



Republika Hrvatska
Grad Karlovac

NARUČITELJ

VEZA

Ugovor o usluzi izrade Akcijskog plana energetske učinkovitosti Grada Karlovca za razdoblje 2025.-2027. godine, Klasa: 365-04/24-01/01, Urbroj: 2133-1-09-03/1-24-2

Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Karlovca za razdoblje 2025.-2027. godine

IZRAĐIVAČ

Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske
Andrije Žaje 10
10 000 Zagreb
<http://www.regea.org>



AUTORI:

Nikolina Brckan Jakšić, mag. ing. aedif.
Saša Bardak, dipl.ing.drvene tehnologije

VODITELJ PROJEKTA:

Tamara Lišnjić Lang, univ. spec. oec, MBA

ODOBRIO VODITELJ PROJEKTA:

Tamara Lišnjić Lang, univ. spec. oec, MBA



ODOBRIO RAVNATELJ:

Dr. sc. Julije Domac

Karlovac, listopad 2024.

SADRŽAJ:

1. UVOD	1
2. ANALIZA POTROŠNJE ENERGIJE U ZGRADARSTVU	3
3. ANALIZA POTROŠNJE ENERGIJE U SUSTVU JAVNE RASVJETE	16
5. PLANIRANE MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	24
5.1. MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U ZGRADARSTVU	26
5.2. MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U JAVNOJ RASVJETI.....	32
5.3. MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U PROMETU	33
5.4. OSTALE MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	34
5.5. REKAPITULACIJA MJERA.....	35
6. SAŽETAK.....	37
POPIS SLIKA	38
POPIS TABLICA.....	39



1. UVOD

Sukladno odredbama Zakona o energetskej učinkovitosti (NN br. 127/2014, 116/2018, 25/2020, 32/2021 i 41/2021) (u nastavku teksta: Zakon), na snazi od 24. travnja 2021. godine, jedinice područne (regionalne) samouprave i veliki gradovi obvezni su izraditi i usvojiti **Akcijski plan energetske učinkovitosti** (u nastavku teksta: Akcijski plan).

Člankom 11. Zakona, Akcijski plan je definiran kao planski dokument kojim se utvrđuje provedba politike za poboljšanje energetske učinkovitosti u jedinici područne (regionalne) samouprave, odnosno na području velikog grada, a koji se donosi za trogodišnje razdoblje. Akcijski plan donosi predstavničko tijelo jedinice područne (regionalne) samouprave, odnosno velikoga grada, uz prethodnu suglasnost Nacionalnog koordinacijskog tijela za energetske učinkovitost, najkasnije do 31. prosinca tekuće godine za sljedeće tri godine. Nacionalno koordinacijsko tijelo za energetske učinkovitost ustrojeno je kao zasebna jedinica ministarstva nadležnog za energetiku, nadležna za osiguravanje sustavnog planiranja za poboljšanje energetske učinkovitosti u Republici Hrvatskoj, vođenje sustava za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije i provođenje postupka verifikacije ušteda energije sukladno odredbama Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN br. 98/2021, 30/2022 i 96/2023) (u nastavku teksta: Pravilnik). Nacionalno koordinacijsko tijelo daje prethodnu suglasnost na prijedlog Akcijskog plana kojim potvrđuje usklađenost prijedloga s Integriranim nacionalnim energetske i klimatske planom i odredbama Pravilnika.

Ovaj Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Karlovca za razdoblje 2025. – 2027. godine donosi se u skladu s Pravilnikom. Prijedlog Akcijskog plana energetske učinkovitosti Grada Karlovca za razdoblje 2025. – 2027. godine Grad Karlovac dostavlja Nacionalnom koordinacijskom tijelu za energetske učinkovitost elektroničkim putem, na adresu elektroničke pošte energetika@mingo.hr. Akcijski plan izrađuje se sukladno obrascu koji se nalazi u Prilogu V., dio I. Pravilnika. Sadržaj Akcijskog plana obuhvaćen je sljedećim cjelinama:

1. Uvod;
2. Analiza potrošnje energije u zgradarstvu;
3. Analiza potrošnje energije u sustavu javne rasvjete;
4. Analiza potrošnje energije u prometu;
5. Planirane mjere energetske učinkovitosti;
6. Sažetak.

Akcijski plan u potpunosti je usklađen sa Zakonom i Pravilnikom, kao i sa sljedećim strateškim dokumentima:

- Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan Republike Hrvatske za razdoblje od 2021. – 2030. (prosinac 2019. te prijedlog ažurirane verzije iz kolovoza 2024.);
- Strategija energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (NN br. 25/2020);
- Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030. godine (NN br. 13/2021);
- Strategija niskouglijasnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (NN br. 63/2021)
- Strategija prilagodbe klimatske promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN br. 46/2020);
- Program energetske učinkovitosti za dekarbonizaciju energetske sektora (NN br. 143/2021);



- Program razvoja kružnog gospodarenja prostorom i zgradama za razdoblje 2021. do 2030. godine (NN br. 143/2021);
- Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine (NN br. 140/2020)
- Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje do 2030. godine (NN br. 41/2022);
- Program dodjele potpora (de minimis) za energetske obnovu zgrada javnog sektora (Program je donesen 7. ožujka 2023. godine, a Izmjena i dopuna Programa 29. prosinca 2023. godine.)
- Program energetske obnove zgrada koje imaju status kulturnog dobra za razdoblje do 2030. godine (NN br. 143/2021) i
- Program energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje do 2030. godine (NN br. 143/2021).

Akcijski plan sadrži prikaz planiranih mjera energetske učinkovitosti koje u trogodišnjem razdoblju planiraju provesti jedinice područne (regionalne) samouprave i veliki gradovi. Za ocjenu očekivanih učinaka pojedinačnih mjera energetske učinkovitosti, primjenjuje se metodologija za ocjenu ušteda energije primjenom metoda odozdo prema gore, u skladu s Prilogom III Pravilnika.

Na temelju članka 11. Zakona, jedinice područne (regionalne) samouprave i veliki gradovi dužni su, do kraja veljače tekuće godine, za prethodnu godinu, u elektroničkom obliku na obrascu kojega propisuje Prilog V., dio II. Pravilnika ministarstvu nadležnom za energetiku dostaviti izvješće o mjerama za poboljšanje energetske učinkovitosti koje provode samostalno, odnosno bez sufinanciranja, iz drugih izvora ili putem pružatelja energetskih usluga, provedenim u prethodnoj godini, kao i podatke o ostvarenim uštedama energije izračunatim u skladu s Pravilnikom. **Godišnje izvješće o provedbi akcijskog plana energetske učinkovitosti** (u nastavku teksta: Godišnje izvješće) sadrži pregled svih mjera provedenih u protekloj godini te izračun ušteda energije koje su rezultat tih mjera.

Tijekom provedbe, Akcijski plan može se dopuniti i mijenjati, o čemu obveznik planiranja obavještava Nacionalno koordinacijsko tijelo u sklopu Godišnjeg izvješća. Praćenje, mjerenje i verifikacija ušteda energije koje su rezultat provedbe mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti provodi se pomoću Sustava za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (u nastavku teksta: SMIV). SMIV je osnova za praćenje izvršenja Akcijskog plana.

Tablica 1.1. Opće informacije o obvezniku planiranja

Naziv	Grad Karlovac	
Adresa	Banjavčičeva 9	
OIB	25654647153	
Kontakt osoba	Robert Vodopic, dipl.oec./BEcon	
	tel:	+385 (0) 47/628-176
	e-pošta:	Robert.vodopic@karlovac.hr
	od	do
Razdoblje za koje se donosi Akcijski plan	2025.	2027.



2. ANALIZA POTROŠNJE ENERGIJE U ZGRADARSTVU

U ovom poglavlju analizira se potrošnja energije javnih zgrada u vlasništvu Grada Karlovca u 2023. godini, koja je posljednja cijela godina u kojoj su dostupni podaci o potrošnji u početnoj fazi izrade Akcijskog plana. U nastavku su dani podaci o potrošnji zgrada, koje su još dodatno raspodijeljene po podsektoru zgrada. Ulazne podatke predstavljaju podaci o potrošnji energije uneseni u informacijski sustav gospodarenja energijom (ISGE).

Analiza je provedena na razini:

- ukupne potrošnje energije za svaki energent;
- specifične potrošnje energije za svaki energent;
- skupno za sve energente.

Tablica u nastavku prikazuje objedinjene podatke o potrošnji energije javnih zgrada u vlasništvu Grada Karlovca.

Tablica 2. 1 Opći podaci o potrošnji zgrada

Prosječna ukupna potrošnja zgrada*:	150.327,32	kWh
Prosječna specifična potrošnja zgrada**:	137,24	kWh/m ²
Ukupna potrošnja zgrada:	8.568.657,38	kWh

*Napomena: Prosječna ukupna potrošnja zgrada je ukupna potrošnja svih zgrada podijeljena s brojem zgrada

**Napomena: Prosječna specifična potrošnja zgrada je prosjek specifičnih vrijednosti ukupne potrošnje svih zgrada

U nastavku je dan tablični prikaz ukupne potrošnje energije javnih zgrada, uključujući i specifičnu potrošnju energije koja je rezultat dijeljenja ukupne potrošnje energije s grijanom površinom pojedine zgrade. Ukupna potrošnja energije po svim objektima također je prikazana i grafički slikom u nastavku.

Tablica 2. 2. Potrošnja energije po objektima

Naziv objekta	Grijana površina zgrade (m ²)	Ukupna potrošnja energije (kWh)	Specifična potrošnja energije (kWh/m ²)
Objekti odgojno obrazovnih ustanova			
Centar za odgoj i obrazovanje djece i mladeži Karlovac	1.146,59	146.994,00	128,20
Dječji vrtić Četiri Rijeke – Vrtić Dubovac	1.049	134.081,00	127,82
Dječji vrtić Četiri Rijeke – Vrtić Mahićno	565	38.861,00	68,78
Dječji vrtić Četiri Rijeke – Vrtić Rakovac	653,19	74.558,00	114,14
Dječji vrtić Četiri Rijeke – Vrtić Švarča	1.345	184.885,00	137,46
Dječji vrtić Četiri Rijeke – Vrtić Turanj	1.157	80.875,33	69,90
Dječji vrtić Karlovac – Vrtić Banija	861,18	94.408,00	109,63
Dječji vrtić Karlovac – Vrtić Gaza	1.487	123.308,00	82,92
Dječji vrtić Karlovac – Vrtić Grabrik	1.147	191.655,00	167,09
Dječji vrtić Karlovac – Vrtić Grabrik-izdvojena jedinica	225	41.886,00	186,16
Dječji vrtić Karlovac – Vrtić Novi Centar	388	52.329,00	134,87
Dječji vrtić Karlovac - Vrtić Zadobarje	350	31.341,38	89,55



OŠ Banija	3.405,54	430.068,00	126,28
OŠ Banija – Donje Mekušje	155,61	29.245,33	187,94
OŠ Banija – PŠ Hrnetić	225	32.852,00	146,01
OŠ Braće Seljan	2426	289.228,00	119,22
OŠ Braća Seljan - bivša SŠ MIOŠ	1680	6.204,00	3,69
OŠ Dragojla Jarnević	2.440	330.588,00	135,49
OŠ Dubovac	2.810,5	220.795,00	78,56
OŠ Dubovac - Dvorana	2.700	191.778,00	71,03
OŠ Dubovac – PŠ Dubovac	988	88.106,00	89,18
OŠ Dubovac – PŠ Stative	280	29.116,00	103,99
OŠ Dubovac – PŠ Velika Jelsa	500	61.943,00	93,23
OŠ Grabrik	5.135,5	515.098,00	100,30
OŠ Mahično	977	121.942,67	124,81
OŠ Mahično – PŠ Gorščaki	97	19.913,67	205,30
OŠ Rečica	940	149.073,67	158,59
OŠ Rečica – PŠ Šišljavić	260	32.477,00	124,91
OŠ Skakavac	1.331,8	55.562,33	41,72
OŠ Švarča	3.000	280.490,00	93,49
OŠ Turanj	1.845,8	155.925,67	84,48
OŠ Turanj – PŠ Cerovac Vukmanički	207,6	18.398,33	88,67
OŠ Turanj – PŠ Ladvenjak	126,2	9.624,00	76,26
OŠ Turanj – PŠ Tušilović	353,81	14.217,00	40,18
OŠ Turanj – PŠ Vukmanić	79	11.060,00	140,00
Objekti gradskih tvrtki			
Čistoća d.o.o. – Gažanski trg 8	1.061	332.903,00	313,89
Čistoća d.o.o. - Zagrebačka 17D	145	150.358,00	1.036,95
Gradska toplana d.o.o.	160	18.029,00	112,68
Inkasator d.o.o. – poslovni prostor 2	205,27	44.915,00	218,81
Školska sportska dvorana Rakovac	4320	1.047.632,00	242,51
Foginovo atletski	73,29	864	11,79
Nogometni stadion „Branko Čavlović Čavlek“	620	146.005,00	235,49
Sokolski dom - klizalište	1196,15	307.838,00	257,36
Sportsko streljište Luščić	475	32.098,00	67,57
Vodovod i kanalizacija d.o.o.	1667	408.557,00	245,09
Zelenilo d.o.o.	907	174.137,00	191,99
Objekti ostalih ustanova			
Gradska knjižnica „Ivan Goran Kovačić“	3228,7	288.142,00	89,24
Gradska knjižnica „Ivan Gora Kovačić“ – knjižnica za mlade	215	3.748,00	17,43
Gradska uprava Karlovac - Banjavčičeva	2840	397.795,00	140,07
Gradska uprava Karlovac – Trg bana Josipa Jelačića	788	2.495,00	3,17
Gradski muzej Karlovac	809,56	479,00	0,59
Gradski muzej Karlovac – Galerija „Vjekoslav Karas“	590,17	53.510,00	90,67



Gradski muzej Karlovac – Muzej Domovinskog rata	931,06	95.436,00	102,50
Gradski muzej Karlovac – Stari grad Dubovac	569	59.918,00	105,30
Gradsko kazalište "Zorin dom"	1401	274.122,00	195,66
Hostel Karlovac d.o.o.	2509	203.227,00	80,99
Javna vatrogasna postrojba grada Karlovca	1.113,94	237.562,00	213,26

Izvor: ISGE

Broj objekata u vlasništvu Grada Karlovca, evidentiranih u Informacijskom sustavu gospodarenja energijom je 57. Od toga je 35 objekata u podsektoru odgojno obrazovnih ustanova, zatim 11 objekata u podsektoru gradskih tvrtki te 11 objekata u podsektoru ostalih ustanova.

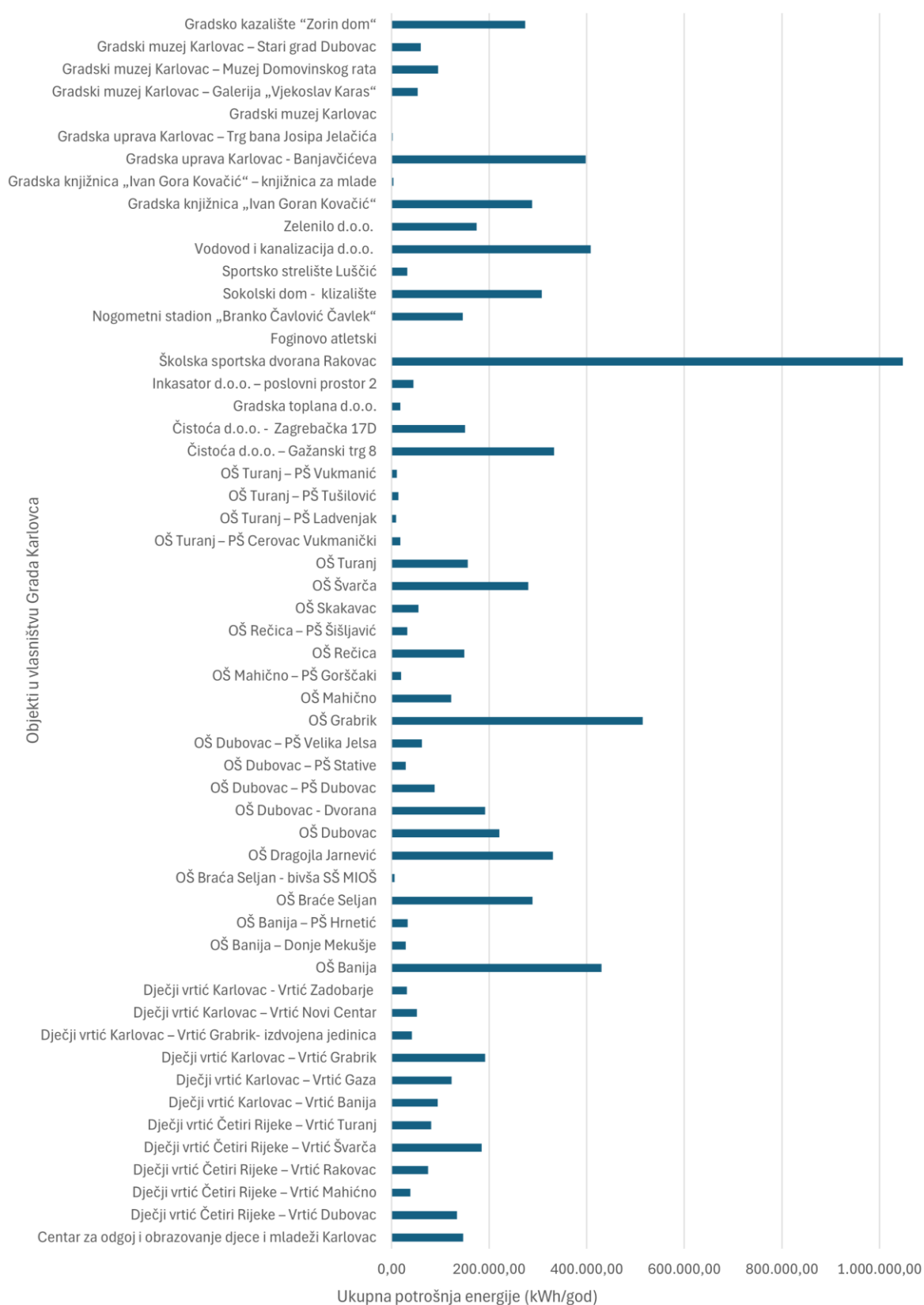
Prosječna potrošnja ukupne energije u podsektoru odgojno obrazovnih ustanova je 122.539,64 kWh, pri čemu je najveća potrošnja u objektu Osnovna škola Grabrik (515.098,00 kWh), a najmanja potrošnja u objektu Osnovna škola Braća Seljan – bivša SŠ MIOŠ (6.204,00 kWh). Prosječna potrošnja ukupne energije u podsektoru gradskih tvrtki je 242.121,45 kWh, pri čemu je najveća potrošnja u objektu Školske sportske dvorane Rakovac (1.047.632,00 kWh), a najmanja potrošnja u objektu Foginovo atletski (864,00 kWh). Prosječna potrošnja ukupne energije u podsektoru ostalih ustanova je 146.948,55 kWh, pri čemu je najveća potrošnja u objektu Gradske uprave Grada Karlovca - Banjavčičeva (397.795,00 kWh), a najmanja potrošnja u objektu Gradski muzej Karlovac (479,00 kWh).

Ukupno gledano, na razini svih zgrada u vlasništvu Grada Karlovca, najveća potrošnja energije u 2023. godini je zabilježena u objektu Školska sportska dvorana Rakovac (1.047.632,00 kWh), a najmanja u objektu Gradski muzej Karlovac (479,00 kWh).

Na slici 2.1. nalazi se grafički prikaz potrošnje energije u zgradama Grada Karlovca, čija je potrošnja evidentirana u Informacijskom sustavu gospodarenja energijom (ISGE).



Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Karlovca za razdoblje 2025.-2027.



Slika 2. 1. Ukupna potrošnja energije u objektima u vlasništvu Grada Karlovca (kWh/god)



U nastavku se analizira potrošnja po objektima za svaki energent zasebno – električna energija, prirodni plin, ekstra lako loživo ulje, toplinska energija iz toplane, drvena sječka, drveni peleti, ogrjevno drvo i UNP.

Tablica 2. 3. Potrošnja električne energije po objektima

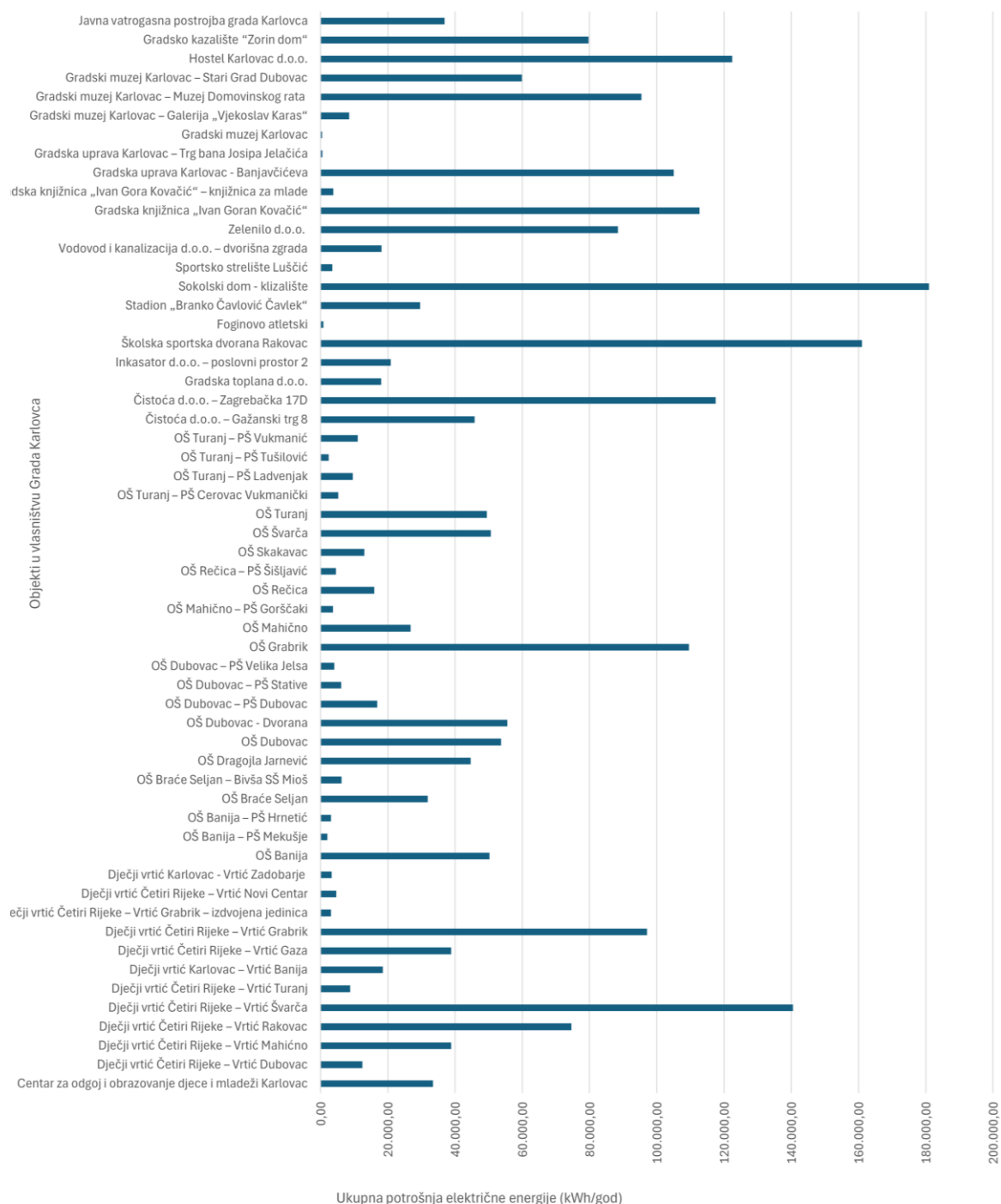
Naziv objekta	Ukupna potrošnja energije (kWh)	Specifična potrošnja električne energije (kWh/m ²)
Objekti odgojno obrazovnih ustanova		
Centar za odgoj i obrazovanje djece i mladeži Karlovac	33.495	29,21
Dječji vrtić Četiri Rijeke – Vrtić Dubovac	12.438	11,86
Dječji vrtić Četiri Rijeke – Vrtić Mahično	38.861	68,78
Dječji vrtić Četiri Rijeke – Vrtić Rakovac	74.558	114,14
Dječji vrtić Četiri Rijeke – Vrtić Švarča	140.486	104,45
Dječji vrtić Četiri Rijeke – Vrtić Turanj	8.772	7,58
Dječji vrtić Karlovac – Vrtić Banija	18.548	21,54
Dječji vrtić Četiri Rijeke – Vrtić Gaza	38.804	26,10
Dječji vrtić Četiri Rijeke – Vrtić Grabrik	97.065	84,63
Dječji vrtić Četiri Rijeke – Vrtić Grabrik – izdvojena jedinica	3.076	13,67
Dječji vrtić Četiri Rijeke – Vrtić Novi Centar	4.681	12,06
Dječji vrtić Karlovac - Vrtić Zadobarje	3.286	9,39
OŠ Banija	50.271	14,76
OŠ Banija – PŠ Mekušje	2.040	13,11
OŠ Banija – PŠ Hrnetić	3.092	13,74
OŠ Braće Seljan	31.878	13,14
OŠ Braće Seljan – Bivša SŠ Mioš	6.204	3,69
OŠ Dragojla Jarnević	44.682	18,31
OŠ Dubovac	53.684	19,10
OŠ Dubovac - Dvorana	55.571	20,58
OŠ Dubovac – PŠ Dubovac	16.882	17,09
OŠ Dubovac – PŠ Stative	6.116	21,84
OŠ Dubovac – PŠ Velika Jelsa	4.109	8,22
OŠ Grabrik	109.568	21,34
OŠ Mahično	26.729	27,36
OŠ Mahično – PŠ Gorščaki	3.722	38,37
OŠ Rečica	15.994	17,01
OŠ Rečica – PŠ Šišljavić	4.532	17,43
OŠ Skakavac	13.055	9,80
OŠ Švarča	50.634	16,88
OŠ Turanj	49.473	26,80
OŠ Turanj – PŠ Cerovac Vukmanički	5.238	25,24
OŠ Turanj – PŠ Ladvenjak	9.624	76,26
OŠ Turanj – PŠ Tušilović	2.457	6,94
OŠ Turanj – PŠ Vukmanić	11.060	140,00



Objekti gradskih tvrtki		
Čistoća d.o.o. – Gažanski trg 8	45.859	43,22
Čistoća d.o.o. – Zagrebačka 17D	117.487	810,26
Gradska toplana d.o.o.	18.029,00	112,68
Inkasator d.o.o. – poslovni prostor 2	20.917	101,90
Školska sportska dvorana Rakovac	161.034	37,28
Foginovo atletski	864	11,79
Stadion „Branko Čavlović Čavlek“	29.585	47,72
Sokolski dom - klizalište	180.992,00	151,31
Sportsko streljište Luščić	3.465	7,29
Vodovod i kanalizacija d.o.o. – dvorišna zgrada	18.126	10,87
Zelenilo d.o.o.	88.457	97,52
Objekti ostalih ustanova		
Gradska knjižnica „Ivan Goran Kovačić“	112.722	34,91
Gradska knjižnica „Ivan Gora Kovačić“ – knjižnica za mlade	3.748	17,43
Gradska uprava Karlovac - Banjavčičeva	105.035	36,98
Gradska uprava Karlovac – Trg bana Josipa Jelačića	569	0,72
Gradski muzej Karlovac	479	0,59
Gradski muzej Karlovac – Galerija „Vjekoslav Karas“	8.510	14,42
Gradski muzej Karlovac – Muzej Domovinskog rata	95.436	102,50
Gradski muzej Karlovac – Stari Grad Dubovac	59.918	105,30
Hostel Karlovac d.o.o.	122.431	48,80
Gradsko kazalište “Zorin dom“	79.696	56,89
Javna vatrogasna postrojba grada Karlovca	36.869	33,10



Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Karlovca za razdoblje 2025.-2027.

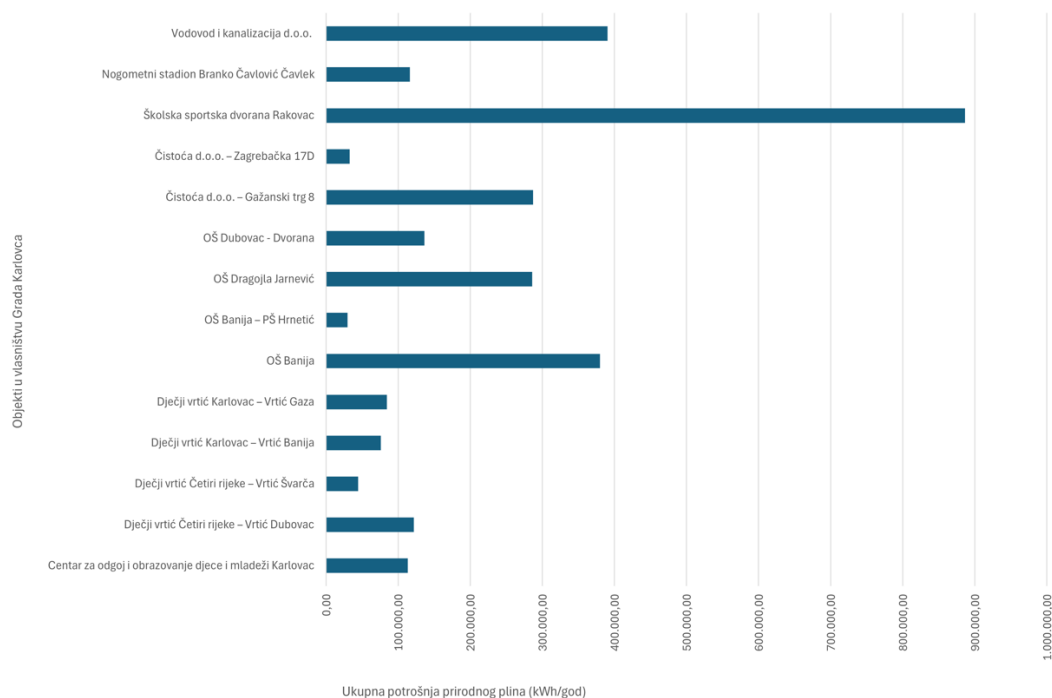


Slika 2. 2. Potrošnja električne energije u objektima Grada Karlovca (kWh/god)

Iz prethodne tablice i slike može se zaključiti da je najveća potrošnja električne energije prisutna u objektu Sokolski dom - klizalište (180.992,00 kWh) koja se nalazi u podsektoru objekata gradskih tvrtki Grada Karlovca. Prosječna potrošnja električne energije u zgradama Grada Karlovca je 41.419,53 kWh/god.

**Tablica 2. 4.** Potrošnja prirodnog plina po objektima

Naziv objekta	Ukupna potrošnja energije (kWh)	Specifična potrošnja prirodnog plina (kWh/m ²)
Objekti odgojno obrazovnih ustanova		
Centar za odgoj i obrazovanje djece i mladeži Karlovac	113.499	98,99
Dječji vrtić Četiri rijeke – Vrtić Dubovac	121.643	115,96
Dječji vrtić Četiri rijeke – Vrtić Švarča	44.399	33,01
Dječji vrtić Karlovac – Vrtić Banija	75.860	88,09
Dječji vrtić Karlovac – Vrtić Gaza	84.504	56,83
OŠ Banija	379.797	111,52
OŠ Banija – PŠ Hrnetić	29.760	132,27
OŠ Dragojla Jarnević	285.906	117,17
OŠ Dubovac - Dvorana	136.207	50,45
Objekti gradskih tvrtki		
Čistoća d.o.o. – Gažanski trg 8	287.044,00	270,54
Čistoća d.o.o. – Zagrebačka 17D	32.871,00	226,69
Školska sportska dvorana Rakovac	886.598,00	205,23
Nogometni stadion Branko Čavlović Čavlek	116.420	187,77
Vodovod i kanalizacija d.o.o.	390.431,00	234,21

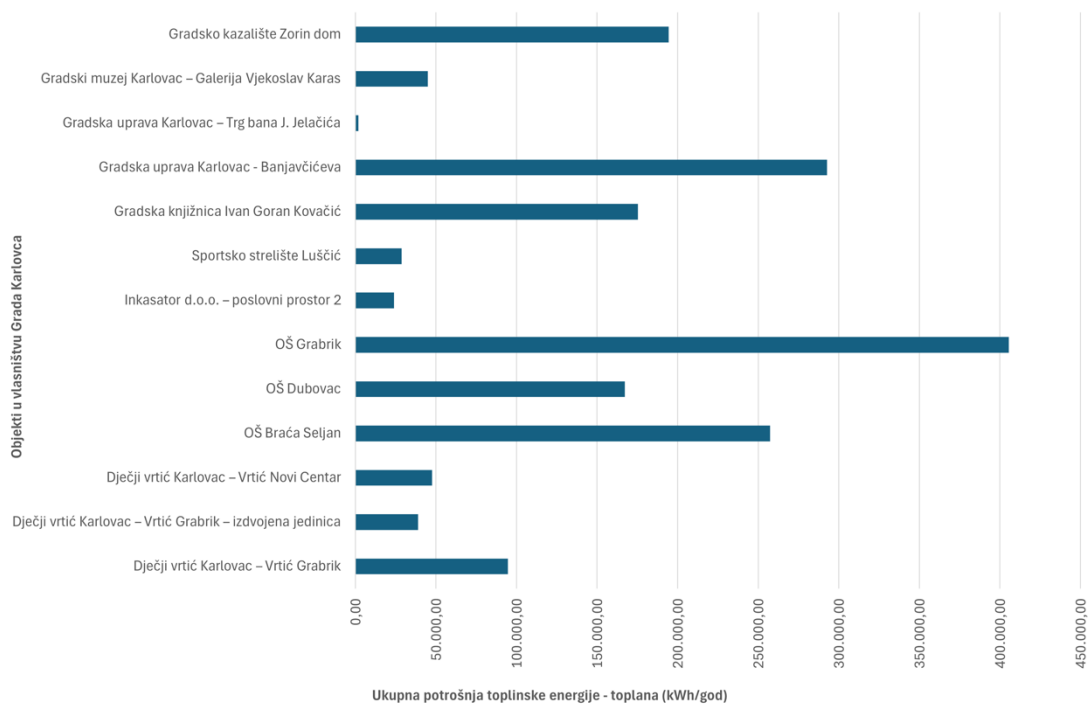


Slika 2. 3. Potrošnja prirodnog plina u zgradama Grada Karlovca (kWh/god)

Iz prethodne tablice i slike može se zaključiti da je najveća potrošnja energije iz prirodnog plina prisutna u objektu Mladost d.o.o. – Školska sportska dvorana Rakovac (886.598,00 kWh), koja se nalazi u podsektoru zgrada gradskih tvrtki Grada Karlovca. Prosječna potrošnja energije iz prirodnog plina u objektima Grada Karlovca je 213.209,93 kWh/god.

Tablica 2. 5. Potrošnja toplinske energije - toplana po objektima

Naziv objekta	Ukupna potrošnja energije (kWh)	Specifična potrošnja topline (kWh/m ²)
Objekti odgojno obrazovnih ustanova		
Dječji vrtić Karlovac – Vrtić Grabrik	94.590	82,47
Dječji vrtić Karlovac – Vrtić Grabrik – izdvojena jedinica	38.810	172,48
Dječji vrtić Karlovac – Vrtić Novi Centar	47.648	122,80
OŠ Braća Seljan	257.350	106,08
OŠ Dubovac	167.111	59,46
OŠ Grabrik	405.530	78,97
Objekti gradskih tvrtki		
Inkasator d.o.o. – poslovni prostor 2	23.998	116,91
Sportsko streljište Luščić	28.633	60,28
Objekti ostalih ustanova		
Gradska knjižnica Ivan Goran Kovačić	175.420	54,33
Gradska uprava Karlovac - Banjavčičeva	292.760	103,08
Gradska uprava Karlovac – Trg bana J. Jelačića	1.926	2,44
Gradski muzej Karlovac – Galerija Vjekoslav Karas	45.000	76,25
Gradsko kazalište Zorin dom	194.426	138,78

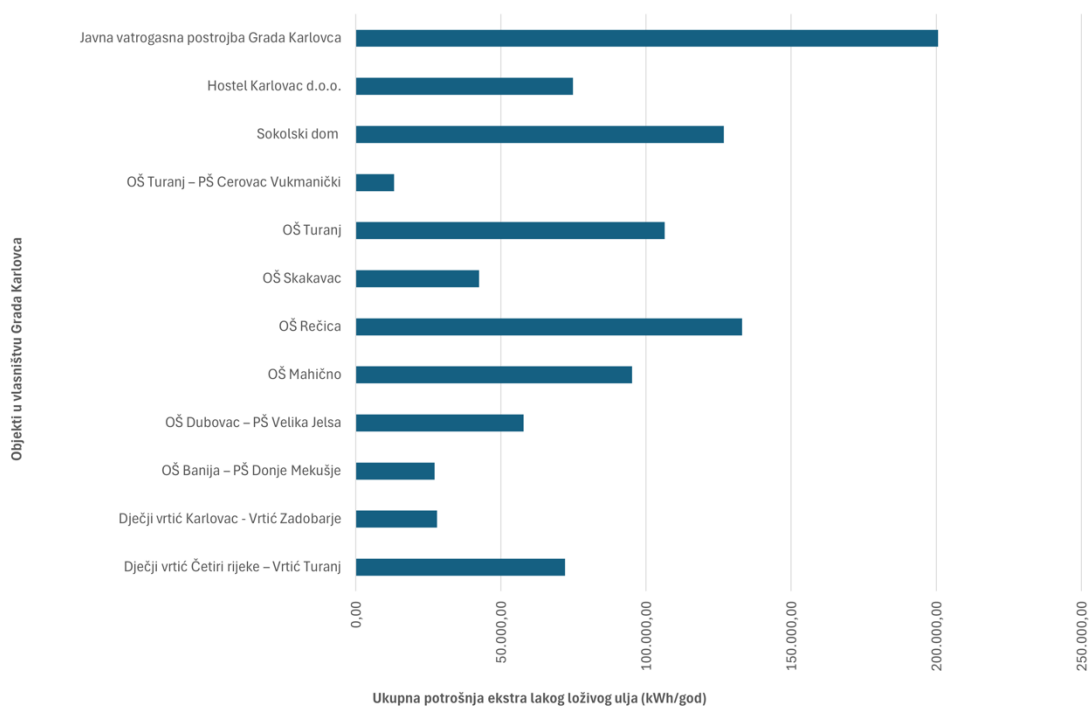


Slika 2. 4. Potrošnja toplinske energije - toplana u zgradama Grada Karlovca (kWh/god)

Iz prethodne tablice i slike može se zaključiti da je najveća potrošnja toplinske energije iz toplane prisutna u objektu Osnovne škole Grabrik (405.530,00 kWh), koja se nalazi u podsektoru objekata odgojno obrazovnih ustanova Grada Karlovca. Prosječna potrošnja toplinske energije iz toplane u objektima Grada Karlovca je 136.400,15 kWh/god.

Tablica 2. 6. Potrošnja loživog ulja ekstra lakog po objektima

Naziv objekta	Ukupna potrošnja energije (kWh)	Specifična potrošnja loživog ulja ekstra lakog (kWh/m ²)
Objekti odgojno obrazovnih ustanova		
Dječji vrtić Četiri rijeke – Vrtić Turanj	72.103	62,32
Dječji vrtić Karlovac - Vrtić Zadobarje	28.055	80,16
OŠ Banija – PŠ Donje Mekušje	27.205,33	174,83
OŠ Dubovac – PŠ Velika Jelsa	57.834,00	85,01
OŠ Mahično	95.213,67	97,46
OŠ Rečica	133.079,67	141,57
OŠ Skakavac	42.507,33	31,92
OŠ Turanj	106.452,67	57,67
OŠ Turanj – PŠ Cerovac Vukmanički	13.160,33	63,42
Objekti gradskih tvrtki		
Sokolski dom	126.846	106,05
Hostel Karlovac d.o.o.	74.813	29,82
Objekti ostalih ustanova		
Javna vatrogasna postrojba Grada Karlovca	200.657,00	116,05



Slika 2. 5. Potrošnja ekstra lakog loživog ulja (kWh/god)

Iz prethodne tablice i slike može se zaključiti da je najveća potrošnja energije iz ekstra lakog loživog ulja prisutna u objektu Javne vatrogasne postrojbe Grada Karlovca (200.657,00 kWh), koja se nalazi u podsektoru objekata ostalih ustanova Grada Karlovca. Prosječna potrošnja energije iz ekstra lakog loživog ulja u objektima Grada Karlovca je 81.493,92 kWh/god.

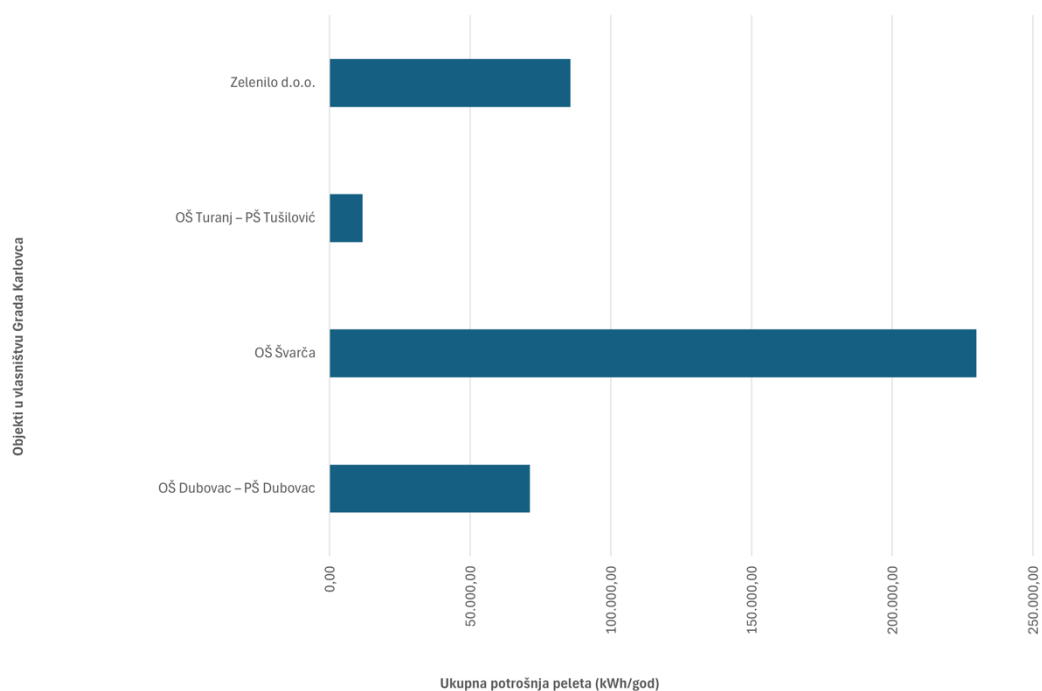
Tablica 2. 7. Potrošnja UNP-a po objektima

Naziv objekta	Ukupna potrošnja energije (kWh)	Specifična potrošnja UNP-a (kWh/m ²)
Objekti gradskih tvrtki		
Hostel Karlovac d.o.o.	5.983	2

Objekt Hostel d.o.o. jedina je zgrada koja koristi energiju iz ukapljenog naftnog plina za zagrijavanje prostora. Godišnja potrošnja iznosi 5.983,00 kWh/god.

Tablica 2. 8. Potrošnja peleta po objektima

Naziv objekta	Ukupna potrošnja energije (kWh)	Specifična potrošnja peleta (kWh/m ²)
Objekti odgojno obrazovnih ustanova		
OŠ Dubovac – PŠ Dubovac	71.224	72,09
OŠ Švarča	229.856	76,62
OŠ Turanj – PŠ Tušilović	11.760	33,24
Objekti gradskih tvrtki		
Zelenilo d.o.o.	85.680	428

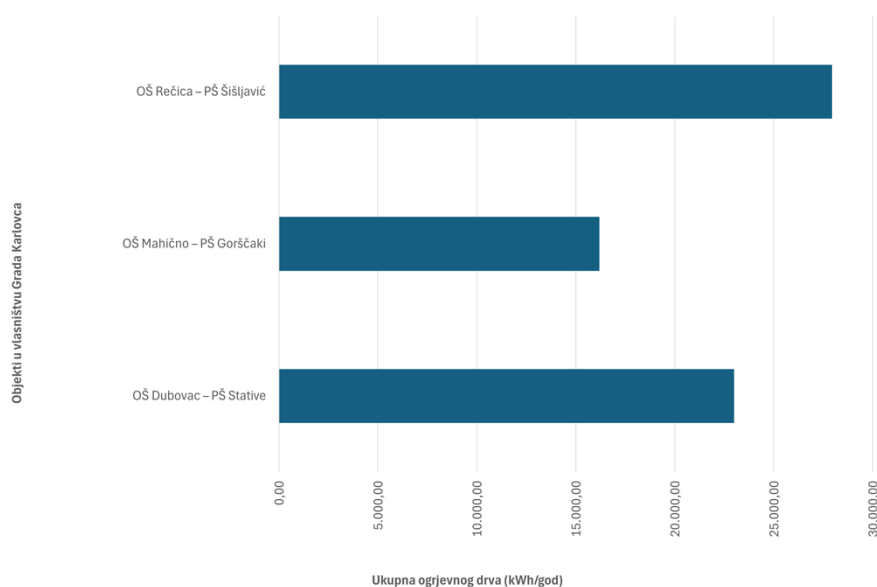


Slika 2. 6. Potrošnja peleta (kWh/god)

Iz prethodne tablice i slike može se zaključiti da je najveća potrošnja energije iz drvnih peleta prisutna u objektima Osnovne škole Švarča (229.856,00 kWh) i gradske tvrtke Zelenilo d.o.o. (85.680,00 kWh). Prosječna potrošnja peleta u zgradama Grada Karlovca je 99.630,00 kWh/god.

Tablica 2.9. Potrošnja ogrjevnog drva po objektima

Naziv objekta	Ukupna potrošnja energije (kWh)	Specifična potrošnja ogrjevnog drva (kWh/m ²)
Objekti odgojno obrazovnih ustanova		
OŠ Dubovac – PŠ Stative	23.000	82,14
OŠ Mahično – PŠ Gorščaki	16.191,67	166,92
OŠ Rečica – PŠ Šišljavić	27.945	107,48



Slika 2. 7. Potrošnja ogrjevnog drva (kWh/god)

Iz prethodne tablice i slike može se zaključiti da je najveća potrošnja energije iz ogrjevnog drva prisutna u Osnovnoj školi Rečica – Područna škola Šišljavić (27.945,00 kWh). Prosječna potrošnja energije iz ogrjevnog drva u zgradama Grada Karlovca je 22.378,89 kWh/god.



3. ANALIZA POTROŠNJE ENERGIJE U SUSTVU JAVNE RASVJETE

Ovim poglavljem dan je pregled postojećeg stanja sustava javne rasvjete Grada Karlovca. Sustav javne rasvjete Grada Karlovca opskrbljuje se električnom energijom preko 270 obračunskih mjernih mjesta. Ukupan broj postojećih svjetiljki iznosi 8961. Svjetiljke su većinom u izvedbi sa zaobljenim zaštitnim staklom. Kao izvor svjetlosti pretežno se koriste visokotlačne natrijeve žarulje. Postojeće svjetiljke javne rasvjete montirane su uglavnom na betonske i drvene stupove NN mreže HEP-a i postojeće čelične stupove u vlasništvu Grada Karlovca.

Potrošnja električne energije u sustavu javne rasvjete analizira se za referentnu 2023. godinu. U tablici 3.1., prikazana je ukupna potrošnja električne energije u te snaga rasvjete koja je utvrđena *Glavnim elektrotehničkim projektom, Modernizacija javne rasvjete Grada Karlovca primjenom mjera poboljšanja energetske učinkovitosti*. U tablici se nalazi i podatak o godišnjim satima rada javne rasvjete, dok podatak o duljini obasjanih prometnica nije poznat.

Tablica 3. 1. Potrošnja električne energije javne rasvjete u gradu Karlovcu¹

Naziv javne rasvjete	Ukupna potrošnja energije (kWh)	Snaga rasvjete (kW)	*Duljina obasjanih prometnica (km)	Godišnji sati rada javne rasvjete (h)
Javna rasvjeta	6.022.900	1.469,00	N/A	4.100

* Duljina obasjanih prometnica je opcionalni parametar

Ukupna izmjerena godišnja potrošnja električne energije svih mjernih mjesta za 2023. godinu iznosi 6.022.900,00 kWh. Ukupna snaga svih rasvjetnih mjesta je 1.469,00 kW. Godišnji sati rada svakog pojedinog mjernog mjesta su u prosjeku isti i iznose 4.100 h godišnje za cjelonoćni period rada.



4. ANALIZA POTROŠNJE ENERGIJE U PROMETU

U ovom poglavlju analizira se vozni park obveznika planiranja za referentnu 2023. godinu. U nastavku su dani podaci o voznom parku obveznika planiranja, koje su još dodatno raspodijeljeni po podsektorima.

Analiza voznog parka je provedena na razini:

- Godišnje kilometraže;
- Vrste goriva;
- Prosječne potrošnje goriva;
- Godišnje potrošnje goriva;
- Starosti vozila;
- Parkirnog mjesta.

Tablica u nastavku prikazuje objedinjene podatke o voznom parku u vlasništvu Grada Karlovca. Vozni park je podijeljen prema podsektorima: školske i odgojne ustanove, gradske tvrtke te ostale ustanove.

Tablica 4. 1 Vozni park obveznika planiranja

Vozilo	Vrsta vozila	God. kilometraža (km)	Vrsta goriva	Prosječna potrošnja goriva (l/100km)	God. potrošnja goriva (l)	Starost vozila (godina)	Vlastito parkirno mjesto
Vozni park školskih i odgojnih ustanova							
Vozilo 1	teretno	10 000	dizel	8	800	2018.	NE
Vozilo 2	osobno	1000	benzin	2	20	1984.	NE
Vozilo 3	osobno	5000	dizel	9,1	455	2019.	DA
Vozni park gradskih tvrtki							
Vozilo 4	osobno	9804	dizel	6,08	596,61	2010.	DA
Vozilo 5	osobno	5649	benzin	7,67	433,69	2016.	DA
Vozilo 6	osobno	6706	benzin	9	603,54	2007.	DA
Vozilo 7	osobno	3679	benzin	9,03	332,22	2007.	DA
Vozilo 8	osobno	5690	dizel	10,22	581,93	2005.	DA
Vozilo 9	osobno	8794	dizel	12,01	1056,62	2008.	DA
Vozilo 10	teretno	6924	dizel	12,16	842,13	2016.	DA
Vozilo 11	teretno	2621	dizel	27,01	708,18	2009.	DA
Vozilo 12	teretno	11078	dizel	9,57	1060,37	2008.	DA
Vozilo 13	teretno	7138	dizel	11,6	828,43	2012.	DA
Vozilo 14	teretno	10185	dizel	14,78	1506,36	2013.	DA
Vozilo 15	teretno	20236	dizel	11,65	2359,26	2014.	DA
Vozilo 16	teretno	10417	dizel	18,89	1968,76	2015.	DA
Vozilo 17	osobno	20034	dizel	7,77	1557,95	2016.	DA
Vozilo 18	osobno	35806	dizel	6,49	2327,18	2016.	DA
Vozilo 19	teretno	785	dizel	38,48	302,09	2021.	DA
Vozilo 20	teretno	4866	dizel	9,94	483,89	2010.	DA
Vozilo 21	teretno	7629	dizel	8,45	645,1	2008.	DA
Vozilo 22	teretno	12805	dizel	6,65	852,65	2013.	DA



Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Karlovca za razdoblje 2025.-2027.

Vozilo 23	teretno	11736	dizel	11,88	1394,52	2019.	DA
Vozilo 24	teretno	10874	dizel	11,14	1211,79	2020.	DA
Vozilo 25	teretno	8067	dizel	41,54	3351,27	2018.	DA
Vozilo 26	teretno	5089	dizel	11,86	603,61	2019.	DA
Vozilo 27	osobno	24486	dizel	7,29	1787,45	2022.	DA
Vozilo 28	teretno	0,0	dizel	0,0	0,0	1999.	NE
Vozilo 29	teretno	1739	dizel	71,48	1243,07	1997.	NE
Vozilo 30	teretno	3245	dizel	49,76	1614,68	2004.	NE
Vozilo 31	teretno	9196	dizel	36,02	3312,31	2004.	NE
Vozilo 32	radni stroj	979	dizel	8,21	8039,3	2012.	NE
Vozilo 33	teretno	8141	dizel	54,38	4427,05	2008.	DA
Vozilo 34	teretno	9089	dizel	60,37	5486,93	2008.	DA
Vozilo 35	teretno	20656	benzin	10,82	2234,84	2016.	NE
Vozilo 36	osobno	3362	benzin	9,36	314,66	2009.	NE
Vozilo 37	teretno	8619	dizel	34,72	2992,64	2002.	NE
Vozilo 38	osobno	7880	benzin	7,71	607,29	2016.	DA
Vozilo 39	teretno	29024	dizel	29,14	8457,99	2012.	DA
Vozilo 40	teretno	7728	dizel	80,62	6230,22	2008.	DA
Vozilo 41	teretno	7000	dizel	10,82	757,74	2022.	NE
Vozilo 42	teretno	1983	dizel	29,8	590,97	2005.	NE
Vozilo 43	teretno	17848	dizel	30,62	5464,95	2015.	DA
Vozilo 44	teretno	16739	dizel	30,42	5092,47	2022.	DA
Vozilo 45	radni stroj	613	dizel	6,03	3981,71	2008.	NE
Vozilo 46	teretno	6351	dizel	12,49	793,11	2012.	NE
Vozilo 47	osobno	9370	benzin	8,19	767,33	2012.	NE
Vozilo 48	teretno	8982	dizel	65,43	5877,04	2017.	DA
Vozilo 49	teretno	0,0	benzin	0,0	0,0	2022.	NE
Vozilo 50	teretno	2900	dizel	40,61	1177,77	2008.	NE
Vozilo 51	osobno	16069	dizel	7,58	1217,24	2010.	NE
Vozilo 52	teretno	18298	dizel	11,33	2072,83	2018.	NE
Vozilo 53	radni stroj	540	dizel	5,92	3198,15	2008.	NE
Vozilo 54	teretno	1683	dizel	43,84	737,78	1989.	NE
Vozilo 55	teretno	17420	dizel	49,92	8696,54	2011.	DA
Vozilo 56	teretno	3749	benzin	8,83	330,89	2009.	DA
Vozilo 57	teretno	19962	dizel	57,99	11575,63	2010.	DA
Vozilo 58	Radni stroj	353	dizel	4,2	1482,35	2004	NE
Vozilo 59	osobno	4887	dizel	6	814,55	2016.	DA
Vozilo 60	teretno	13266	dizel	7	928,54	2021.	NE
Vozilo 61	Radni stroj	591	dizel	4,81	2844,4	2013.	NE
Vozilo 62	teretno	4041	dizel	7,27	293,58	2021	NE
Vozilo 63	teretno	15084	dizel	48,8	7361,42	2010.	DA
Vozilo 64	teretno	9770	dizel	52,32	5111,48	2010.	NE
Vozilo 65	teretno	51	dizel	1,32	67,13	2013	DA
Vozilo 66	teretno	12655	dizel	44,09	5579,2	2021.	DA
Vozilo 67	teretno	13307	dizel	56,4	7505,13	2013.	DA
Vozilo 68	teretno	9780	dizel	21,75	2126,9	2014.	DA



Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Karlovca za razdoblje 2025.-2027.

Vozilo 69	teretno	13059	dizel	60,47	7897,15	2014.	NE
Vozilo 70	teretno	479	dizel	13,54	6487,43	2015.	DA
Vozilo 71	osobno	8479	benzin	7,22	611,98	2015.	DA
Vozilo 72	teretno	14393	dizel	13,46	1937,09	2015.	NE
Vozilo 73	teretno	11993	dizel	44,72	5363,69	2021.	DA
Vozilo 74	teretno	9599	dizel	21,08	2023,32	2022.	NE
Vozilo 75	teretno	5616	dizel	11,99	673,16	2020.	NE
Vozilo 76	teretno	18590	benzin	10,87	2020,7	2020.	NE
Vozilo 77	osobno	227	benzin	26,18	198,7	2023.	DA
Vozilo 78	osobno	1674	benzin	5,1	85,44	2006.	NE
Vozilo 79	teretno	5033	dizel	9	452,97	2016.	NE
Vozilo 80	teretno	5557	dizel	9	500,13	2016.	NE
Vozilo 81	teretno	6339	dizel	9	570,51	2016.	NE
Vozilo 82	osobno	6500	dizel	8	525	2018.	NE
Vozilo 83	teretno	5500	dizel	10	650	2005.	NE
Vozilo 84	radni stroj	250-280 radnih sati	dizel	25 L/10 radnih sati	625	2023.	NE
Vozilo 85	teretno	13731	benzin	5,8	804,31	2002.	DA
Vozilo 86	osobno	10978	benzin	12,7	1386,55	2009.	DA
Vozilo 87	osobno	5254	benzin	6,9	363,56	2007.	DA
Vozilo 88	osobno	10140	benzin	3,3	342,89	2007.	DA
Vozilo 89	osobno	4878	benzin	3	150,55	2007.	DA
Vozilo 90	osobno	8136	benzin	7,1	578,41	2006.	DA
Vozilo 91	teretno	11065	dizel	6,2	694,65	2010.	DA
Vozilo 92	osobno	20264	dizel	5,3	1087,93	2010.	DA
Vozilo 93	teretno	13251	dizel	7,6	1007,64	2013.	DA
Vozilo 94	osobno	6269	dizel	4,1	256,14	2012.	DA
Vozilo 95	teretno	14212	dizel	8,4	1205,94	2004.	DA
Vozilo 96	osobno	11283	dizel	5,1	586,45	2011.	DA
Vozilo 97	osobno	6258	dizel	6,9	287,7	2017.	DA
Vozilo 98	osobno	6979	dizel	5	353,6	2017.	DA
Vozilo 99	osobno	8325	dizel	5	422,8	2013.	DA
Vozilo 100	osobno	6800	dizel	7	480,92	2013.	DA
Vozilo 101	osobno	6650	dizel	6,6	440,97	2013.	DA
Vozilo 102	osobno	10450	benzin	6,9	721,58	2015.	DA
Vozilo 103	teretno	8678	benzin	7,6	664,52	2016.	DA
Vozilo 104	teretno	9934	benzin	7,8	781,69	2016.	DA
Vozilo 105	teretno	8223	benzin	7,6	625,65	2016.	DA
Vozilo 106	teretno	14261	dizel	9,3	1333,93	2016.	DA
Vozilo 107	teretno	14040	dizel	12,5	1758,82	2011.	DA
Vozilo 108	teretno	1422	dizel	14,4	205,82	2011.	DA
Vozilo 109	teretno	10764	dizel	13,3	1436,65	2017.	DA
Vozilo 110	teretno	18999	dizel	8,5	1632,42	2017.	DA
Vozilo 111	teretno	11338	dizel	11,6	1322,83	2017.	DA
Vozilo 112	teretno	8744	dizel	8,3	728,93	2017.	DA
Vozilo 113	teretno	12346	dizel	10,2	1264,97	2016.	DA



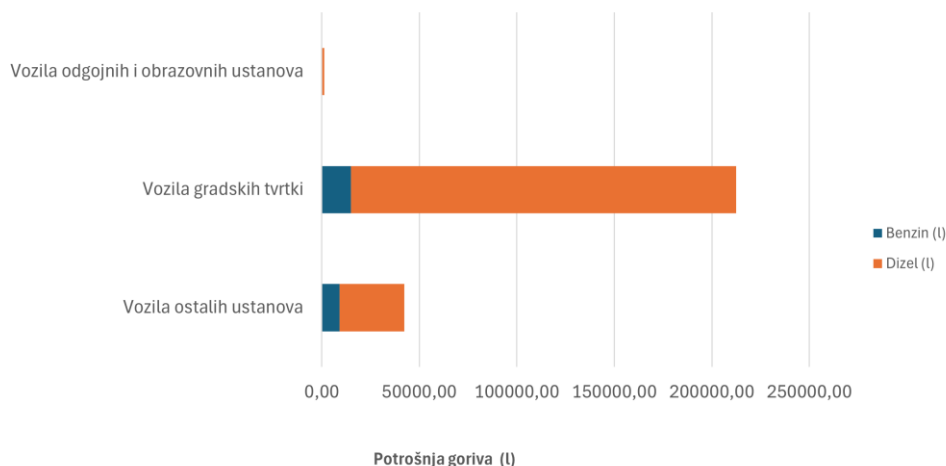
Vozni park ostalih ustanova							
Vozilo 114	osobno	8100	benzin	8	880	2006.	DA
Vozilo 115	osobno	10500	dizel	28	3000	2021.	DA
Vozilo 116	osobno	12300	dizel	10	1250	2012.	DA
Vozilo 117	osobno	9762	dizel	6,9	762	2013.	NE
Vozilo 118	osobno	15609	dizel	6,6	1021	2012.	NE
Vozilo 119	osobno	10971	dizel	6,1	554	2015.	NE
Vozilo 120	osobno	7191	benzin	8,1	575	2014.	NE
Vozilo 121	osobno	6009	benzin	9,8	574	2003.	NE
Vozilo 122	osobno	12869	benzin	6,1	731	2015.	NE
Vozilo 123	osobno	2344	benzin	8,2	193	2015.	NE
Vozilo 124	osobno	9467	dizel	5,1	626	2009.	NE
Vozilo 125	osobno	6800	benzin	8,7	629	2005.	NE
Vozilo 126	osobno	4010	benzin	6,9	287	2013.	NE
Vozilo 127	osobno	4481	benzin	8,1	348	2007.	NE
Vozilo 128	osobno	6444	benzin	10,6	602	2006.	NE
Vozilo 129	osobno	6549	benzin	6,4	438	2014.	NE
Vozilo 130	osobno	5689	benzin	6,6	427	2005.	NE
Vozilo 131	osobno	6600	benzin	7,9	611	2007.	NE
Vozilo 132	osobno	7675	benzin	8,9	651	2007.	NE
Vozilo 133	osobno	8016	benzin	7,45	595	2013.	NE
Vozilo 134	dostavno	10736	dizel	10	1071	2013.	DA
Vozilo 135	teretno	11121	dizel	31	3392	2015.	DA
Vozilo 136	osobno	15.000	benzin	8	1200	2023.	DA
Vozilo 137	osobno	20.000	dizel	12	2200	2017.	DA
Vozilo 138	teretno	20.000	dizel	14	2800	2019.	DA
Vozilo 139	teretno	1603	dizel	15,17	243,24	2003.	DA
Vozilo 140	osobno	11904	dizel	8,34	992,24	2016.	DA
Vozilo 141	teretno	2726	dizel	14,88	405,59	2014.	DA
Vozilo 142	teretno	1842	dizel	102,44	1887,03	2005.	DA
Vozilo 143	Teretno	1367	dizel	30,00	410,1	2005.	DA
Vozilo 144	Teretno	1007	dizel	21,76	219,1	2006.	DA
Vozilo 145	Teretno	1466	dizel	58,69	860,39	2007.	DA
Vozilo 146	Teretno	8418	dizel	25,85	2175,94	2011.	DA
Vozilo 147	Teretno	5979	dizel	59,72	3570,7	2007.	DA
Vozilo 148	Teretno	916	dizel	57,91	530,43	2008.	DA
Vozilo 149	Teretno	1720	dizel	42,32	727,9	2009.	DA
Vozilo 150	Teretno	10991	dizel	7,35	808,12	2012.	DA
Vozilo 151	Osobno	16671	dizel	5,08	846,77	2016.	DA
Vozilo 152	Osobno	4384	benzin	8,64	378,86	2006.	DA
Vozilo 153	Teretno	4023	dizel	34,33	1380,95	2018.	DA
Vozilo 154	Teretno	1319	dizel	35,62	469,81	2021.	DA
Vozilo 155	Teretno	1739	dizel	51,06	888,01	2021.	DA

Vozni park ustanova u vlasništvu Grada Karlovca čine 155 vozila u kategorijama osobna vozila (kategorija M), teretna vozila (kategorija N) te traktori i radni strojevi. Vozni park podsektora odgojno obrazovnih ustanova sadrži 3 vozila, vozni park gradskih tvrtki 110 vozila te vozni park



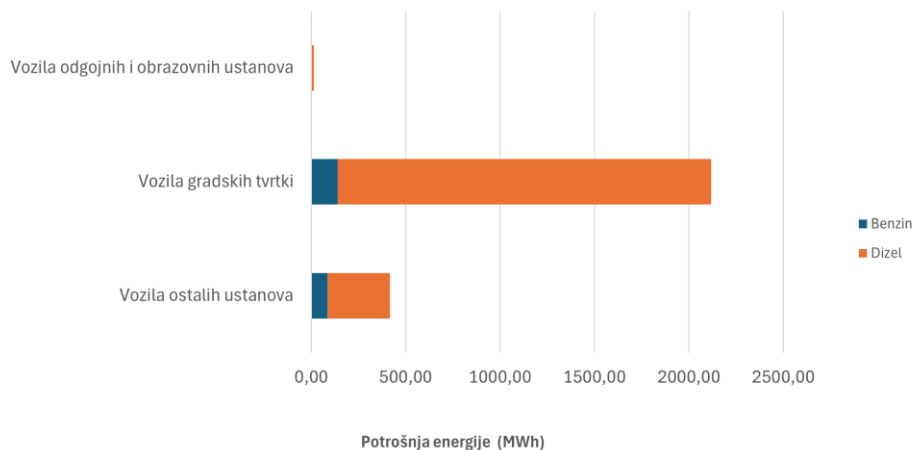
ostalim ustanovama 42 vozila. Prosječna starost vozila je 11 godina (godina proizvodnje 2012.), a 64,52% vozila posjeduje vlastito parkirno mjesto. U referentnoj 2023. godini, ukupna potrošnja goriva je 255.841,68 litre, a prosječna godišnja kilometraža vozila u vlasništvu Grada Karlovca je 8.656 km (ukupno 1.333.076 km).

Na slici 4.1. prikazana je potrošnja goriva voznog parka u litrama.



Slika 4. 1 Potrošnja goriva u voznom parku u vlasništvu Grada Karlovca

Na slici 4.2 nalazi se potrošnja energije po vozilima u MWh. Analogno potrošnji goriva u litrama, najveća potrošnja energije po vozilima je zabilježena u voznom parku gradskih tvrtki Grada Karlovca.



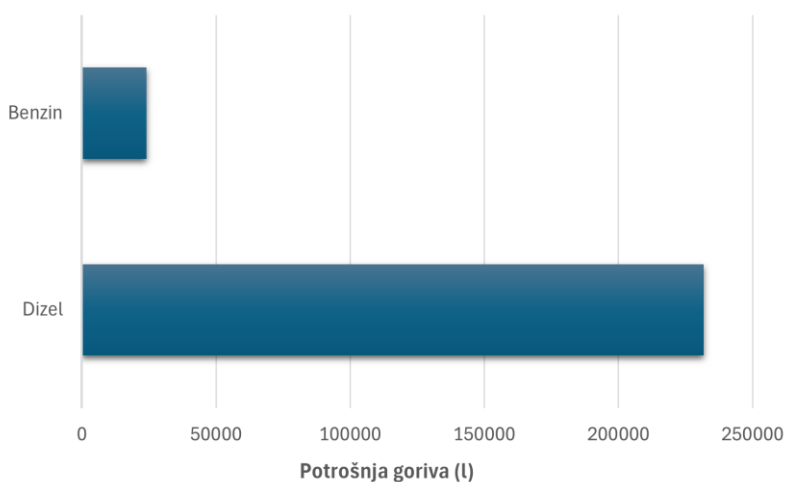
Slika 4. 2. Potrošnja energije po vozilima

U nastavku su prikazane karakteristike voznog parka Grada Karlovca prema korištenim vrstama goriva.

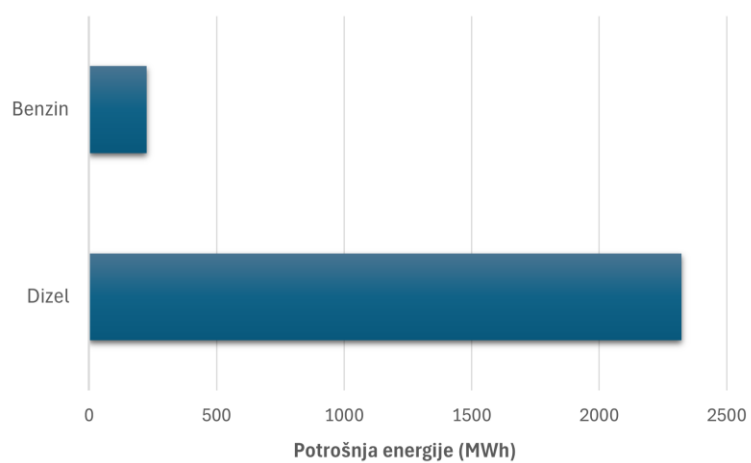
**Tablica 4. 2.** Analiza voznog parka Grada Karlovca po vrsti energenta

Vrsta goriva	Broj vozila	Prosječna godišnja kilometraža (km)	Prosječna potrošnja goriva (l/100km)	Prosječna starost vozila (godina)	Ukupna potrošnja goriva (l)
Dizel	115	9.118	21,57	2013.	231.740,83
Benzin	40	7.340	7,97	2010.	24.100,85
Ukupno	155	8.656,53	18,04	2012.	255.841,68

U voznom parku obveznika planiranja, 115 vozila koriste dizel (74,19%), a 40 vozila koristi benzin (25,81%) kao pogonsko gorivo. Dizel vozila u prosjeku prelaze 9.118 km godišnje i troše 21,57 litara goriva na 100 kilometara. S druge strane, benzinska vozila prelaze prosječno 7.340 km godišnje i troše 7,97 litara goriva na 100 kilometara. Prosječna godišnja kilometraža i prosječna potrošnja goriva vozila koja koriste dizel je veća u odnosu na vozila koja koriste benzin. Prosječna starost vozila koja koriste dizel je 10 godina, a prosječna starost vozila na benzin je 13 godina. Na slici 4.3 nalazi se graf potrošnje po vrstama goriva. Važno je napomenuti da se u kategoriji dizel vozila nalazi i jedan radni stroj. Taj radni stroj, iako uključen u ukupnu potrošnju goriva (231.740,83 l), izuzet je iz parametara prosječne potrošnje goriva i prosječne kilometraže jer njegova potrošnja nije mjerena u litrama po kilometrima, već u litrama po radnim satima.

*Slika 4. 3. Graf potrošnje po vrstama goriva*

Na slijedećoj slici se nalazi grafički prikaz potrošnje energije svih vozila. Najveća potrošnja goriva i energije iz goriva je zabilježena kod vozila koja koriste dizel kao pogonsko gorivo. U 2023. godini, potrošnja energije iz dizela u voznom parku Grada Karlovca je iznosila 2322,04 MWh, a potrošnja benzina 225,34 MWh.



Slika 4. 4. Graf potrošnje energije po vrstama goriva



5. PLANIRANE MJERE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

U ovom poglavlju navode se sve planirane mjere energetske učinkovitosti, pri čemu je svaka mjera prikazana zasebnom tablicom sukladno obrascu definiranom Pravilnikom.

Potrebno je napomenuti da je za svaku mjeru potrebno navesti kategoriju provedbe, što može biti jedno od sljedećeg:

1. Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno;
 - 1.1. Mjere koje obveznik planiranja financira u potpunosti;
 - 1.2. Mjere koje obveznik planiranja financira djelomično, pri čemu se navodi planirani iznos vlastitih sredstava i planirani izvor sufinanciranja;
2. Mjere koje obveznik planiranja sufinancira;
 - 2.1. Mjere koje obveznik planiranja sufinancira samostalno;
 - 2.2. Mjere koje obveznik planiranja sufinancira uz korištenja sredstava iz drugih izvora;
3. Mjere koje obveznik planiranja ugovara;
4. Mjere koje obveznik planiranja provodi;
5. Mjere s posrednim učinkom na obveznika planiranja.

U tablici u nastavku, kategorije provedbe mjera su detaljnije opisane te su, radi boljeg razumijevanja, dani primjeri.

Tablica 5.1 Kategorije provedbe mjera

Kategorija provedbe	Opis kategorije provedbe	Primjer
Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno	Iznos vlastitih sredstava se dokazuje planom proračuna obveznika planiranja za godinu koja je obuhvaćena planom.	Zamjena uredskih aparata energetske učinkovitosti, zamjena voznog parka, obnova zgrada kojima se koristi obveznik planiranja i/ili društva nad kojima ima upravljačka prava, trening eko vožnje za zaposlene kod obveznika planiranja i slično
Mjere koje obveznik planiranja sufinancira	Mjere provode subjekti nad kojima obveznik planiranja nema upravljačka prava.	Programi sufinanciranja mjera kod građana ili poduzetnika
Mjere koje obveznik planiranja ugovara	Obveznik planiranja ima ovlasti ugovoriti provedbu mjera, ali ne snosi rizike provedbe takvih mjera i ne financira ih svojim sredstvima.	Provedba energetske obnove zgrada obveznika planiranja kao energetske usluge i provedba projekata javno-privatnog partnerstva
Mjere koje obveznik planiranja provodi*	Obveznik planiranja sudjeluje i/ili odlučuje u provedbi, ali ih ne financira/sufinancira vlastitim sredstvima i ne snosi rizike vezane uz provedbu.	Provedba info kampanje koja je potpuno financirana iz drugog izvora, ali je za provedbu zadužen obveznik planiranja i/ili društva nad kojima obveznik planiranja ima upravljačka prava
Mjere s posrednim učinkom na obveznika planiranja**	Obveznik planiranja stvara preduvjete za provedbu drugih mjera koje provodi samostalno.**	Priprema kriterija energetske učinkovitosti u javnoj nabavi, ili studije i analize potencijala za povećanje energetske učinkovitosti



*Napomena: Ako se rad na provedbi takve mjere ne financira iz vanjskog izvora, smatra se da ih obveznik planiranja sufinancira iznosom vrijednosti utrošenog rada zaposlenih te ne spadaju u ovu kategoriju.

**Napomena: Pri planiranju ovih mjera procjenjuju se troškovi koji proizlaze iz stvarnih troškova obveznika planiranja i troška rada zaposlenih, ali ne procjenjuju se uštede, s obzirom da će uštede biti utvrđene kada se pojedine mjere budu provodile.

U sljedećim poglavljima su sve planirane mjere energetske učinkovitosti prikazane tablično uz opis ključnih parametara vezanih uz njihovu provedbu, sukladno obrascu propisanim Pravilnikom. Mjere su podijeljene prema sektorima:

1. Mjere energetske učinkovitosti u zgradarstvu;
2. Mjere energetske učinkovitosti u javnoj rasvjeti;
3. Mjere energetske učinkovitosti u prometu;
4. Ostale mjere energetske učinkovitosti.

Mjere koje nisu definirane Pravilnikom također su prikazane kao ostale mjere energetske učinkovitosti.

Faza mjere označava razinu izvršenosti kao što je npr.:

- Izrađen energetska certifikat;
- Izrađena projektna dokumentacija;
- Projektna dokumentacija u izradi;
- Projektna dokumentacija u planu.



5.1. Mjere energetske učinkovitosti u zgradarstvu

U nastavku je dan pregled mjera energetske učinkovitosti u sektoru zgradarstva planiranih u razdoblju od 2025. do 2027. godine. Prikaz utrošenih sredstava, odnosno investicija u mjere energetske učinkovitosti u 2023. godini uključuje porez na dodanu vrijednost (PDV).

Tablica 5. 1. Energetska obnova Sokolskog doma

R.br. Mjere	1	Naziv mjere	Energetska obnova Sokolskog doma			
Kategorija provedbe			Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno			
Kategorija mjere			Mjere u zgradama (stambene i nestambene) i uslugama <i>Integralna obnova postojećih stambenih zgrada i zgrada uslužnog sektora</i>			
Opis mjere			Mjera energetske obnove postojeće zgrade Sokolskog doma, na adresi Ulica kralja Tomislava 9, podrazumijeva: • Postavljanje toplinske izolacije na vanjske zidove, • Postavljanje toplinska izolacija na stropove iznad grijanog prostora, • Postavljanje izolacije na ravni krov iznad grijanog prostora, • Mijenjanje postojeće rasvjete novom LED rasvjetom, • Mijenjanje sustava postojećeg grijanja na lož ulje sa priključkom na gradsku toplanu, • Uvođenje sustava ventilacije dvorane, • Postavljanje fotonaponskog sustava na krov zgrade.			
Faza mjere			U provedbi			
Iznos godišnje uštede			MWh	125,84	tCO ₂	67,97
Životni vijek mjere			25 godina			
Očekivani iznos investicije (EUR)			811.207,21			
Planirani iznos vlastitog ulaganja			min	272.112,78 EUR	maks	272.112,78 EUR
Udio vlastitih sredstava u investiciji			min	34%	maks	34%
Izvor sufinanciranja			Europska sredstva, Grad Karlovac			
Rokovi provedbe			2025.-2026.			
Način praćenja			Sustav za mjerenje i verifikaciju ušteda energije (SMiV)			



Tablica 5. 2. Cjelovita i energetska obnova zgrade Gradskog muzeja na adresi Trg Josipa Jurja Strossmayera 7, Karlovac

R.br. Mjere	2	Naziv mjere	Cjelovita i energetska obnova zgrade Gradskog muzeja na adresi Trg Josipa Jurja Strossmayera 7, Karlovac			
Kategorija provedbe			Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno			
Kategorija mjere			Mjere u zgradama (stambene i nestambene) i uslugama <i>Integralna obnova postojećih stambenih zgrada i zgrada uslužnog sektora</i>			
Opis mjere			Mjera energetske i cjelovite obnove postojeće zgrade Gradskog muzeja na adresi Trg Josipa Jurja Strossmayera 7, Karlovac predviđa: • Postavljanje toplinske izolacije na vanjske zidove, kosi krov i spuštene strop • Zatvaranje toplinskih mostova zbog zaštite od stvaranja vlage, • Ugradnja nove stolarije, • Ugradnja vatrodjave, • Ugradnja unutarnje hidrantske mreže, • Ugradnja prozora za odimljavanje, • Ugradnja fotonaponske elektrane			
Faza mjere			U provedbi			
Iznos godišnje uštede			MWh	48,37	tCO2	35,90
Životni vijek mjere			25 godina			
Očekivani iznos investicije (EUR)			3.131.310,00 EUR			
Planirani iznos vlastitog ulaganja			min	0,00 EUR	maks	0,00 EUR
Udio vlastitih sredstava u investiciji			min	0%	maks	0%
Izvor sufinanciranja			Europska sredstva			
Rokovi provedbe			2025.-2026.			
Način praćenja			Sustav za mjerenje i verifikaciju ušteda energije (SMiV)			



Tablica 5. 3. Cjelovita i energetska obnova zgrade gradske uprave na adresi Ulica kralja Tomislava 2/ Trg bana Josipa Jelačića, Karlovac

R.br. Mjere	3	Naziv mjere	Cjelovita i energetska obnove zgrade gradske uprave na adresi Ulica kralja Tomislava 2/ Trg bana Josipa Jelačića, Karlovac			
Kategorija provedbe			Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno			
Kategorija mjere			Mjere u zgradama (stambene i nestambene) i uslugama <i>Integralna obnova postojećih stambenih zgrada i zgrada uslužnog sektora</i>			
Opis mjere			Mjera energetske i cjelovite obnove postojeće zgrade Gradskog muzeja na adresi Trg Josipa Jurja Strossmayera 7, Karlovac predviđa: • Postavljanje toplinske izolacije na vanjske zidove, kosi krov i spuštene strop, • Zatvaranje toplinskih mostova zbog zaštite od stvaranja vlage, • Ugradnju nove stolarije, • Ugradnju vatrodojave, • Ugradnju unutarnje hidrantske mreže, • Ugradnju prozora za odimljavanje, • Ugradnju fotonaponske elektrane			
Faza mjere			U provedbi			
Iznos godišnje uštede			MWh	78,55	tCO ₂	22,17
Životni vijek mjere			25 godina			
Očekivani iznos investicije (EUR)			2.765.839,48			
Planirani iznos vlastitog ulaganja			min	0,00 EUR	maks	0,00 EUR
Udio vlastitih sredstava u investiciji			min	0%	maks	0%
Izvor sufinanciranja			Europska sredstva			
Rokovi provedbe			2025.-2026.			
Način praćenja			Sustav za mjerenje i verifikaciju ušteda energije (SMiV)			



Tablica 5. 4. Cjelovita i energetska obnova zgrade Hrvatskog doma na adresi Ulica Frana Kurelca 4

R.br. Mjere	4	Naziv mjere	Cjelovita i energetska obnova zgrade Hrvatskog doma na adresi Ulica Frana Kurelca 4, Karlovac			
Kategorija provedbe			Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno			
Kategorija mjere			Mjere u zgradama (stambene i nestambene) i uslugama <i>Integralna obnova postojećih stambenih zgrada i zgrada uslužnog sektora</i>			
Opis mjere			Mjera energetske i cjelovite obnove postojeće zgrade Hrvatskog doma na adresi Ulica Frana Kurelca 4 predviđa: • Ugradnju stolarije, • Izolaciju vanjskih zidova • Izvedbu toplinske izolacije krova • Ugradnju fotonaponskih modula za proizvodnju električne energije iz OIE • Zamjenu sustava rasvjete • Ugradnju elemenata zelene infrastrukture • Izvedba hidrantske mreže i vatrodojave • Uvođenje mehaničke ventilacije • Uvođenje sustava klimatizacije i ventilacije			
Faza mjere			U provedbi			
Iznos godišnje uštede			MWh	409,01	tCO ₂	135,67
Životni vijek mjere			25 godina			
Očekivani iznos investicije (EUR)			7.516.153,50			
Planirani iznos vlastitog ulaganja			min	0,00 EUR	maks	0,00 EUR
Udio vlastitih sredstava u investiciji			min	0%	maks	0%
Izvor sufinanciranja			Europska sredstva			
Rokovi provedbe			2025.-2026.			
Način praćenja			Sustav za mjerenje i verifikaciju ušteda energije (SMiV)			



Tablica 5. 5. Cjelovita i energetska obnova zgrade na adresi Gornja Gaza 3, Karlovac

R.br. Mjere	5	Naziv mjere	Cjelovita i energetska obnova zgrade na adresi Gornja Gaza 3, Karlovac			
Kategorija provedbe			Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno			
Kategorija mjere			Mjere u zgradama (stambene i nestambene) i uslugama <i>Integralna obnova postojećih stambenih zgrada i zgrada uslužnog sektora</i>			
Opis mjere			Mjera energetske i cjelovite obnove postojeće zgrade na adresi Gornja Gaza 3, Karlovac predviđa: • Postavljanje toplinske izolacije na kosi krov i spuštenu strop, • Zatvaranje toplinskih mostova zbog zaštite od stvaranja vlage, • Ugradnju nove stolarije, • Ugradnju vatrodojave • Ugradnju unutarnje hidrantske mreže			
Faza mjere			U provedbi			
Iznos godišnje uštede			MWh	26,58	tCO ₂	15,50
Životni vijek mjere			25 godina			
Očekivani iznos investicije (EUR)			650.009,38 EUR			
Planirani iznos vlastitog ulaganja			min	0,00 EUR	maks	0,00 EUR
Udio vlastitih sredstava u investiciji			min	0%	maks	0%
Izvor sufinanciranja			Europska sredstva			
Rokovi provedbe			2025.-2026.			
Način praćenja			Sustav za mjerenje i verifikaciju ušteda energije (SMiV)			



Tablica 5. 6. Cjelovita i energetska obnova zgrade Kamod na adresi Ulica Josipa Kraša, Karlovac

R.br. Mjere	6	Naziv mjere	Cjelovita i energetska obnova zgrade Kamod na adresi Ulica Josipa Kraša, Karlovac			
Kategorija provedbe			Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno			
Kategorija mjere			Mjere u zgradama (stambene i nestambene) i uslugama <i>Integralna obnova postojećih stambenih zgrada i zgrada uslužnog sektora</i>			
Opis mjere			Mjera energetske obnove postojeće zgrade Sokolskog doma, na adresi Ulica kralja Tomislava 9, podrazumijeva: • Zamjena postojeće stolarije energetski učinkovitijom • Izvedba toplinske izolacije vanjskih zidova • Izvedba toplinske izolacije kosog krova • Uvođenje sustava klimatizacije i ventilacije određenih prostorija • Uspostava sigurnih stubišta za evakuaciju, • Podjela na požarne odjeljke, • Uspostava odimljavanja, • Ugradnja sustava vatrodjave • Ugradnja unutarnjih hidranata za gašenje požara			
Faza mjere			U provedbi			
Iznos godišnje uštede			MWh	42,53	tCO ₂	25,00
Životni vijek mjere			25 godina			
Očekivani iznos investicije (EUR)			3.789.181,25			
Planirani iznos vlastitog ulaganja			min	0,00 EUR	maks	0,00 EUR
Udio vlastitih sredstava u investiciji			min	0%	maks	0%
Izvor sufinanciranja			Europska sredstva			
Rokovi provedbe			2025.-2026.			
Način praćenja			Sustav za mjerenje i verifikaciju ušteda energije (SMiV)			



5.2. Mjere energetske učinkovitosti u javnoj rasvjeti

U 2025. godini planira se donošenje Akcijskog plana vanjske rasvjete koji će, između ostalog, analizirati postojeće stanje javne rasvjete i predložiti terminski plan rekonstrukcije i/ili gradnje sustava javne rasvjete s propisima zaštite od svjetlosnog onečišćenja, a to znači i energetska učinkovita rasvjeta.



5.3. Mjere energetske učinkovitosti u prometu

U razdoblju od 2025. do 2027. godine nisu planirane mjere energetske učinkovitosti u sektoru prometa.



5.4. Ostale mjere energetske učinkovitosti

U nastavku je dan pregled ostalih mjera energetske učinkovitosti planiranih u razdoblju od 2025. do 2027. godine. Prikaz utrošenih sredstava, odnosno investicija u mjere energetske učinkovitosti u 2021. godini uključuje porez na dodanu vrijednost (PDV).

Tablica 5. 7. Energetsko savjetovanje u Info kutku Grada Karlovca

R.br. Mjere	22	Naziv mjere	Energetsko savjetovanje u Info kutku Grada Karlovca			
Kategorija provedbe			Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno			
Kategorija mjere			Informacijske mjere <i>Energetsko savjetovanje krajnjih kupaca</i>			
Opis mjere			Cilj ove aktivnosti je informiranje građana o načinima ušteda energije primjenom mjera energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije kao i o aktualnim natjecajima za fizičke osobe. Informacije se pružaju tijekom cijele godine u sklopu Energetskog info kutka Grada Karlovca.			
Faza mjere			Provedba u tijeku			
Iznos godišnje uštede			MWh	31,80	tCO2	3,88
Životni vijek mjere			2 godine			
Očekivani iznos investicije (HRK)			2.625 EUR			
Planirani iznos vlastitog ulaganja			min	2.625 EUR	maks	2.625 EUR
Udio vlastitih sredstava u investiciji			min	100%	maks	100%
Izvor sufinanciranja			Grad Karlovac			
Rokovi provedbe			2025. - 2027.			
Način praćenja			Sustav za mjerenje i verifikaciju ušteda energije (SMiV)			



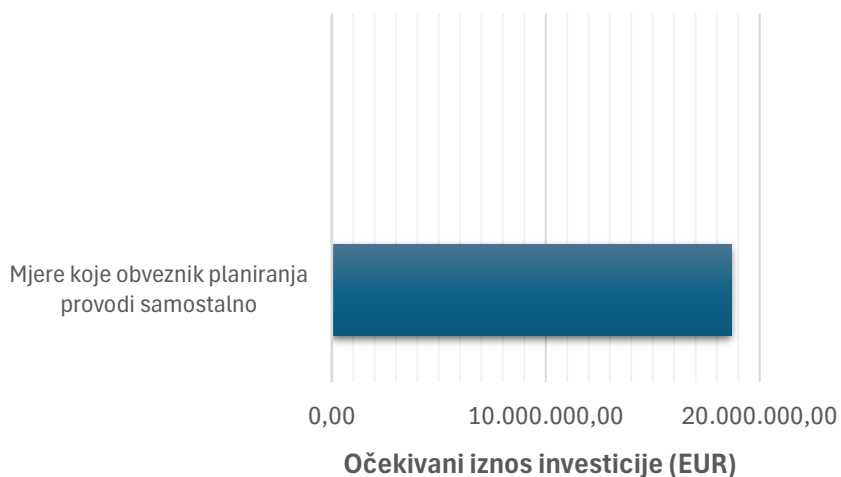
5.5. Rekapitulacija mjera

U ovom poglavlju, radi boljeg pregleda, tablično su prikazane sve prethodno navedene planirane mjere za razdoblje od 2025. do 2027. godine.

Tablica 5. 8. Tablica raspodjele planiranih mjera po kategorijama provedbe

Naziv mjere	Očekivani iznos investicije (EUR)	Planirani iznos vlastitog ulaganja (EUR)		Godišnje uštede	
		od	do	MWh	t CO ₂
Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno	18.666.325,82	274.737,78	274.737,78	762,68	306,09
Ukupno:	18.666.325,82	274.737,78	274.737,78	762,68	306,09

Mjere energetske učinkovitosti u razdoblju od 2025. do 2027. godine odnose se na mjere koje Grad Karlovac provodi samostalno. Na slici 5.1., nalazi se graf kategorija mjera.



Slika 5. 1. Graf kategorija mjera

**Tablica 5.9.** Sumarni prikaz mjera energetske učinkovitosti

Naziv mjere	Očekivani iznos investicije (EUR)	Planirani iznos vlastitog ulaganja (EUR)		Godišnje uštede	
		od	do	MWh	t CO ₂
Energetska obnova Sokolskog doma	811.207,21	272.112,78	272.112,78	125,84	67,97
Cjelovita i energetska obnova zgrade Gradskog muzeja na adresi Trg Josipa Jurja Strossmayera 7, Karlovac	3.131.310,00	0,00	0,00	48,37	35,90
Cjelovita i energetska obnove zgrade gradske uprave na adresi Ulica kralja Tomislava 2/ Trg bana Josipa Jelačića, Karlovac	2.765.839,48	0,00	0,00	78,55	22,17
Cjelovita i energetska obnova zgrade Hrvatskog doma na adresi Ulica Frana Kurelca 4, Karlovac	7.516.153,50	0,00	0,00	409,01	135,67
Cjelovita i energetska obnova zgrade na adresi Gornja Giza 3, Karlovac	650.009,38	0,00	0,00	26,58	15,50
Cjelovita i energetska obnova zgrade Kamod na adresi Ulica Josipa Kraša, Karlovac	3.789.181,25	0,00	0,00	42,53	25,00
Energetsko savjetovanje u Info kutku Grada Karlovca	2.625	2.625	2.625	31,80	3,88
Ukupno:	18.666.325,82	274.737,78	274.737,78	762,68	306,09

Na području Grada Karlovca, u razdoblju od 2025. do 2027. godine, planira se investicija u mjere energetske učinkovitosti u iznosu od 18.666.325,82 EUR uz vlastitu komponentu u iznosu od 274.737,78 EUR. Pritom će se postići energetske uštede u iznosu 762,68 MWh, odnosno smanjenje emisija CO₂ u iznosu 306,08 t.



6. SAŽETAK

Prema ovom Akcijskom planu, Grad Karlovac će u razdoblju provedbe investirati ukupno od 274.737,78 EUR svojih sredstava za provedbu predloženih mjera, pri čemu će ukupni iznos svih investicija iznositi 18.666.325,82 EUR.

Provedbom svih planiranih mjera ostvarivati će se godišnje uštede u iznosu od 762,68 MWh pri čemu će godišnje smanjenje emisija CO₂ iznositi 306,09 tCO₂.

Tablica 6. 1. Sumarni prikaz planiranih ušteda i investicija u sve mjere energetske učinkovitosti

Ukupni iznos svih investicija	18.666.325,82 EUR
Iznos vlastitih sredstava (min)	274.737,78 EUR
Iznos vlastitih sredstava (maks)	274.737,78 EUR
Ukupne godišnje uštede (MWh)	762,68
Ukupne godišnje uštede (t CO₂)	306,09



POPIS SLIKA

Slika 2. 1. Ukupna potrošnja energije u objektima u vlasništvu Grada Karlovca (kWh/god)	6
Slika 2. 2. Potrošnja električne energije u objektima Grada Karlovca (kWh/god)	9
Slika 2. 3. Potrošnja prirodnog plina u zgradama Grada Karlovca (kWh/god)	11
Slika 2. 4. Potrošnja toplinske energije - toplana u zgradama Grada Karlovca (kWh/god)	12
Slika 2. 5. Potrošnja ekstra lakog loživog ulja (kWh/god)	13
Slika 2. 6. Potrošnja peleta (kWh/god)	14
Slika 2. 7. Potrošnja ogrjevnog drva (kWh/god)	15
Slika 4. 1 Potrošnja goriva u voznom parku u vlasništvu Grada Karlovca	21
Slika 4. 2. Potrošnja energije po vozilima	21
Slika 4. 3. Graf potrošnje po vrstama goriva	22
Slika 4. 4. Graf potrošnje energije po vrstama goriva	23
Slika 5. 1. Graf kategorija mjere	35



POPIS TABLICA

Tablica 1. 1. Opće informacije o obvezniku planiranja.....	2
Tablica 2. 1. Opći podaci o potrošnji zgrada.....	3
Tablica 2. 2. Potrošnja energije po objektima.....	3
Tablica 2. 3. Potrošnja električne energije po objektima	7
Tablica 2. 4. Potrošnja prirodnog plina po objektima	10
Tablica 2. 5. Potrošnja toplinske energije - toplana po objektima.....	11
Tablica 2. 6. Potrošnja loživog ulja ekstra lakog po objektima.....	12
Tablica 2. 7. Potrošnja UNP-a po objektima.....	13
Tablica 2. 8. Potrošnja peleta po objektima.....	13
Tablica 2.9. Potrošnja ogrjevnog drva po objektima.....	14
Tablica 3. 1. Potrošnja električne energije javne rasvjete u gradu Karlovcu ¹	16
Tablica 4. 1. Vozni park obveznika planiranja	17
Tablica 4. 2. Analiza voznog parka Grada Karlovca po vrsti energenta.....	22
Tablica 5. 1. Energetska obnova Sokolskog doma.....	26
Tablica 5. 2. Cjelovita i energetska obnova zgrade Gradskog muzeja na adresi Trg Josipa Jurja Strossmayera 7, Karlovac	27
Tablica 5. 3. Cjelovita i energetska obnova zgrade gradske uprave na adresi Ulica kralja Tomislava 2/ Trg bana Josipa Jelačića, Karlovac.....	28
Tablica 5. 4. Cjelovita i energetska obnova zgrade Hrvatskog doma na adresi Ulica Frana Kurelca 4	29
Tablica 5. 5. Cjelovita i energetska obnova zgrade na adresi Gornja Gaza 3, Karlovac	30
Tablica 5. 6. Cjelovita i energetska obnova zgrade Kamod na adresi Ulica Josipa Kraša, Karlovac ..	31
Tablica 5. 7. Energetsko savjetovanje u Info kutku Grada Karlovca.....	31
Tablica 5. 8. Tablica raspodjele planiranih mjera po kategorijama provedbe.....	33
Tablica 5.9. Sumarni prikaz mjera energetske učinkovitosti.....	34
Tablica 6. 1. Sumarni prikaz planiranih ušteda i investicija u sve mjere energetske učinkovitosti..	37