korištenje biogoriva i električne energije iz OIE na području Grada Velike Gorice napravljene su sljedeće analize: analiza mogućnosti povećanja broja punionica za električna vozila, vozila na vodik i ostala biogoriva, analiza ugradnje punjača za električna vozila na stupovima javne rasvjete te na parkirališnim mjestima u vlasništvu Grada, analiza ugradnje kućnih punionica za električna vozila i analiza kupnje jamstava podrijetla za električnu energiju na punionicama.

Na temelju provedenih analiza donose se kratkoročni, do 2025. godine i dugoročni ciljevi, do 2030. godine, korištenja biogoriva u voznom parku javnog sektora grada Velika Gorica te u javnom prijevozu



na području Grada. Kratkoročni i dugoročni ciljevi u skladu su s nacionalnim ciljevima korištenja biogoriva u prijevozu.

Na temelju provedenih analiza te ostalih dokumenata u kojima se spominje problematika obnovljivih izvora energije i biogoriva u prometu na području grada Velika Gorica napravljen je popis mjera koje se planiraju provoditi kroz period trajanja programa i/ili do 2030. godine. Dodatno, za potrebe mjera analizirani su prijedlozi mjera na nacionalnoj razini koji proizlaze iz Integriranog nacionalnog energetskeg i klimatskeg plana za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine i Nacionalnog plana oporavka i otpornosti Republike Hrvatske od 2021.-2026. Opis pojedine mjere sadržava: popis aktivnosti, nositelje, suradnike, ciljne skupine, potrebna financijska sredstva i rokove.

Praćenje provedbe mjera na području grada Velike Gorice provodit će grad Velika Gorica putem svojih upravnih tijela, a financiranje će se osigurati kombiniranjem sredstava iz Nacionalnog plana oporavka i otpornosti, Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost te proračuna grada Velike Gorice.

1. UVOD

Zakon o biogorivima za prijevoz (NN 65/09, 145/10, 26/11, 144/12, 14/14, 94/18, 52/21) (u daljnjem tekstu: Zakon) propisuje obveze javnog sektora tj. jedinica lokalne i regionalne samouprave u području korištenja i stavljanja biogoriva na tržište. Prema definiciji pojmova obveza korištenja obnovljivih izvora energije u javnom prijevozu i javnom sektoru je obveza na temelju koje je krajnji korisnik goriva dužan osigurati da najmanje 70 % vozila koja su kupljena, unajmljena ili uzeta na lizing u pojedinoj godini koristi biogorivo umiješano u dizelsko gorivo ili motorni benzin u udjelu većem od standardnog, ili biodizel u obliku čistog biogoriva, ili bioplin u obliku čistog biogoriva, ili električni pogon, ili vodik.

Također, Zakon u članku 11. propisuje obvezu donošenja Programa poticanja proizvodnje i korištenja biogoriva, odnosno obnovljive energije u prijevozu županije i velikog grada. Program je planski dokument koji se donosi za vrijeme od tri godine, kojim se utvrđuje politika poticanja povećanja proizvodnje i korištenja biogoriva, odnosno obnovljive energije u prijevozu na području županije i velikog grada. Program županije i velikog grada sadrži prikaz i ocjenu stanja te potrebe tržišta u potrošnji goriva za prijevoz na području županije i velikog grada, usporedne analize, dugoročne ciljeve, mjere za poticanje povećanja proizvodnje i korištenja biogoriva, odnosno obnovljive energije u prijevozu te druge potrebne podatke. Program županije i velikog grada predlaže izvršno tijelo, a donosi predstavničko tijelo županije i velikog grada. Županija i veliki grad dužni su do kraja prosinca tekuće godine dostaviti Program županije i velikog grada Ministarstvu koji će važiti tri godine.

Podzakonski akt koji detaljnije regulira izradu Programa županije i velikog grada je Pravilnik o mjerama za poticanje korištenja biogoriva u prijevozu (NN 88/21). Pravilnik također jasnije definira Registar korisnika goriva u javnom prijevozu i javnom sektoru koji je jedinstvena evidencija podataka vođena na elektroničkom računalu i u pisanom obliku o korisnicima goriva u javnom prijevozu i javnom sektoru te njihovim planovima i ostvarenjima u ispunjenju obveze najma ili kupnje motornih vozila koji mogu koristiti energiju iz obnovljivih izvora. Pravilnik propisuje da je korisnik goriva u javnom prijevozu i javnom sektoru dužan voditi evidenciju o broju i vrsti unajmljenih, uzetih na lizing ili novokupljenih motornih vozila ili plovniha objekata koja mogu koristiti energiju iz obnovljivih izvora na način da obuhvaća sve podatke iz plana korisnika.

Zakon o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva (NN 120/16, 63/22) utvrđuje zajednički okvir mjera za uspostavljanje infrastrukture za alternativna goriva, kako bi se na najmanju moguću mjeru smanjila ovisnost o nafti te ublažio negativni utjecaj prometa na okoliš. Zakonom se utvrđuju minimalni zahtjevi za izgradnju infrastrukture za alternativna goriva, uključujući mjesta za punjenje, utvrđuju se zajedničke tehničke specifikacije za mjesta za punjenje i opskrbu, zahtjevi za informiranje korisnika, kao i način izvršavanja obveza izvješćivanja o provedbi mjera uspostavljanja infrastrukture za alternativna goriva. Također, zakon uspostavlja Nacionalni okvir politike za uspostavu infrastrukture i razvoj tržišta alternativnih goriva u prometu (NOP) koji definira i razrađuje ciljeve i mjere za uspostavu infrastrukture i razvoj tržišta alternativnih goriva u prometu. NOP obuhvaća pregled vrsta alternativnih goriva s njihovim prednostima i ograničenjima, procjenu trenutnog stanja i budućeg razvoja tržišta alternativnih goriva u prometnom sektoru, nacionalne pojedinačne i skupne ciljeve za postavljanje infrastrukture za alternativna goriva, uz određivanje naselja, građevinskih područja naselja, odnosno gradskih/prigradskih aglomeracija, drugih gusto naseljenih područja i mreža koje će, u skladu s potrebama tržišta, biti opremljene javno dostupnim mjestima za opskrbu vozila električnom energijom, stlačenim prirodnim plinom, procjenu potreba za instaliranjem mjesta za opskrbu ukapljenim prirodnim plinom u lukama izvan osnovne transeuropske prometne mreže te za uvođenje opskrbe električnom energijom u zračnim lukama za avione u mirovanju te mjere potrebne za ostvarivanje nacionalnih pojedinačnih i skupnih ciljeva NOP-a, uključujući mjere kojima se može promicati postavljanje infrastrukture za alternativna goriva u sklopu usluga javnoga prijevoza.

NOP donosi i mjere koje se provode na lokalnoj i područnoj (regionalnoj) razini:

1. Parkiranje - Mogućnost povlaštenog parkiranja za vozila nultih emisija ili ograničavanje pristupa parkirnom mjestu vozilima s motorima na unutarnje izgaranje.
2. Planiranje i osiguranje infrastrukture, pristup infrastrukturi za punjenje vozila - Mjere vezane uz upotrebu politike planiranja ili zakonodavstva o izgradnji novih objekata, zakupa postojećih objekata i proširivanje mreže za punjenje vozila ugradnjom punionica na javnim mjestima, uz omogućavanje povlaštenog pristupa vozilima s mogućnošću punjenja na ugrađenim punionicama tim lokacijama.
3. Taxi i unajmljena vozila - Poticanje veće upotrebe vozila nultih emisija među autotaksi prijevoznicima i rent-a-car tvrtkama.

4. Klubovi korisnika zajedničkih vozila (car-sharing) - Poticanje upotrebe vozila nultih emisija u klubovima korisnika zajedničkih vozila.
5. Gospodarski razvoj, znanstveno istraživački rad, edukacija i turizam - Mjere kojima se potiče upotreba vozila nultih odnosno smanjenih emisija u turizmu i/ili kao sredstvo promidžbe prilika za gospodarski razvoj.
6. Poticanje uključenja srednjih i malih poduzeća i povećanja zapošljavanja - Mjere kojima se potiče uključenje srednjih i malih poduzeća u ovaj segment tržišta te povećava zapošljavanje.
7. Poticanje rada znanstveno istraživačkih institucija - Mjere kojima se potiče rad znanstveno istraživačkih institucija te suradnja sa malim i srednjim poduzećima.
8. Edukacija stanovništva - Mjere kojima se potiče edukacija stanovništva kako bi se potakla upotreba vozila na alternativna goriva

Integrirani nacionalni energetske i klimatski plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine (NECP) objavljen je u prosincu 2020. godine i donosi cilj za udio OIE u neposrednoj potrošnji energije u prometu od 14,0 %. Također, u planu je navedeno 14 mjera za sektor prometa od kojih se mjera MTR-10 direktno odnosi na jedinice lokalne i područne samouprave. Mjera MTR – 10 se odnosi na promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoj infrastrukture za alternativna goriva na lokalnoj i područnoj razini. Kroz mjeru je potrebno promovirati održivi razvoj gradskih prometnih sustava i to kroz optimiranje logistike prijevoza tereta te inteligentno upravljanje javnim parkirnim površinama (ICT tehnologije), uvođenje integriranog prijevoza putnika, uvođenje car-sharing sheme u gradovima, uvođenje nisko-emisijskih zona u gradovima, uvođenje sustava javnih gradskih bicikala (sa i bez električnog pogona) i izgradnje pripadajuće biciklističke infrastrukture, inteligentno upravljanje u prometu (nadogradnja, prilagodba i zamjena zastarjelih signalnih uređaja i opreme, ugradnja napredne prometne opreme i inteligentnih semafora opremljenih autonomnim sustavom napajanja iz obnovljivih izvora, izgradnja i opremanje središnjih operativnih centara za nadzor i upravljanje raskrižjima s postavljenim semaforima). Na lokalnim razinama, nužna je kontinuirana izrada i provedba Planova održive mobilnosti u gradovima, odnosno strateških planova koji se nadovezuju na postojeću praksu u planiranju, a uzimaju u obzir integracijske, participacijske i evaluacijske principe kako bi se zadovoljile potrebe stanovnika gradova za mobilnošću, sada i u

budućnosti te osigurala bolja kvaliteta života u gradovima i njihovoj okolini. Aktivnosti će pratiti odgovarajuće informativno-edukativne kampanje. Cilj je ovim mjerama obuhvatiti sve županije, velike gradove (s više od 35.000 stanovnika) te općine i gradove koje zajednički čine geografsku cjelinu s više od 35.000 stanovnika.

Dodatno, NECP očekuje od korisnika goriva u javnom prijevozu i javnom sektoru da putem kupovine, najma ili lizinga određenog broja vozila koja koriste biogorivo, električni pogon ili vodik iz obnovljivih izvora energije sudjeluju u ispunjenju nacionalnog cilja. Također, korisnici električne energije u željezničkom i javnom cestovnom prijevozu dužni su za potrebe prijevoza nabavljati isključivo električnu energiju proizvedenu iz postrojenja koja koriste obnovljivi izvor energije, a koja je u sustavu jamstva podrijetla.

Izuzev nacionalnog zakonodavstva i planova Velika Gorica je aktivna i u sklopu Europskih inicijativa te je pristupila Sporazumu Gradonačelnika 2010. godine. U svibnju 2020. godine izradila je novi Akcijski plan energetski održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama grada Velike Gorice koji se trenutno provodi. U planu je analizirana potrošnja u Gradu te su okvirno izračunate emisije CO₂ iz raznih sektora pa tako i iz prometa. Ujedno su za sve sektore navedene mjere za smanjenje emisija. U sektoru prometa je tako planirana provedba mjera u područjima javnog prijevoza, voznog parka u vlasništvu grada, osobnih i komercijalnih vozila te intermodalnog prijevoza putnika. Mjere u javnom prijevozu su:

- Postupna zamjena postojećih autobusa autobusima na obnovljive izvore energije
- Skupina mjera za poboljšanje autobusnog javnog prijevoza na području Velike Gorice

Za vozni park u vlasništvu Grada postoji jedna mjera kojoj je cilj postupna zamjena vozila u vlasništvu grada Velike Gorice, a mjere za osobna i komercijalna vozila su sljedeće:

- Razvoj infrastrukture za korištenje alternativnih, energetski učinkovitijih goriva za osobna vozila električnim te vozilima na obnovljive izvore energije
- Strateško planiranje prometa grada Velike Gorice
- Unaprjeđenje biciklističkog i pješačkog prometa

Kako bi Program poticanja proizvodnje i korištenja biogoriva, odnosno obnovljive energije u prijevozu grada Velike Gorice za razdoblje 2023.-2025. godine bio usklađen s ostalim strateškim i razvojnim dokumentima, mjere u programu slijede mjere na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini kako bi se dostigli ciljevi zadani u Zakonu o biogorivima za prijevoz.

Tablica 1 prikazuje osnovne podatke o obvezniku planiranja koji je u ovom slučaju grad Velika Gorica. Područje grada Velike Gorice prostire se na površini od 328,66 km² i zahvaća Turopoljsku nizinu, dio Posavine i Vukomeričkih gorica. Prema službenim podacima Državnog zavoda za statistiku Velika Gorica u popisu stanovništva 2021. godine ima 61.198 stanovnika, čime Velika Gorica zauzima šesto mjesto u Republici Hrvatskoj. U naselju Velikoj Gorici živi 30.086 stanovnika koji žive u 11.108 kućanstava. Velika Gorica je najveći i najznačajniji grad Zagrebačke županije, grad mogućnosti, grad mladih, grad velikog povijesnog i kulturnog nasljeđa, grad ekološki očuvanog okruženja, grad urbane jezgre i prelijepe ruralne okolice. Grad Velika Gorica sa svim svojim čimbenicima radi na gospodarskom, društvenom, obrazovnom, zdravstvenom i socijalnom razvoju grada te na unaprjeđenju kvalitete življenja na području Velike Gorice.

Tablica 1 - Opće informacije o obvezniku planiranja

Naziv	Grad Velika Gorica	
Adresa	Trg kralja Tomislava 34, 10410 Velika Gorica	
OIB	75834963344	
Kontakt osoba	Gordana Mikulčić Krnjaja	
	Od	Do
Razdoblje za koje se donosi Program	01.01.2023.	31.12.2025.

2. METODOLOGIJA

U ovom poglavlju opisani su podaci koji su korišteni za izradu Programa i navedeni izvori podataka te pretpostavke na kojima se temelje definirani dugoročni i kratkoročni ciljevi. Navedene su poteškoće prilikom prikupljanja i obrade podataka i posljedične nesigurnosti.

Podaci za izradu programa prikupljeni su od strane grada Velika Gorica te javnih ustanova i poduzeća te pružatelja javnih usluga prijevoza na administrativnom području Grada. Za potrebe prikaza i ocjenu stanja u potrošnji goriva za prijevoz na području grada Velika Gorica prikupljeni su podaci o broju i tipu vozila, starosti i vrsti korištenog goriva i potrošnji goriva u vozilima koja su u vlasništvu grada i javnog sektora na području grada te o vozilima i potrošnji goriva u javnom prijevozu na području grada. U javnom prijevozu putnika na području grada Velike Gorice sudjeluju Zagrebački električni tramvaj (ZET), Hrvatske željeznice (HŽ) i taksi prijevoznici. Za potrebe analize dostupni su bili podaci o potrošnji energije ZET-a i HŽ-a u javnom prijevozu dok za taksi prijevoz nema dostupnih podataka. Na temelju analize prikazanih podataka zaključno je dana ocjena stanja voznog parka i potrošnje vozila na području grada Velike Gorice.

Za analizu potrebe tržišta za gorivom za prijevoz na području grada Velika Gorica prikupljeni su podaci o razvoju voznog parka u vlasništvu grada Velike Gorice, gradskih ustanova i trgovačkih društava te javnog prijevoza, te potrošnje goriva za razdoblje za koje se Program donosi s dodatnim pogledom do 2030. godine. Projekcije se temelje na planiranoj/očekivanoj nabavi novih vozila (uzimajući u obzir vrstu i tip vozila te vrstu korištenog goriva) i planiranoj/očekivanoj potrošnji goriva (uključujući fosilna goriva, biogoriva i električne energije). Zbog nedostupnosti podataka o planiranom nabavi vozila za veći dio korisnika analiza se temelji na postojećem stanju i dostavljenim podacima.

Za izradu analize mogućnosti proizvodnje i korištenja biogoriva i obnovljivih izvora energije na području grada Velika Gorica prikupljeni su podaci o poljoprivrednoj proizvodnji na administrativnom području Grada. Analizu mogućnosti proizvodnje biogoriva temelji se na postojećoj, planiranoj i očekivanoj raspoloživosti sirovina za proizvodnju biogoriva (sirovine iz poljoprivrede, iskorištavanje komunalnog i industrijskog organskog otpada i nus-proizvoda i dr.) te mogućnostima korištenja s obzirom na postojeći vozni park. Analiza je napravljena na temelju dostupnih podataka koji su prikupljeni u sklopu projekta RESFLEX (<https://het.hr/resflex/>), a dodatno su ažurirani prema dostupnim podacima u raznim statistikama Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom

razvoju. Prilikom analize uspoređene su potrebe za gorivima u prometu s mogućnošću proizvodnje biogoriva te je dodatno analizirana mogućnost elektrifikacije jedne autobusne linije na području Grada. Dodatno, prema Pravilniku o mjerama za poticanje korištenja biogoriva u prijevozu napravljen je popis obveznika stavljanja na tržište biogoriva odnosno obnovljive energije u prijevozu na području grada Velike Gorice.

Za potrebe planiranja infrastrukture za korištenje biogoriva i električne energije iz OIE na području grada Velike Gorice napravljene su sljedeće analize: analiza mogućnosti povećanja broja punionica za električna vozila, vozila na vodik i ostala biogoriva, analiza ugradnje punjača za električna vozila na stupovima javne rasvjete te na parkirališnim mjestima u vlasništvu Grada, analiza ugradnje kućnih punionica za električna vozila i analiza kupnje jamstava podrijetla za električnu energiju na punionicama. Za potrebe analize mogućnosti povećanja broja punionica za električna vozila, vozila na vodik i ostala biogoriva prikazane su lokacije postojećih punionica za električna vozila te benzinskih postaja te je na temelju toga dan prijedlog za postavljanje novih punionica za električna vozila i lokacija za punionice za biogoriva. Kod analize ugradnje punjača za električna vozila na stupovima javne rasvjete prikazani su punjači koji se ugrađuju u javnu rasvjetu, a dostupni su na hrvatskom tržištu te su temeljem podataka kojima raspolaže Grad Velika Gorica navedene potencijalne lokacije za postavljanje istih. Za potrebe analize ugradnje kućnih punionica za električna vozila navedeni su kućni punjači dostupni na tržištu te je na temelju potencijalne zamjene automobila s unutarnjim izgaranjem električnim proračunata ušteda energije i smanjenje emisija CO₂ na području grada Velika Gorica. Kod analize kupnje jamstava podrijetla za električnu energiju na punionicama prikazan je proces trgovanja jamstvima te je analizira mogućnost kupnje jamstava od strane grada Velika Gorica na tržištu preko ovlaštenih opskrbljivača električnom energijom.

Na temelju provedenih analiza te ostalih dokumenata u kojima se spominje problematika obnovljivih izvora energije i biogoriva u prometu na području grada Velike Gorice napravljen je popis mjera koje se planiraju provoditi kroz period trajanja programa i/ili do 2030. godine. Dodatno, za potrebe mjera analizirani su prijedlozi mjera na nacionalnoj razini koji proizlaze iz Integriranog nacionalnog energetskog i klimatskog plana za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine i Nacionalnog plana oporavka i otpornosti Republike Hrvatske od 2021.-2026.

3. PRIKAZ I OCJENA STANJA U POTROŠNJI GORIVA ZA PRIJEVOZ NA PODRUČJU GRADA VELIKA GORICA

U ovom poglavlju prikazuju se podaci o broju i tipu vozila, starosti i vrsti korištenog goriva i potrošnji goriva u vozilima koja su u vlasništvu grada i javnog sektora na području grada te o vozilima i potrošnji goriva u javnom prijevozu na području grada. Na temelju analize prikazanih podataka zaključno je dana ocjena stanja voznog parka i potrošnje vozila na području grada Velika Gorica.

3.1. Prikaz stanja voznog parka i potrošnje goriva

Analiziraju se podaci o voznom parku obveznika planiranja. Sva vozila obveznika planiranja navedena su u sljedećim tablicama koje su zbog broja vozila podijeljene prema gradskim institucijama koje koriste ta vozila.

3.1.1. Vozni park u vlasništvu grada Velika Gorica i gradskih ustanova

Gradske ustanove čija vozila su navedena su:

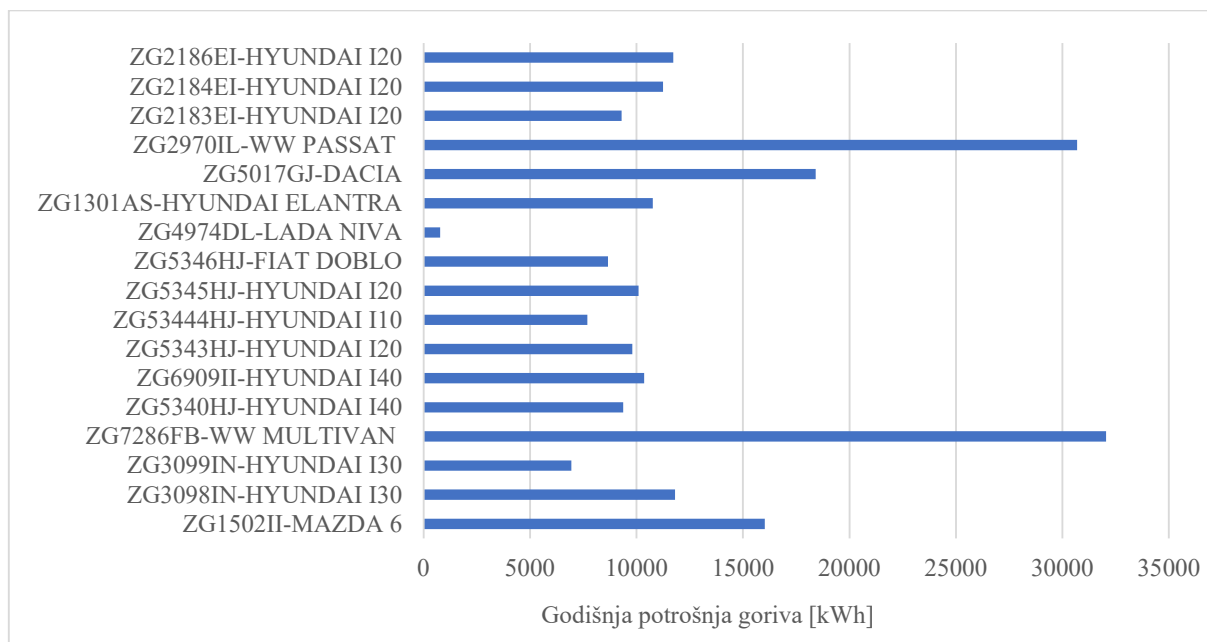
- Razvojna agencija grada Velika Gorica – VE-GO-RA
- POU Velika Gorica
- Veleučilište Velika Gorica
- Gradska knjižnica Velika Gorica
- Muzej Turopolja
- Dječji vrtić Velika Gorica
- Dječji vrtić Ciciban
- Dječji vrtić Lojtrica
- Dječji vrtić Žirek
- Centar za djecu, mlade i obitelj
- Turistička zajednica Velike Gorica
- Javna vatrogasna postrojba Velika Gorica

Tablica 2 prikazuje popis vozila koja koristi grad Velika Gorica i gradske ustanove te prikazuje vrstu vozila, ukupnu godišnju kilometražu, vrstu goriva, prosječnu potrošnju goriva, godišnju potrošnju goriva, starost vozila i da li vozilo ima vlastito parkirno mjesto.

Tablica 2 - Popis vozila koja koristi grad Velika Gorica i gradske ustanove

Vozilo	Vrsta vozila	Godišnja kilometraža [km]	Vrsta goriva	Prosječna potrošnja goriva (l/100km)	Godišnja potrošnja goriva [kWh]	Starost vozila (godina)	Vlastito parkirno mjesto
ZG1502II-MAZDA 6	Osobni automobil	15.930	Dizel	9,2	16.024	2	DA
ZG3098IN-HYUNDAI I30	Osobni automobil	14.379	Benzin	8,6	11.811	11	DA
ZG3099IN-HYUNDAI I30	Osobni automobil	8.446	Benzin	8,6	6.938	11	DA
ZG7286FB- WW MULTIVAN	Osobni automobil	21.500	Dizel	13,6	32.047	8	DA
ZG5340HJ-HYUNDAI I40	Osobni automobil	11.402	Dizel	7,5	9.371	2	DA
ZG6909II-HYUNDAI I40	Osobni automobil	12.600	Dizel	7,5	10.357	2	DA
ZG5343HJ-HYUNDAI I20	Osobni automobil	12.700	Benzin	8	9.802	2	DA
ZG53444HJ-HYUNDAI I10	Osobni automobil	10.052	Benzin	8	7.688	2	DA
ZG5345HJ-HYUNDAI I20	Osobni automobil	13.150	Benzin	8	10.091	2	DA
ZG5346HJ- FIAT DOBLO	Osobni automobil	9.932	Dizel	8	8.658	2	DA
ZG4974DL-LADA NIVA	Osobni automobil	670	Benzin	12	773	13	DA
ZG1301AS-HYUNDAI ELANTRA	Osobni automobil	10.240	Benzin	11	10.763	17	DA
ZG5017GJ-DACIA	Osobni automobil	23.100	Dizel	7,3	18.413	4	DA
ZG2970IL- WW PASSAT	Osobni automobil	35.084	Dizel	8	30.688	11	DA
ZG2183EI-HYUNDAI I20	Osobni automobil	12.183	Benzin	8	9.302	11	DA
ZG2184EI-HYUNDAI I20	Osobni automobil	14.724	Benzin	8	11.244	11	DA
ZG2186EI-HYUNDAI I20	Osobni automobil	15.206	Benzin	8	11.724	11	DA

Slika 1 prikazuje potrošnju goriva za vozila koja koristi grad Velika Gorica i gradske ustanove te se iz slike može vidjeti da dva vozila imaju značajno veću potrošnju od ostalih vozila te je ona preko 30000 kWh.



Slika 1 - Potrošnja energije po vozilima koja koriste gradske ustanove

3.1.2. Vozni park trgovačkih društava čiji je osnivač grad Velika Gorica

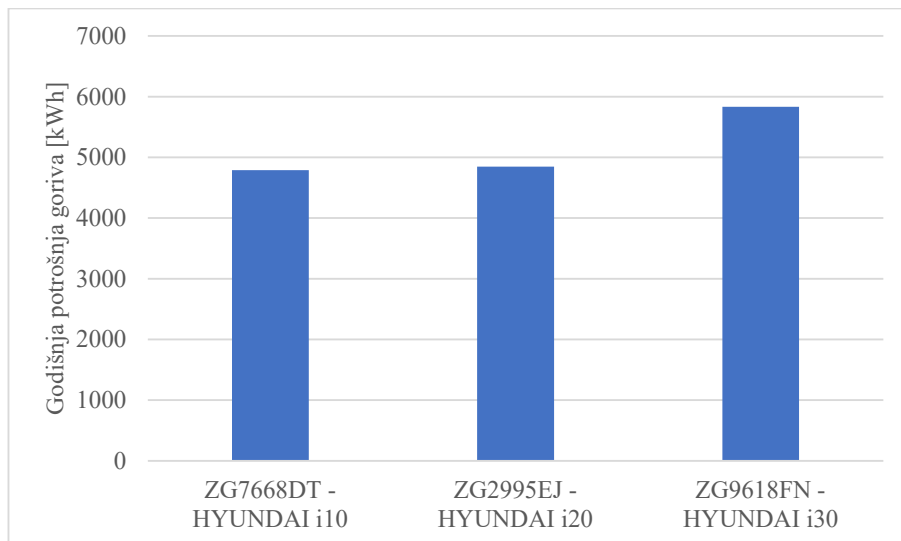
Gradsko stambeno gospodarstvo Velika Gorica d.o.o. – popis vozila

Tablica 3 prikazuje popis vozila koja koristi Gradsko stambeno gospodarstvo te prikazuje vrstu vozila, ukupnu godišnju kilometražu, vrstu goriva, prosječnu potrošnju goriva, godišnju potrošnju goriva, starost vozila i da li vozilo ima vlastito parkirno mjesto.

Tablica 3 - Popis vozila koje koristi Gradsko stambeno gospodarstvo

Vozilo	Vrsta vozila	Godišnja kilometraža [km]	Vrsta goriva	Prosječna potrošnja goriva (l/100km)	Godišnja potrošnja goriva [kWh]	Starost vozila (godina)	Vlastito parkirno mjesto
ZG7668DT - HYUNDAI i10	Osobni automobil	8.270	Benzin	6,0	4.790	12	NE
ZG2995EJ - HYUNDAI i20	Osobni automobil	9.743	Benzin	5,2	4.847	10	NE
ZG9618FN - HYUNDAI i30	Osobni automobil	9177	Dizel	5,8	5.834	6	NE

Slika 2 prikazuje potrošnju goriva za vozila koja koristi Gradsko stambeno gospodarstvo te se iz slike može vidjeti da vozila troše manje od 6000 kWh goriva godišnje.



Slika 2 - Potrošnja energije po vozilima koja koristi Gradsko stambeno gospodarstvo

VG Čistoća d.o.o. – popis vozila

Tablica 4 prikazuje popis vozila koja koristi VG Čistoća te prikazuje vrstu vozila, ukupnu godišnju kilometražu, vrstu goriva, prosječnu potrošnju goriva, godišnju potrošnju goriva, starost vozila i da li vozilo ima vlastito parkirno mjesto.

Tablica 4 - Popis vozila koje koristi VG Čistoća

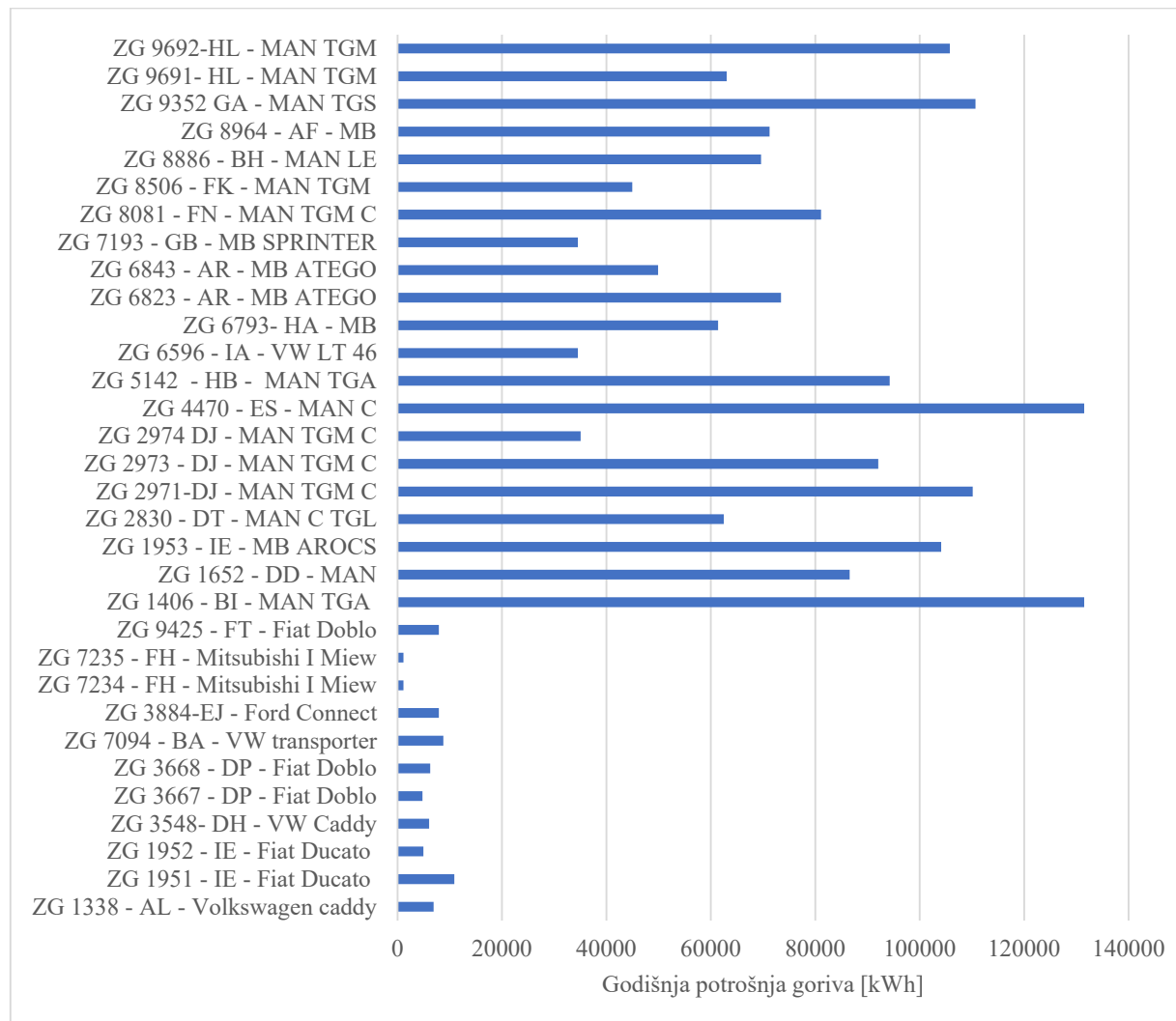
Vozilo	Vrsta vozila	Godišnje kilometara [km]	Vrsta goriva	Prosječna potrošnja goriva (l/100km)	Godišnja potrošnja goriva [kWh]	Starost vozila godina	Vlastito parkirno mjesto
ZG3607HS – Škoda Octavia	Osobni automobil	nema podataka	Dizel	nema podataka	nema podataka	0	DA
ZG1338AL - Volkswagen caddy	Osobni automobil	7.000	Dizel	9	6.905	18	DA
ZG1951IE - Fiat Ducato	teretno vozilo preko 3,5 t	9.000	Dizel	11	10.850	6	DA
ZG1952IE - Fiat Ducato	teretno vozilo preko 3,5 t	4.000	Dizel	11	4.932	6	DA
ZG3548DH - VW Caddy	Osobni automobil	7.000	Dizel	8	6.028	14	DA

ZG3667DP - Fiat Doblo	Osobni automobil	8.000	UNP	8	4.785	13	DA
ZG3668DP - Fiat Doblo	teretno vozilo preko 3,5 t	8.000	Benzin	8	6.247	13	DA
ZG7094BA - VW transporter	teretno vozilo preko 3,5 t	8.000	Dizel	10	8.768	17	DA
ZG3884EJ - Ford Connect	teretno vozilo preko 3,5 t	9.000	Dizel	8	7.891	14	DA
ZG7234FH - Mitsubishi I Miew	Osobni automobil	7.000	El. energija	16	1.120	7	DA
ZG7235FH - Mitsubishi I Miew	Osobni automobil	7.000	El. energija	16	1.120	7	DA
ZG9425FT - Fiat Doblo	teretno vozilo preko 3,5 t	8.000	Dizel	9	7.891	5	DA
ZG1406BI - MAN TGA	teretno vozilo preko 3,5 t	21.000	Dizel	58	131.520	16	DA
ZG1652DD - MAN	teretno vozilo preko 3,5 t	13.000	Dizel	61	86.584	14	DA
ZG1953IE - MB AROCS	teretno vozilo preko 3,5 t	15.000	Dizel	63	104.120	5	DA
ZG2830DT - MAN C TGL	teretno vozilo preko 3,5 t	15.000	Dizel	38	62.472	13	DA
ZG2971DJ - MAN TGM C	teretno vozilo preko 3,5 t	11.000	Dizel	95	110.148	14	DA
ZG2973DJ - MAN TGM C	teretno vozilo preko 3,5 t	14.500	Dizel	58	92.064	14	DA
ZG2974DJ - MAN TGM C	teretno vozilo preko 3,5 t	10.000	Dizel	32	35.072	14	DA
ZG4470ES - MAN C	teretno vozilo preko 3,5 t	19.000	Dizel	64	131.520	12	DA
ZG5142HB - MAN TGA	teretno vozilo preko 3,5 t	12.000	Dizel	72	94.256	16	DA
ZG6596IA - VW LT 46	teretno vozilo preko 3,5 t	21.000	Dizel	15	34.524	18	DA
ZG6793HA - MB	teretno vozilo preko 3,5 t	9.000	Dizel	62	61.376	26	DA
ZG 6823 - AR - MB ATEGO	teretno vozilo preko 3,5 t	10.500	Dizel	64	73.432	18	DA
ZG6843AR - MB ATEGO	teretno vozilo preko 3,5 t	8.000	Dizel	57	49.868	18	DA
ZG7193GB - MB SPRINTER	teretno vozilo preko 3,5 t	21.000	Dizel	15	34.524	7	DA
ZG8081FN - MAN TGM C	teretno vozilo preko 3,5 t	16.500	Dizel	45	81.104	15	DA

ZG8506FK - MAN TGM	teretno vozilo preko 3,5 t	10.500	Dizel	39	44.936	7	DA
ZG8886BH - MAN LE	teretno vozilo preko 3,5 t	12.050	Dizel	53	69.596	16	DA
ZG8964AF - MB	teretno vozilo preko 3,5 t	9.000	Dizel	73	71.240	25	DA
ZG9352GA - MAN TGS	teretno vozilo preko 3,5 t	17.000	Dizel	64	110.696	13	DA
ZG9691HL - MAN TGM	teretno vozilo preko 3,5 t	12.000	Dizel	48	63.020	2	DA
ZG9692HL - MAN TGM	teretno vozilo preko 3,5 t	23.000	Dizel	42	105.764	2	DA

Slika 3 prikazuje potrošnju goriva za vozila koja koristi VG Čistoća te se iz slike može vidjeti da osobna vozila imaju značajno manju potrošnju po vozilu od teretnih vozila. Potrošnja osobnih vozila se kreće od 5000 do 11.000 kWh po vozilu, a električna osobna vozila imaju potrošnju od 1100 kWh.

Teretna vozila imaju potrošnju goriva od 34.000 do 131.000 kWh godišnje po vozilu te ona predstavljaju većinu potrošnje energije.



Slika 3 - Potrošnja energije po vozilima koja koristi VG Čistoća

VG Komunalac d.o.o. – popis vozila

Tablica 5 i Tablica 6 prikazuje popis vozila koja koristi VG Komunalac te prikazuje vrstu vozila, ukupnu godišnju kilometražu, vrstu goriva, prosječnu potrošnju goriva, godišnju potrošnju goriva, starost vozila i da li vozilo ima vlastito parkirno mjesto. Vozila su podijeljena u dvije tablice jer se prosječna potrošnja goriva za dio vozila iskazuje po prijeđenom kilometru, za osobna i teretna vozila

dok se za radne strojeve potrošnja goriva iskazuje po satima rada. Tablica 5 prikazuje osobna i teretna vozila, a Tablica 6 radne strojeve i traktore.

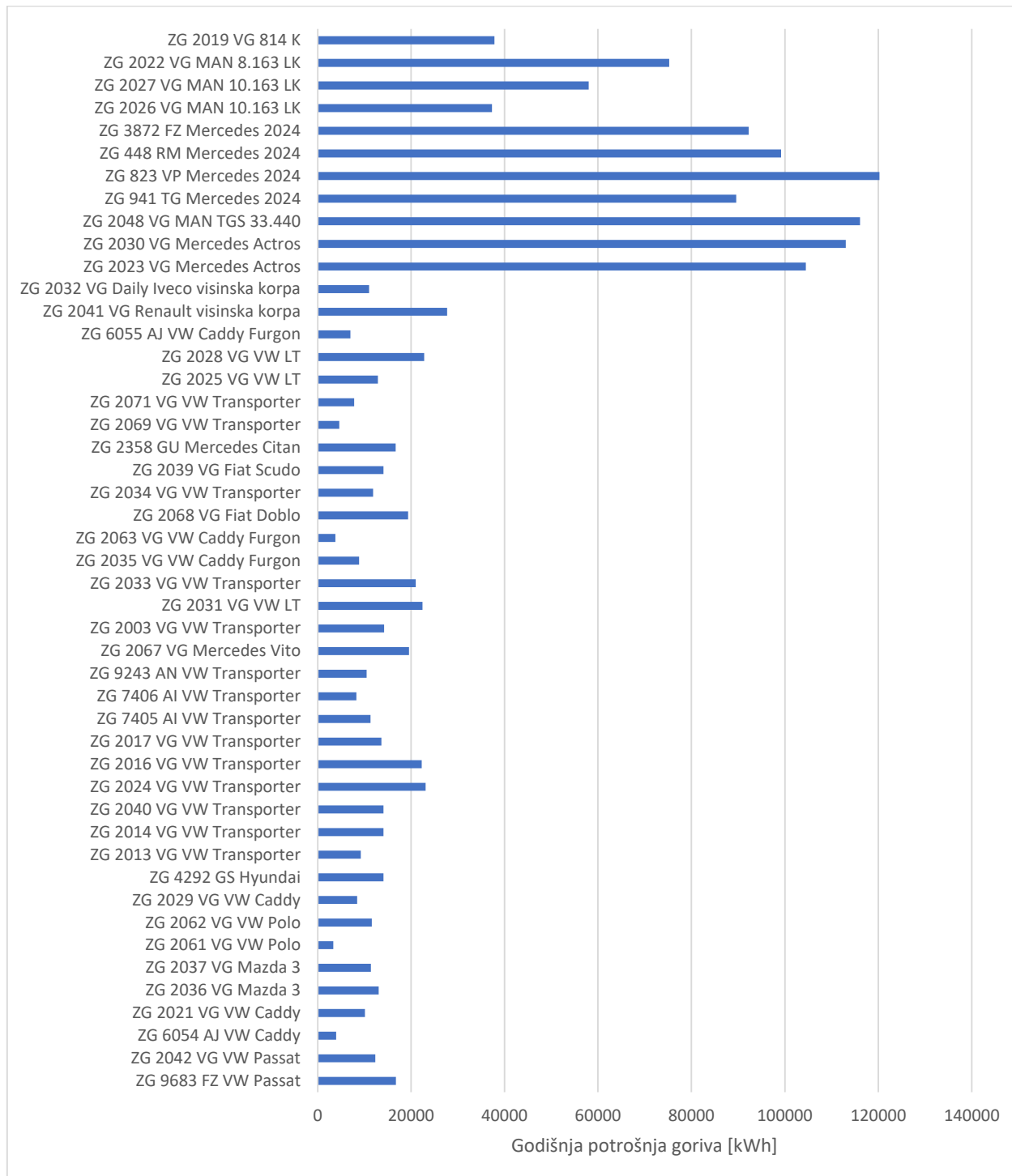
Tablica 5 - Popis vozila koje koristi VG Komunalac dio 1

Vozilo	Vrsta vozila	Godišnje kilometara [km]	Vrsta goriva	Prosječna potrošnja goriva (l/100km)	Godišnja potrošnja goriva [kWh]	Starost vozila godina	Vlastito parkirno mjesto
ZG 9683 FZ VW Passat	Osobni automobil	18.311	Dizel	8,33	16.733	7	DA
ZG 2042 VG VW Passat	Osobni automobil	14.343	Dizel	7,84	12.324	14	DA
ZG 6054 AJ VW Caddy	Osobni automobil	4.806	Dizel	7,48	3.938	20	DA
ZG 2021 VG VW Caddy	Osobni automobil	10.904	Dizel	8,47	10.117	18	DA
ZG 2036 VG Mazda 3	Osobni automobil	15.418	Benzin	8,8	13.038	14	DA
ZG 2037 VG Mazda 3	Osobni automobil	14.199	Benzin	8,35	11.387	14	DA
ZG 2061 VG VW Polo	Osobni automobil	4.810	Dizel	6,34	3.343	10	DA
ZG 2062 VG VW Polo	Osobni automobil	16.253	Dizel	6,51	11.588	10	DA
ZG 2029 VG VW Caddy	Osobni automobil	8.689	Dizel	8,86	8.441	17	DA
ZG 4292 GS Hyundai	Osobni automobil	21.178	Benzin	6,92	14.077	4	DA
ZG2013VG VW Transporter	Teretno vozilo do 3,5 t	7.837	Dizel	10,71	9.201	24	DA
ZG 2014 VG VW Transporter	Teretno vozilo do 3,5 t	13.308	Dizel	9,67	14.099	24	DA
ZG 2040 VG VW Transporter	Teretno vozilo do 3,5 t	13.308	Dizel	9,67	14.099	25	DA
ZG 2024 VG VW Transporter	Teretno vozilo do 3,5 t	18.316	Dizel	11,51	23.104	7	DA
ZG 2016 VG VW Transporter	Teretno vozilo do 3,5 t	20.935	Dizel	9,7	22.262	7	DA
ZG 2017 VG VW Transporter	Teretno vozilo do 3,5 t	12.812	Dizel	9,7	13.626	19	DA

ZG 7405 AI VW Transporter	Teretno vozilo do 3,5 t	10.738	Dizel	9,59	11.291	20	DA
ZG 7406 AI VW Transporter	Teretno vozilo do 3,5 t	7.420	Dizel	10,17	8.272	20	DA
ZG 9243 AN VW Transporter	Teretno vozilo do 3,5 t	9.549	Dizel	9,99	10.459	20	DA
ZG 2067 VG Mercedes Vito	Teretno vozilo do 3,5 t	19.555	Dizel	9,12	19.546	4	DA
ZG 2003 VG VW Transporter	Teretno vozilo do 3,5 t	14.487	Dizel	8,95	14.210	20	DA
ZG 2031 VG VW LT	Teretno vozilo do 3,5 t	12.604	Dizel	16,22	22.408	17	DA
ZG 2033 VG VW Transporter	Teretno vozilo do 3,5 t	17.289	Dizel	11,07	20.981	17	DA
ZG 2035 VG VW Caddy Furgon	Teretno vozilo do 3,5 t	11.683	Dizel	6,93	8.872	18	DA
ZG 2063 VG VW Caddy Furgon	Teretno vozilo do 3,5 t	4.171	Dizel	8,29	3.792	10	DA
ZG 2068 VG Fiat Doblo	Teretno vozilo do 3,5 t	22.802	Dizel	7,74	19.347	3	DA
ZG 2034 VG VW Transporter	Teretno vozilo do 3,5 t	9.285	Dizel	11,64	11.843	21	DA
ZG 2039 VG Fiat Scudo	Teretno vozilo do 3,5 t	12.287	Dizel	10,46	14.084	25	DA
ZG 2358 GU Mercedes Citan	Teretno vozilo do 3,5 t	21.891	Dizel	6,95	16.679	3	DA
ZG 2069 VG VW Transporter	Teretno vozilo do 3,5 t	4.251	Dizel	9,89	4.610	7	DA
ZG 2071 VG VW Transporter	Teretno vozilo do 3,5 t	6.197	Dizel	11,48	7.797	6	DA
ZG 2025 VG VW LT	Teretno vozilo do 3,5 t	10.034	Dizel	11,72	12.889	21	DA
ZG 2028 VG VW LT	Teretno vozilo do 3,5 t	13.905	Dizel	14,96	22.797	19	DA
ZG 6055 AJ VW Caddy Furgon	Teretno vozilo do 3,5 t	10.793	Dizel	5,92	7.003	20	DA

ZG 2041 VG Renault visinska korpa	Teretno vozilo do 3,5 t	14.705	Dizel	17,19	27.698	2	DA
ZG 2032 VG Daily Iveco visinska korpa	Teretno vozilo do 3,5 t	3.018	Dizel	33,18	10.976	17	DA
ZG 2023 VG Mercedes Actros	Teretno vozilo preko 3,5 t	16.873	Dizel	56,49	104.463	24	DA
ZG 2030 VG Mercedes Actros	Teretno vozilo preko 3,5 t	20.614	Dizel	50,03	113.036	17	DA
ZG 2048 VG MAN TGS 33.440	Teretno vozilo preko 3,5 t	18.565	Dizel	57,06	116.092	14	DA
ZG 941 TG Mercedes 2024	Teretno vozilo preko 3,5 t	17.100	Dizel	47,81	89.601	27	DA
ZG 823 VP Mercedes 2024	Teretno vozilo preko 3,5 t	24.685	Dizel	44,44	120.239	26	DA
ZG 448 RM Mercedes 2024	Teretno vozilo preko 3,5 t	17.854	Dizel	50,68	99.176	27	DA
ZG 3872 FZ Mercedes 2024	Teretno vozilo preko 3,5 t	16.206	Dizel	51,95	92.267	27	DA
ZG 2026 VG MAN 10.163 LK	Teretno vozilo preko 3,5 t	14.127	Dizel	24,09	37.301	22	DA
ZG 2027 VG MAN 10.163 LK	Teretno vozilo preko 3,5 t	18.462	Dizel	28,67	58.008	23	DA
ZG 2022 VG MAN 8.163 LK	Teretno vozilo preko 3,5 t	22.121	Dizel	31,03	75.238	25	DA
ZG 2019 VG 814 K	Teretno vozilo preko 3,5 t	14.315	Dizel	24,12	37.835	25	DA

Slika 4 prikazuje potrošnju goriva za dio vozila koja koristi VG Komunalac te se iz slike može vidjeti da osobna vozila imaju značajno manju potrošnju po vozilu od teretnih vozila, slično kao i kod ranijih slika. Potrošnja osobnih vozila se kreće od 4000 do 17.000 kWh po vozilu. Teretna vozila imaju potrošnju goriva od 4.000 do 120.000 kWh godišnje po vozilu te ona predstavljaju većinu potrošnje energije. Slika 5 pokazuje potrošnju radnih strojeva koja se kreće po stroju u širokom rasponu od 3.000 do 143.000 kWh godišnje.

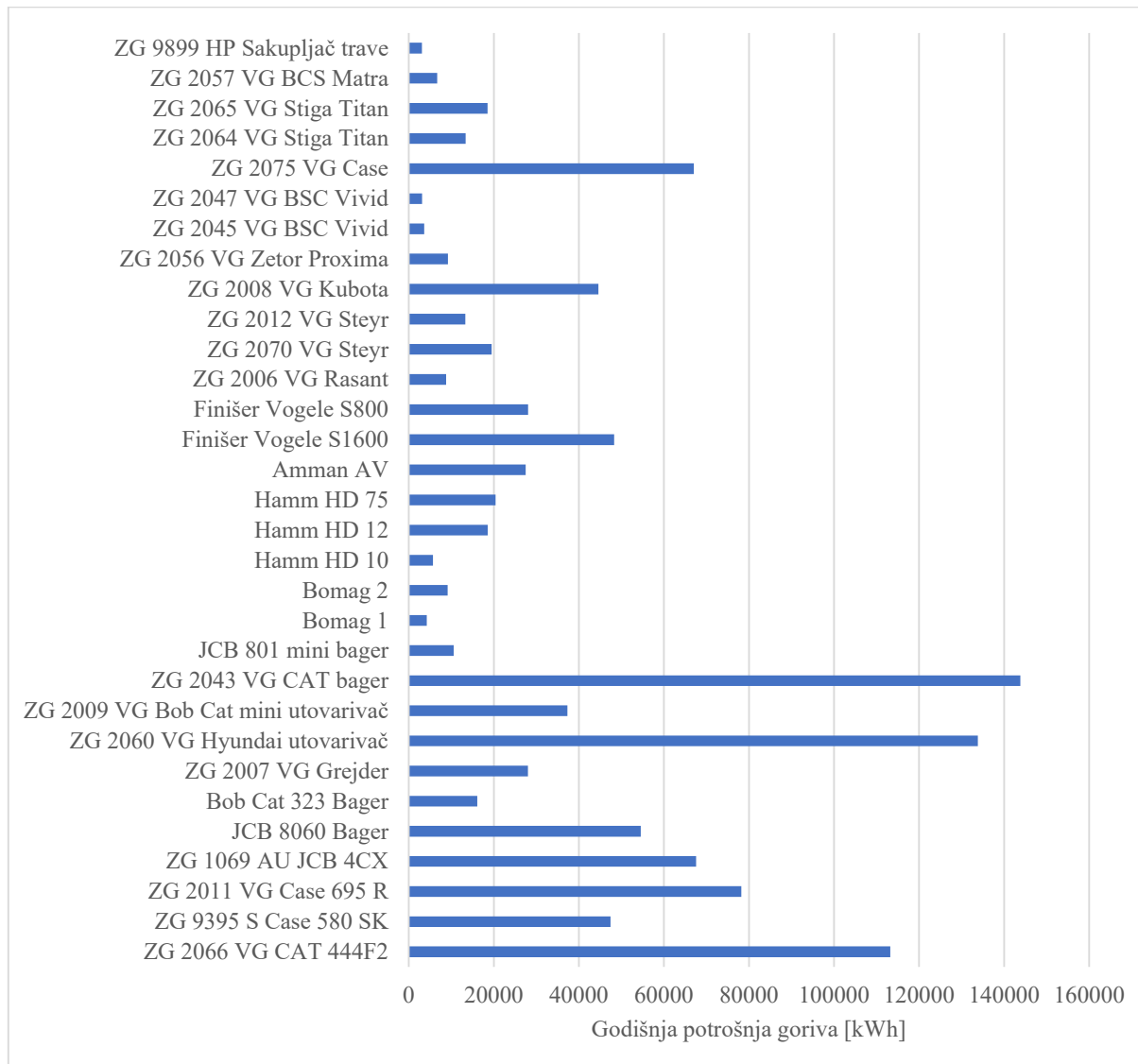


Slika 4 - Potrošnja energije po vozilima koja koristi VG Komunalac dio 1

Tablica 6 - Popis vozila koje koristi VG Komunalac dio 2

Vozilo	Vrsta vozila	Godišnje sati rada [h]	Vrsta goriva	Prosječna potrošnja goriva (l/h)	Godišnja potrošnja goriva [kWh]	Starost vozila (godina)	Vlastito parkirno mjesto
ZG 2066 VG CAT 444F2	Radni stroj	1.158	Dizel	8,92	113.231	6	DA
ZG 9395 S Case 580 SK	Radni stroj	682	Dizel	6,35	47.435	26	DA
ZG 2011 VG Case 695 R	Radni stroj	964	Dizel	7,4	78.204	17	DA
ZG 1069 AU JCB 4CX	Radni stroj	960	Dizel	6,42	67.547	23	DA
JCB 8060 Bager	Radni stroj	880	Dizel	5,65	54.539	16	DA
Bob Cat 323 Bager	Radni stroj	712	Dizel	2,06	16.111	15	DA
ZG 2007 VG Grejder	Radni stroj	233	Dizel	10,97	28.025	19	DA
ZG 2060 VG Hyundai utovarivač	Radni stroj	1.311	Dizel	9,31	133.817	14	DA
ZG 2009 VG Bob Cat mini utovarivač	Radni stroj	591	Dizel	5,76	37.297	19	DA
ZG 2043 VG CAT bager	Radni stroj	1.074	Dizel	12,22	143.828	14	DA
JCB 801 mini bager	Radni stroj	359	Dizel	2,68	10.538	29	DA
Bomag 1	Radni stroj valjak	154	Dizel	2,5	4.220	19	DA
Bomag 2	Radni stroj valjak	467	Dizel	1,79	9.151	19	DA
Hamm HD 10	Radni stroj valjak	226	Dizel	2,3	5.688	19	DA
Hamm HD 12	Radni stroj valjak	628	Dizel	2,69	18.544	19	DA
Hamm HD 75	Radni stroj valjak	353	Dizel	5,28	20.429	19	DA
Amman AV	Radni stroj valjak	407	Dizel	6,16	27.477	14	DA
Finišer Voge S1600	Radni stroj finišer za asfalt	436	Dizel	10,11	48.301	19	DA
Finišer Voge S800	Radni stroj finišer za asfalt	394	Dizel	6,5	28.058	19	DA
ZG 2006 VG Rasant	Traktor	222	Dizel	3,61	8.787	19	DA

ZG 2070 VG Steyr	Traktor	387	Dizel	4,59	19.468	19	DA
ZG 2012 VG Steyr	Traktor	305	Dizel	3,98	13.305	15	DA
ZG 2008 VG Kubota	Traktor	767	Dizel	5,3	44.564	4	DA
ZG 2056 VG Zetor Proxima	Traktor	141	Dizel	5,95	9.199	8	DA
ZG 2045 VG BSC Vivid	Traktor	179	Dizel	1,85	3.627	12	DA
ZG 2047 VG BSC Vivid	Traktor	178	Dizel	1,59	3.102	10	DA
ZG 2075 VG Case	Traktor	645	Dizel	9,48	67.030	1	DA
ZG 2064 VG Stiga Titan	Traktor	429	Dizel	2,84	13.349	3	DA
ZG 2065 VG Stiga Titan	Traktor	559	Dizel	3,02	18.525	3	DA
ZG 2057 VG BCS Matra	Traktor	215	Dizel	2,83	6.675	8	DA
ZG 9899 HP Sakupljač trave	Radni stroj	65	Dizel	4,31	3.069	2	DA



Slika 5 - Potrošnja energije po vozilima koja koristi VG Komunalac dio 2

VG Vodoopskrba d.o.o. Velika Gorica – popis vozila

Tablica 7 prikazuje popis vozila koja koristi VG Vodoopskrba te prikazuje vrstu vozila, ukupnu godišnju kilometražu, vrstu goriva, prosječnu potrošnju goriva, godišnju potrošnju goriva, starost vozila i da li vozilo ima vlastito parkirno mjesto. Tablica je podijeljena u dva dijela jer se prosječna potrošnja goriva za dio vozila iskazuje po prijeđenom kilometru, za osobna i teretna vozila dok se za radne strojeve potrošnja goriva iskazuje po satima rada.

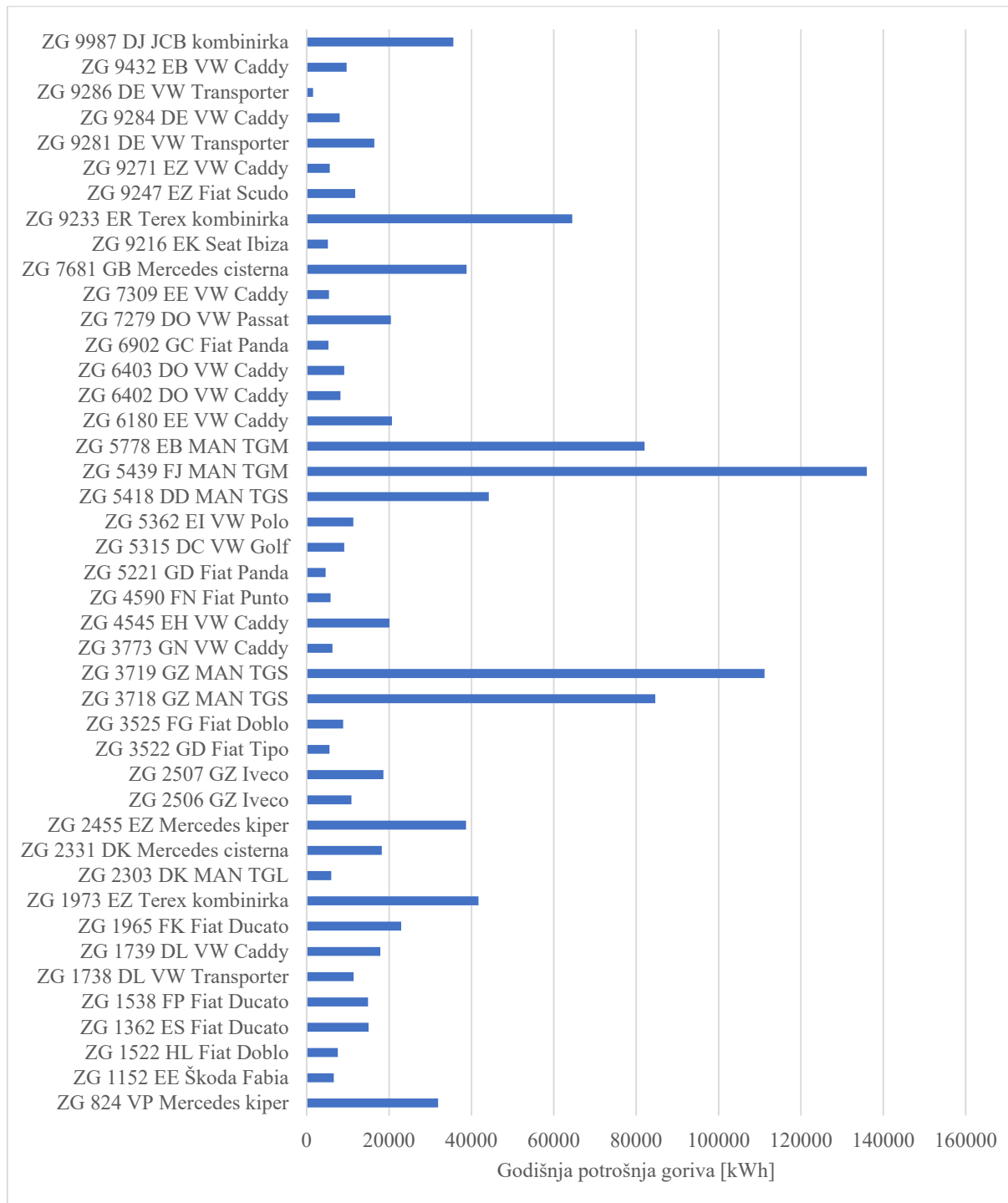
Tablica 7 - Popis vozila koje koristi VG Vodoopskrba

Vozilo	Vrsta vozila	Godišnje kilometara [km]	Vrsta goriva	Prosječna potrošnja goriva (l/100km)	Godišnja potrošnja goriva [kWh]	Starost vozila godina	Vlastito parkirno mjesto
ZG 824 VP Mercedes kipер	teretno vozilo preko 3,5 t	7.710	Dizel	37	31.926	25	DA
ZG 1152 EE Škoda Fabia	osobni automobil	8.351	Benzin	8	6.573	11	DA
ZG 1522 HL Fiat Doblo	teretno vozilo do 3,5 t	8.160	Dizel	8	7.551	2	DA
ZG 1362 ES Fiat Ducato	teretno vozilo do 3,5 t	13.394	Dizel	10	15.015	9	DA
ZG 1538 FP Fiat Ducato	teretno vozilo do 3,5 t	12.168	Dizel	11	14.906	6	DA
ZG 1738 DL VW Transporter	teretno vozilo do 3,5 t	10.382	Dizel	10	11.387	14	DA
ZG 1739 DL VW Caddy	teretno vozilo do 3,5 t	18.478	Dizel	8	17.876	14	DA
ZG 1965 FK Fiat Ducato	teretno vozilo do 3,5 t	19.498	Dizel	10	22.939	6	DA
ZG 2303 DK MAN TGL	teretno vozilo preko 3,5 t	2.098	Dizel	26	5.962	13	DA
ZG 2331 DK Mercedes cisterna	teretno vozilo preko 3,5 t	6.206	Dizel	26	18.226	13	DA
ZG 2455 EZ Mercedes kipер	teretno vozilo preko 3,5 t	11.662	Dizel	30	38.689	14	DA
ZG 2506 GZ Iveco	teretno vozilo do 3,5 t	8.157	Dizel	12	10.872	5	DA
ZG 2507 GZ Iveco	teretno vozilo do 3,5 t	14.768	Dizel	10	18.621	5	DA
ZG 3522 GD Fiat Tipo	osobni automobil	7.762	Dizel	6	5.524	5	DA
ZG 3525 FG Fiat Doblo	teretno vozilo do 3,5 t	10.675	Dizel	7	8.856	8	DA
ZG 3718 GZ MAN TGS	teretno vozilo preko 3,5 t	14.000	Dizel	55	84.655	4	DA
ZG 3719 GZ MAN TGS	teretno vozilo preko 3,5 t	13.592	Dizel	74	111.167	4	DA
ZG 3773 GN VW Caddy	teretno vozilo do 3,5 t	6.930	Dizel	8	6.258	3	DA
ZG 4545 EH VW Caddy	teretno vozilo do 3,5 t	28.407	Dizel	6	20.112	11	DA

ZG 4590 FN Fiat Punto	osobni automobil	7.659	Benzin	8	5.795	7	DA
ZG 5221 GD Fiat Panda	teretno vozilo do 3,5 t	5.746	Benzin	8	4.622	5	DA
ZG 5315 DC VW Golf	osobni automobil	12.970	Dizel	6	9.108	15	DA
ZG 5362 EI VW Polo	osobni automobil	14.746	Dizel	7	11.322	14	DA
ZG 5418 DD MAN TGS	teretno vozilo preko 3,5 t	7.590	Dizel	53	44.191	13	DA
ZG 5439 FJ MAN TGM	teretno vozilo preko 3,5 t	36.068	Dizel	34	136.003	6	DA
ZG 5778 EB MAN TGM	teretno vozilo preko 3,5 t	26.671	Dizel	28	82.047	12	DA
ZG 6180 EE VW Caddy	osobni automobil	23.374	Dizel	8	20.714	11	DA
ZG 6402 DO VW Caddy	teretno vozilo do 3,5 t	8.201	Dizel	9	8.220	13	DA
ZG 6403 DO VW Caddy	teretno vozilo do 3,5 t	10.974	Dizel	7	9.108	13	DA
ZG 6902 GC Fiat Panda	osobni automobil	6.299	Benzin	8	5.286	5	DA
ZG 7279 DO VW Passat	osobni automobil	26.771	Dizel	7	20.440	13	DA
ZG 7309 EE VW Caddy	osobni automobil	6.119	Dizel	8	5.392	11	DA
ZG 7681 GB Mercedes cisterna	teretno vozilo preko 3,5 t	12.090	Dizel	29	38.820	5	DA
ZG 9216 EK Seat Ibiza	osobni automobil	7.449	Benzin	7	5.170	10	DA
ZG 9247 EZ Fiat Scudo	teretno vozilo do 3,5 t	12.565	Dizel	8	11.793	12	DA
ZG 9271 EZ VW Caddy	teretno vozilo do 3,5 t	7.123	Dizel	7	5.612	15	DA
ZG 9281 DE VW Transporter	teretno vozilo do 3,5 t	13.595	Dizel	11	16.440	15	DA
ZG 9284 DE VW Caddy	teretno vozilo do 3,5 t	8.134	Dizel	9	8.001	15	DA
ZG 9286 DE VW Transporter	teretno vozilo do 3,5 t	1.038	Dizel	13	1.545	14	DA
ZG 9432 EB VW Caddy	teretno vozilo do 3,5 t	9.864	Dizel	9	9.689	13	DA
Vozilo	Vrsta vozila	Godišnje sati rada [h]	Vrsta goriva	Prosječna potrošnja goriva (l/h)	Godišnja potrošnja goriva [kWh]	Starost vozila godina	Vlastito parkirno mjesto

ZG 1973 EZ Terex kombinirka	kombinirka "bager"	526	Dizel	7	41.736	8	DA
ZG 9233 ER Terex kombinirka	kombinirka "bager"	973	Dizel	6	64.500	9	DA
ZG 9987 DJ JCB kombinirka	kombinirka "bager"	550	Dizel	6	35.620	14	DA

Slika 6 prikazuje potrošnju goriva za vozila koja koristi VG Vodooskrba te se iz slike može vidjeti da se potrošnja kreće u vrlo širokom rasponu od 1.500 kWh do 136.000 kWh po vozilu.



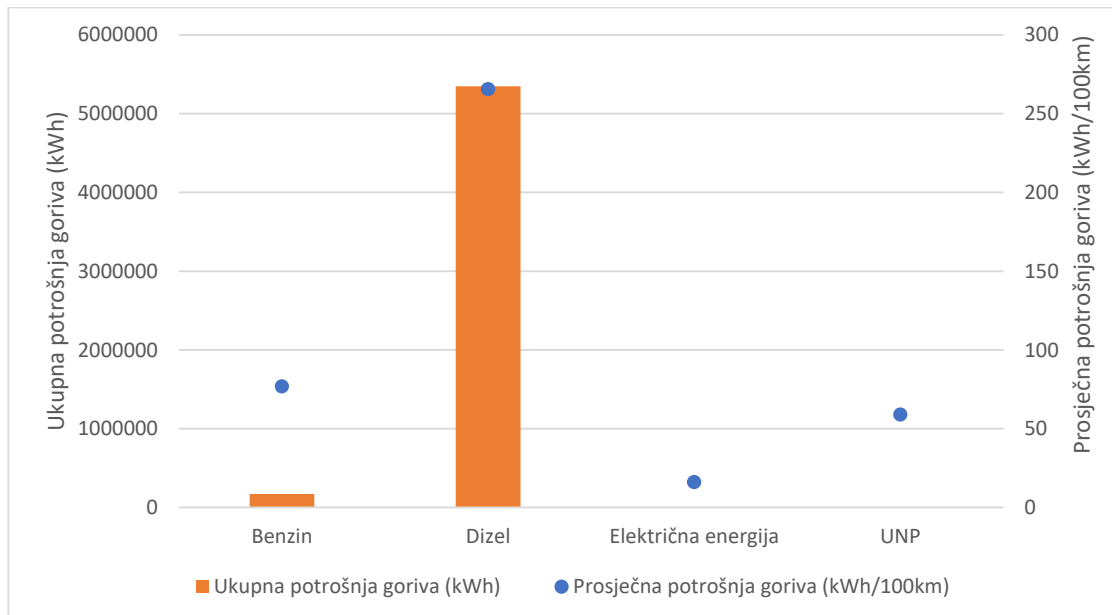
Slika 6 - Potrošnja energije po vozilima koja koristi VG Vodoopskrba

Tablica 8 prikazuje broj vozila, prosječnu godišnju kilometražu, prosječnu potrošnju goriva, prosječnu starost vozila u godinama i ukupnu potrošnju goriva prema različitim vrstama goriva za sva vozila u vlasništvu grada Velika Gorica, gradskih ustanova te trgovačkih društava čiji je osnivač grad Velika Gorica. Najviše vozila koristi dizelsko gorivo te je i njihova prosječna kilometraža kao i potrošnja goriva značajno veća od svih ostalih goriva. U ovu skupinu spadaju uglavnom teretna vozila i radni strojevi te poneki osobni automobili.

Tablica 8 - Potrošnja goriva prema različitim vrstama goriva

Vrsta goriva	Broj vozila	Prosječna godišnja kilometraža (km)	Prosječna potrošnja goriva (l/100km)	Prosječna starost vozila (godina)	Ukupna potrošnja goriva (l)	Ukupne emisije CO₂ (tCO₂)
Benzin	21	10670	7,99	9,33	17895	48,17
Dizel	150	13434	24,23	13,35	487971	1504,92
Električna energija	2	7000	16 kWh/100 km	7	2240 kWh	0,36
UNP	1	8000	8	13	650	1,22

Slika 7 prikazuje dijagram s ukupnom potrošnjom goriva u kWh i prosječnom potrošnjom goriva u kWh na 100 km. Vidljivo je da je potrošnja dizela nekoliko puta veća od svih ostalih goriva te da su vozila na električni pogon najefikasnija, iako se radi samo o dva mala gradska vozila.



Slika 7 - Ukupna i prosječna potrošnja goriva po vrstama goriva

3.1.3. Javni prijevoz na području grada Velika Gorica

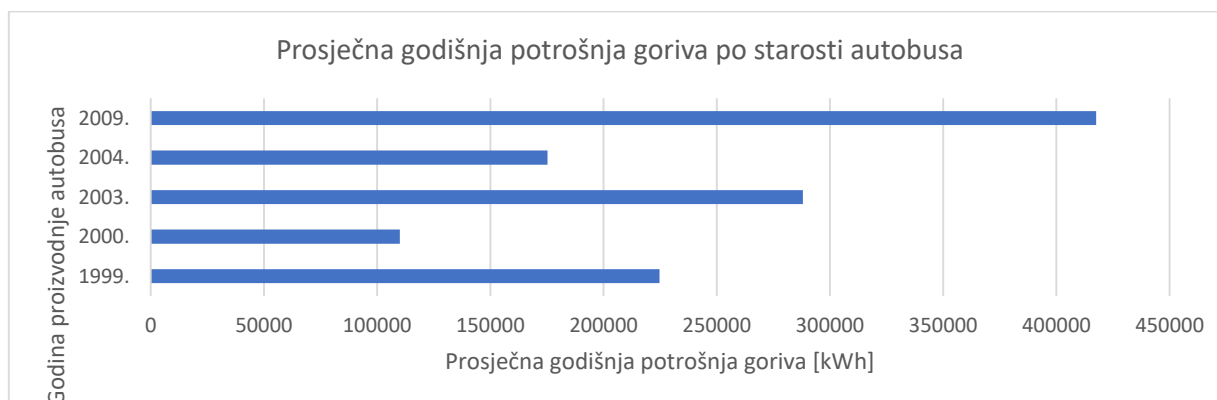
U javnom prijevozu putnika na području grada Velike Gorice sudjeluju Zagrebački električni tramvaj (ZET), Hrvatske željeznice (HŽ) i taksi prijevoznici. Za potrebe analize dostupni su bili podaci o potrošnji energije ZET-a i HŽ-a u javnom prijevozu dok za taksi prijevoz nema dostupnih podataka.

Podaci o potrošnji ZET autobusa na području grada Velike Gorice prikazani su u tablici 9 i na slici 8. Na području grada Velike Gorice u prijevozu putnika u 2021. godini sudjelovalo je ukupno 29 autobusa, od kojih 8 starosti 24 godine, 1 starosti 23 godine, 9 starosti 20 godina, 4 starosti 19 godina i 7 starosti 14 godina. Prosječna starost vozila je 20 godina što je iznad prosjeka za starost motornih vozila u Hrvatskoj koja je 15 godina, a što je samo po sebi visoka starost. Većina autobusa je euro norme E2 dok je 9 autobusa euro norme 3, a 7 je euro norme E4. Prosječni godišnji broj kilometara je 63.009 po autobusu dok je ukupno na području Velike Gorice prijeđeno 1.827.249 km. Prosječna potrošnja goriva na 100 km je oko 40 litara dizela, a zanimljivo je za primijetiti da noviji autobusi u prosjeku troše više goriva. Ukupna godišnja potrošnja goriva je 741.279 litara dizela tj. 8.124 MWh.

Tablica 9 – Podaci o potrošnji ZET autobusa na području Velike Gorice

Grupa vozila po starosti (godina proizvodnje)	broj vozila	Euro norma	Prosječna godišnja	Prosječna potrošnja	Prosječna godišnja
---	-------------	------------	--------------------	---------------------	--------------------

			kilometraža [km]	goriva (l/100km)	potrošnja goriva [kWh]
1999.	8	E2	52.176	39	224.735
2000.	1	E2	27.097	37	110.080
2003.	9	E3	63.137	42	288.012
2004.	4	E2	43.130	37	175.257
2009.	7	E4	91.713	42	417.617
Ukupno	29		1.827.249		8.124.415
Prosječno			63.009	40,31	280.152



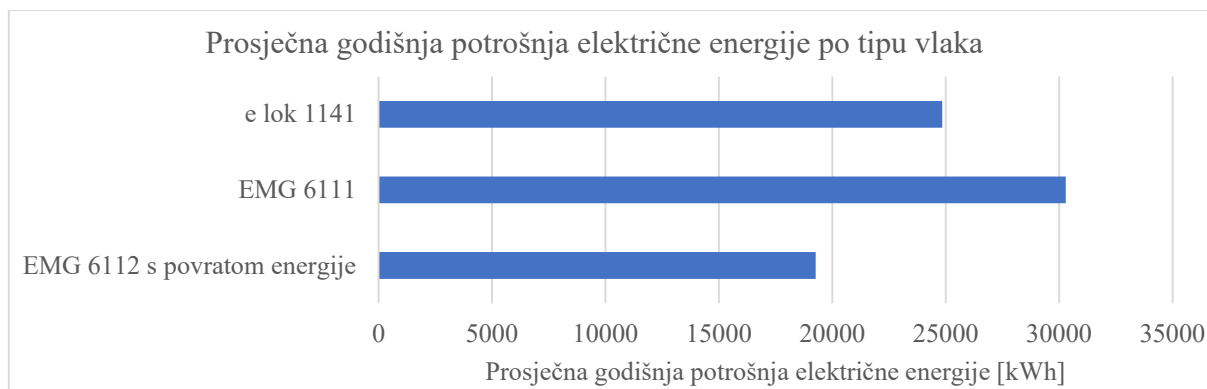
Slika 8 - Prosječna godišnja potrošnja goriva po starosti autobusa

Podaci o potrošnji HŽ putničkih vlakova na području grada Velike Gorice prikazani su u tablici 10 i na slici 9. Na području grada Velike Gorice u prijevozu putnika u 2021. godini sudjelovalo je ukupno 38 vlakova, od kojih 16 starosti 43 godine, 1 starosti 41 godinu i 21 starosti 5 godina. Prosječna starost vozila je 21 godina, ali većina vlakova je relativno novijeg datuma. Prosječni godišnji broj kilometara na području grada Velike Gorice je 3.249 km po vlaku dok je ukupno na području Velike Gorice prijeđeno 123.475 km. Prosječna potrošnja električne energije po km je oko 7,43 kWh, a noviji vlakovi s povratom energije u mrežu troše samo 6,05 kWh/km. Ukupna godišnja potrošnja električne energije je 917.325 kWh.

Tablica 10 – Podaci o potrošnji HŽ putničkih vlakova na području Velike Gorice

Tip vlaka	Broj vlakova	Prosječna starost vlaka [god]	Prosječan godišnji broj kilometara	Potrošnja po kilometru (kWh/km)	Prosječna godišnja potrošnja električne energije [kWh]
EMG 6112 s povratom energije	21	5	3184	6,05	19265
EMG 6111	16	43	3365	9	30288
e lok 1141	1	41	2761	10,2	24849

Ukupno	38		123475		917325
Prosječno		21	3249	7,43	24140



Slika 9 - Prosječna godišnja potrošnja električne energije po vrsti vlaka

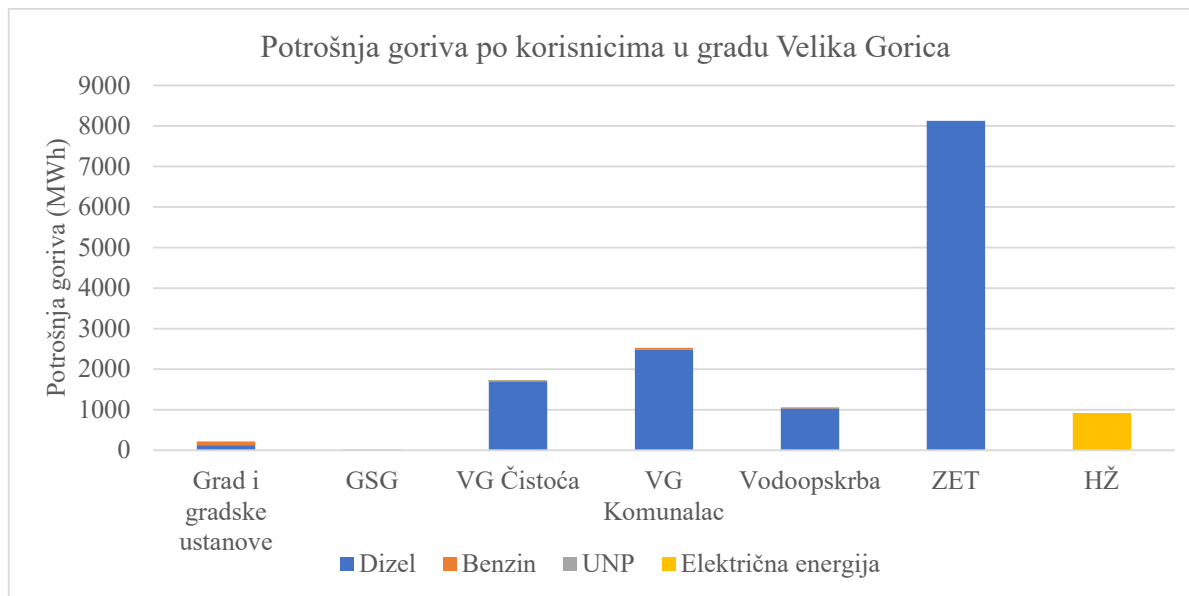
3.2. Ocjena stanja voznog parka i potrošnje goriva na području grada Velika Gorica

Ukupna potrošnja goriva po korisnicima i različitim gorivima na području grada Velike Gorice prikazana je u tablici 11 i na slici 10. 56% potrošnje goriva na području grada odnosi se na potrošnju ZET autobusa za javni prijevoz te je ZET od analiziranih potrošača energije zastupljen s daleko najvećim udjelom. Nakon ZET-a najveće udjele u potrošnji goriva imaju komunalne firme: VG Komunalac sa 17,32%, VG Čistoća s 11,77% te VG Vodoopskrba s 7,26 %. Nakon njih s udjelom od 6,3% slijedi HŽ, a najmanje udjele imaju grad Velika Gorica i Gradske ustanove te GSG Velika Gorica. Ukupna potrošnja goriva za prijevoz na području grada Velike Gorice iznosi 14,57 GWh, a 92,47 % odnosi se na dizel. Druga po potrošnji je električna energija (uglavnom HŽ vlakovi), a zatim slijede benzin s 1,18% i UNP s 0,03%.

Tablica 11 – Ukupna potrošnja goriva voznog parka na području grada Velika Gorica

Naziv korisnika	Potrošnja goriva (MWh)				
	Dizel	Benzin	UNP	Električna energija	Ukupno
Grad Velika Gorica i gradske ustanove	126	90			216
GSG	6	10			15
VG Čistoća	1701	6	5	2	1714
VG Komunalac	2485	39			2523
VG Vodoopskrba	1031	27			1058
ZET	8124				8124

HŽ				917	917
Ukupno	13473	172	5	920	14569



Slika 10 – Ukupna potrošnja goriva po korisnicima na području grada Velika Gorica

Preporuke za budući period su zamjena starih vozila novim vozilima kako bi se povećala efikasnost i smanjile emisije stakleničkih plinova te se to prvenstveno odnosi na autobuse ZET-a kojih je dobar dio još uvijek E2 norme. Također, preporuka je da se što više osobnih vozila koja se koriste za prijevoz zamijene električnim vozilima.

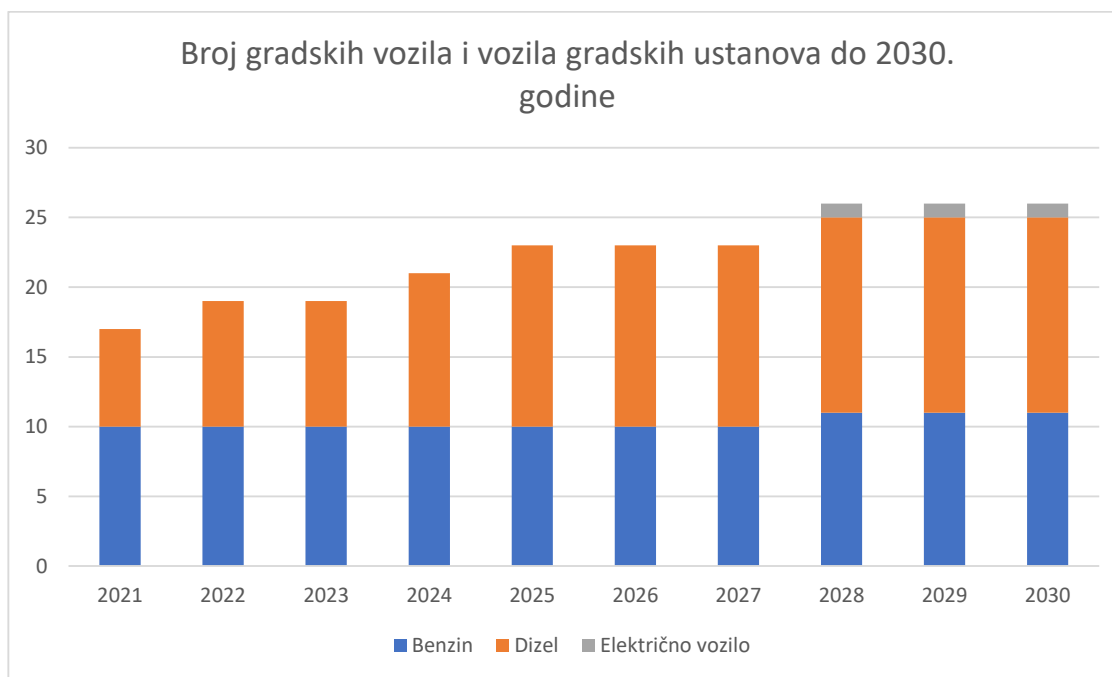
4. POTREBE TRŽIŠTA ZA GORIVOM ZA PRIJEVOZ NA PODRUČJU GRADA VELIKA GORICA

U ovom poglavlju prikazane su projekcije razvoja voznog parka u vlasništvu grada Velike Gorice, gradskih ustanova i trgovačkih društava čiji je osnivač grad Velika Gorica te javnog prijevoza, te potrošnje goriva za razdoblje za koje se Program donosi s dodatnim pogledom do 2030. godine. Projekcije se temelje na planiranoj/očekivanoj nabavi novih vozila (uzimajući u obzir vrstu i tip vozila te vrstu korištenog goriva) te planiranoj/očekivanoj potrošnji goriva (uključujući fosilna goriva, biogoriva i električne energije).

4.1. Projekcija razvoja voznog parka za razdoblje na koje se odnosi program s projekcijom potrošnje goriva

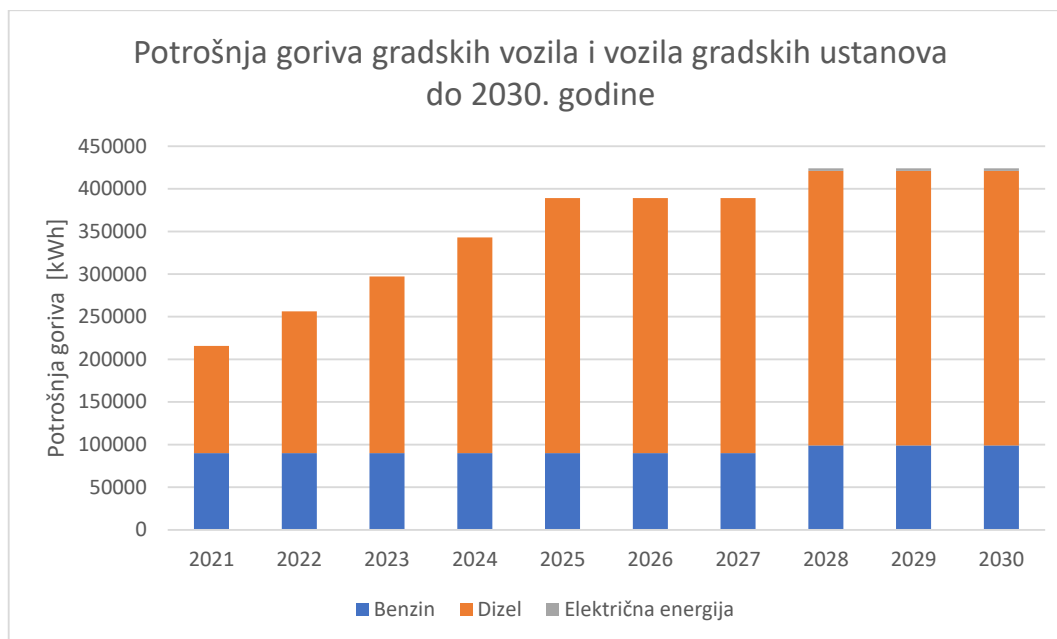
4.1.1. Vozni park u vlasništvu grada Velika Gorica i gradskih ustanova

Predviđanje budućeg broja vozila za iduće tri godine tj. do 2030. godine prikazano je na idućoj slici (Slika 11). Ukupan broj vozila se povećava do 2030. godine zbog povećane potrebe za prijevoz u gradskim ustanovama, a većinom se nabavljaju vozila na dizel. Ako će biti moguće predviđena je nabava električnih vozila umjesto vozila na dizel.



Slika 11 - Broj vozila u gradu i gradskim ustanovama do 2030. godine

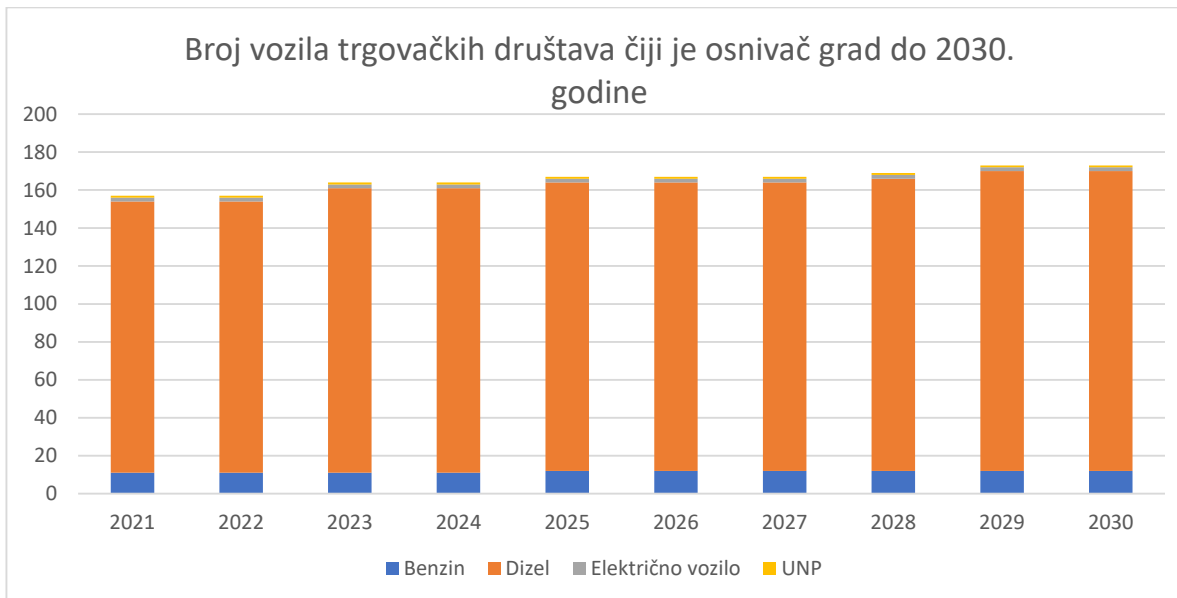
Predviđanje potrošnje goriva za iduće tri godine tj. do 2030. godine prikazano je na sljedećoj slici (Slika 12). Potrošnja goriva se povećava do 2030. godine pod pretpostavkom povećane potrebe za prijevozom u gradskim ustanovama. Većina povećanja odnosi se na dizelsko gorivo.



Slika 12 – Potrošnja goriva gradskih vozila i vozila gradskih ustanova do 2030. godine

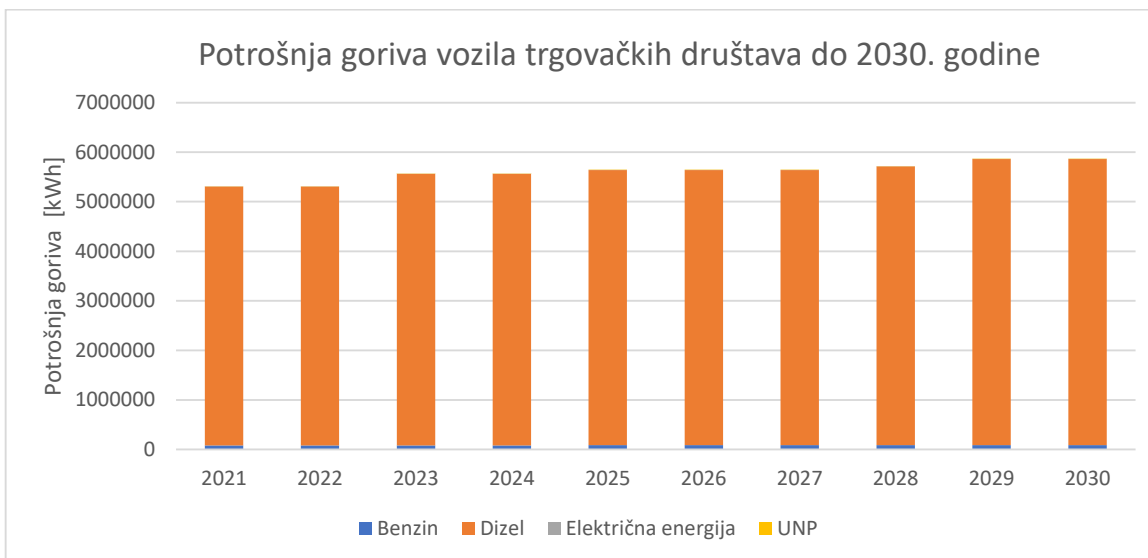
4.1.2. Vozni park trgovačkih društava čiji je osnivač grad Velika Gorica

Predviđanje budućeg broja vozila za iduće tri godine tj. do 2030. godine za trgovačka društva čiji je osnivač grad Velika Gorica prikazan je na sljedećoj slici (Slika 13). Trgovačka društva čiji je osnivač grad Velika Gorica uključuju sljedeće firme: Gradsko stambeno gospodarstvo, VG Čistoća, VG Komunalac i VG Vodoopskrba. Projekcije budućih vozila napravljene su na temelju trenutnog stanja i dostavljenih podataka o budućoj nabavi vozila.



Slika 13 - Broj vozila trgovačkih društava čiji je osnivač grad Velika Gorica do 2030. godine

Predviđanje potrošnje goriva za iduće tri godine tj. do 2030. prikazano je na sljedećoj slici (Slika 14). Potrošnja goriva se povećava do 2030. godine pod pretpostavkom povećane potrebe za prijevozom prema dostavljenim podacima iz VG Vodoopskrbe. Većina povećanja odnosi se na dizelsko gorivo koje dominira u ukupnoj potrošnji goriva toliko da se iz grafa ostala potrošnja ne vidi.



Slika 14 - Potrošnja goriva vozila trgovačkih društava čiji je osnivač grad Velika Gorica do 2030. godine



Popis vozila koja korisnici goriva u javnom sektoru planiraju nabaviti u razdoblju od 2023.-2025. godine odnosi se na Vodoopskrbu koja je u procesu nabave 7 novih vozila koja su trenutno u procesu isporuke. Od tih 7 vozila 5 vozila su teretna vozila do 3,5 tone, a 2 vozila su teretna vozila preko 3,5 tone. Sva vozila za pogon koriste dizelsko gorivo.

4.1.3. Javni prijevoz na području grada Velika Gorica

Izvršitelji javnog prijevoza na području grada Velika Gorica nemaju podatke o planu nabavke novih vozila u idućim godinama te iz tog razloga nije moguće napraviti projekciju nabave novih vozila. Iz istog razloga predviđanje potrošnje goriva također nije moguće.

5. ANALIZA MOGUĆNOSTI PROIZVODNJE I KORIŠTENJA BIOGORIVA I OIE NA PODRUČJU GRADA VELIKA GORICA

Analizu mogućnosti proizvodnje biogoriva temelji se na postojećoj, planiranoj i očekivanoj raspoloživosti sirovina za proizvodnju biogoriva (sirovine iz poljoprivrede, iskorištavanje komunalnog i industrijskog organskog otpada i nus-proizvoda, i dr.) te mogućnostima korištenja s obzirom na postojeći vozni park. Prilikom analize, a radi utemeljenog planiranja poticanja proizvodnje i korištenja proizvodnje, sagledana je postojeća i planirana infrastruktura za proizvodnju i korištenje biogoriva na području grada Velika Gorica te mogućnosti za uspostavu novih proizvodnih pogona.

5.1. Popis obveznika stavljanja na tržište biogoriva odnosno obnovljive energije u prijevozu na području grada Velike Gorice

Obveznik stavljanja na tržište biogoriva odnosno obnovljive energije u prijevozu (u daljnjem tekstu: obveznik) je distributer koji stavlja na tržište dizelsko gorivo ili motorni benzin za pogon motornih vozila koji se, po posebnom zakonu kojim se uređuju trošarine, smatra trošarinskim obveznikom i upisan je u registar obveznika stavljanja na tržište obnovljive energije u prijevozu koji je jedinstvena evidencija podataka vođena na elektroničkom računalu i u pisanom obliku o nositeljima obveze stavljanja na tržište obnovljive energije u prijevozu i njihovim planovima te ostvarenjima u ispunjenju obveze stavljanja na tržište obnovljive energije u prijevozu. S obzirom da za potrebe izrade ovog programa nismo imali uvid u registar obveznika na području grada Velike Gorice, popis obveznika je sastavljen na temelju javno dostupnih podataka. Obveznici su sljedeći:

1. INA, d.d., Avenija Većeslava Holjevca 10, p.p. 555, 10002 Zagreb, Hrvatska
2. LUKOIL Croatia d.o.o., Capraška ulica 6, 10000 Zagreb, Hrvatska
3. Petrol d.o.o., Savska Opatovina 36, 10000 Zagreb, Hrvatska
4. KNB-Gorivo d.o.o. za prijevoz, trgovinu i usluge, Velikogorička ulica 9, 10410 Staro Čiče, Hrvatska
5. D-plus d.o.o., Zagrebačka Ul. 32, 10417, Ogulinac, Hrvatska

5.2. Potencijal raspoložive sirovine za proizvodnju biogoriva i goriva iz OIE na području grada Velika Gorica

Analiza mogućnosti proizvodnje biogoriva i goriva iz OIE na području grada Velike Gorice prikazana je u ovom poglavlju. Analiza je napravljena na temelju dostupnih podataka koji su prikupljeni u sklopu projekta RESFLEX (<https://het.hr/resflex/>), a dodatno su ažurirani prema dostupnim podacima u raznim statistikama Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju. Količina dostupne sirovine i energetske potencijal prikazani su za proizvodnju biodizela, bioetanola i bioplina. U sljedećim tablicama prikazani su parametri korišteni za izračun energetskeg potencijala biogoriva.

Tablica 12 prikazuje energetske potencijal proizvodnje bioetanola koji je izračunat na temelju potencijala otpadne kukuruzovine iz poljoprivrede koja je procijenjena na temelju podataka iz RESFLEX projekta i podataka Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju o isplaćenim potporama na području grada Velike Gorice i Zagrebačke županije. Ukupni energetskeg potencijal bioetanola na području grada Velike Gorice procijenjen je na 19 465 MWh. Za izračun energetskeg potencijala iz količina dostupne kukuruzovine korišteni su parametri navedeni u Tablica 13 te je korištena sljedeća formula:

$$E_{beta} = M_{kuk} \cdot ST_{kuk} \cdot P_{beta} \cdot Hd_{beta}$$

Tablica 12 – Energetskeg potencijal bioetanola

	Kukuruzovina [t]	Potencijal bioetanola [l]	Energetskeg potencijal bioetanola [MWh]
Grad Velika Gorica	8420	3031107	19465

Tablica 13 – Parametri korišteni za izračun energetskeg potencijala bioetanola iz kukuruzovine

Bioetanol- kukuruzovina		
P_{beta}	Prinos bioetanola [l/tsuh]	450
ST_{kuk}	Udio suhe tvari kukuruzovine [%]	80 %
Hd_{beta}	Ogrjevna vrijednost bioetanola [MWh/l]	0,00642

Tablica 14 prikazuje energetske potencijale proizvodnje biodizela koji je izračunat na temelju potencijala otpadnog jestivog ulja koji je procijenjen na temelju podataka iz RESFLEX projekta te broja stanovnika na području grada Velike Gorice prema posljednjem popisu stanovništva iz 2021. godine. Ukupni energetske potencijale biodizela na području grada Velike Gorice procijenjen je na 5929 MWh. Za izračun energetske potencijale iz količina dostupnog otpadnog jestivog ulja korišteni su parametri navedeni u Tablici 15 te je korištena sljedeća formula:

$$E_{bdiz} = S_{VG} \cdot M_{\frac{u}{s}} \cdot U_u \cdot U_i \cdot \rho_u \cdot Hd_{bdiz}$$

Tablica 14 – Energetski potencijal biodizela

	Broj stanovnika	Potencijal biodizela [l]	Energetski potencijal biodizela [MWh]
Grad Velika Gorica	61075	613749	5929

Tablica 15 – Parametri korišteni za izračun energetske potencijale biodizela

Otpadno jestivo ulje		
$M_{u/s}$	Masa ulja po stanovniku [l/stan]	12,90
U_u	Udio ulja koji nije apsorbiran prilikom prženja [%]	82%
U_i	Iskoristiv udio otpadnog jestivog ulja	95%
ρ_u	Gustoća [kg/l]	0,92
Hd_{bdiz}	Ogrjevnost [MWh/kg]	0,0105

Tablica 16 prikazuje energetske potencijale proizvodnje bioplina koji je izračunat na temelju potencijala gnojevnosti iz stočarstva koja je procijenjena na temelju podataka iz RESFLEX projekta i podataka Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju o isplaćenim potporama na području grada Velike Gorice i Zagrebačke županije te podataka o prikupljenim količinama biotpada na području grada Velike Gorice iz Izvješća o komunalnom otpadu za 2021. godinu, Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja. Ukupni energetske potencijale bioplina na području grada Velike

Gorice procijenjen je na 9 724 MWh. Za izračun energetskeg potencijala iz količina dostupne gnojevke i biootpada korišteni su parametri navedeni u Tablica 16 te je korištena sljedeća formula:

$$E_{bplin} = M_g \cdot P_{bplin} \cdot ST_g \cdot Hd_{bplin}$$

Tablica 16 – Energetski potencijal bioplina

Grad	M_g - Potencijal gnojevke/ Biootpada [t]	P_{bplin} – Prinos bioplina [m ³ /tsuh]	ST_g – Udio suhe tvari [%]	Potencijal bioplina [m ³]	Hd_{bplin} - Ogrjevnost vrijednost [MWh/m ³]	E_{bplin} - Energetski potencijal bioplina [MWh]
Velika Gorica						
Svinje	5889	370	7,50 %	163406	0,00644	1052
Perad	1450	400	55,36 %	321090	0,00644	2068
Goveda	12845	240	17,60 %	542556	0,00644	3494
Ovce	278	120	32,20 %	10751	0,00644	69
Mliječne krave	10275	240	17,60 %	434017	0,00644	2795
Biootpad	308,36	350	23,00 %	24823	0,00989	245
Ukupno				1496643		9724

5.3. Mogućnosti korištenja biogoriva i OIE u prometu na području grada Velika Gorica

Kako bi se rezultati prethodne analize potencijala proizvodnje biogoriva mogli iskoristiti potrebno ih je usporediti sa voznim parkom u vlasništvu grada, gradskih ustanova i trgovačkih društava čiji je osnivač grad Velika Gorica te voznim parkom pružatelja usluga javnog prijevoza.

Tablica 17 – Potrošnja goriva po energentima u 2021. godini i potencijal proizvodnje biogoriva na području grada Velike Gorice

	Potrošnja goriva (kWh)			
Naziv korisnika	Dizel	Benzin	UNP	Električna energija
Grad i gradske ustanove	125.558	90.136		
Gradska poduzeća	5.222.605	81.832	4785	2240

Javni prijevoz	8.124.415			917.325
Potrošnja ukupno	13.472.578	171.968	4785	919.565
Potencijal proizvodnje (kWh)				
Vrsta sirovine	Biodizel	Bioetanol	Bioplin	
Kukuruzovina		19.464.509		
Otpadno jestivo ulje	5.928.813			
Gnojevka			9.478.522	
Biotpad			245.499	
Potencijal proizvodnje ukupno	5.928.813	19.464.509	9.724.021	

Kada usporedimo potencijal proizvodnje različitih vrsta biogoriva s potrošnjom vidimo da je moguće svu trenutnu potrošnju goriva zamijeniti s biogorivima, pod uvjetom da se autobusi u javnom prijevozu zamijene s autobusima na bioplin. U slučaju takve zamjene i uz iskorištavanje potencijala proizvodnje biogoriva na području grada Velike Gorice u cijelosti dolazimo do pokrivenosti dizela biodizelom od 111 %, pokrivenosti benzina bioetanolom od 11 319 % i pokrivenosti autobusa u javnom prijevozu bioplinom od 120 %. Kako bi se mogao iskoristiti potencijal biogoriva iz otpadne biomase potrebno je detaljno analizirati mogućnosti u poljoprivrednu sektoru za isplativom proizvodnjom biogoriva te proizvodnju iz biootpada. S obzirom da je, izuzev prometa, bioplin moguće iskoristiti i u ostalim sektorima, analizirana je mogućnosti i elektrifikacije autobusnih linija na području grada Velika Gorica kako bi se ispitala mogućnosti kupnje električnih autobusa.

Na području grada Velike Gorice postoji 16 lokalnih autobusnih linija koje su uzete u obzir za elektrifikaciju:

- Linija 1 – Kružna urbana linija
- Linija 2 – Velika Gorica – Željeznički kolodvor
- Linija 3 – Željeznički kolodvor – Meridian 16
- Linija 4 – Velika Gorica – Velika Buna
- Linija 5 – Velika Gorica – Kozjača

- Linija 6 – Velika Gorica – Mraclin
- Linija 7 – Velika Gorica – Turopolje
- Linija 8 – Velika Gorica – Lukavec
- Linija 9 – Velika Gorica – Lazina – Ribnica
- Linija 10 – Velika Gorica – Čička Poljana
- Linija 11 – Velika Gorica – Ogulinac
- Linija 12 – Velika Gorica – Cerovski vrh
- Linija 13 – Velika Gorica – Velika Mlaka – Mičevac
- Linija 14 – Velika Gorica – Sasi
- Linija 15 – Velika Gorica – Strmec Bukevski
- Linija 16 – Velika Gorica – Zrakoplovno tehnički centar

Na svakoj od linija prometuje jedan autobus osim na liniji 2 na kojoj prometuju tri autobusa s tim da dva prometuju samo u trenutku najvećeg opterećenja (vrijeme odlaska i povratka stanovnika s posla) i ostatak vremena se eventualno mogu koristiti na ostalim linijama. Početna točka analize je vidjeti koje se linije mogu zamijeniti s jednim električnim autobusom sličnih karakteristika koji ima domet baterije od 260 km na hladni zimski dan (prosječna vanjska dnevna temperatura ispod 5 °C). Za analizu su korišteni podaci MAN Lion's City 12E, MY 2023 električnog autobusa. Linije na kojima je odmah moguće uvesti električni autobus uz noćno punjenje su sljedeće:

- Linija 1 – Kružna urbana linija – 104 km
- Linija 2 – Velika Gorica – Željeznički kolodvor – 175 km
- Linija 3 – Željeznički kolodvor – Meridian 16 – 124 km
- Linija 6 – Velika Gorica – Mraclin – 218 km

- Linija 8 – Velika Gorica – Lukavec – 169 km
- Linija 9 – Velika Gorica – Lazina – Ribnica – 192 km
- Linija 13 – Velika Gorica – Velika Mlaka – Mičevac – 187 km
- Linija 14 – Velika Gorica – Sasi – 262 km
- Linija 15 – Velika Gorica – Strmec Bukevski – 181 km
- Linija 16 – Velika Gorica – Zrakoplovno tehnički centar – 11 km

Iz popisa linija koje je moguće elektrificirati uz isključivo noćno punjenje vidljivo je da je takvih linija ukupno 10 u gradu Velikoj Gorici. Dodatno, moguće je elektrificirati i ostale linije uz dodatno dnevno dopunjavanje baterije ili korištenje autobusa s manje opterećenih linija npr. Linija 16, Linija 3 i sl. u određenim trenucima kada nisi potrebni na svojoj liniji kako bi se autobusi na jače opterećenim linijama mogli dodatno napuniti. Za provedbu strategije elektrifikacije svake linije potrebno je napraviti optimizaciju punjenja i korištenja električnih autobusa. Dodatna opcija je da se za jače opterećene linije koristi autobus s većim kapacitetom baterije s tim da je potrebno napomenuti da je domet od 260 km minimalni domet u izrazito nepovoljnim uvjetima dok je domet u normalnim uvjetima 350 km.

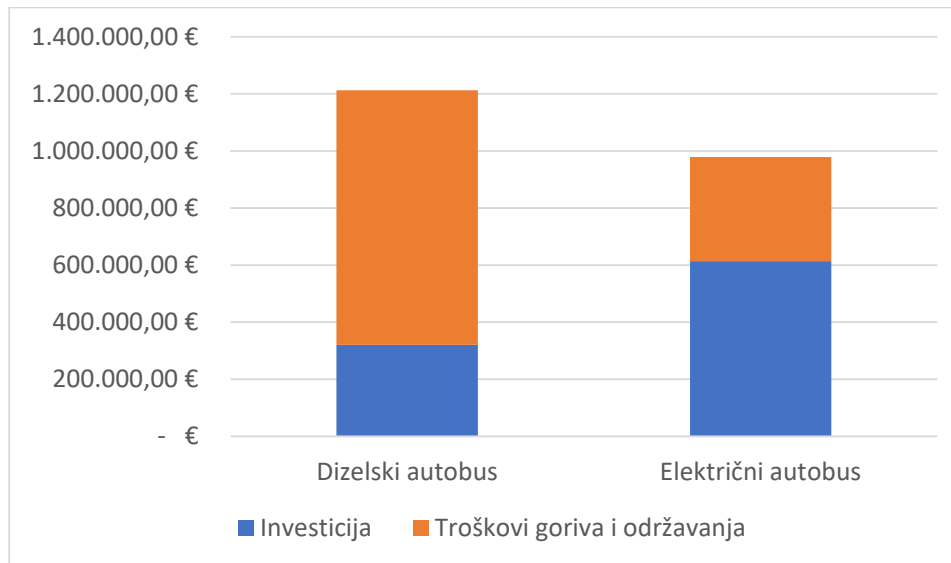
Za potrebe analize troškova i dobiti jedne linije koju je moguće elektrificirati izabrana je linija 6 zbog toga jer je relativno jako opterećena, a opet moguće ju je elektrificirati samo uz noćno punjenje bez potrebe za dnevnim dopunjavanjem baterije. Analiza troškova i dobiti na navedenoj liniji izračunata je uz usporedbu nabave novog dizelskog autobusa ili električnog autobusa s istim karakteristikama. Parametri koji su uzeti u obzir kod analize prikazani su u sljedećoj tablici.

Tablica 18 - Usporedba troškova i dobiti zamjene dizelskog električnim autobusom

	Dizelski autobus npr. MAN Lion's City 12C	Električni autobus MAN LION'S CITY 12 E
Trošak kupnje autobusa	320.431,00 €	520.000,00 €
Trošak instalacije električnog punjača od 150 kW i zakup snage		93.596,25 €

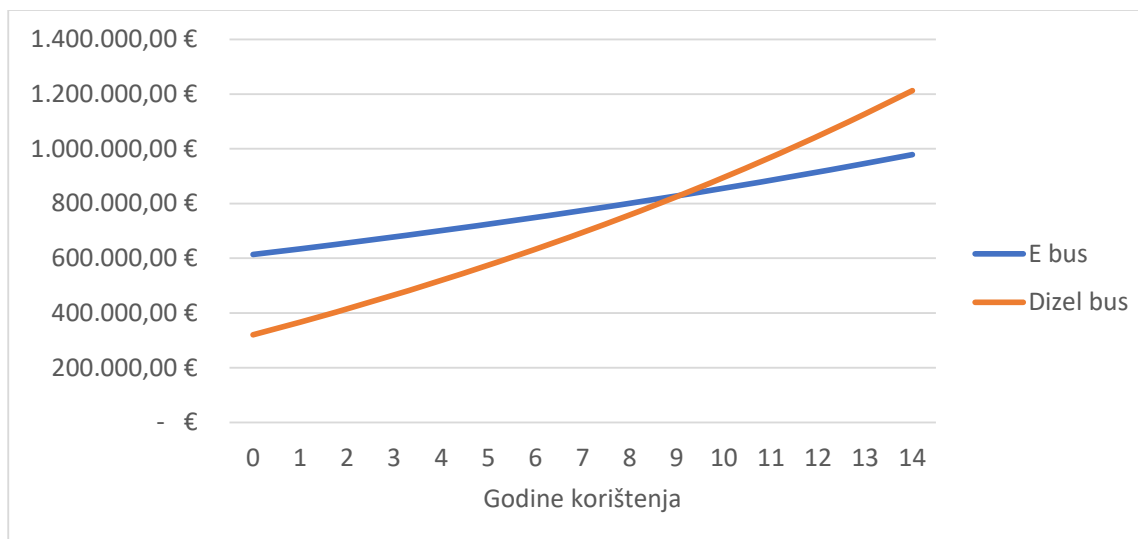
Životni vijek	14 godina	
Specifični trošak goriva (€/kWh)	0,16 €	0,062 €
Povećanje cijene goriva (povijesni podaci od 2016. do 2021. godine)	5,38 %	2,63 %
Godišnji prijeđeni put	60000 km	
Prosječna potrošnja goriva	35l/100km tj. 3,84 kWh/km	2,2 kWh/km
Godišnji trošak goriva	36.864,00 €	8.184,00 €
Godišnji troškovi održavanja	9.420,00 €	5.350,00 €
Godišnja naknada za snagu 150 kW	-	7.446,00 €
Inflacija	2 %	
Ukupni godišnji troškovi	46.284,00 €	20.980,00 €
Ušteda prve i zadnje godine	25.304,00 €	52.735,63 €

Ukupni životni troškovi oba autobusa prikazani su na sljedećoj slici dok je razvoj ukupnih troškova kroz godine korištenja prikazan na Slika 16. Kod usporedbe troškova korištenja vidljivo je da su troškovi korištenja dizelskog autobusa 2,5 puta veći od troškova korištenja električnog autobusa. Kod usporedbe ukupnih životnih troškova, zbog značajne investicije u električni autobus, koja uključuje i punionicu snage 150 kW i zakup dodatne električne snage, ta je razlika manja, međutim električni autobus je i dalje povoljniji za 24%. Iz rezultata je vidljivo da je korištenje električnog autobusa uz navedene parametre kroz životni vijek vozila povoljnije za 250.000,00 EUR.



Slika 15 - Ukupni životni troškovi

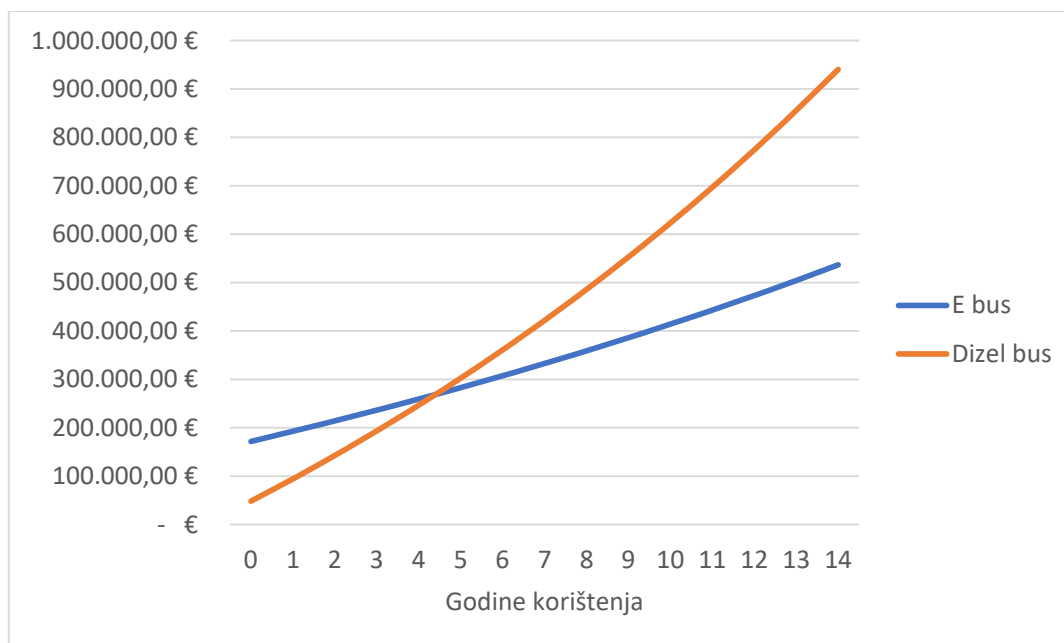
U slučaju kupnje oba autobusa bez subvencije veća investicija u električni autobus se isplati nakon 9 godina korištenja. U slučaju da se za kupnju autobusa koristi subvencija iz europskih sredstava od 85%, kao što je bio slučaj sa posljednjim nabavama autobusa, onda je povrat investicije značajno manji i cijena korištenja električnog autobusa postaje manja između 4 i 5 godine.



Slika 16 - Ukupni troškovi kroz godine bez subvencije

Na temelju prikazane analize za elektrifikaciju jedne autobusne linije jasno je da je ta opcija isplativija za gradski proračun od nabavke novog dizelskog autobusa. Dodatno, kako bi se postigao sinergijski

učinak te mogućnosti smanjenja zakupa specifične snage za punjenje jednog autobusa te napravila optimizacija korištenja električnih autobusa preporuča se elektrifikacija svih navedenih autobusnih linija odjednom s instalacijom potrebne infrastrukture uz preporuku sufinanciranja investicije iz EU fondova.



Slika 17 - Ukupni troškovi kroz godine uz 85% subvencije

5.4. Postojeća i planirana infrastruktura za proizvodnju i korištenje biogoriva i goriva iz OIE na području grada Velika Gorica

Za potrebe planiranja infrastrukture za korištenje biogoriva i električne energije iz OIE na području grada Velike Gorice napravljene su sljedeće analize: analiza mogućnosti povećanja broja punionica za električna vozila, vozila na vodik i ostala biogoriva, analiza ugradnje punjača za električna vozila na stupovima javne rasvjete te na parkirališnim mjestima u vlasništvu Grada, analiza ugradnje kućnih punionica za električna vozila i analiza kupnje jamstava podrijetla za električnu energiju na punionicama.

5.4.1. Analiza mogućnosti povećanja broja punionica za električna vozila, vozila na vodik i ostala biogoriva

Za potrebe analize prikazane su i objašnjene osnovne vrste punjača za električna vozila. Osnovna razlika po kojoj se dijele javni punjači je način punjenja kod kojeg se razlikuju punjenje izmjeničnom (AC) ili istosmjernom (DC) strujom.

Većina AC punjača podržava punjenje do 22 kW, a oni koji podržavaju samo 11 kW će veliku većinu električnih vozila dopunjavati sa samo 3,6 kW jer će ih puniti samo s jednom fazom. S obzirom na to da su se AC punjači počeli postavljati dok još standardi nisu bili postavljeni, danas svaka mreža punjača ima svoj način aktiviranja i cijela je priča poprilično zbunjujuća pogotovo novim vozačima. No u Hrvatskoj su tri najveće mreže punjača, ELEN (HEP), Hrvatski Telekom i Petrol, koji drže više od 80 posto punionica pa su najveće šanse da ćete upravo na njima puniti.

Za punjenje na AC punjačima često morate imati svoj kabel u vozilu, jednako kao i kod jačih kućnih punjača. Tako će za punjenje, ukoliko se ne radi o starom vozilu, biti potreban Type 2 to Type 2 kabel. Iznimke su Tesla 'destination' punjači te DC punjači koji uz DC nude i AC punjače jer takvi punjači dolaze sa svojim kablovima i potrebno je samo prikopčati vozilo na punjač.

Tablica 19 – Popis sporih javnih punjača dostupnih na tržištu (do 50 kW)

Naziv punionice	Snaga [kW]	Cijena punionice [EUR]	Izvor	Trošak instalacije [EUR]	Trošak priključka [EUR]
ABB Terra 7 kW s Type 2 utičnicom + Bluetooth + WIFI + aplikacija	7	636,25 €	https://chargingshop.hr/	763,50 €	1.260,00 €
Circontrol eNEXT Basic 7.5 kW	7,4	708,05 €	https://www.carplug.eu/circontrol-wallbox-enext-bluetooth-2-to-7kw-cir-enext-s-charging-station-single-phase	849,66 €	1.332,00 €
Circontrol eNEXT Intelligent 7.5 kW	7,4	955,60 €		1.146,72 €	1.332,00 €
Circontrol eNEXT Elite 7.5 kW	7,4	1.891,30 €	https://epunjaci.hr/proizvod/circontrol-enext-elite/	2.269,56 €	1.332,00 €
Rolec ROLEC3150B Zura Smart EV Charger - 2 x up to 7.4kw	7,4	1.741,99 €	https://westbasedirect.com/collections/ev-chargers/products/rolec3150b	2.090,39 €	1.332,00 €
TeltoChare Socket 7,4 kW (32A, 1-phase)	7,4	837,38 €	https://www.mobilisis.hr/teltocharge	1.004,85 €	1.332,00 €
TeltoCharge Cable 7,4kW (32A, 1-phase)	7,4	977,63 €	https://www.mobilisis.hr/teltocharge	1.173,15 €	1.332,00 €

Circontrol eNEXT Basic 7,4kW s utičnicom + RFID	7,4	1.125,00 €	https://epunjaci.hr/	1.350,00 €	1.332,00 €
NEO 7,4Kw S Type 2 kabelom od 5m + BT + energy meter	7,4	1.393,75 €	https://www.aledo-tech.hr/	1.672,50 €	1.332,00 €
NEO 7,4kW s Type 2 utičnicom + mT + energy meter	7,4	1.451,25 €	https://www.aledo-tech.hr/	1.741,50 €	1.332,00 €
NEO PRO 7,4kW s Type 2 kabelom od 5m + BT + EM + Eth + WIFI	7,4	1.472,50 €	https://www.aledo-tech.hr/	1.767,00 €	1.332,00 €
NEO PRO 7,4kw s Type 2 kabelom od 7m + BT + EM + Eth. + WIFI	7,4	1.560,00 €	https://www.aledo-tech.hr/	1.872,00 €	1.332,00 €
Punjač Charge Amps Halo 11 kW s Type 2 kabelom od 7,5mm + RFID + WIFI + LAN + OCPP + aplikacija + IP66	11	1.110,00 €	https://swedcharge.hr/	1.332,00 €	1.980,00 €
Webasto SOD Pure II 4.5 - 11kW s Type 2 kabelom	11	629,20 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	755,04 €	1.980,00 €
Webasto SOD Pure II 7.0 - 11kW s Type 2 kabelom	11	734,25 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	881,10 €	1.980,00 €
Webasto SOD AC Next 11kW s Type 2 kabelom od 4,5m	11	839,29 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	1.007,15 €	1.980,00 €
Webasto SOD AC Next 11kW s Type 2 kabelom od 7m	11	923,33 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	1.108,00 €	1.980,00 €
TeltoCharge Socket 11kW (16A, 3-phase)	11	880,69 €	https://www.mobilisis.hr/teltocharge	1.056,83 €	1.980,00 €
TeltoCharge Cable 11kW (16A, 3-phase)	11	1.033,31 €	https://www.mobilisis.hr/teltocharge	1.239,98 €	1.980,00 €
Alfen Single S+line 11kW s Type 2 utičnicom + RFID + Mid meter + Eth.	11	1.020,00 €	https://evtech4u.shop/	1.224,00 €	1.980,00 €
Alfen Single S-line 11kW s Type 2 kabelom + RFID + Mid meter + Eth. + LTE (4G)	11	1.182,50 €	https://evtech4u.shop/	1.419,00 €	1.980,00 €
Dual punjač s dvije Type 2 utičnice po 11kW	11	1.125,00 €	https://evtech4u.shop/	1.350,00 €	1.980,00 €
Dual punjač s dva Type 2 kabela po 11kW	11	1.187,50 €	https://evtech4u.shop/	1.425,00 €	1.980,00 €
ABB Terra 11kW s Type 2 kabelom + RFID + Bluetooth + WIFI + aplikacija	11	836,25 €	https://chargingshop.hr/	1.003,50 €	1.980,00 €
ABB Terra 11kW s utičnicom i ekranom + Bluetooth + WIFI + RFID + aplikacija	11	961,25 €	https://chargingshop.hr/	1.153,50 €	1.980,00 €
ABB Terra 11kW s kabelom i ekranom + BT + WIFI + RFID + MM + app	11	1.023,75 €	https://chargingshop.hr/	1.228,50 €	1.980,00 €
Enelion Stilo Basic	22	725,00 €	http://electrocars.lv/en/shop/uzlades-aprikojums/uzlades-stacijas-ac/uzlades-stacija-3/	870,00 €	3.960,00 €

CCS/CHAdemo 22kW 3phase EV charger Wallbox Atess	22	2.183,29 €	https://www.solarno.hr/katalog/prizvod/WALLBOX22/22kw-3faze-punjac-vozila-wallbox-atess	2.619,95 €	3.960,00 €
ATESS EVA-22D-P / EVA-22D-S Charger CCS/CHAdemo	22	2.388,88 €	https://www.solarno.hr/katalog/prizvod/ATESS-22/atess-eva-22d-p-eva-22d-s-charger	2.866,66 €	3.960,00 €
AC-22kW	22	1.028,60 €	https://www.solarno.hr/katalog/prizvod/AC-22kW/ac-22kw-punionica-elektro-vozila	1.234,32 €	3.960,00 €
Project EV EVA-22D-SE RFID 22kW Dual	22	4.387,49 €	https://westbasedirect.com/collect/ions/ev-chargers/products/eva-22d-se-rfid	5.264,99 €	3.960,00 €
Punjač Charge Amps Aura 2 x 22 kW s 2 Type 2 utičnice + RFID + WIFI + LAN + OCPP + aplikacija	22	2.360,00 €	https://swedcharge.hr/	2.832,00 €	3.960,00 €
Webasto SOD Pure II 4.5 - 22kW s Type 2 kabelom	22	734,25 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	881,10 €	3.960,00 €
Webasto SOD Pure II 7.0 - 22kW s Type 2 kabelom od 4.5m	22	839,29 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	1.007,15 €	3.960,00 €
Webasto SOD AC Next 22kW s Type 2 kabelom od 4.5m	22	923,33 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	1.108,00 €	3.960,00 €
Webasto SOD AC Next 22kW s Type 2 kabelom od 7m	22	1.007,35 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	1.208,82 €	3.960,00 €
Webasto SOC AC Unite 22kW s Type 2 utičnicom + RFID + App + MID meter	22	1.238,44 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	1.486,13 €	3.960,00 €
TeltoCharge Socket 22kW (32A, 3-phase) + 4G	22	1.076,63 €	https://www.mobilisis.hr/teltocharge	1.291,95 €	3.960,00 €
TeltoCharge Cable 22kW (32A, 3-phase)	22	1.091,06 €	https://www.mobilisis.hr/teltocharge	1.309,28 €	3.960,00 €
TeltoCharge Cable 22kW (32A, 3-phase) + 4G	22	1.243,69 €	https://www.mobilisis.hr/teltocharge	1.492,43 €	3.960,00 €
Green Cell (EV15RFID) PowerBox 22kW s utičnicom	22	732,50 €	https://www.lost.hr/ponuda/itemlist/category/1056-punjaci-za-elektricna-vozila-green-cell	879,00 €	3.960,00 €
Green Cell (EV14) PowerBox 22kW s Type 2 kabelom	22	761,25 €	https://www.lost.hr/ponuda/itemlist/category/1056-punjaci-za-elektricna-vozila-green-cell	913,50 €	3.960,00 €
KEBA KeContact P30 22kW s utičnicom	22	743,75 €	https://www.lost.hr/ponuda/itemlist/category/1056-punjaci-za-elektricna-vozila-green-cell	892,50 €	3.960,00 €
KEBA KeContact P30 22kW s Type 2 kabelom	22	885,00 €	https://www.lost.hr/ponuda/itemlist/category/1056-punjaci-za-elektricna-vozila-green-cell	1.062,00 €	3.960,00 €
KEBA KeContact P30 22kW s Type 2 kabelom + RFID	22	1.090,00 €	https://www.lost.hr/ponuda/itemlist/category/1056-punjaci-za-elektricna-vozila-green-cell	1.308,00 €	3.960,00 €
KEBA KeContact X-serija 22kW utičnica + WIFI	22	1.557,50 €	https://www.lost.hr/ponuda/itemlist/category/1056-punjaci-za-elektricna-vozila-green-cell	1.869,00 €	3.960,00 €

KEBA KeContact X-serija 22kW Type 2 kabel + WIFI	22	1.698,75 €	https://www.lost.hr/ponuda/itemlist/category/1056-punjaci-za-elektricna-vozila-green-cell	2.038,50 €	3.960,00 €
KEBA KeContact X-serija 22kW Type 2 kabel + RFID + WIFI	22	1.918,75 €	https://www.lost.hr/ponuda/itemlist/category/1056-punjaci-za-elektricna-vozila-green-cell	2.302,50 €	3.960,00 €
Alfen Single Pro-line 22kW s Type 2 utičnicom + ekran + RFID + MM + LTE + Eth.	22	1.731,25 €	https://evtech4u.shop/	2.077,50 €	3.960,00 €
Alfen Single Pro-line 22kW s Type 2 kabelom + ekran + RFID + MM + LTE + Eth.	22	1.893,75 €	https://evtech4u.shop/	2.272,50 €	3.960,00 €
Alfen Double Pro-line 22kW s dvije utičnice + ekran + RFID + MM + LTE + Eth.	22	4.068,75 €	https://evtech4u.shop/	4.882,50 €	3.960,00 €
Punjač 22 kW s Type 2 utičnicom	22	600,00 €	https://evtech4u.shop/	720,00 €	3.960,00 €
Punjač 22kW s Type 2 kabelom	22	625,00 €	https://evtech4u.shop/	750,00 €	3.960,00 €
Circontrol eNEXT Basic 22kW + RFID	22	1.250,00 €	https://epunjaci.hr/	1.500,00 €	3.960,00 €
Circontrol eNEXT Elite 22kW + RFID + WIFI + MM + OCPP	22	2.231,25 €	https://epunjaci.hr/	2.677,50 €	3.960,00 €
Enelion Lumina 22kW + app + OCPP + RFID + WIFI + dodatni schuko	22	1.531,25 €	https://epunjaci.hr/	1.837,50 €	3.960,00 €
Elinta HB Slim 22kW + RFID + WIFI + MM + OCPP	22	1.450,00 €	https://epunjaci.hr/	1.740,00 €	3.960,00 €
Elinta City Charge Mini 2x22kW + RFID + WIFI + MM + OCPP	22	4.500,00 €	https://epunjaci.hr/	5.400,00 €	3.960,00 €
ABB Terra 22kW s Type 2 utičnicom + Bluetooth + WIFI + aplikacija	22	748,75 €	https://chargingshop.hr/	898,50 €	3.960,00 €
ABB Terra 22kW s Type 2 kabelom + RFID + Bluetooth + WIFI + aplikacija	22	898,75 €	https://chargingshop.hr/	1.078,50 €	3.960,00 €
ABB Terra 22kW s Type 2 kabelom + RFID + Bluetooth + WIFI/4G + aplikacija	22	936,25 €	https://chargingshop.hr/	1.123,50 €	3.960,00 €
NEO PRO 22kW s Type 2 kabelom od 5m + BT + Eth. + WIFI	22	1.683,75 €	https://www.aledo-tech.hr/	2.020,50 €	3.960,00 €
NEO PRO 22kW s Type 2 kabelom od 7m + BT + Eth. + WIFI	22	1.800,00 €	https://www.aledo-tech.hr/	2.160,00 €	3.960,00 €
Schneider Electric SE EVF2S22P04 + 1 x Type 2 priključak	22	2.848,80 €	https://chargingshop.eu/shop/	3.418,56 €	3.960,00 €
Schneider Electric SE EVF2S22P44 2 x Type 2 priključak	22	3.896,47 €	https://chargingshop.eu/shop/	4.675,76 €	3.960,00 €
Webasto Next + 1 x Type 2 priključak	22	1.695,77 €	https://chargingshop.eu/shop/	2.034,92 €	3.960,00 €

Webasto PURE II + 1 x Type 2	22	1.314,53 €	https://chargingshop.eu/shop/	1.577,44 €	3.960,00 €
Siemens SICHARGE CC AC 22 + 2 x Type 2 priključak	22	/	https://chargingshop.eu/shop/	2.330,00 €	3.960,00 €
Eaton Corporation xChargeIn DC 22 + CSS + CHAdEMO	22	/	https://www.eaton.com/gb/en-gb/products/emobility/ev-charging.html	2.330,00 €	3.960,00 €
Blink Charging IQ 250-EU + 2 x Type 2 priključka	22	/	https://www.amazon.com/Blink-HQ-150-Charging-Station/dp/B097J1RPCP	2.330,00 €	3.960,00 €
EFACEC PC G3 + 2 x Type 2 priključka	22	/	https://chargingshop.eu/shop/	2.330,00 €	3.960,00 €
Schneider Electric SE EVD1S24THB + CSS + CHAdEMO	24	18.196,75 €	https://chargingshop.eu/shop/	13.647,56 €	4.320,00 €
TeltoCharge Socket 33kW (32A, 3-phase)	33	921,94 €	https://www.mobilisis.hr/teltocharge	1.106,33 €	5.940,00 €
ATESS EVD-40S 40kW DC	40	16.523,99 €	https://www.solarno.hr/katalog/proizvod/EVD-40S/atess-evd-40s-40kw-dc-brzi-punjac	12.392,99 €	7.200,00 €

DC punjači, poznatiji i kao brzi punjači, su namijenjeni duljim putovanjima i najčešće se nalaze na autocestama, iako ih se velik broj danas može naći i u Zagrebu. DC punjači su danas uglavnom snage 50 kW te njih ima najviše, ali diljem Hrvatske su raspoređeni i brojni ‘ultra-brzi’ punjači s još većom snagom. Prvi jači punjač od 175 kW postavljen je na autocesti A1 na odmorištu u Vukovoj Gorici u smjeru Zagreba. Najbrži punjači u Hrvatskoj su IONITY punjači, dostupni na tri lokacije te svaki od 350 kW. Može ih se pronaći blizu Ikee kod Zagreba, zatim u okolici Zadra, a treća se, najnovija lokacija s 4 punjača, nalazi u Istri u Okretima u blizini Istarskog ipsilona. Budući da ne mogu sva vozila iskoristiti tako veliku snagu, većina njih će i na tom punjaču puniti brzinom 80-150 kW što je dovoljno za otprilike 250-500 km autoputa u 30-45 minuta punjenja.

Do sada su u Europi postojala tri tipa brzih (DC) punjača: CHAdEMO, CCS i Tesla Type 2. Europska unije je još 2014. donijela odredbu prema kojoj je standardni konektor za DC punjenje CCS te Type 2 za AC punjenje. Danas još uvijek možemo naći vrlo velik broj punjača koji imaju i CHAdEMO punjače, ali se u 2020. godini počinju pojavljivati prvi punjači koji imaju samo CCS, a ne i oba tipa konektora. Tesla je sve svoje superpunjače unaprijedila pa tako na Teslinim superpunjačima možete naći stari Type 2 port koji je Tesla korigirala na starijim modelima za punjenja i do 100 kW te nove CCS konektore za novija Teslina vozila.

Budući da DC punionice isporučuju najveću snagu i omogućuju najbrže punjenje, i to uglavnom za 30-45 minuta 10-80 %, one su najčešće i najskuplje. Tako se cijena punjenja na DC punionicama kreće između 2,55 kn/kWh pa sve do 5,60 kn/kWh na ultra-brzim punionicama.

Tablica 20 – Popis javnih brzih punjača dostupnih na tržištu

Naziv punionice	Snaga [kW]	Cijena [EUR]	Izvor	Trošak instalacije [EUR]	Trošak priključka [EUR]
ABB Terra 54 DC + CSS + CHAdeMO, Type 2 priključak	50	25.588,67 €	https://chargingshop.eu/shop/	12.794,34 €	9.000,00 €
EVBox B.V. Troniq 50 DC	50	32.135,30 €	https://evbox.com/en/	16.067,65 €	9.000,00 €
Blink Charging DCFC 50 + CSS + CHAdeMO	50	/	https://www.amazon.com/Blink-HQ-150-Charging-Station/dp/B097J1RPCP	12.306,00 €	9.000,00 €
ATESS EVC-AC22S/DC60D CCS/CHAdeMO 60,60,22	60	43.798,53 €	https://www.solarno.hr/katalog/proizvod/ATESS%20EVC/atess-evc-ac22sdc60d-charger	21.899,27 €	10.800,00 €
CHA60kW-DC	60	16.523,99 €	https://www.solarno.hr/katalog/proizvod/CHA60kW-DC/dc-punionica-elektro-vozila-60kw	8.262,00 €	10.800,00 €
Ruisu 60KW Integrated DC Charger double	60	5.022,88 €	https://gzruisu.en.made-in-china.com/product/ZmkrSWGObncu/China-60-80-Integrated-DC-Electric-Vehicle-Car-Charging-Station-CCS2-Chademo-GB-T-Double-Guns-CCS-Combo-Plug-CE-UL-Certifcate-Factory-Manufacturing-EV-Charger.html	2.511,44 €	10.800,00 €
Blink Charging DCFC 75 + CSS + CHAdeMO	75	/	https://www.amazon.com/Blink-HQ-150-Charging-Station/dp/B097J1RPCP	10.312,00 €	13.500,00 €
Ruisu 180KW Air Cooling Integrated DC Charger	120	15.071,71 €	https://gzruisu.en.made-in-china.com/product/wFRtYBEcCbhU/China-High-Performance-Waterproof-180kw-EV-DC-Charger-Electric-Vehicle-Charging-Piles-DC-Fast-Charging-Station.html	7.535,86 €	21.600,00 €
Shoniu DC EV charger CCS1 120 kW double gun	120	22.707,75 €	https://biyate.en.made-in-china.com/product/yOZGnLKA bEtv/China-Top-Rank-High-Safety-Factory-Supply-UL-ETL-DC-Charger-Mini-EV-CE-Approved-Car-Charger.html	11.353,88 €	21.600,00 €
Project EV EVC-AC44D/DC150D 150kW DUAL gun	150	80.403,72 €	https://westbasedirect.com/collections/ev-chargers/products/evc-ac44d-dc150d	40.201,86 €	27.000,00 €

EVBox B.V. TronIQ Modular DC	240	/	https://evbox.com/en/	26.800,00 €	43.200,00 €
Project EV EVD-300D 300kW Floor DC Electric Vehicle Charger Dual Gun RFID [CCS x2]	300	97.109,99 €	https://westbasedirect.com/collections/ev-chargers/products/evd-300d	28.900,00 €	54.000,00 €
EVBox B.V. UltronIQ DC	350	/	https://evbox.com/en/	32.900,00 €	63.000,00 €
EFACEC HV 350 G2 + CSS + CHAdeMO	350	/	https://chargingshop.eu/shop/	32.900,00 €	63.000,00 €
Siemens SICARGE D + CSS + CHAdeMO	160-300	/	https://chargingshop.eu/shop/	28.000,00 €	28800-54000 €
ABB Terra HPC + CSS + CHAdeMO	175-360	24.585,20 €	https://chargingshop.eu/shop/	18.438,90 €	31500-64800 €
Eaton Corporation xChargeIn DC 44/66 + CSS + CHAdeMO	44-66	/	https://www.eaton.com/gb/en-gb/products/emobility/ev-charging.html	12.307,00 €	7920-11880 €
EFACEC QC60/90/120 + CSS + CHAdeMO + Type 2 priključak	60-120	/	https://chargingshop.eu/shop/	10.300,00 €	10800-21600 €

Lokacije postojećih punjača u gradu Velikoj Gorici prikazani su na Slika 18 i pregledno navedeni u Tablica 21. Ukupno na području grada Velike Gorice ima dostupno 16 lokacija s punionicama za električna vozila koja su različitih tipova priključaka i snaga. Ukupno postoji 31 priključak, a snage se kreću od 11 do 75 kW. Većina punionica je još uvijek besplatna dok za 4 lokacije postoje podaci o cijenama punjenja i tu se uglavnom radi o lokacijama s brzim punjačima koje mogu puniti snagom od 50 kW ili više.

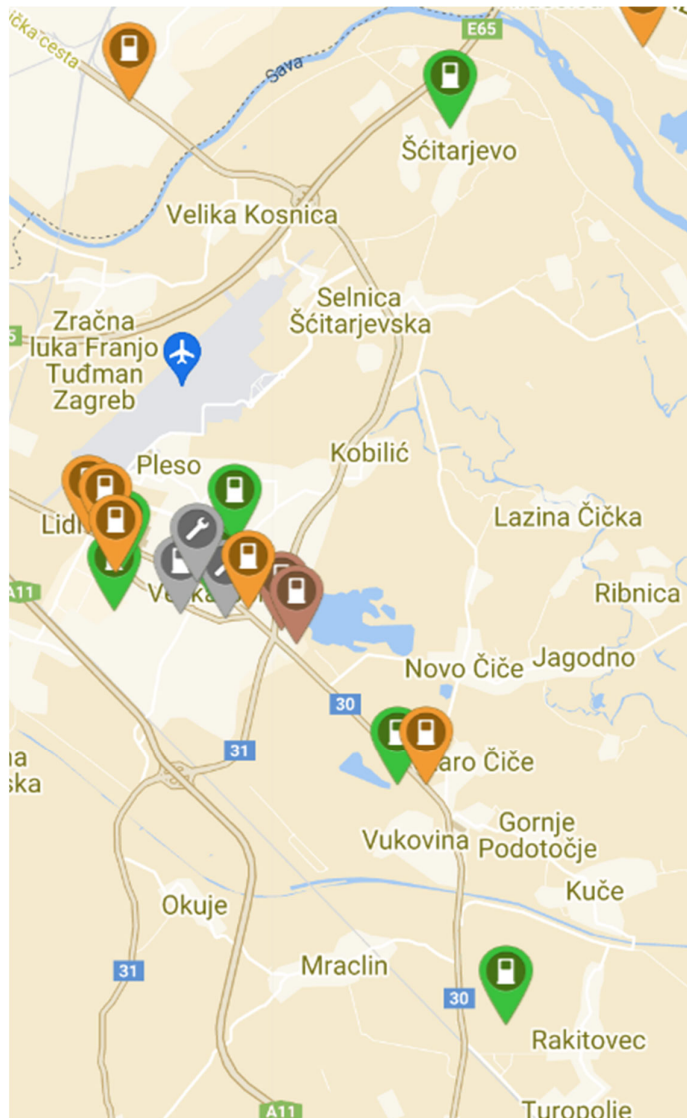
Tablica 21 – Popis lokacija javnih punionica za električna vozila na području grada Velika Gorica prema PlugShare aplikaciji

	Lokacija	Dostupnost	Cijena punjenja	Tip priključka	Broj prik.	Snaga prik. kW
1	445 Rakitovec, Vukovina, 10419	Javni punjač (HT)	Bez naplate	Type 2	1	15,36
2	Auto Gašparić, Velikogorička ul. 19, 10419, Staro Čiče	Javni punjač (HEP ELEN)	AC dan 0,29€/kWh noć 0,24€/kWh DC dan 0,39 €/kWh Noć 0,34€/kWh	Type 2, CCS/SAE, CHAdeMO	3	22 - 50
3	Eko - obrada, Velikogorička 55, Staro Čiče, 10419, Vukovina	Javni punjač	Bez naplate	Type 2	1	22

4	Auto Arbanas, Sisačka ul. 47, 10410, Velika Gorica	Privatni punjač	Bez naplate	Type 2	1	22
5	Stanica Za Tehnički Pregled Institut - Centar Za Vozila Hrvatske, Sisačka ul. 39c, 10410, Velika Gorica	Privatni punjač	Bez naplate	Type 2	1	22
6	Park I Milenijski Križ, Trg Kralja Tomislava 22, 10410, Velika Gorica	Javni punjač (HEP ELEN)	AC dan 0,29€/kWh noć 0,24€/kWh DC dan 0,39 €/kWh Noć 0,34€/kWh	Type 2, CCS/SAE, CHAdMO	3	22 - 50
7	McDonald's, bb Parkiralište kraj zelene tržnice, Velika Gorica, 10410	Javni punjač (HT)	Bez naplate	Type 2	1	15,36
8	Parking Zagrebačka, Zagrebačka Ul. 3, 10410, Velika Gorica	Javni punjač (HT)	Bez naplate	Type 2	1	15,36
9	Pučko Otvoreno Učilište, Zagrebačka Ul. 37, 10410, Velika Gorica	Javni punjač (HT)	Bez naplate	Type 2	1	15,36
10	INTERSPAR Hipermarket, Podložnica ul. 17, 10410, Velika Gorica	Javni punjač	Bez naplate	Type 2	4	11
11	Auto Zubak, Zagrebačka 117, Velika Gorica, 10410	Javni punjač	0,70 eur/kwh	Type 2, CCS/SAE	2	22 - 75
12	Lidl Velika Gorica, Ul. kneza Ljudevita Posavskog 53, 10410, Velika Gorica	Javni punjač	Bez naplate	Type 2, CCS/SAE, CHAdMO	3	43 - 50
13	Qelo @ Stop Shop, Ul. kneza Ljudevita Posavskog 47,	Javni punjač	AC - 22kW 0,33 €/kWh	Type 2, CCS/SAE	4	22 - 50

	10410, Velika Gorica		DC - 50kW 0,45€/kWh			
14	Goričanka, Kolodvorska 64, Velika Gorica, 10410	Javni punjač (HT)	Bez naplate	Type 2	1	15,36
15	Trg Stjepana Radića, Trg Stjepana Radića 1, 10410, Velika Gorica	Javni punjač (HT)	Bez naplate	Type 2	2	15,36
16	Dream Hotel & Restaurant, Ul. Fausta Vrančića 12, 10410, Velika Gorica	Javni punjač (HT)	Bez naplate	Type 2	2	15,36

Iz Slika 18 vidljivo je da je većina punjača grupirana u urbanom području grada Velika Gorica i da se nalazi na dvije glavne prometnice koje prolaze kroz grad, a to su: Ulica kneza Ljudevita Posavskog i Zagrebačka ulica. Kako bi se omogućilo punjenje električnih vozila i izvan urbanog središta potrebno je postaviti punionice i u ruralnim područjima, na benzinskim postajama i javnim parkiralištima.



Slika 18 – Lokacija postojećih punjača na području grada Velika Gorica

Kako bi se povećala dostupnost punjača za električna vozila i dostupnost biogoriva te vodika za korištenje u prometu potrebno je predložiti nove lokacije za punionice istih. Kao najjednostavnije rješenje nameće se opcija postavljanja brzih punjača za električna vozila te pumpi za biogorivo i vodik na benzinskim postajama na području grada Velika Gorica. Tablica 22 prikazuje postojeće lokacije benzinskih postaja koje se sve nalaze na glavnoj cestovnoj ruti od Zagreba prema Sisku koja prolazi kroz urbano središte Velike Gorice.

Tablica 22 – Postojeće benzinske postaja na području grada Velika Gorica

R.br.	Naziv	Lokacija	Ponuda goriva
1	INA, Velika Mlaka - Jug	Zagrebačka Ul. 25, 10408, Velika Mlaka	Benzin, dizel, UNP
2	INA, Velika Mlaka - Sjever	Zagrebačka Ul. 2A, 10408, Velika Mlaka	Benzin, dizel, UNP
3	Lukoil Benzinska pumpa №049	Zagrebačka Ul. 2c, 10407, Velika Mlaka	Benzin, dizel, UNP
4	INA Velika Gorica	Ul. kneza Ljudevita Posavskog 52b, 10410, Velika Gorica	Benzin, dizel
5	Petrol VELIKA GORICA	Sisačka 38, 10410, Velika Gorica	Benzin, dizel
6	KNB-GORIVO d.o.o. Benzinska postaja Staro Čiče	Velikogorička ul. 9, 10419, Staro Čiče	Benzin, dizel
7	D-plus	Zagrebačka Ul. 32, 10417, Ogulinac	Benzin, dizel

Dodatna opcija i mogućnost za postavljanje punjača za električna vozila su javna parkirališta na kojima je potrebno osigurati da barem svako 10-to mjesto ima barem 22 kW punjač kako bi se automobili mogli puniti dok stoje na parkiralištu. Broj punjača potrebno je postepeno povećavati kako se povećava broj registriranih električnih vozila u Gradu. S obzirom da je na području Grada oko 2000 javnim parkirnih mjesta, a broj javnih priključaka za punjenje je 31, predlaže se izrada strategije za postavljanje dodatnih punjača na javna parkirališta.

5.4.2. Analiza ugradnje punjača za električna vozila na stupovima javne rasvjete te na parkirališnim mjestima u vlasništvu Grada

S obzirom da u Hrvatskoj nema instaliranih punjača u javnu rasvjetu ovdje su navedeni primjeri ponude takvih punjača i primjeri njihove instalacije u Europi. Firma SEAK ima u ponudi nekoliko izvedbi punjača koji su integrirani u rasvjetne stupove. U ponudi su opcije LUMiCHARGER LP 4, LUMiCHARGER LP 6 i LUMiCHARGER LP 1 koje su prikazane na Slika 19. Ponuđeni punjači se razlikuju po dizajnu i po načinu upravljanja dostupnom snagom te mogućnostima identifikacije. Svi punjači omogućuju punjenje preko Type 2 i Mennekes priključaka te snagu do 22 kW. Dodatnu omogućuju integraciju SEAK Smart City lighting aplikacije kojom se može kontrolirati korištena snaga iz mreže. Aplikacija omogućuje pametno upravljanje na način da se daje prioritet rasvjeti, a preostala raspoloživa snaga nudi se za punjenje EV-a.



LUMiCHARGER LP 4

LUMiCHARGER LP 6

LUMiCHARGER LP 1

Slika 19 – Punjači u stupovima javne rasvjete firme SEAK

Američki proizvođač punjača Blink Charging za Europsko tržište nudi punjače naziva Blink IQ 200 koji u jednoj od konfiguracija nude opciju montaže na postojeće stupove javne rasvjete te punjenje snagom od 19,2 kW. Primjeri ovih punjača prikazani su na Slika 20.



Slika 20 – Punjači za stupove firme Blink Charging

Britanski proizvođač CityEV nudi instalaciju punjača direktno u stupove javne rasvjete kroz „Cityline 100 IDC Smart Door Mounted EVSE with CityEV Safevolt“ sustav koji omogućuje izmjenično punjenje do snage od 7 kW. Ideja ovog sustava je da se instalira u stupove javne rasvjete pokraj parkirališnih mjesta kako bi se omogućilo punjenje EV-a preko noći. Sustav omogućuje plaćanje

bankovnim karticama te na taj način pojednostavljuje korištenje. Slika 21 prikazuje instalaciju CityEV punjača na stupove javne rasvjete i jedinicu za plaćanje.



Slika 21 – CityEV sustav za punjenje EV-a na stupovima javne rasvjete



Slika 22 – Punjač u stupu u Londonu

Britanski proizvođač punjača u rasvjetnim stupovima Ubitricity je od 2019. godine do 2022. godine postavio više od 5.500 punjača u stupove javne rasvjete samo u Londonu (Slika 22). Njihov punjač se ugrađuje u stupove javne rasvjete i omogućava punjenje snagom do 5 kW, a namijenjen je punjenju vozila tijekom parkiranja. Još jedna britanska firma, Fabrikat nudi EV Street Charge punjače za stupove koji se mogu ugraditi naknadno na stupove kao EV Retro-Fit jedinica ili kao punjač integriran u novi stup javne rasvjete. Oba načina omogućuju punjenje snagom od 3,6 do 7,2 kW i priključak Type 2. Oba načina instalacije punjača prikazani su na sljedećoj slici (Slika 23).



Slika 23 - EV Street Charge punjači u integriranoj i nadgradnoj izvedbi

Ugradnjom punjača u rasvjetne stupove broj punjača u urbanim sredinama značajno se povećava. Punjači u rasvjetnim stupovima se bez značajnijih izmjena instalacija mogu postaviti u rasvjetne stupove koji se nalaze uz parkirališta, a snage punjenja mogu iznositi od 2 do 7,2 kW, ali i do 22 kW po punjaču ovisno o mogućnostima mreže.

Potencijalne lokacije za postavljanje punjača u stupove javne rasvjete na području grada Velike Gorice analizirane su obilaskom parkirališta i analizom blizine stupova javne rasvjete te slobodnih priključnih kapaciteta na mreži na pojedinoj lokaciji. Tablica 23 prikazuje popis potencijalnih lokacija punjača u stupovima javne rasvjete. Ukupan broj analiziranih lokacija je 65, a broj mjesta za punjenje koja je moguće pokriti na ovaj način je 111. Potencijalna snaga punjača se kreće od 11 do 22 kW, a ukupna snaga tako dostupnih punjača je 809 kW.

Tablica 23 – Potencijalne lokacije punjača u stupovima javne rasvjete

R.br.	Lokacija punjača/adresa	Broj mjesta za punjenje	Potencijalna snaga punjača [kW]
1	S. Kolar 15 - 17	1	11,04
2	S. Kolar 15 - 13A	2	11,04

3	S. Kolara 13A	1	11,04
4	S. Kolara 11C	2	11,04
5	S. Kolara 11A	2	11,04
6	S. Kolara 13A	2	11,04
7	S. Kolara 13D	2	11,04
8	S. Kolara 9 - 5	2	11,04
9	S. Kolara 9 - 5	2	11,04
10	S. Kolara 13B - 13C	2	11,04
11	A. G. Matoša 10	2	22,08
12	A. G. Matoša 8	2	22,08
13	A. G. Matoša 8	2	22,08
14	A. G. Matoša 10	2	22,08
15	Rakarska 15 - 16	1	11,04
16	Rakarska 15 - 19 (bliže terenima)	1	11,04
17	Svačićeva 12 (parking kod vrtića)	2	11,04
18	Svačićeva 12 (parking kod vrtića)	2	11,04
19	Svačićeva 12 (parking kod vrtića, invalidsko mjesto)	1	13,80
20	Svačićeva 12 (parking kod vrtića, invalidsko mjesto)	2	11,04
21	Svačićeva 12 (križanje s Tomašićevom)	2	11,04
22	Svačićeva / Tomašićeva	1	18,40
23	Tomašićeva 3	1	18,40
24	Tomašićeva 6	1	18,40
25	Tomašićeva 4 (križanje)	1	18,40
26	Tomašićeva 6 (križanje)	1	18,40
27	S. Kolara 2 (parkiralište robne kuće)	1	13,80
28	S. Kolara 2 (parkiralište robne kuće)	2	13,80
29	S. Kolara 2 (parkiralište robne kuće)	1	13,80
30	Magdalenićeva-S. Kolara-Titov trg-Matice Hrvatske (S. Kolara 10)	2	11,04

31	Magdalenićeva-S. Kolara-Titov trg-Matice Hrvatske (S. Kolara 10)	2	11,04
32	Magdalenićeva-S. Kolara-Titov trg-Matice Hrvatske (S. Kolara 10, caffe bar BND)	2	11,04
33	Magdalenićeva-S. Kolara-Titov trg-Matice Hrvatske (M. Magdalenića 1)	2	11,04
34	Magdalenićeva-S. Kolara-Titov trg-Matice Hrvatske (M. Magdalenića 1 - 2)	2	11,04
35	Magdalenićeva-S. Kolara-Titov trg-Matice Hrvatske (M. Magdalenića 1 - 2)	2	11,04
36	Trg M. Tita 8 (parkiralište Konzum)	2	11,04
37	Trg M. Tita 8 (parkiralište Konzum)	1	11,04
38	Trg M. Tita 9	2	11,04
39	Trg M. Tita 9	1	11,04
40	Trg M. Tita 9	1	11,04
41	Magdalenićeva-S. Kolara-Titov trg-Matice Hrvatske (M. Hrvatske 1)	2	11,04
42	Magdalenićeva-S. Kolara-Titov trg-Matice Hrvatske (M. Hrvatske 1)	2	11,04
43	J. Pučekovića (parkiralište Dom zdravlja)	2	11,04
44	J. Pučekovića (parkiralište Dom zdravlja)	4	11,04
45	J. Pučekovića (parkiralište Dom zdravlja)	4	11,04
46	J. Pučekovića (parkiralište Dom zdravlja)	4	11,04
47	J. Pučekovića (parkiralište Dom zdravlja)	2	11,04
48	M. Slatinskog 5 (Aerobic gym)	1	11,04
49	M. Slatinskog 4	1	11,04
50	M. Slatinskog 4	1	11,04
51	M. Slatinskog 4	1	11,04
52	M. Slatinskog 2	1	11,04
53	M. Slatinskog 2	1	11,04

54	M. Slatinskog 1	1	11,04
55	M. Slatinskog 1 / M. Hrvatske 3	2	11,04
56	M. Slatinskog 1 / M. Hrvatske 3	2	11,04
57	M. Satinskog 1 / M. Hrvatske 3 (parkiralište između)	1	11,04
58	M. Satinskog 1 / M. Hrvatske 3 (parkiralište između)	2	11,04
59	M. Satinskog 1 / M. Hrvatske 3 (parkiralište između)	1	11,04
60	J. Pucekovića 1	2	11,04
61	J. Pucekovića 1	2	11,04
62	J. Pucekovića 1 (mljekomat)	1	11,04
63	J. Pucekovića 1	2	11,04
64	J. Pucekovića 5 (ulaz Dom zdravlja)	1	11,04
65	M. Hrvatske 5 (Dom zdravlja)	3	11,04
	Ukupno	111	809,6

5.4.3. Analiza ugradnje kućnih punionica za električna vozila

Najrašireniji punjač je nadaleko poznata kućna utičnica. Ona je najjednostavniji i najpovoljniji, ali istovremeno i najsporiji način punjenja. No iako kućna utičnica može poslužiti za punjenje električnih vozila, preporučuje se da se ista koristi samo ako je nužno jer slabije i starije instalacije mogu dovesti do zapaljenja istih zbog većih opterećenja. Upravo zbog toga brojne europske države vlasnicima električnih vozila preporučuju korištenje isključivo AC punionica ili 'kućnih punjača'.

Kućni punjač je savršeno rješenje za svakoga tko ima električno vozilo, a ujedno ima svoje dedikirano parkirno ili garažno mjesto. Takvi uređaji za punjenje nisu prevelika investicija jer se cijene u pravilu kreću već od 400 eura pa sve do 1.600 eura, a s druge strane pružaju znatno veće mogućnosti i puno su sigurniji od korištenja kućne utičnice.

Kućni punjač najčešće može puniti snagom i do 22 kW, ako vozilo to podržava i naravno, ako imate dovoljan zakup struje. Većina električnih vozila ima mogućnost punjenja snagom 7,4 kW ili 11 kW, a svakako vrijedi uzeti u obzir da će vam i takve snage biti i više nego dovoljne za svakodnevne potrebe.

Cijene kućnih punjača se razlikuju kao što je prethodno spomenuto ovisno o funkcijama koje Vam punjač može pružiti, a popis modela nalazi se u sljedećoj tablici (Tablica 24). Iako kućni punjač ima mogućnost punjenja većom snagom, cijena punjenja je ista kao i na kućnoj utičnici. No za razliku od kućne utičnice, ako punjač povuče snagu od 11 kW, prosječno električno vozilo se može napuniti od 0 do 100 % za oko 4 sata i 30 minuta.

Tablica 24 – Popis kućnih punjača dostupnih na tržištu

Naziv punionice	Snaga [kW]	Cijena [EUR]	Izvor	Trošak instalacije [EUR]	Trošak priključka [EUR]
Green Cell (EV16) 3.6kW mobilni punjač sa schuko utikačem	3,6	423,75 €	https://www.lost.hr/ponuda/itemlist/category/1056-punjaci-za-elektricna-vozila-green-cell	200,00 €	648,00 €
FUJI-V1 Home wallbox	7	696,79 €	https://www.solarno.hr/katalog/proizvod/FUJI-V1/punjac-ev-vozila-7kw-sa-5m-kabela	200,00 €	1.260,00 €
ABB Terra 7 kW s Type 2 utičnicom + Bluetooth + WIFI + aplikacija	7	636,25 €	https://chargingshop.hr/		1.260,00 €
Circontrol eNEXT Basic 7.5 kW	7,4	708,05 €	https://www.carplug.eu/circontrol-wallbox-enext-bluetooth-2-to-7kw-cir-enext-s-charging-station-single-phase	200,00 €	1.332,00 €
Circontrol eNEXT Intelligent 7.5 kW	7,4	955,60 €		200,00 €	1.332,00 €
Circontrol eNEXT Elite 7.5 kW	7,4	1.891,30 €	https://epunjaci.hr/proizvod/circontrol-enext-elite/	200,00 €	1.332,00 €
FUJI7kW-16 LCD home	7,4	398,04 €	https://www.solarno.hr/katalog/proizvod/FUJI7kW-16/punjac-vozila-lcd-7kw-32a-5m-kabel-fuji	200,00 €	1.332,00 €
CCS/CHAdEMO WALLBOX Atess 7kW Punjač vozila kućni IP65	7,4	597,25 €	https://www.solarno.hr/katalog/proizvod/WALLBOX7/wallbox-atess-7kw-punjac-vozila-kucni	200,00 €	1.332,00 €
Rolec ROLEC3150B Zura Smart EV Charger - 2 x up to 7.4kw	7,4	1.741,99 €	https://westbasedirect.com/collection/s/ev-chargers/products/rolec3150b	200,00 €	1.332,00 €
TeltoChare Socket 7,4 kW (32A, 1-phase)	7,4	837,38 €	https://www.mobilisis.hr/teltocharge	200,00 €	1.332,00 €
TeltoCharge Cable 7,4kW (32A, 1-phase)	7,4	977,63 €	https://www.mobilisis.hr/teltocharge	200,00 €	1.332,00 €
Circontrol eNEXT Basic 7,4kW s utičnicom + RFID	7,4	1.125,00 €	https://epunjaci.hr/	200,00 €	1.332,00 €
NEO 7,4Kw S Type 2 kabelom od 5m + BT + energy meter	7,4	1.393,75 €	https://www.aledo-tech.hr/	200,00 €	1.332,00 €
NEO 7,4kW s Type 2 utičnicom + mT + energy meter	7,4	1.451,25 €	https://www.aledo-tech.hr/	200,00 €	1.332,00 €

NEO PRO 7,4kW s Type 2 kabelom od 5m + BT + EM + Eth + WIFI	7,4	1.472,50 €	https://www.aledo-tech.hr/	200,00 €	1.332,00 €
NEO PRO 7,4kW s Type 2 kabelom od 7m + BT + EM + Eth. + WIFI	7,4	1.560,00 €	https://www.aledo-tech.hr/	200,00 €	1.332,00 €
Punjač Charge Amps Halo 11 kW s Type 2 kabelom od 7,5mm + RFID + WIFI + LAN + OCPP + aplikacija + IP66	11	1.110,00 €	https://swedcharge.hr/	500,00 €	1.980,00 €
Webasto SOD Pure II 4.5 - 11kW s Type 2 kabelom	11	629,20 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	500,00 €	1.980,00 €
Webasto SOD Pure II 7.0 - 11kW s Type 2 kabelom	11	734,25 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	500,00 €	1.980,00 €
Webasto SOD AC Next 11kW s Type 2 kabelom od 4.5m	11	839,29 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	500,00 €	1.980,00 €
Webasto SOD AC Next 11kW s Type 2 kabelom od 7m	11	923,33 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	500,00 €	1.980,00 €
TeltoCharge Socket 11kW (16A, 3-phase)	11	880,69 €	https://www.mobilisis.hr/teltocharge	500,00 €	1.980,00 €
TeltoCharge Cable 11kW (16A, 3-phase)	11	1.033,31 €	https://www.mobilisis.hr/teltocharge	500,00 €	1.980,00 €
Alfen Single S+line 11kW s Type 2 utičnicom + RFID + Mid meter + Eth.	11	1.020,00 €	https://evtech4u.shop/	500,00 €	1.980,00 €
Alfen Single S-line 11kW s Type 2 kabelom + RFID + Mid meter + Eth. + LTE (4G)	11	1.182,50 €	https://evtech4u.shop/	500,00 €	1.980,00 €
Dual punjač s dvije Type 2 utičnice po 11kW	11	1.125,00 €	https://evtech4u.shop/	500,00 €	1.980,00 €
Dual punjač s dva Type 2 kabela po 11kW	11	1.187,50 €	https://evtech4u.shop/	500,00 €	1.980,00 €
ABB Terra 11kW s Type 2 kabelom + RFID + Bluetooth + WIFI + aplikacija	11	836,25 €	https://chargingshop.hr/	500,00 €	1.980,00 €
ABB Terra 11kW s utičnicom i ekranom + Bluetooth + WIFI + RFID + aplikacija	11	961,25 €	https://chargingshop.hr/	500,00 €	1.980,00 €
ABB Terra 11kW s kabelom i ekranom + BT + WIFI + RFID + MM + app	11	1.023,75 €	https://chargingshop.hr/	500,00 €	1.980,00 €
Enelion Stilo Basic	22	725,00 €	http://electrocars.lv/en/shop/uzlades-aprikojums/uzlades-stacijas-ac/uzlades-stacija-3/	1.000,00 €	3.960,00 €
Enelion Wallbox Basic	22	785,00 €	https://evcharge.lv/produkts/atras-uzlades-stacija-enelion-wallbox-rfid/	1.000,00 €	3.960,00 €

CCS/CHAdeMO 22kW 3phase EV charger Wallbox Atess	22	2.183,29 €	https://www.solarno.hr/katalog/proizvod/WALLBOX22/22kw-3faze-punjac-vozila-wallbox-atess	1.000,00 €	3.960,00 €
ATESS EVA-22D-P / EVA-22D-S Charger CCS/CHAdeMO	22	2.388,88 €	https://www.solarno.hr/katalog/proizvod/ATESS-22/atess-eva-22d-p-eva-22d-s-charger	1.000,00 €	3.960,00 €
AC-22kW	22	1.028,60 €	https://www.solarno.hr/katalog/proizvod/AC-22kW/ac-22kw-punionica-elektro-vozila	1.000,00 €	3.960,00 €
Project EV EVA-22D-SE RFID 22kW Dual	22	4.387,49 €	https://westbasedirect.com/collection/s/ev-chargers/products/eva-22d-se-rfid	1.000,00 €	3.960,00 €
Punjač Charge Amps Aura 2 x 22 kW s 2 Type 2 utičnice + RFID + WIFI + LAN + OCPP + aplikacija	22	2.360,00 €	https://swedcharge.hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
Webasto SOD Pure II 4.5 - 22kW s Type 2 kabelom	22	734,25 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
Webasto SOD Pure II 7.0 - 22kW s Type 2 kabelom od 4.5m	22	839,29 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
Webasto SOD AC Next 22kW s Type 2 kabelom od 4.5m	22	923,33 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
Webasto SOD AC Next 22kW s Type 2 kabelom od 7m	22	1.007,35 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
Webasto SOC AC Unite 22kW s Type 2 utičnicom + RFID + App + MID meter	22	1.238,44 €	https://charging.webasto.com/hr-hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
TeltoCharge Socket 22kW (32A, 3-phase) + 4G	22	1.076,63 €	https://www.mobilisis.hr/teltocharge	1.000,00 €	3.960,00 €
TeltoCharge Cable 22kW (32A, 3-phase)	22	1.091,06 €	https://www.mobilisis.hr/teltocharge	1.000,00 €	3.960,00 €
TeltoCharge Cable 22kW (32A, 3-phase) + 4G	22	1.243,69 €	https://www.mobilisis.hr/teltocharge	1.000,00 €	3.960,00 €
Green Cell (EV15RFID) PowerBox 22kW s utičnicom	22	732,50 €	https://www.lost.hr/ponuda/itemlist/category/1056-punjaci-za-elektricna-vozila-green-cell	1.000,00 €	3.960,00 €
Green Cell (EV14) PowerBox 22kW s Type 2 kabelom	22	761,25 €	https://www.lost.hr/ponuda/itemlist/category/1056-punjaci-za-elektricna-vozila-green-cell	1.000,00 €	3.960,00 €
KEBA KeContact P30 22kW s utičnicom	22	743,75 €	https://www.lost.hr/ponuda/itemlist/category/1056-punjaci-za-elektricna-vozila-green-cell	1.000,00 €	3.960,00 €
KEBA KeContact P30 22kW s Type 2 kabelom	22	885,00 €	https://www.lost.hr/ponuda/itemlist/category/1056-punjaci-za-elektricna-vozila-green-cell	1.000,00 €	3.960,00 €
KEBA KeContact P30 22kW s Type 2 kabelom + RFID	22	1.090,00 €	https://www.lost.hr/ponuda/itemlist/category/1056-punjaci-za-elektricna-vozila-green-cell	1.000,00 €	3.960,00 €

KEBA KeContact X-serija 22kW utičnica + WIFI	22	1.557,50 €	https://www.lost.hr/ponuda/itemlist/category/1056-punjaci-za-elektricna-vozila-green-cell	1.000,00 €	3.960,00 €
KEBA KeContact X-serija 22kW Type 2 kabel + WIFI	22	1.698,75 €	https://www.lost.hr/ponuda/itemlist/category/1056-punjaci-za-elektricna-vozila-green-cell	1.000,00 €	3.960,00 €
KEBA KeContact X-serija 22kW Type 2 kabel + RFID + WIFI	22	1.918,75 €	https://www.lost.hr/ponuda/itemlist/category/1056-punjaci-za-elektricna-vozila-green-cell	1.000,00 €	3.960,00 €
Wallbox Pulsar Max 22kW s Type 2 kabelom + WIFI + Bluetooth	22	1.003,75 €	https://evtech4u.shop/	1.000,00 €	3.960,00 €
Wallbox Luxury Commander 22kW s Type 2 kabelom + WIFI + BT + Eth.	22	1.421,25 €	https://evtech4u.shop/	1.000,00 €	3.960,00 €
Alfen Single Pro-line 22kW s Type 2 utičnicom + ekran + RFID + MM + LTE + Eth.	22	1.731,25 €	https://evtech4u.shop/	1.000,00 €	3.960,00 €
Alfen Single Pro-line 22kW s Type 2 kabelom + ekran + RFID + MM + LTE + Eth.	22	1.893,75 €	https://evtech4u.shop/	1.000,00 €	3.960,00 €
Alfen Double Pro-line 22kW s dvije utičnice + ekran + RFID + MM + LTE + Eth.	22	4.068,75 €	https://evtech4u.shop/	1.000,00 €	3.960,00 €
Punjač 22 kW s Type 2 utičnicom	22	600,00 €	https://evtech4u.shop/	1.000,00 €	3.960,00 €
Punjač 22kW s Type 2 kabelom	22	625,00 €	https://evtech4u.shop/	1.000,00 €	3.960,00 €
Circontrol eNEXT Basic 22kW + RFID	22	1.250,00 €	https://epunjaci.hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
Circontrol eNEXT Elite 22kW + RFID + WIFI + MM + OCPP	22	2.231,25 €	https://epunjaci.hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
Enelion Lumina 22kW + app + OCPP + RFID + WIFI + dodatni schuko	22	1.531,25 €	https://epunjaci.hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
Elinta HB Slim 22kW + RFID + WIFI + MM + OCPP	22	1.450,00 €	https://epunjaci.hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
Elinta City Charge Mini 2x22kW + RFID + WIFI + MM + OCPP	22	4.500,00 €	https://epunjaci.hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
Portable SPARK LINE 22kW s Type 2 kabelom	22	523,75 €	https://chargingshop.hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
ABB Terra 22kW s Type 2 utičnicom + Bluetooth + WIFI + aplikacija	22	748,75 €	https://chargingshop.hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
Wallbox Pulsar Plus 22kW s Type 2 kabelom + Bluetooth + WIFI + aplikacija	22	873,75 €	https://chargingshop.hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
ABB Terra 22kW s Type 2 kabelom + RFID +	22	898,75 €	https://chargingshop.hr/	1.000,00 €	3.960,00 €

Bluetooth + WIFI + aplikacija					
ABB Terra 22kW s Type 2 kabelom + RFID + Bluetooth + WIFI/4G + aplikacija	22	936,25 €	https://chargingshop.hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
Wallbox Commander-2 22kW s Type 2 kabelom i ekranom + BT + WIFI + app	22	1.286,25 €	https://chargingshop.hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
NEO PRO 22kW s Type 2 kabelom od 5m + BT + Eth. + WIFI	22	1.683,75 €	https://www.aledo-tech.hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
NEO PRO 22kW s Type 2 kabelom od 7m + BT + Eth. + WIFI	22	1.800,00 €	https://www.aledo-tech.hr/	1.000,00 €	3.960,00 €
Schneider Electric SE EVF2S22P04 + 1 x Type 2 priključak	22	2.848,80 €	https://chargingshop.eu/shop/	1.000,00 €	3.960,00 €
Schneider Electric SE EVF2S22P44 2 x Type 2 priključak	22	3.896,47 €	https://chargingshop.eu/shop/	1.000,00 €	3.960,00 €
ABB Wallbox Terra AC + 1 x Type 2 priključak	22	952,26 €	https://chargingshop.eu/shop/	1.000,00 €	3.960,00 €
Webasto Next + 1 x Type 2 priključak	22	1.695,77 €	https://chargingshop.eu/shop/	1.000,00 €	3.960,00 €
Webasto PURE II + 1 x Type 2	22	1.314,53 €	https://chargingshop.eu/shop/	1.000,00 €	3.960,00 €
Siemens SICARGE CC AC 22 + 2 x Type 2 priključak	22	/	https://chargingshop.eu/shop/	1.000,00 €	3.960,00 €
Eaton Corporation xChargeIn DC 22 + CSS + CHAdMO	22	/	https://www.eaton.com/gb/en-gb/products/emobility/ev-charging.html	1.000,00 €	3.960,00 €
Blink Charging IQ 250-EU + 2 x Type 2 priključka	22	/	https://www.amazon.com/Blink-HQ-150-Charging-Station/dp/B097J1RPCP	1.000,00 €	3.960,00 €
EFACEC PC G3 + 2 x Type 2 priključka	22	/	https://chargingshop.eu/shop/	1.000,00 €	3.960,00 €
Schneider Electric SE EVD1S24THB + CSS + CHAdMO	24	18.196,75 €	https://chargingshop.eu/shop/	1.500,00 €	4.320,00 €
ABB Wallbox Terra DC + CSS	24	9.331,33 €	https://chargingshop.eu/shop/	1.500,00 €	4.320,00 €
TeltoCharge Socket 33kW (32A, 3-phase)	33	921,94 €	https://www.mobilisis.hr/teltocharge	1.500,00 €	5.940,00 €
ATESS EVD-40S 40kW DC	40	16.523,99 €	https://www.solarno.hr/katalog/proizvod/EVD-40S/atess-evd-40s-40kw-dc-brzi-punjac	1.500,00 €	7.200,00 €

Neki modeli kućnih punjača dolaze s priključnim kablom, a neki imaju samo utičnicu pa se dodatno mora kupiti kabel koji je danas obavezan komad opreme svakoga električnog vozila s obzirom na to da AC punjači na cestama vrlo često imaju samo utičnicu, ali ne i kabel za punjenje. S obzirom na to da je u EU uveden standard koji se poštuje, ukoliko nemate staro vozilo, bit će vam dovoljan Type 2 to Type 2 kabel koji podržava određenu jačinu punjenja, ovisno o snazi koju dopušta pretvarač ili tzv. ‘on-board charger’ na Vašem vozilu.

Radi povećanja sigurnosti punjenja i povećanja brzine punjenja te mogućnosti regulacije snage punjenja preporuča se da se za punjenje električnih vozila u privatnim objektima (prvenstveno kućama) instaliraju kućni punjači. S obzirom na trenutni broj kuća na području grada Velike Gorice koji je oko 10800 kuća, potencijal za uštede energije i emisija CO₂ je značajan. Ako se u obzir uzme prosječna potrošnja osobnih vozila u Hrvatskoj te emisije kod zamjene jednog vozila po svakoj kući u Velikoj Gorici električnim vozilom postigla bi se ušteda od 84,5 GWh benzina i/ili dizela te godišnje smanjenje emisija CO₂ od 26 286 tCO₂.

5.4.4. Analiza kupnje jamstava podrijetla za električnu energiju na punionicama

Temeljem regulatornog okvira za implementaciju sustava jamstva podrijetla u Republici Hrvatskoj, Hrvatski operator tržišta energije d.o.o. (HROTE) odgovoran je za izdavanje jamstva podrijetla električne energije te za vođenje registra jamstava podrijetla električne energije u RH. U skladu sa Zakonom o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 138/21), HROTE je, kao voditelj EKO bilančne grupe koju čine povlašteni proizvođači električne energije za koje je na snazi ugovor o otkupu električne energije sklopljen sukladno tarifnom sustavu za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora i kogeneracije (povlašteni proizvođači u sustavu poticanja), s početkom 2019. godine dio proizvedene električne energije započeo prodavati na tržištu električne energije i to putem trgovačkih platformi Hrvatske burze električne energije d.o.o. (CROPEX).

Prelaskom na tržišnu prodaju električne energije od strane HROTE-a, otvorila se također i mogućnost uspostave sustava prodaje jamstava podrijetla električne energije na tržišnim osnovama, upravo za električnu energiju proizvedenu od strane povlaštenih proizvođača u sustavu poticanja. Naime, jamstva podrijetla za proizvodnju električne energije iz predmetnih postrojenja moguće je izdavati unutar hrvatskog registra jamstva podrijetla te ih prodavati sudionicima na tržištu električne energije po tržišnim načelima, tj. putem dražbi jamstava podrijetla.

Sukladno dogovoru između HROTE-a i CROPEX-a, jamstva podrijetla električne energije se prodaju na dražbama jamstva podrijetla koje organizira CROPEX, putem posebno izrađene IT trgovačke platforme za održavanje dražbi. Nakon zaključenja dražbe i uspješne kupoprodaje jamstva podrijetla prikupljena sredstva se prenose u fond sustava poticanja, dok se jamstva podrijetla koju su na dražbama prodana prenose s HROTE-ovog korisničkog računa u Registru jamstava podrijetla na korisničke račune sudionika dražbi.

Od ožujka 2023. godine, CROPEX uz provođenje dražbi HROTE-ovih jamstva podrijetla, sudionicima dražbi nudi mogućnost sudjelovanja i na dražbama jamstava podrijetla izvan sustava poticanja. Nakon zaključenja dražbe i uspješne kupoprodaje jamstva podrijetla prikupljena sredstva se prenose prodavatelju, dok se jamstva podrijetla koju su na dražbama prodana prenose s korisničkog računa prodavatelja na korisničke račune sudionika dražbi.

Slika 24 prikazuje način funkcioniranja sustava jamstava podrijetla. Nakon što proizvođači dobiju HROTE-ova jamstva podrijetla za proizvedenu energiju istu preko trgovaca energijom prodaju na burzi gdje jamstva kupuju registrirani trgovci i opskrbljivači. Opskrbljivači nude kroz ugovore o opskrbi električnom energijom krajnjim kupcima električnu energiju s jamstvom podrijetla.



Slika 24 – Funkcioniranje sustava jamstava podrijetla

Prema popisu HERA-e trenutno na tržištu djeluju sljedeći opskrbljivači:

- HEP - Opskrba d.o.o.
- HEP ELEKTRA d.o.o. (opskrbljivač u obvezi javne usluge)
- GEN-I Hrvatska d.o.o.

- E.ON Energija d.o.o.
- PETROL d.o.o.
- MET Croatia Energy Trade d.o.o.
- ENNA Opskrba d.o.o.

Od aktivnih opskrbljivača jedino HEP Opskrba za kategoriju kupaca poduzetništvo nudi mogućnost kupnje električne energije s jamstvom podrijetla, dok se pretpostavlja da je kod ostalih opskrbljivača moguće ugovoriti taj proizvod kroz individualne pregovore. HEP Opskrba nudi kupnju energije sa jamstvima podrijetla kroz program ZelEn. Da je električna energija koju koriste kupci ZelEn-a dobivena isključivo iz obnovljivih izvora, dokazuje se ukidanjem dovoljnog broja jamstva podrijetla električne energije u registru jamstava podrijetla električne energije kojeg vodi HROTE. Cijena električne energije određuje se tržišno u trenutku sklapanja ugovora, a s obzirom na cijenu kojem se jamstva podrijetla prodaju na burzi za očekivati je premiju na cijenu kWh el. energije od 0,01 EUR ili niže.

Ukoliko se električna energija uzima iz sustava jamstva podrijetla, a ne iz mreže moguće je ostvariti dodatne uštede emisija CO₂, uz nešto veći trošak. Ako se računa prosječna godišnja kilometraža vozila u RH koja iznosi 11 733 km uz predviđenu potrošnju EV-a od 21 kWh/100 km dolazimo do godišnje potrošnje električne energije od 2464 kWh. Ukupne emisije CO₂ iz električne energije iz mreže za to vozilo bi iznosile 313 kgCO₂ što je poprilično malo u usporedbi s dizelskim vozilom čije bi emisije bile 2750 kgCO₂. Uz korištenje električne energije s jamstvima podrijetla te emisije bi bile 0, međutim dodatni godišnji trošak po vozilu bi iznosio oko 25 EUR.

6. KRATKOROČNI I DUGOROČNI CILJEVI KORIŠTENJA BIOGORIVA I GORIVA IZ OIE NA PODRUČJU GRADA VELIKA GORICA

Na temelju provedenih analiza prikazanih u prethodnim poglavljima donose se kratkoročni, do 2025. godine i dugoročni ciljevi, do 2030. godine, korištenja biogoriva u voznom parku javnog sektora grada Velika Gorica te u javnom prijevozu na području Grada. Kratkoročni i dugoročni ciljevi u skladu su s nacionalnim ciljevima korištenja biogoriva u prijevozu.

Kratkoročni ciljevi do 2025. godine:

1. Povećanje udjela biogoriva: Grad Velika Gorica će implementirati mjere za povećanje udjela biogoriva u prometu na području Grada. To uključuje promicanje korištenja biodizela i bioetanol kao alternativnih goriva za vozila, a posebno za gradske autobuse i komunalna vozila. Dodatno, će se razmotriti mogućnost prikupljanja sirovine za proizvodnju biogoriva i proizvodnju na području Grada, ali i izvan njega.
2. Poticanje OIE goriva u prometu: Grad će educirati firme i industrije na svom području da pređu na korištenje OIE goriva u transportu. Ovo će biti postignuto kroz informativne i edukacijske kampanje uz pomoć EU projekata kako bi se potaknula tranzicija prema održivim izvorima energije.
3. Izgradnja punionica i postaja za punjenje: Grad će uložiti u izgradnju infrastrukture za punjenje električnih vozila i drugih vozila koja koriste OIE goriva. Ovo će pomoći u poticanju građana da prijeđu na ekološki prihvatljivije opcije prijevoza.
4. Edukacija građana: Grad će provoditi kampanje i edukacije i podizanja svijesti o važnosti korištenja biogoriva i OIE goriva te njihovim prednostima za okoliš i kvalitetu života.

Dugoročni ciljevi do 2030. godine:

1. Potpuna elektrifikacija javnog prijevoza: Do 2030. godine, Grad Velika Gorica će nastojati ostvariti potpunu elektrifikaciju javnog prijevoza. Svi autobusi koji operiraju unutar grada bit će pogonjeni električnom energijom ili drugim OIE gorivima.
2. Poticanje električne mobilnosti: Grad će razviti mrežu punionica za električna vozila i

sukladno mogućnostima pružiti potrebne poticaje građanima za kupnju električnih vozila. Cilj je smanjiti emisije stakleničkih plinova iz transporta i promovirati održiv način putovanja.

3. Inovativna istraživanja i razvoj: Velika Gorica će potaknuti istraživanja i razvoj novih tehnologija vezanih za biogoriva i OIE goriva. Poticanje inovacija u sektoru goriva i energetike doprinjet će smanjenju ovisnosti o fosilnim gorivima i potaknuti rast zelenih tehnologija u lokalnoj ekonomiji.
4. Partnerstvo s lokalnim dionicima: Grad će razviti partnerstva s lokalnim firmama, institucijama i organizacijama kako bi se zajednički radilo na ostvarivanju ciljeva korištenja biogoriva i OIE goriva. To uključuje i poticanje suradnje s poljoprivrednicima za proizvodnju biomase i biogoriva.

7. MJERE ZA POTICANJE POVEĆANJA PROIZVODNJE I KORIŠTENJA BIOGORIVA I GORIVA IZ OIE U PRIJEVOZU NA PODRUČJU GRADA VELIKA GORICA

U ovom poglavlju navedene su mjere koje će se provesti na području grada Velika Gorica u razdoblju od iduće tri godine ili do 2030. godine, s ciljem da se ostvare definirani kratkoročni ciljevi. Opis pojedine mjere sadržava: popis aktivnosti, nositelje, suradnike, ciljane skupine, potrebna financijska sredstva i rokove.

- Mjere za zelenu javnu nabavu

R. br. Mjere	1	Naziv mjere	Zelena javna nabava vozila za održivi razvoj grada Velike Gorice
Opis mjere – popis aktivnosti			<p>Mjera zelene javne nabave vozila predstavlja inicijativu grada Velike Gorice za promicanje održivog razvoja, smanjenje emisije stakleničkih plinova i poticanje korištenja ekološki prihvatljivih vozila u javnom sektoru.</p> <p>Glavni ciljevi mjere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Smanjenje emisije CO₂: Promicanje nabave vozila s niskim ili nikakvim emisijama CO₂ kako bi se smanjio negativan utjecaj na klimatske promjene. • Poticanje uporabe električnih vozila: Povećanje udjela električnih vozila u voznom parku grada Velike Gorice kako bi se smanjila ovisnost o fosilnim gorivima i fosilnim izvorima energije. • Poticanje zamjena dizela s biodizelom i benzina s bioetanolom. • Praćenje napretka: Redovito praćenje i izvještavanje o učinkovitosti mjere kako bi se osiguralo postizanje postavljenih ciljeva.

	<ul style="list-style-type: none"> Edukacija i informiranje: Provođenje edukativnih programa o prednostima korištenja zelenih vozila i održivih praksi kako bi se povećala svijest zaposlenika grada i javnih službi o prednostima vozila s nultom emisijom.
Nositelji mjere	Grad Velika Gorica
Suradnici	Javne ustanove, komunalna poduzeća
Ciljana skupina	Grad Velika Gorica, Javne ustanove, komunalna poduzeća
Potrebna financijska sredstva	Ovisno o potrebama za nabavu novih vozila radi zamjene postojećeg voznog parka
Rokovi provedbe	Do 2025. godine

- Mjere za javni prijevoz

R. br. Mjere	2	Naziv mjere	Pilot projekt e-romobili u javnom prijevozu
Opis mjere – popis aktivnosti			<p>Pilot projekt koji će se provoditi od travnja 2022. do travnja 2023. ima za cilj promicanje ekološki prihvatljivog načina kretanja te kao takva predstavlja nadopunu javnom gradskom prijevozu.</p> <p>Za vrijeme trajanje pilot projekta, Bolt će rasporediti 200 e-romobila s potencijalom rasta na području grada Velike Gorice na prethodno dogovorenim lokacijama i pod dogovorenim uvjetima te će biti zadužen za raspoređivanje (u vremenskom razdoblju od 4 - 12 sati), prikupljanje (u vremenskom razdoblju od 18 - 04 sata) i preraspodjelu e-romobila na, s nadležnim odjelom Grada, unaprijed dogovorene točke/lokacije u Velikoj Gorici te će provoditi redoviti nadzor i sigurnosne provjere i održavanje e-romobila.</p>

	Mjera je u direktnoj vezi s provedbom mjera utvrđenih Akcijskim planom održivog energetskog razvoja i prilagodbe klimatskim promjenama (eng. Sustainable Energy and Climate Action Plan – SECAP), 2020.: <ul style="list-style-type: none"> Mjera 24 - Unaprjeđenje biciklističkog i pješačkog prometa
Nositelji mjere	Grad Velika Gorica
Suradnici	BOLT, Pružatelj usluge javnog prijevoza
Ciljana skupina	Građani
Potrebna financijska sredstva	0
Rokovi provedbe	Do 04.2023. godine

R. br. Mjere	3	Naziv mjere	Poboljšanje biciklističke infrastrukture
Opis mjere – popis aktivnosti			<p>Kako bi se smanjilo korištenje osobnih automobila u gradu Velikoj Gorici potrebno je osigurati alternativne načine prijevoza za građane. Iz tog razloga grad Velika Gorica ulaže značajna sredstva u izgradnju biciklističke infrastrukture kako bi se građanima omogućilo korištenje bicikala za kraće udaljenosti na području grada te sigurno korištenje bicikala u rekreativne svrhe. Mjera je u direktnoj vezi sa provedbom Mjera za smanjenje prizemnog ozona u zraku za područje grada Velike Gorice (<i>Sl. glasnik GVG 6/2021.</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> Mjera 6 – Širiti i unaprjeđivati mrežu biciklističke infrastrukture <p>Mjera je u direktnoj vezi s provedbom mjera utvrđenih Akcijskim planom održivog energetskog razvoja i prilagodbe klimatskim promjenama (eng. Sustainable Energy and Climate Action Plan – SECAP), 2020.:</p>

	Mjera 24 – Unaprjeđenje biciklističkog i pješačkog prometa
Nositelji mjere	Grad Velika Gorica
Suradnici	-
Ciljana skupina	Građani
Potrebna financijska sredstva	750.000,00 EUR
Rokovi provedbe	Do 2025. godine

R. br. Mjere	4	Naziv mjere	Postupna zamjena postojećih autobusa autobusima na obnovljive izvore energije
Opis mjere – popis aktivnosti			<p>U fokusu ove mjere je autobusni gradski promet te prijelaz s korištenja goriva fosilnog porijekla na nove tipove dostupnih pogona, kao što je električni pogon. Prijelaz s klasičnih pogonskih sustava na električni pogon ima izravan učinak na smanjenje emisija onečišćujućih tvari u zrak (CO, NO_x), smanjenje emisija CO₂ i smanjenje razina buke. Trenutne, a svakako i buduće dostupne pogonske tehnologije imaju značajan potencijal radikalno promijeniti i unaprijediti javni gradski prijevoz koji i dalje predstavlja vrlo velik udio u ukupnoj transportnoj shemi Velike Gorice, u holističkom pristupu održivom prometnom sustavu. U sklopu rješenja potrebno je planirati i mapirati potrebe za punionicama i integraciju s elektroenergetskim sustavom pri čemu će se mapirati postojeće i buduće potrebe za infrastrukturu punionica. Dinamika ove mjere izravno je ovisna o napretku tehnologije i imati će izravan učinak na konkretne aktivnosti.</p> <p>Konkretne aktivnosti podrazumijevaju:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Provedbu pilot projekta uvođenja autobusa na

	<p>električni pogon na tipskim linijama u svrhu dobivanja ključnih pokazatelja za pripremu sveobuhvatnijeg projekta;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizu mogućnosti uvođenja autobusa na električni pogon u autobusnu mrežu Velike Gorice, koja podrazumijeva određivanje tipa autobusa i potrebu izgradnje prateće infrastrukture (mreže punionica, unaprjeđenje elektro-infrastrukture, itd.); • Planiranje i sukcesivno uvođenje autobusa na električni pogon i prateće infrastrukture u autobusnu mrežu Velike Gorice; • Praćenje i optimiranje rada voznog parka na električni pogon
Nositelji mjere	Pružatelj usluge javnog prijevoza
Suradnici	Grad Velika Gorica
Ciljana skupina	Građani
Potrebna financijska sredstva	-
Rokovi provedbe	Do 2030. godine

R. br. Mjere	5	Naziv mjere	Izrada Studije razvoja održivog javnog prijevoza grada Velike Gorice
Opis mjere – popis aktivnosti			<p>Izrada Studije razvoja održivog javnog prijevoza grada Velike Gorice ima za cilj opravdanost ulaganja u povezivanje javnog gradskog prijevoza sa željezničkim prijevozom i osmišljavanje Intermodularnog terminala, povećanje broja putnika odnosno korisnika usluga javnog prijevoza, a što će doprinijeti i smanjenju emisije CO₂ odnosno smanjenju negativnog utjecaja na okoliš. Ovom Studijom se želi povećati konkurentnost javnog</p>

	<p>prijevoza nad osobnim automobilima. Kako bi se navedeno i postiglo, potrebno je osuvremeniti vozni park osiguravajući njegovu usklađenost s najvišim standardima u pogledu kvalitete, sigurnosti i okoliša te dostupnosti za osobe smanjene pokretljivosti. Novim suvremenim putničkim voznim parkom i popratnom infrastrukturom doprinosi se ostvarenju mobilnosti građana te poboljšanju dostupnosti grada kao gravitacijskog centra građanima koji putuju iz prigradskih područja i okolnih manjih mjesta.</p> <p>Mjera je u direktnoj vezi sa provedbom Mjera za smanjenje prizemnog ozona u zraku za područje grada Velike Gorice (<i>Sl. glasnik GVG 6/2021.</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mjera 11 – Planirati modernizaciju javnog gradskog prijevoza nabavom vozila, odnosno raspisivanjem natječaja za pružanje usluge javnog prijevoza na području Grada, na alternativna goriva (električna energija, vodik) • Mjera 15 – Unaprjeđenje javnog gradskog prijevoza s naglaskom na jačanje uloge gradskog željezničkog prijevoza • Mjera 17 – Planirati uvođenje Inteligentnog Transportnog Sustava (ITS) <p>Mjera je u direktnoj vezi s provedbom mjera utvrđenih <i>Akcijskim planom održivog energetskeg razvoja i prilagodbe klimatskim promjenama (eng. Sustainable Energy and Climate Action Plan – SECAP), 2020.:</i></p> <p>Mjera 23 – Strateško planiranje prometa grada Velike Gorice</p>
Nositelji mjere	Grad Velika Gorica

Suradnici	Prometni fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Ciljana skupina	Pružatelj usluge javnog prijevoza
Potrebna financijska sredstva	-
Rokovi provedbe	Do 2023. godine

- Mjere za proizvodnju biogoriva

R. br. Mjere	6	Naziv mjere	Izrada studije prikupljanja sirovine na području grada Velike Gorice za proizvodnju biogoriva za biorafineriju u Sisku
Opis mjere – popis aktivnosti			<p>Cilj ove mjere je osigurati održivo i učinkovito prikupljanje sirovine za proizvodnju biogoriva na području grada Velike Gorice, kako bi se podržala izgradnja biorafinerije u Sisku koja je planirana kao važna mjera u NPOO.</p> <p>Potrebno je provesti detaljnu analizu kako bi identificiralo prikladne sirovine za proizvodnju biogoriva koje su dostupne na administrativnom području Grada. To uključuje organski otpad iz komunalnog sektora, poljoprivredne ostatke, biljni i životinjski otpad, kao i druge biološke resurse koji su pogodni za proizvodnju biogoriva.</p> <p>Grad će poticati suradnju s poljoprivrednicima i proizvođačima kako bi se osigurala stabilna opskrba sirovinama za biorafineriju. Kroz edukaciju i informiranje, potaknut će se razumijevanje prednosti proizvodnje i korištenja biogoriva te pomoći u organizaciji prikupljanja i transporta sirovina.</p> <p>Grad će istražiti mogućnosti za izgradnju potrebne infrastrukture za prikupljanje sirovina za proizvodnju</p>

	<p>biogoriva. To uključuje postavljanje centara za prikupljanje na strateškim lokacijama, opremanje vozila za prijevoz sirovina te osiguravanje adekvatnih kapaciteta za skladištenje.</p> <p>Grad će razraditi logistički sustav za prijevoz sirovina od nastanka do biorafinerije u Sisku. To uključuje optimizaciju rute prijevoza kako bi se smanjili troškovi i emisije CO₂, kao i uvođenje tehnologija praćenja i upravljanja vozilima kako bi se osigurala pouzdanost i sigurnost transporta.</p> <p>Grad će razviti suradnju s biorafinerijom u Sisku kako bi se osigurala sinergija između proizvodnje i opskrbe sirovinama. Redovita komunikacija i razmjena informacija između grada Velike Gorice i biorafinerije doprinijet će uspješnoj provedbi ove mjere.</p>
Nositelji mjere	Grad Velika Gorica
Suradnici	INA
Ciljana skupina	Poljoprivrednici, VG Čistoća, Građani
Potrebna financijska sredstva	-
Rokovi provedbe	Do 2026. godine

- Ostale mjere

R. br. Mjere	7	Naziv mjere	Infrastruktura za punjenje električnih automobila
Opis mjere – popis aktivnosti			U suradnji s poljskom firmom Charge razmatra se instalacija elektro punionice na frekventnoj lokaciji na u Velikoj Gorici. Punjenje i postavljanje punionice omogućeno je besplatno za građane s obzirom na inovativni model financiranja poljske firme. Od stane Grada je potrebno osigurati samo lokaciju koja je

	<p>odabrana i uskoro se očekuje postavljanje punionice na lokaciji Sajmišna cesta 13. Mjera je u direktnoj vezi s provedbom mjera utvrđenih <i>Akcijskim planom održivog energetskeg razvoja i prilagodbe klimatskim promjenama (eng. Sustainable Energy and Climate Action Plan – SECAP), 2020.:</i></p> <p>Mjera 21 - Razvoj infrastrukture za korištenje alternativnih, energetske učinkovitijih goriva za osobna vozila</p>
Nositelji mjere	Grad Velika Gorica
Suradnici	Charge Polska
Ciljana skupina	Građani
Potrebna financijska sredstva	-
Rokovi provedbe	Do 2024. godine

R. br. Mjere	8	Naziv mjere	Ugradnja punjača za električna vozila na stupovima javne rasvjete
Opis mjere – popis aktivnosti			<p>Cilj ove mjere je potaknuti korištenje električnih vozila u gradu Velikoj Gorici, smanjiti emisije stakleničkih plinova i doprinijeti razvoju održive mobilnosti kroz ugradnju punjača za električna vozila na postojeće stupove javne rasvjete.</p> <p>Grad je identificirao potencijalne lokacije te je potrebno izraditi plan za ugradnju punjača za električna vozila na stupovima javne rasvjete. Grad će osigurati potrebne tehničke prilagodbe na stupovima javne rasvjete kako bi se omogućila sigurna i pouzdana ugradnja punjača za električna vozila. Ovo uključuje osiguravanje potrebne električne infrastrukture i pristupa za punjače. Grad će odabrati punjače koji su najprikladniji po snazi punjenja</p>

	<p>i jednostavnosti instalacije kako bi se smanjio utjecaj na okoliš.</p> <p>Grad će provesti kampanje informiranja i edukacije građana o prednostima korištenja električnih vozila i dostupnosti javnih punjača. Cilj je podići svijest o održivoj mobilnosti i potaknuti građane da prijeđu na ekološki prihvatljivije opcije prijevoza.</p> <p>Grad će redovito pratiti i evaluirati provedbu ove mjere kako bi se osiguralo da se postignu planirani rezultati. Na temelju dobivenih podataka, bit će moguće prilagoditi strategiju i potrebne akcije kako bi se osigurala maksimalna učinkovitost i iskoristivost punjača.</p>
Nositelji mjere	Grad Velika Gorica
Suradnici	HEP ELEKTRA ZAGREB
Ciljana skupina	Građani
Potrebna financijska sredstva	-
Rokovi provedbe	Do 2025. godine

R. br. Mjere	9	Naziv mjere	Motiviranje obveznika stavljanja na tržište biogoriva odnosno obnovljive energije u prijevozu na području grada Velike Gorice na instaliranje punjača za električna vozila i ponudu biogoriva
Opis mjere – popis aktivnosti			<p>Cilj ove mjere je potaknuti obveznike stavljanja na tržište biogoriva odnosno obnovljive energije u prijevozu u gradu Velikoj Gorici na ugradnju punjača za električna vozila i povećano umješavanje biodizela i bioetanola u goriva na benzinskim postajama.</p> <p>S obzirom da na području Grada postoji samo 5 obveznika, Grad će kroz kontakt sa svakim od njih</p>

	<p>razraditi model kako bi oni instalirali punionice na postojećim lokacijama benzinskih postaja. Dodatno će se istražiti mogućnosti kojima Grad može potaknuti umješavanje povećane količine biogoriva u konvencionalna goriva kako bi se smanjile emisije CO₂ u prometu.</p> <p>Kako bi se istražile mogućnosti postavljanja punionica na druga alternativna goriva poput vodika, Grad će s obveznicima razraditi plan za mogućnost postavljanja jedne punionice za vodik na području Grada do 2030. godine.</p> <p>Grad će redovito pratiti i evaluirati provedbu ove mjere kako bi se osiguralo da se postižu planirani rezultati. Na temelju dobivenih podataka, bit će moguće prilagoditi strategiju i potrebne akcije kako bi se osiguralo postavljanje punjača i umješavanje goriva.</p>
Nositelji mjere	Grad Velika Gorica
Suradnici	Obveznici stavljanja na tržište biogoriva odnosno obnovljive energije u prijevozu
Ciljana skupina	Građani
Potrebna financijska sredstva	-
Rokovi provedbe	Do 2030. godine

R. br. Mjere	10	Naziv mjere	Izrada strategije postavljanja dodatnih punionica za električna vozila na javna parkirališta grada Velike Gorice
Opis mjere – popis aktivnosti			Izrada strategije postavljanja dodatnih punionica za električna vozila na javna parkirališta grada Velike Gorice zahtijeva pažljivo razmatranje kako bi se osigurala optimalna infrastruktura za potrebe korisnika

	<p>električnih vozila. Predloženi sadržaj strategije je sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza postojećeg stanja: Proučiti trenutne brojeve električnih vozila koja koriste parkirališta u Velikoj Gorici. Identificirati postojeće punionice za električna vozila na javnim parkiralištima, njihov broj, kapacitet i lokaciju. Procijeniti opterećenje postojećih punionica i identificirati područja s najvećim potrebama za dodatnim kapacitetima. • Suradnja s relevantnim dionicima: uključiti energetske tvrtke i pružatelje usluga punjenja električnih vozila u planiranje strategije. Savjetovanje s vozačima električnih vozila kako bi se dobile povratne informacije o njihovim potrebama i preferencijama. • Ciljevi strategije: postaviti jasne ciljeve strategije, kao što su povećanje broja punionica, smanjenje gužvi na postojećim punionicama, poticanje korištenja električnih vozila itd. • Izbor optimalnih lokacija: Provesti analizu potrebnih parametara (poput gustoće naseljenosti, frekvencije parkiranja, blizine prometnih čvorišta itd.) kako bi identificirali optimalne lokacije za dodatne punionice. Razmotriti mogućnost postavljanja punionica na javna parkirališta, trgovačke centre, javne institucije i druge prometne lokacije. • Osmisliti tehničku implementaciju: Odrediti vrste punionica koje će se instalirati, uključujući brzo
--	--

	<p>punjenje (DC) i sporije punjenje (AC) ovisno o potrebama korisnika i specifičnostima lokacija. Osigurati kompatibilnost i standardizaciju punionica kako bi korisnici imali širok spektar vozila koja mogu koristiti nove punionice.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Izraditi financijski plan: Procijeniti troškove instalacije, održavanja i nadogradnje punionica te razmotriti različite modele financiranja, uključujući javno-privatna partnerstva, poticaje ili sufinanciranje. Osmisliti mogućnost generiranja prihoda putem naplate punjenja električnih vozila. • Osiguravanje skalabilnosti: Planirati strategiju dugoročno i osigurati da je skalabilna kako bi se mogla prilagoditi rastućim potrebama korisnika električnih vozila. • Promocija i edukacija: Osigurati informiranje javnosti o novim punionicama i prednostima električnih vozila. Razviti programe edukacije za vozače električnih vozila o pravilnom korištenju punionica i održavanju njihovih vozila. • Implementacija i praćenje: Provoditi planiranu strategiju postupno, prateći njezin napredak i prilagođavajući je prema potrebama i rezultatima. <p>Ovaj opis strategije je samo okvirni prijedlog i zahtijeva detaljnu analizu i prilagodbu sukladno potrebama lokalnih dionika. Također, važno je osigurati usklađenost s važećim zakonodavstvom koje se odnose na instalaciju i rad punionica za električna vozila.</p>
Nositelji mjere	Grad Velika Gorica
Suradnici	-

Ciljana skupina	Građani korisnici električnih vozila
Potrebna financijska sredstva	-
Rokovi provedbe	Do 2025. godine

- Pregled mjera

Tablica 25 – Pregled mjera

Redni broj mjere	Naziv mjere	Skupina mjere	Rok provedbe mjere
1	Zelena javna nabava vozila za održivi razvoj grada Velike Gorice	Mjere za zelenu javnu nabavu	Do 2025. godine
2	Pilot projekt e-romobili u javnom prijevozu	Mjere za javni prijevoz	Do 04.2023. godine
3	Poboljšanje biciklističke infrastrukture	Mjere za javni prijevoz	Do 2025. godine
4	Postupna zamjena postojećih autobusa autobusima na obnovljive izvore energije	Mjere za javni prijevoz	Do 2030. godine
5	Izrada Studije razvoja održivog javnog prijevoza grada Velike Gorice	Mjere za javni prijevoz	Do 2023. godine
6	Izrada studije prikupljanja sirovine na području grada Velike Gorice za proizvodnju biogoriva za biorafineriju u Sisku	Mjere za proizvodnju biogoriva	Do 2026. godine
7	Infrastruktura za punjenje električnih automobila	Ostale mjere	Do 2025. godine
8	Ugradnja punjača za električna vozila na stupovima javne rasvjete	Ostale mjere	Do 2025. godine
9	Motiviranje obveznika stavljanja na tržište biogoriva odnosno obnovljive energije u prijevozu na području grada Velike Gorice na instaliranje punjača za električna vozila i ponudu biogoriva	Ostale mjere	Do 2030. godine



10	Izrada strategije postavljanja dodatnih punionica za električna vozila na javna parkirališta grada Velike Gorice	Ostale mjere	Do 2025. godine
----	--	--------------	-----------------

8. VREMENSKI PLAN DINAMIKE PROVEDBE IDENTIFICIRANIH MJERA ZA POTICANJE POVEĆANJA PROIZVODNJE I KORIŠTENJA BIOGORIVA I GORIVA IZ OIE U PRIJEVOZU NA PODRUČJU GRADA VELIKA GORICA

Vremenski plan i dinamika provedbe planiranih mjera do 2030. godine za svaku skupinu mjera zasebno, opisanih u prethodnom poglavlju, izrađen je u obliku Ganttograma.

Mjera	Godina							
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Mjere za zelenu javnu nabavu								
Zelena javna nabava vozila za održivi razvoj grada Velike Gorice								
Mjere za javni prijevoz								
Pilot projekt e-romobili u javnom prijevozu								
Poboljšanje biciklističke infrastrukture								
Postupna zamjena postojećih autobusa autobusima na obnovljive izvore energije								
Izrada Studije razvoja održivog javnog prijevoza grada Velike Gorice								
Mjere za proizvodnju biogoriva								
Izrada studije prikupljanja sirovine na području grada Velike Gorice za proizvodnju biogoriva za biorafineriju u Sisku								
Ostale mjere								
Infrastruktura za punjenje električnih automobila								
Ugradnja punjača za električna vozila na stupovima javne rasvjete								
Motiviranje obveznika stavljanja na tržište biogoriva odnosno obnovljive energije u prijevozu na području grada Velike Gorice na instaliranje punjača za električna vozila i ponudu biogoriva								



Izrada strategije postavljanja dodatnih punionica za električna vozila na javna parkirališta grada Velike Gorice								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. FINANCIJSKI MEHANIZMI ZA PROVEDBU IDENTIFICIRANIH MJERA ZA POTICANJE POVEĆANJA PROIZVODNJE I KORIŠTENJA BIOGORIVA I GORIVA IZ OIE U PRIJEVOZU NA PODRUČJU GRADA VELIKA GORICA

Proizvodnja i korištenje biogoriva i goriva iz obnovljivih izvora energije (OIE) u prijevozu postaje sve važnija inicijativa u cilju smanjenja emisija stakleničkih plinova i postizanja održive mobilnosti. Grad prepoznaje ovu važnost te je identificirao niz mjera kako bi potaknuo povećanje upotrebe biogoriva i OIE goriva u svojoj prometnoj infrastrukturi. No, za uspješnu provedbu tih mjera, potrebno je osigurati odgovarajuće financijske mehanizme i resurse.

Ovaj podnaslov analizira moguće financijske mehanizme za provedbu identificiranih mjera za poticanje povećanja proizvodnje i korištenja biogoriva i goriva iz OIE u prijevozu na području grada Velika Gorica. Uzimajući u obzir mogućnosti financiranja iz Plana oporavka i otpornosti (NPOO) i Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU), kao i proračuna grada Velike Gorice, razmotriti će se kako integrirati ove financijske izvore kako bi se ciljevi održive mobilnosti mogli postići učinkovito i u roku.

Hrvatska je, kao članica Europske unije, pripremila Plan oporavka i otpornosti kao odgovor na gospodarske i socijalne izazove uzrokovane pandemijom COVID-19. Planovi oporavka i otpornosti predstavljaju ključni financijski mehanizam za poticanje različitih sektora, uključujući prijevoz, prema održivijoj budućnosti. Kako bi se financirale mjere za poticanje proizvodnje i korištenja biogoriva i OIE goriva u prijevozu na području grada Velike Gorice, Grad će se moći osloniti na odgovarajuće alokacije iz ovog plana.

Primjer mjera koje bi mogle biti financirane iz NPOO-a:

- a) Subvencije za kupnju električnih i hibridnih vozila
- b) Postavljanje punionica za električna vozila
- c) Poticanje lokalne proizvodnje biogoriva

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) je nacionalni financijski mehanizam u Hrvatskoj koji podržava projekte i inicijative usmjerene na zaštitu okoliša i poticanje energetske



učinkovitosti. Grad Velika Gorica može koristiti sredstva iz ovog fonda za provedbu mjera usmjerenih na povećanje proizvodnje i korištenja biogoriva i OIE goriva u prijevozu.

Primjeri mjera koje bi mogle biti financirane iz FZOEU:

- a) Potpora razvoju novih tehnologija za proizvodnju biogoriva iz obnovljivih izvora, kao i za poticanje ulaganja u proizvodne kapacitete.
- b) Subvencije za nabavu OIE goriva.
- c) Poticanje korištenja javnog prijevoza na OIE goriva.

Proračun grada Velika Gorica također je ključan izvor financiranja za provedbu mjera za poticanje proizvodnje i korištenja biogoriva i OIE goriva u prijevozu. Kroz planiranje i alokaciju sredstava u proračunu, Grad može izravno financirati projekte i inicijative usmjerene na održivu mobilnost.

Primjeri projekata koji bi mogli biti financirani iz proračuna:

- a) Postavljanje punionica za električna vozila na gradskim parkiralištima.
- b) Edukacijske kampanje o prednostima korištenja biogoriva i OIE goriva

10. PRAĆENJE PROVEDBE PROGRAMA

Faza praćenja i kontrole provedbe Programa treba se istovremeno odvijati na nekoliko razina:

- Praćenje dinamike provedbe konkretnih mjera prema Programu mjera i aktivnosti;
- Praćenje uspješnosti provedbe mjera;
- Praćenje i kontrola postavljenih ciljeva za svaku pojedinu mjeru unutar Programa.

Praćenje provedbe mjera na području grada Velike Gorice provodit će nadležan upravni odjel Grada. Grad Velika Gorica kao korisnik goriva u javnom sektoru izrađuje na temelju vlastite evidencije izvješće o ispunjenju obveze koja sadrži podatke i analizu ispunjenja obveze korištenja biogoriva odnosno obnovljive energije u prethodnoj godini i buduće mjere koje podnosi Ministarstvu do 28. veljače tekuće godine za prethodnu godinu. Izvješće se dostavlja Ministarstvu u elektroničkom i pisanom obliku na propisanom obrascu.

11. ZAKLJUČCI

Grad Velika Gorica prepoznaje važnost korištenja biogoriva i OIE goriva u postizanju ciljeva Republike Hrvatske do 2025. i 2030. godine, kao i europskih ciljeva Green Deal politike. Kroz implementaciju kratkoročnih i dugoročnih ciljeva, Grad će promovirati obnovljive izvore energije, smanjiti emisije stakleničkih plinova i doprinijeti čistijem i zdravijem okolišu za svoje građane. Ova ambiciozna inicijativa također će potaknuti gospodarski razvoj kroz rast sektora OIE tehnologija i stvaranje novih radnih mjesta u održivim industrijama.

Kroz ovaj plan navedeno je nekoliko analiza mogućnosti povećanja korištenja biogoriva i OIE goriva u prometu u Gradu Velikoj Gorici, što je rezultiralo prijedlogom 10 mjera čijom bi se realizacijom trebali ispuniti zadani ciljevi korištenja biogoriva i OIE goriva u prometu. Mjere se odnose na nabavu novih vozila na alternativna goriva, nove modele javnog i urbanog prijevoza, zelenu javnu nabavu električne energije za punionice, studiju mogućnosti prikupljanja sirovina za biogoriva te razvoj i poticanje razvoja infrastrukture za biogoriva, OIE goriva i alternativna goriva u prometu.

Financijski mehanizmi predstavljaju ključnu komponentu u provedbi mjera za poticanje proizvodnje i korištenja biogoriva i OIE goriva u prijevozu. Kombiniranjem sredstava iz Nacionalnog plana oporavka i otpornosti, Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost te proračuna grada Velike Gorice, Grad može osigurati održivo financiranje kako bi postigao ciljeve održive mobilnosti, smanjio emisije štetnih plinova i promovirao ekološki prihvatljivu prometnu infrastrukturu. Ovaj koordinirani pristup financiranju omogućit će gradu Velikoj Gorici da bude predvodnik u tranziciji prema održivoj energetskej budućnosti i stvori pozitivan utjecaj na okoliš i životnu sredinu.

12. IZVORI

1. Zakon o biogorivima za prijevoz, NN 65/09, 145/10, 26/11, 144/12, 14/14, 94/18, 52/21
2. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Pravilnik o mjerama za poticanje korištenja biogoriva u prijevozu, NN 88/2021
3. Zakon o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva, NN 120/16, 63/22
4. Nacionalni okvir politike za uspostavu infrastrukture i razvoj tržišta alternativnih goriva u prometu (NOP)
5. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Integrirani nacionalni energetske i klimatski plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine (NECP), 2020.
6. Akcijski plan energetske održivosti razvoja i prilagodbe klimatskim promjenama grada Velike Gorice, 2020.
7. <https://het.hr/resflex/>
8. Vlada Republike Hrvatske, Nacionalnog plana oporavka i otpornosti Republike Hrvatske od 2021.-2026., 2021.
9. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Analiza javnog lokalnog linijskog prijevoza putnika u cestovnom prometu grada Velike Gorice, 2021.
10. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Studija razvoja održivog javnog prijevoza putnika Grada Velike Gorice, 2022.
11. SDEWES Centre – Međunarodni centar za održivi razvoj energetike, voda i okoliša, Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Velike Gorice za razdoblje 2022.-2024. godine, 2022.
12. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Studija javnog lokalnog linijskog prijevoza putnika Grada Velike Gorice, 2021.
13. MAN Truck & Bus, 360° eMobility-Concept for Velika Gorica, 2022.
14. <https://www.apprrr.hr/>
15. <https://dzs.gov.hr/u-fokusu/popis-2021/88>
16. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Izvješće o komunalnom otpadu za 2021. godinu, 2023.
17. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Energija u Hrvatskoj 2021., 2023.
18. <https://www.lectura-specs.com/en/model/transportation/bus-and-coaches-city-buses-man/lion-s-city-12-e-11732768>
19. <https://www.strujnikrug.hr/>
20. <https://www.plugshare.com/>
21. <https://gis.gorica.hr/>
22. <https://www.hrote.hr/registar-jamstava-podrijetla>
23. <https://www.cropex.hr/hr/jamstva-podrijetla/opcenito.html>
24. https://www.hera.hr/hr/html/aktivni_opskrbljivaci_ee.html
25. <https://zelen.hep.hr/>