

AKCIJSKI PLAN energetske učinkovitosti Grada Dubrovnika za razdoblje 2025. - 2027.



Impressum

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

Naručitelj

Grad Dubrovnik
Pred Dvorom 1
20 000 Dubrovnik

Izrađivač

Urbanex d.o.o.
Boktuljin put 26, 21 000 Split

Sadržaj

1	Uvod	1
1.1	Pravni okvir	1
1.2	Strateški dokumenti	2
1.3	Europski okvir	2
2	Analiza potrošnje energije	3
2.1	Metodologija analize	3
2.2	Analiza trendova	4
2.2.1	Analiza ukupne potrošnje energije, troškova i emisija CO ₂	4
2.2.2	Analiza ukupne potrošnje električne energije (2022.–2024.)	7
2.2.3	Analiza potrošnje loživog ulja (2022.–2024.)	8
2.2.4	Analiza potrošnje vode (2022.–2024.)	9
2.3	Zaključak i ključni trendovi	10
2.3.1	Najveći potrošači energije prema vrsti energenta	11
2.4	Analiza najvećih potrošača električne energije u javnim zgradama	15
2.5	Analiza potrošnje električne energije – Javna rasvjeta	18
2.6	Analiza voznog parka Grada Dubrovnika	24
3	Planirane mjere energetske učinkovitosti	29
3.1	Mjere energetske učinkovitosti u zgradarstvu	30
3.2	Mjere energetske učinkovitosti u javnoj rasvjeti	34
3.3	Mjere energetske učinkovitosti u prometu	35
3.4	Ostale mjere	37
4	Rekapitulacija mjera	41
	Sažetak	43
5	Reference	44

1 Uvod

Akcijski plan energetske učinkovitosti (APEU) je strateški dokument koji jedinice lokalne i regionalne samouprave izrađuju u skladu sa zakonodavnim obvezama i nacionalnim energetske ciljevima. Njegova svrha je definiranje konkretnih mjera za povećanje energetske učinkovitosti u različitim sektorima, s ciljem smanjenja potrošnje energije, emisija stakleničkih plinova i troškova, kao i poticanja održivog razvoja.

APEU se donosi na trogodišnje razdoblje, a njegov sadržaj i obvezne komponente definirani su Zakonom o energetske učinkovitosti („Narodne novine“ broj 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21) i Pravilnikom o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije („Narodne novine“ broj 98/21, 30/22).

Osim nacionalnog zakonodavstva, APEU mora biti usklađen s Integriranim nacionalnim energetske i klimatskim planom (NECP) 2021-2030, koji postavlja ciljeve i mjere za povećanje energetske učinkovitosti na nacionalnoj razini, kao i s europskim direktivama o energetske učinkovitosti.

Svrha APEU-a je:

- Planirati i provoditi mjere energetske učinkovitosti u sektoru javnih zgrada, prometa, javne rasvjete i drugih područja pod nadzorom lokalne uprave.
- Smanjiti potrošnju energije kroz primjenu novih tehnologija, obnovljivih izvora energije i pametnih sustava upravljanja energijom.
- Smanjiti emisije CO₂ i pridonijeti ostvarenju ciljeva klimatske politike na lokalnoj, nacionalnoj i europskoj razini.
- Osigurati financijska sredstva za provedbu mjera kroz nacionalne i EU fondove, sufinanciranje od strane države te model javno-privatnog partnerstva.
- Poticati građane i poduzetnike na implementaciju energetske učinkovitih rješenja putem subvencija, edukacija i savjetovanja.
- Pratiti i izvještavati o rezultatima mjera energetske učinkovitosti kako bi se osigurala transparentnost i učinkovita provedba politika.

Prema Zakonu o energetske učinkovitosti, sve jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave obvezne su izrađivati Akcijske planove energetske učinkovitosti svake tri godine. Planovi se moraju dostaviti Nacionalnom koordinacijskom tijelu, koje daje prethodnu suglasnost i provjerava njihovu usklađenost s nacionalnim energetske politikama. Osim toga, Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije propisuje obveznu metodologiju izračuna ušteda energije, kako bi se osigurala transparentnost i mogućnost evaluacije provedenih mjera.

Prilikom izrade Akcijskog plana energetske učinkovitosti Grada Dubrovnika za razdoblje 2025.-2027., ključno je osloniti se na važeći pravni okvir i strateške dokumente na nacionalnoj i europskoj razini koji usmjeravaju politiku energetske učinkovitosti.

1.1 Pravni okvir

- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21): Ovaj zakon definira mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti, uključujući

obvezu izrade Nacionalnih akcijskih planova energetske učinkovitosti (NAPEnU) te obveze jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave u pogledu planiranja i provedbe mjera energetske učinkovitosti.

- Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 138/21): Regulira korištenje obnovljivih izvora energije i potiče visokoučinkovitu kogeneraciju, što je ključno za integraciju obnovljivih izvora u lokalne energetske sustave.
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19): Propisuje tehničke zahtjeve za građevine, uključujući energetska svojstva zgrada, te uvodi obvezu da sve nove zgrade budu gotovo nulte energije (nZEB).
- Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22): Uspostavlja sustav za praćenje i verifikaciju ušteda energije, što je ključno za evaluaciju učinkovitosti provedenih mjera.

1.2 Strateški dokumenti

- Integrirani nacionalni energetske i klimatski plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje 2021. – 2030. (NECP): Ovaj plan definira ciljeve i politike za smanjenje emisija stakleničkih plinova, povećanje energetske učinkovitosti i udjela obnovljivih izvora energije do 2030. godine.
- Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine: Strategija usmjerava na postizanje visokog stupnja energetske učinkovitosti i dekarbonizacije zgrada, s ciljem smanjenja emisija stakleničkih plinova za najmanje 80% do 2050. godine.
- Nacionalni plan stambene politike Republike Hrvatske do 2030. godine: Iako primarno fokusiran na stambenu politiku, ovaj plan uključuje mjere za održivo i energetske učinkovito stanovanje, što je relevantno za lokalne akcijske planove.
- Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje do 2030. godine: Pruža smjernice i financijske mehanizme za energetske obnovu zgrada u javnom sektoru, što je od posebne važnosti za jedinice lokalne samouprave.
- Program razvoja kružnog gospodarenja prostorom i zgradama za razdoblje od 2021. do 2030. godine: Usmjeren na održivo upravljanje prostorom i zgradama, uključujući mjere energetske učinkovitosti i korištenje obnovljivih izvora energije.

1.3 Europski okvir

- Direktiva (EU) 2018/2002 o energetske učinkovitosti: Ažurira prethodnu direktivu iz 2012. godine, postavljajući ambicioznije ciljeve za smanjenje potrošnje energije na razini EU te naglašava važnost nacionalnih akcijskih planova i lokalnih inicijativa.
- Direktiva (EU) 2018/844 o energetske svojstvima zgrada: Usmjerena na poboljšanje energetske svojstva zgrada, uključujući uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradama te poticanje elektromobilnosti kroz infrastrukturu za punjenje električnih vozila.

Usklađivanje Akcijskog plana energetske učinkovitosti Grada Dubrovnika s navedenim pravnim okvirom i strateškim dokumentima osigurat će dosljednost s nacionalnim i europskim ciljevima te omogućiti učinkovitu provedbu mjera na lokalnoj razini.

2 Analiza potrošnje energije

Analiza potrošnje energije u sektoru zgradarstva provedena je na temelju podataka prikupljenih iz ISGE baze podataka (Informacijski sustav za gospodarenje energijom) te dodatnih podataka dostavljenih od strane Naručitelja i prikupljenih izravno od različitih subjekata i ustanova. Kombiniranjem ovih izvora omogućena je sveobuhvatna procjena potrošnje energije u objektima pod upravom Grada Dubrovnika.

Podaci sadrže ključne informacije o objektima, uključujući naziv korisnika, vrstu objekta, vrstu energenta, ukupnu potrošnju, trošak energije te pripadajuće emisije CO₂. Za potrebe ove analize korišteni su podaci za posljednje tri godine: 2022., 2023. i 2024., pri čemu su analizirane ukupne potrošnje energije i pripadajući financijski troškovi za različite vrste objekata, uključujući dječje vrtiće, škole, administrativne zgrade, ugostiteljske objekte i javnu rasvjetu.

Budući da podaci iz ISGE baze nisu obuhvaćali sve objekte, dodatni podaci prikupljeni su putem suradnje s javnim ustanovama, gradskim poduzećima i drugim relevantnim dionicima. Ovim pristupom osigurana je cjelovita slika energetske potrošnje i omogućena preciznija analiza.

2.1 Metodologija analize

Analiza se temelji na agregaciji i usporedbi podataka prema vrsti objekta, vrsti energenta, godini potrošnje i pripadajućim financijskim troškovima. Osim ukupne potrošnje, analizirani su pokazatelji specifične potrošnje, poput kWh/m², kako bi se omogućila bolja usporedba energetske učinkovitosti među različitim objektima. Također su razmatrane emisije CO₂ kao ključni pokazatelj utjecaja potrošnje energije na okoliš.

Ključni ciljevi analize su sljedeći:

- Utvrditi glavne potrošače energije i identificirati objekte s najvećim potencijalom za uštede,
- Omogućiti preciznije planiranje mjera energetske učinkovitosti za naredne godine,
- Dati podlogu za usklađivanje s ciljevima Integriranog nacionalnog energetskog i klimatskog plana, kao i s politikama energetske učinkovitosti na razini Europske unije,
- Osigurati pouzdane podatke za izradu Akcijskog plana energetske učinkovitosti Grada Dubrovnika i drugih strateških dokumenata.

U nastavku su najprije prikazani objedinjeni podaci o potrošnji i troškovima po vrstama objekata i energenta, zatim pregled objekata s najvećim pojedinačnim potrošnjama i troškovima, te konačno sumarna analiza ukupne energetske potrošnje i emisija CO₂ u promatranom razdoblju (2022.–2024.).

2.2 Analiza trendova

Ova analiza obuhvaća sve objekte pod upravom Grada Dubrovnika, koristeći podatke prikupljene iz ISGE baze podataka (Informacijski sustav za gospodarenje energijom) te dodatne podatke dostavljene od strane Naručitelja i prikupljene izravno od različitih subjekata i ustanova. Cilj analize bio je identificirati potrošnju energije, povezane troškove i emisije CO₂ za razdoblje 2022.–2024., kako bi se dobila cjelovita slika energetske tokova i omogućila optimizacija potrošnje u narednim godinama.

Obuhvaćeni objekti i infrastruktura

Analiza uključuje širok raspon objekata i infrastrukture, grupiranih u nekoliko kategorija:

Javne zgrade

- Dječji vrtići, osnovne i srednje škole
- Administrativne zgrade
- Kulturne ustanove (muzeji, knjižnice, kazališta)
- Sportski i rekreacijski objekti
- Zdravstvene ustanove (ambulante, domovi zdravlja)

Infrastrukturni objekti

- Javna rasvjeta – ključan segment s kontinuiranom potrošnjom električne energije
- Pumpe i tehnički objekti – potrošnja vezana uz vodoopskrbu i tehničke sustave

Ostali objekti

- Garaže i parkirališta
- Ugostiteljski objekti u javnom vlasništvu
- Ostali objekti koji ulaze u sustav ISGE, ali ne spadaju pod prethodne kategorije

Vrste analiziranih podataka

Za sve obuhvaćene objekte analizirani su ključni parametri:

- Ukupna potrošnja energije (kWh, m³, litre) – razdvojena po vrstama energenata i analizirana na razini pojedinih godina
- Vrste energenata – uključeni su električna energija, loživo ulje i voda
- Ukupni troškovi energije (€) – uključujući troškove s PDV-om
- Emisije CO₂ (t) – kao pokazatelj ekološkog utjecaja potrošnje energije
- Specifična potrošnja (kWh/m²) – izračunata za objekte za koje su dostupni podaci o grijanoj površini

2.2.1 Analiza ukupne potrošnje energije, troškova i emisija CO₂

Analiza podataka o potrošnji energije, troškovima i emisijama CO₂ u razdoblju 2022.–2024. pokazuje postupno smanjenje ukupne potrošnje energije i pripadajućih troškova, uz istovremeno smanjenje emisija stakleničkih plinova. Ovi pokazatelji ukazuju na promjene u upravljanju energetske resursima te potencijalne učinke provedbe mjera energetske učinkovitosti.

Ukupna potrošnja energije smanjila se s 10.333.862 kWh u 2022. na 9.744.390 kWh u 2023., što predstavlja pad od 5,7 %. U 2024. godini potrošnja je iznosila 8.165.745 kWh, čime je zabilježeno daljnje smanjenje od 16,2 % u odnosu na prethodnu godinu. U razdoblju od tri godine ukupna potrošnja energije smanjena je za 20,9 %.

Ukupni troškovi energije u 2022. godini iznosili su 1.336.538 €, dok su u 2023. smanjeni na 1.142.367 €, što predstavlja pad od 14,5 %. U 2024. godini troškovi su iznosili 1.128.665 €, uz daljnje smanjenje od 1,2 %. U trogodišnjem razdoblju ukupni troškovi energije smanjeni su za 15,5 %.

Promjene u troškovima energije prate trend smanjenja ukupne potrošnje, pri čemu je najveće smanjenje zabilježeno između 2022. i 2023. godine. Pad troškova mogao je biti rezultat optimizacije energetske potrošnje, ali i eventualnih promjena u cijenama energije ili tarifnim modelima.

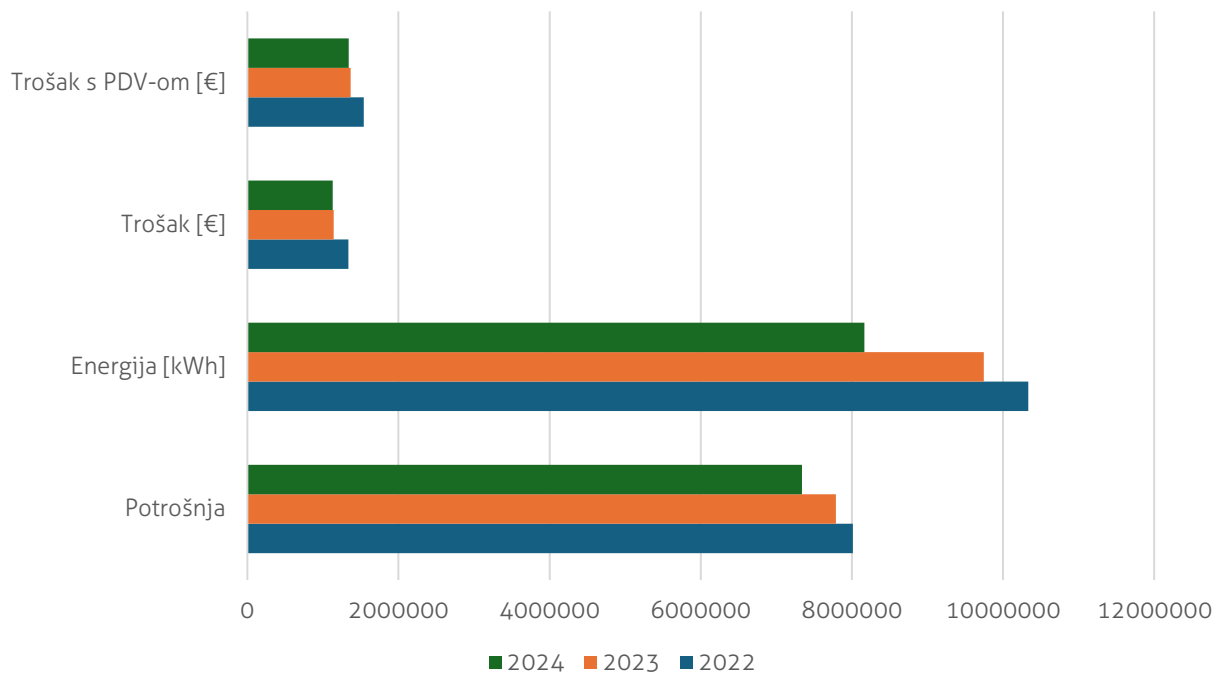
Ukupni troškovi energije s PDV-om iznosili su 1.539.371 € u 2022. godini. U 2023. zabilježeno je smanjenje na 1.366.926 € (pad od 11,2 %), dok su u 2024. godini troškovi iznosili 1.341.771 € (pad od 1,8 %). Ukupno smanjenje troškova energije s PDV-om u promatranom razdoblju iznosi 12,8 %.

Emisije CO₂ u 2022. godini iznosile su 2.609,96 t, dok su u 2023. zabilježene na razini 2.446,43 t, što predstavlja smanjenje od 6,3 %. U 2024. godini emisije su dodatno smanjene na 1.996,86 t, što je pad od 18,4 % u odnosu na prethodnu godinu. U trogodišnjem razdoblju ukupne emisije CO₂ smanjene su za 23,5 %.

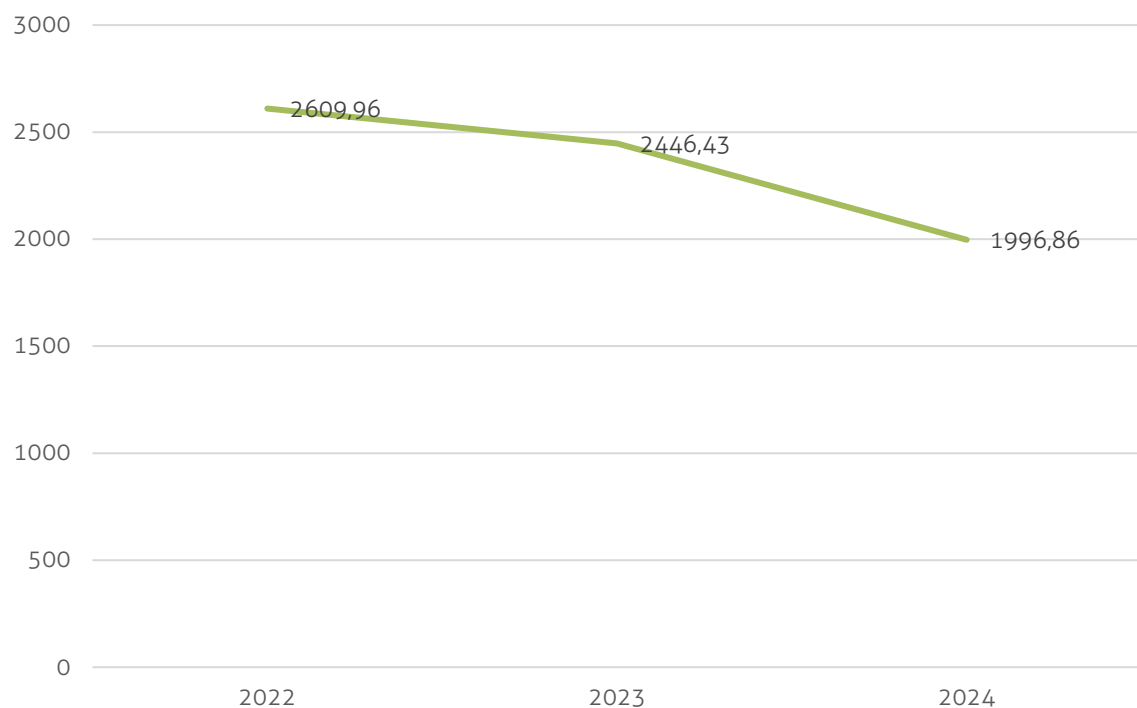
Podaci o potrošnji energije, troškovima i emisijama CO₂ u razdoblju 2022.–2024. pokazuju postupno smanjenje svih analiziranih pokazatelja. Najveće smanjenje zabilježeno je u ukupnoj potrošnji energije, što je rezultiralo smanjenjem troškova energije i troškova s PDV-om. Istovremeno, smanjenje emisija CO₂ ukazuje na potencijalno smanjenje korištenja fosilnih goriva i poboljšanja energetske učinkovitosti sustava.

Tablica 1 Ukupna potrošnja energije, troškova i emisija CO₂

Godina	Potrošnja	Energija [kWh]	Trošak [€]	Trošak s PDV-om [€]	Emisija CO ₂ [t]
2022	8013642,57	10333862,75	1336538,03	1539371,04	2609,96
2023	7789903,83	9744390,33	1142367,21	1366926,14	2446,43
2024	7339052,5	8165745,62	1128665,89	1341771,42	1996,86



Slika 1 Trendovi potrošnje energije i troškova



Slika 2 Trend emisije CO₂

2.2.2 Analiza ukupne potrošnje električne energije (2022.–2024.)

Analiza podataka o potrošnji električne energije u razdoblju 2022.–2024. pokazuje trend smanjenja ukupne potrošnje energije, povezanih troškova i emisija CO₂. Ovi podaci pružaju temelj za ocjenu učinkovitosti upravljanja energetskim resursima i mogućnosti daljnje optimizacije potrošnje.

Ukupna potrošnja električne energije smanjila se s 8.764.512 kWh u 2022. na 7.509.900 kWh u 2023., što predstavlja pad od 14,3 %. U 2024. godini potrošnja je iznosila 7.173.898 kWh, što je dodatno smanjenje od 4,5 % u odnosu na prethodnu godinu. U trogodišnjem razdoblju ukupna potrošnja električne energije smanjena je za 18,2 %.

Ukupni troškovi električne energije u 2022. godini iznosili su 1.130.095 €, dok su u 2023. godini smanjeni na 861.519 €, što predstavlja pad od 23,8 %. U 2024. godini troškovi su iznosili 923.259 €, što je povećanje od 7,2 % u odnosu na prethodnu godinu.

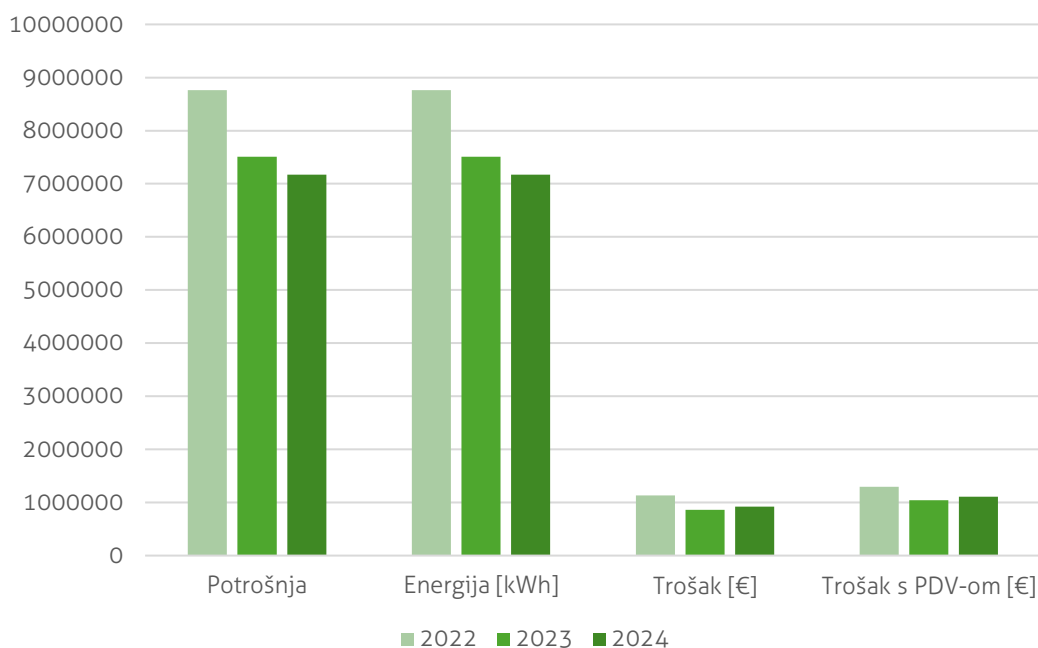
Troškovi električne energije s PDV-om pratili su sličan trend. U 2022. godini iznosili su 1.295.263 €, dok su u 2023. smanjeni na 1.038.929 €, što predstavlja pad od 19,8 %. U 2024. godini troškovi su iznosili 1.109.758 €, uz povećanje od 6,8 % u odnosu na 2023.

Emisije CO₂ smanjene su s 2.057,95 t u 2022. na 1.763,34 t u 2023., što predstavlja pad od 14,3 %. U 2024. godini emisije su dodatno smanjene na 1.684,5 t, što je dodatni pad od 4,5 % u odnosu na prethodnu godinu. U trogodišnjem razdoblju ukupne emisije CO₂ smanjene su za 18,1 %.

Podaci o potrošnji električne energije u razdoblju 2022.–2024. ukazuju na postupno smanjenje potrošnje i emisija CO₂, dok su troškovi električne energije zabilježili oscilacije, pri čemu je između 2023. i 2024. došlo do blagog povećanja unatoč daljnjem smanjenju potrošnje. Ove promjene mogu biti rezultat različitih faktora, uključujući optimizaciju potrošnje, promjene u tarifnim modelima i tržišnim cijenama električne energije.

Tablica 2 Analiza ukupne potrošnje električne energije

Godina	Potrošnja	Energija [kWh]	Trošak [€]	Trošak s PDV-om [€]	Emisija CO ₂ [t]
2022	8.764.512,02	8.764.512,02	1.130.095,78	1.295.263,93	2.057,95
2023	7.509.900,64	7.509.900,64	861.519,9	1.038.929,72	1.763,34
2024	7.173.898,04	7.173.898,04	923.259,41	1.109.758,73	1.684,5



Slika 3 Trend ukupne potrošnje električne energije

2.2.3 Analiza potrošnje loživog ulja (2022.–2024.)

Analiza potrošnje loživog ulja u razdoblju 2022.–2024. pokazuje značajan trend smanjenja potrošnje ovog energenta, uz odgovarajuće smanjenje troškova i emisija CO₂. Ovi podaci ukazuju na moguće promjene u sustavima grijanja, prelazak na alternativne izvore energije ili optimizaciju potrošnje u analiziranim objektima.

Ukupna potrošnja loživog ulja smanjila se s 258.364,6 litara u 2022. na 219.028,2 litara u 2023., što predstavlja pad od 15,2 %. U 2024. godini potrošnja je dodatno smanjena na 97.222,5 litara, čime je zabilježeno smanjenje od 55,6 % u odnosu na prethodnu godinu. Ukupno smanjenje potrošnje loživog ulja u trogodišnjem razdoblju iznosi 62,4 %.

Energija dobivena iz loživog ulja smanjena je s 2.635.793 kWh u 2022. na 2.234.490 kWh u 2023. (pad od 15,2 %), dok je u 2024. godini dodatno smanjena na 991.847,6 kWh, što predstavlja smanjenje od 55,6 % u odnosu na prethodnu godinu.

Ukupni troškovi nabave loživog ulja u 2022. godini iznosili su 218.170,67 €, dok su u 2023. smanjeni na 156.338 €, što predstavlja pad od 28,3 %. U 2024. godini troškovi su dodatno smanjeni na 70.073,85 €, što je smanjenje od 55,2 % u odnosu na prethodnu godinu.

Troškovi loživog ulja s PDV-om u 2022. godini iznosili su 267.012,78 €, dok su u 2023. godini smanjeni na 195.422,51 € (pad od 26,9 %). U 2024. godini troškovi su dodatno smanjeni na 87.592,32 €, što predstavlja pad od 55,2 % u odnosu na prethodnu godinu.

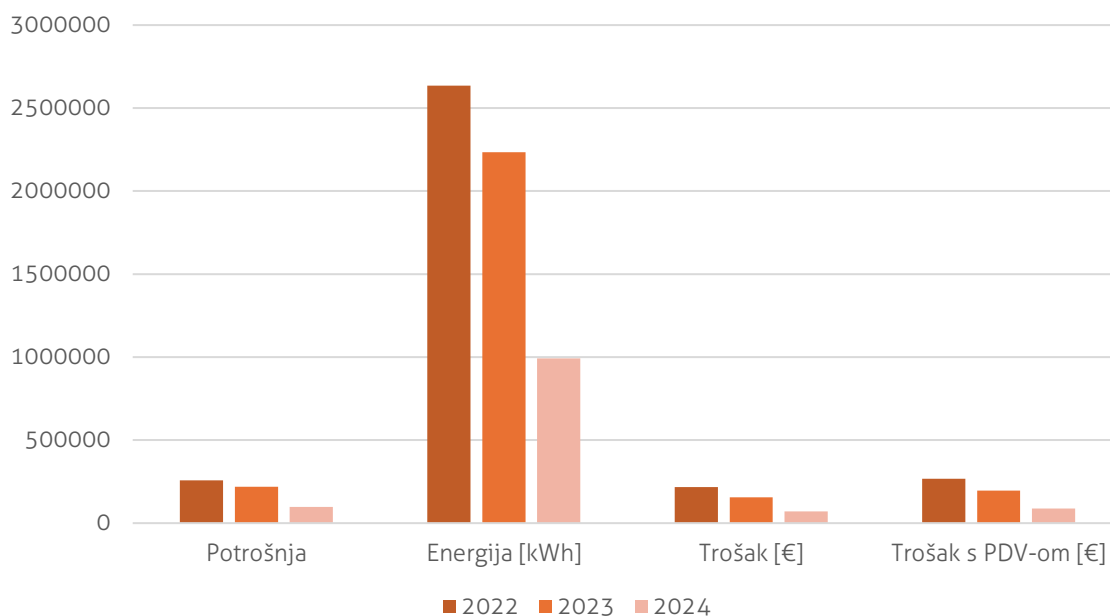
Emisije CO₂ iz loživog ulja u 2022. godini iznosile su 789,61 t, dok su u 2023. zabilježene na razini 669,39 t, što predstavlja pad od 15,2 %. U 2024. godini emisije su dodatno

smanjene na 297,13 t, što je smanjenje od 55,6 % u odnosu na prethodnu godinu. Ukupno smanjenje emisija CO₂ u promatranom razdoblju iznosi 62,4 %.

Podaci o potrošnji loživog ulja za razdoblje 2022.–2024. pokazuju kontinuirani pad potrošnje, uz proporcionalno smanjenje troškova i emisija CO₂. Ovi rezultati upućuju na postupno smanjenje korištenja ovog energenta u javnim objektima, što može biti rezultat uvođenja energetske učinkovitijih sustava grijanja, prelaska na alternativne izvore energije ili smanjenog intenziteta korištenja pojedinih objekata.

Tablica 3 Ukupna potrošnja loživog ulja

Godina	Potrošnja	Energija [kWh]	Trošak [€]	Trošak s PDV-om [€]	Emisija CO ₂ [t]
2022	258.364,6	2.635.793	218.170,7	267.012,8	789,61
2023	219.028,2	2.234.490	156.338	195.422,5	669,39
2024	972.22,46	991.847,6	70.073,85	87.592,32	297,13



Slika 4 Trend potrošnje loživog ulja

2.2.4 Analiza potrošnje vode (2022.–2024.)

Analiza podataka o potrošnji vode u razdoblju 2022.–2024. pokazuje postupni rast potrošnje i pripadajućih troškova. Ovi pokazatelji ukazuju na povećanu potrošnju u analiziranim objektima, što može biti rezultat povećane aktivnosti u javnim zgradama, rasta broja korisnika ili promjena u tarifama za vodne usluge.

Potrošnja vode povećala se s 59.216 m³ u 2022. godini na 60.975 m³ u 2023., što predstavlja porast od 3 %. U 2024. godini potrošnja je nastavila rasti te je iznosila 67.932 m³, što je povećanje od 11,4 % u odnosu na 2023. godinu. U trogodišnjem razdoblju ukupna potrošnja vode povećana je za 14,8 %.

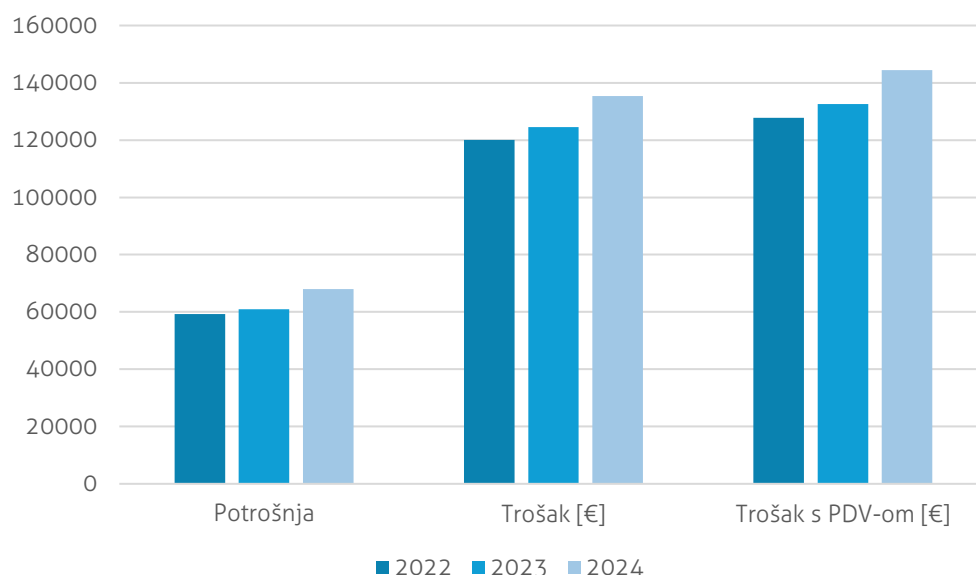
Troškovi vode u 2022. godini iznosili su 120.015,16 €, dok su u 2023. porasli na 124.509,31 €, što predstavlja povećanje od 3,7 %. U 2024. godini troškovi su nastavili rasti te su iznosili 135.332,63 €, što je porast od 8,7 % u odnosu na prethodnu godinu. Ukupno povećanje troškova u razdoblju od 2022. do 2024. godine iznosi 12,8 %.

Troškovi vode s PDV-om zabilježili su sličan trend rasta. U 2022. godini iznosili su 127.720,07 €, dok su u 2023. godini porasli na 132.573,91 €, što predstavlja povećanje od 3,8 %. U 2024. godini troškovi su iznosili 144.420,37 €, što je rast od 8,9 % u odnosu na prethodnu godinu. U trogodišnjem razdoblju ukupno povećanje troškova s PDV-om iznosi 13,1 %.

Podaci ukazuju na kontinuirani rast potrošnje vode i pripadajućih troškova, pri čemu je najveći porast zabilježen između 2023. i 2024. godine. Ovi rezultati mogu biti povezani s povećanom uporabom infrastrukture, većim brojem korisnika ili promjenama u cijenama vodnih usluga.

Tablica 4 Ukupna potrošnja vode

Godina	Potrošnja [m ³]	Trošak [€]	Trošak s PDV-om [€]
2022	59.216	120.015,2	127.720,07
2023	60975	124.509,3	132.573,91
2024	67932	135.332,6	144.420,37



Slika 5 Trend potrošnje vode

2.3 Zaključak i ključni trendovi

Analiza podataka o potrošnji električne energije, loživog ulja i vode za razdoblje 2022.–2024. pokazuje različite trendove među energentima, pri čemu se ukupna potrošnja

električne energije i loživog ulja smanjuje, dok potrošnja vode bilježi rast. Ovi trendovi mogu biti rezultat uvođenja mjera energetske učinkovitosti, promjena u korištenju objekata te tržišnih kretanja cijena energenata.

2.3.1 Najveći potrošači energije prema vrsti energenta

Analiza potrošnje električne energije u 2024. godini pokazuje da su najveći potrošači sportski objekti, komunalna društva, obrazovne ustanove, muzeji, uredske zgrade i javna rasvjeta. Ove kategorije objekata imaju visoku potrošnju električne energije zbog specifičnih operativnih zahtjeva, velikog broja korisnika i tehničkih sustava koji zahtijevaju stalnu opskrbu energijom.

Najveći pojedinačni potrošač električne energije u 2024. godini bio je Gradski bazen, s potrošnjom od 959.399 kWh, što je očekivano s obzirom na zahtjeve za grijanje vode, ventilaciju i održavanje uvjeta u objektu. Javno komunalno društvo - Vodovod Dubrovnik d.o.o. također bilježi visoku potrošnju od 584.620 kWh, što je povezano s radom pumpi i sustava za opskrbu vodom.

Među ostalim objektima s visokom potrošnjom električne energije ističu se:

- Dječji vrtić Palčica – 350.091 kWh, što ukazuje na potrebu za stabilnim grijanjem, hlađenjem i osvjetljenjem u objektu s malom djecom.
- Osnovna škola Montovjerna – 189.730 kWh, što je u skladu s očekivanom potrošnjom u obrazovnim institucijama.
- Umjetnička galerija Dubrovnik – 178.363 kWh, što odražava potrebe za klimatizacijom i kontroliranim uvjetima za očuvanje umjetničkih djela.
- Gradska športska dvorana – 148.548 kWh, što se može povezati s potrebom za rasvjetom, ventilacijom i električnim sustavima grijanja.
- Knežev dvor - trafostanica – 147.696 kWh, što odražava specifične energetske zahtjeve objekta s infrastrukturnom namjenom.
- Restoran Gruž – 141.905 kWh, što može biti rezultat intenzivne upotrebe kuhinjskih uređaja i rasvjete u ugostiteljskom objektu.
- Gradsko Poglavarstvo Grada Dubrovnika – 125.505 kWh, što je očekivano za administrativni objekt s uredskom opremom i sustavima klimatizacije.
- Osnovna škola "Marin Getaldić" i ŠD - kompleks – 116.811 kWh, što potvrđuje značajnu potrošnju električne energije u obrazovnim objektima.
- Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA PILE - GRAD DUBROVNIK – 108.273 kWh, što pokazuje važnost javne rasvjete kao kontinuiranog potrošača energije.

Analiza potrošnje loživog ulja u razdoblju 2022.–2024. pokazuje značajno smanjenje broja objekata koji koriste ovaj energent, pri čemu su u 2024. godini evidentirani samo Gradski bazen i Gradska športska dvorana.

Najveći pojedinačni potrošač loživog ulja u 2024. godini bio je Gradski bazen, s potrošnjom od 85.923,62 litara, dok je Gradska športska dvorana zabilježila potrošnju od 11.298,84 litara. Ovi objekti su ujedno i jedini koji su u 2024. godini evidentirani kao korisnici loživog ulja.

Usporedba s 2022. godinom pokazuje značajan pad potrošnje i smanjenje broja objekata koji koriste loživo ulje. U 2022. godini potrošnja je iznosila 258.364,55 litara, a loživo ulje su osim sportskih dvorana koristili i osnovne škole (OŠ Marin Držić, OŠ Lapad, OŠ Mokošica), dječji vrtić Ciciban te dodatno Gradski bazen i Gradska športska dvorana.

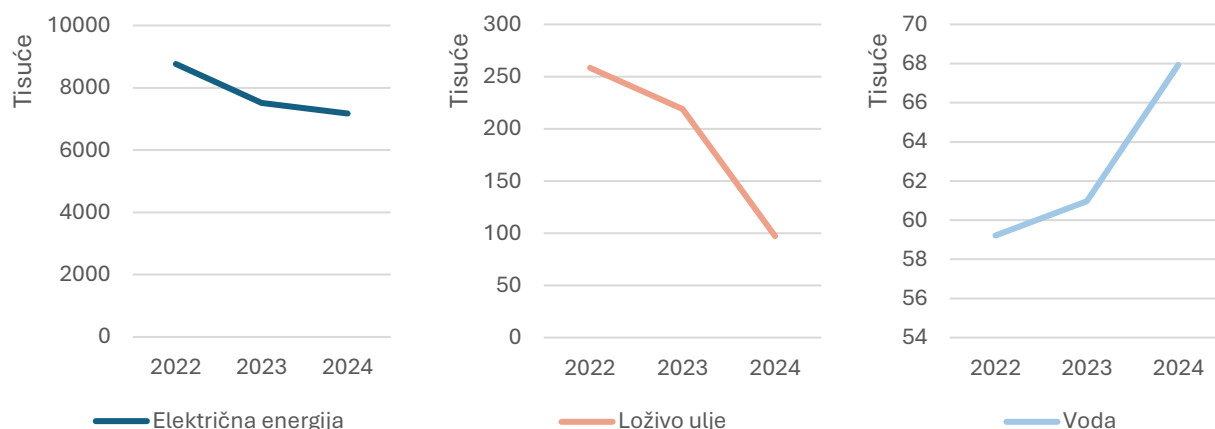
Osnovne škole i dječji vrtići, koji su 2022. koristili loživo ulje, u 2024. godini više nisu evidentirani kao potrošači ovog energenta, što može ukazivati na prelazak na alternativne izvore energije ili poboljšanja u sustavima grijanja.

Analiza potrošnje vode u 2024. godini pokazuje da su najveći potrošači objekti iz kategorija sportskih dvorana, obrazovnih ustanova, muzeja, ugostiteljskih objekata, komunalnih društava i dječjih vrtića. Ovi objekti karakterizira kontinuirana ili intenzivna upotreba vode zbog specifičnih operativnih zahtjeva, velikog broja korisnika i funkcionalne namjene.

Najveći pojedinačni potrošač vode u 2024. godini bio je Gradski bazen, s potrošnjom od 19.578 m³, što je očekivano s obzirom na potrebu za stalnim održavanjem bazenske vode i higijenskih uvjeta. Gradska športska dvorana također je zabilježila značajnu potrošnju od 10.382 m³, što se može povezati s korištenjem sanitarnih čvorova, tuševa i sustava održavanja objekta.

Među ostalim objektima s visokom potrošnjom vode ističu se:

- Sanitat d.o.o. - Tržnica Gruž – 4.086 m³, što je rezultat operativnih potreba tržnice i čišćenja prostora.
- Knežev dvor – 3.978 m³, što ukazuje na potrebe održavanja i brojnost posjetitelja muzeja.
- Dječji vrtić Palčica – 3.185 m³, čime se potvrđuje da obrazovni objekti s malom djecom imaju visoke higijenske standarde i povećanu potrošnju vode.
- Osnovna škola "Ivan Gundulić" – 2.422 m³, što je u skladu s očekivanom potrošnjom u obrazovnim institucijama.
- Restoran Gruž – 2.165 m³, što može ukazivati na intenzivnu upotrebu vode u kuhinjskim i sanitarnim prostorijama ugostiteljskog objekta.
- Javno komunalno društvo - Čistoća d.o.o. – 2.148 m³, što odražava specifične potrebe održavanja komunalnih aktivnosti.
- Osnovna škola "Marin Držić" – 1.925 m³, OŠ Montovjerna – 1.773 m³, OŠ "Lapad" – 1.680 m³ i OŠ "Mokošica" – 1.628 m³, što potvrđuje da škole predstavljaju značajan segment ukupne potrošnje vode u javnim objektima.
- Javno komunalno društvo - Boninovo d.o.o. – 1.271 m³, što može biti povezano s operativnim aktivnostima i održavanjem infrastrukture.
- Dječji vrtić Pčelica – 1.706 m³ i Dječji vrtić Ciciban – 1.035 m³, što ukazuje na standardne higijenske potrebe u objektima predškolskog odgoja.



Slika 6 Usporedna analiza trendova energentata

Gradski bazen se u 2024. godini istaknuo kao najveći pojedinačni potrošač energije unutar kategorije zgradarstva Grada Dubrovnika. Ukupna potrošnja energije u ovom objektu iznosila je 1.835.978 kWh, što uključuje električnu energiju i loživo ulje ekstra lako, dok potrošnja vode iznosi dodatnih 19.578 m³. Struktura potrošnje po energentima

- Električna energija: 959.399 kWh
- Loživo ulje ekstra lako: 85.923,62 litara, što odgovara energiji od 876.578,65 kWh
- Ukupna energija: 1.835.977,65 kWh

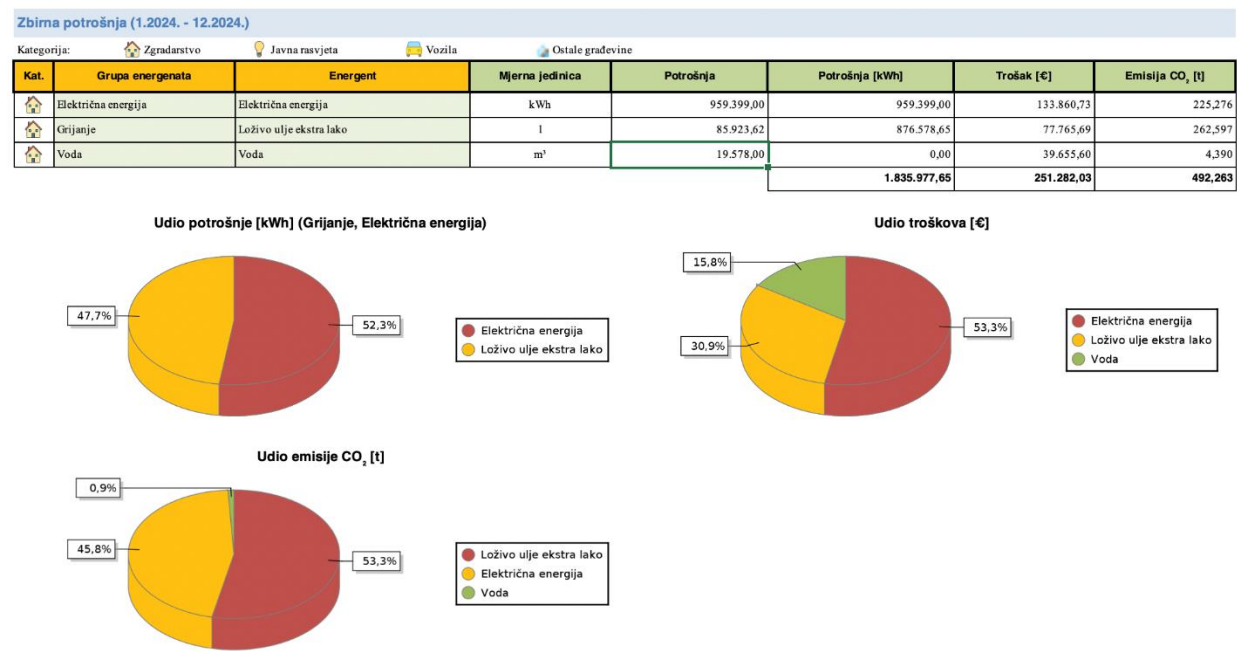
Gradski bazen samostalno generira više od 50 % ukupne potrošnje električne energije u sektoru zgradarstva, a također je i najveći potrošač loživog ulja, što dodatno potvrđuje njegov energetske intenzivan karakter.

Ukupni trošak za energente u 2024. godini iznosi 251.282,03 €, pri čemu se:

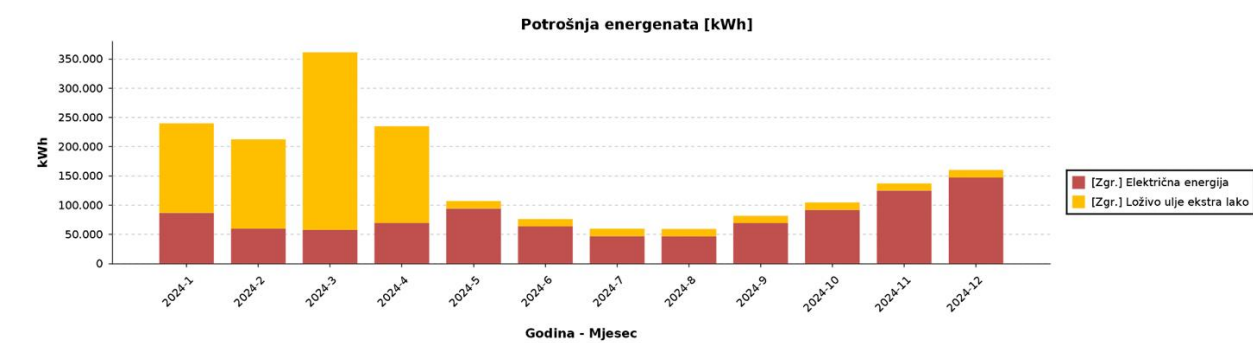
- 53,3 % odnosi na električnu energiju (133.860,73 €)
- 30,9 % na loživo ulje (77.765,69 €)
- 15,8 % na vodoopskrbu (39.655,60 €)

Ukupne emisije CO₂ iznose 492,263 t, s dominantnim udjelom iz loživog ulja (262,597 t), što ukazuje na značajan ekološki otisak objekta, osobito zbog korištenja fosilnih goriva za grijanje.

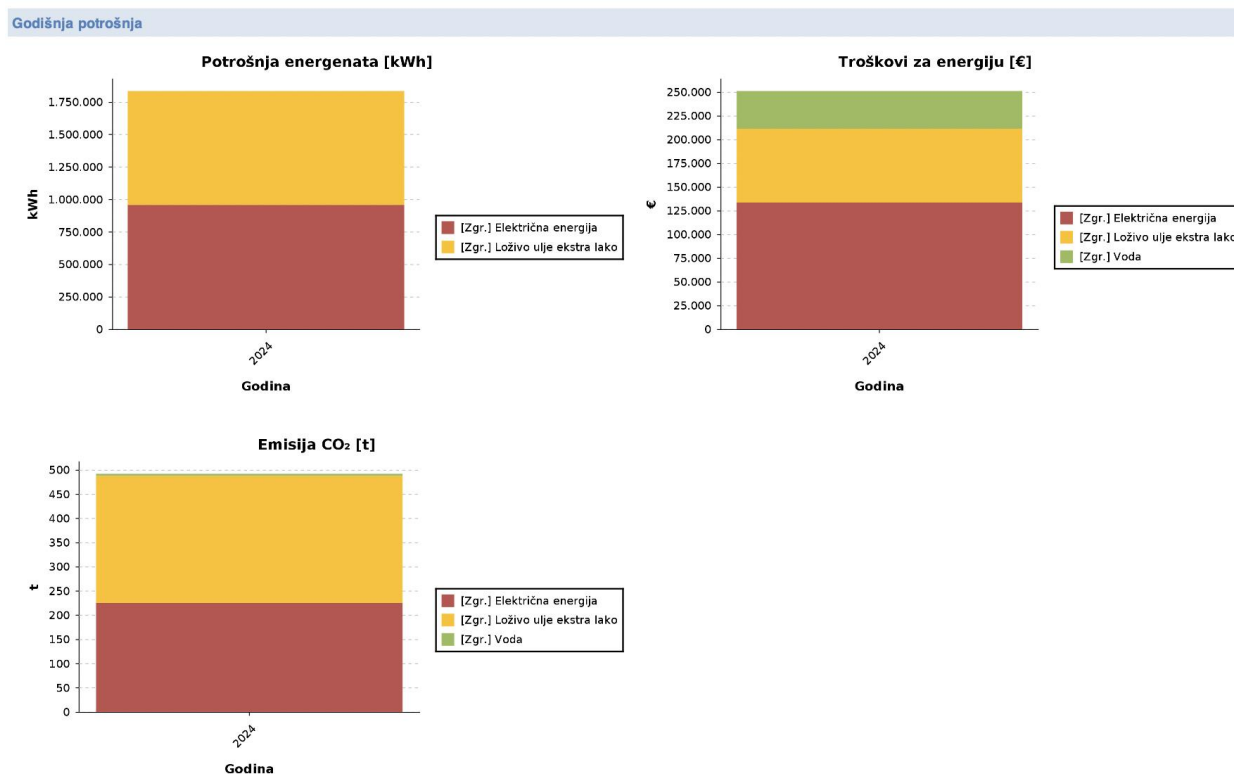
Gradski bazen je objekt visoke energetske potrošnje, s izrazito visokim udjelom u ukupnim troškovima, potrošnji i emisijama u okviru zgradarstva Grada Dubrovnika. Korištenje dvaju glavnih energenata (struje i loživog ulja), zajedno s velikim volumenom vode, čini ga ključnim ciljem za uvođenje mjera energetske učinkovitosti. Preporučuje se razmotriti mogućnosti modernizacije sustava grijanja, prelazak na obnovljive izvore energije, kao i optimizaciju potrošnje električne energije i vode kako bi se smanjili operativni troškovi i ekološki utjecaj.



Slika 7 Zbirna potrošnja za 2024.godinu – Gradski bazen (Izvor: ISGE, dostavio Naručitelj)



Slika 8. Potrošnja energenata po mjesecima za 2024.godinu – Gradski bazen (Izvor: ISGE, dostavio Naručitelj)



Slika 9 Godišnja potrošnja energenata, troškovi emisije za 2024.godinu – Gradski bazen (Izvor: ISGE, dostavio Naručitelj)

2.4 Analiza najvećih potrošača električne energije u javnim zgradama

U nastavku je prikazana analiza potrošnje električne energije u javnim zgradama Grada Dubrovnika za trogodišnje razdoblje od 2022. do 2024. godine. Podaci su prikupljeni iz ISGE sustava (Informacijski sustav za gospodarenje energijom), a dodatno su nadopunjeni podacima dostavljenima od strane Naručitelja. Tablica uključuje sve objekte koji koriste električnu energiju kao primarni ili dopunski energent, a za koje su bili dostupni kvantitativni podaci o godišnjoj potrošnji. Za objekte kod kojih su dostupni podaci o grijanoj korisnoj površini, izračunata je i specifična potrošnja električne energije izražena u kWh/m², kao pokazatelj energetske učinkovitosti zgrade. Prikazana vrijednost specifične potrošnje pomaže u identifikaciji zgrada s iznadprosječnom potrošnjom energije te u planiranju daljnjih mjera energetske obnove i optimizacije potrošnje.

Naziv objekta	Potrošnja 2022 [kWh]	Potrošnja 2023 [kWh]	Potrošnja 2024 [kWh]	Ploština korisne površine zgrade [m ²]	Specifična prosječna potrošnja električne energije [kWh/m ²]
Arheologija i MSP	6.740	6.579	7.945		
Boninovo d.o.o, - mrtvačnica	17.431	16.554	19.641		
Dječji vrtić Aster	8.906	8.708	7.905		
Dječji vrtić Ciciban	55.541	61.927	50.255	1.510	37,02

Dječji vrtić Cvrčak	0	0	9.069,00	196	15,42
Dječji vrtić Čiopa	0	0	20.542,40	698	9,81
Dječji vrtić Gruž	23.486	24.879	21.839	1394	16,79
Dječji vrtić Izviđač	54.254	68.646	61.940		
Dječji vrtić Kono	16.304	13.915	8.413	100	128,77
Dječji vrtić Palčica	352.835	405.783	350.091	6.549	56,43
Dječji vrtić Pile	26.377	24.448	22.268	606	40,21
Dječji vrtić Pčelica	86.284	84.354	90.487		
Dječji vrtić Pčelica 2	13.915	12.324	13.633		
Dječji vrtić Radost	10.634	11.367	10.348	1.690	6,38
DV Pčelica - Gromača	11.395	23.286	23.461		
DV Pčelica - Trsteno	12.165	11.321	9.804		
DV Pčelica - Šipan	5.003	5.475	4.549	105	47,70
Dom Marina Držića	9.420	10.424	10.633		
Dom Marina Držića - uredi	9.852	8.617	9.065		
Drugi korisnik	14.493	14.216	17.270		
Dubrovačke ljetne igre	32.807	34.377	34.603		
Dubrovačke ljetne igre - radionica	9.592	8.448	9.074	789	11,46
Dubrovačke ljetne igre - tehnika	22.364	20.940	15.121	289	67,37
Dubrovačke ljetne igre - ured	7.466	8.381	9.005		
Etnografski muzej - Muzej "Rupe"	42.883	42.466	34.073		
Folklorni ansambl Linđo	2.432	2.234	2.088		
Folklorni ansambl Linđo - ured	71.245	62.261	57.879		
Gradska športska dvorana	181.923	193.226	148.548	3721	46,91
Gradski bazen	605.504	656.060	959.399	7382	100,29
Gradski kotar Gruž	5.389	4.294	4.372		
Gradski kotar Lapad	6.740	6.610	6.316		
Gradski kotar Mokošica	1339	776	788		
Gradski kotar Montovjerna	2.436	2.430	2.190		
Gradsko Poglavarstvo Grada Dubrovnika	124.950	130.036	125.505		
Gradsko kazalište Marina Držića	43.554	40.085	48.690	1.590	27,75
Gradsko kazalište Marina Držića - objekt	22			180	0,04
Gradsko kazalište Marina Držića - ured	10.440	9.757	10.297	76	133,75
Građevinsko poduzeće Dubrovnik - zajednička zgrada	0	0	0	792	
Hotel Gruž d,d,	9.329	14.408	23.656		
Javno komunalno društvo - Boninovo d,o,o,	10.828	11.511	10.021		
Javno komunalno društvo - Sanitat Dubrovnik d,o,o,	35.210	33.149	35.041		
Javno komunalno društvo - Vodovod Dubrovnik d,o,o,	611.429	598.233	584.620		
Javno komunalno društvo - Vrtlar d,o,o,	14.493	14.216	17.270		
Javno komunalno društvo - Čistoća d,o,o,	13.178	14.065	16.023		
Kino "Lapad"	2	538	1.863		
Kino "Sloboda"	19.778	9.944	13.602		
Knežev dvor	67.846	76.834	93.249		
Knežev dvor - trafostanica	130.977	110.744	147.696		
Ljetno kino "Jadran"	12	11	2.144		
Ljetno kino "Slavica"	4.570	7.826	7.898		

Muzej suvremene povijesti - izložbeni prostor	20.465	21.723	21.151		
Narodna knjižnica	25.860	25.175	24.733	732	34,48
Narodna knjižnica - Ogranak Gruž	4.174	5.025	5.523		
Narodna knjižnica - Ogranak Mokošica	5.573	5.293	4.895	137	38,35
OŠ "Antun Masle"	17.077	18.331	18.238		
OŠ "Antun Masle" - PŠ "Lopud"	6.964	5.852	4.704		
OŠ "Antun Masle" - PŠ "Zaton"	3.220	3.168	2.749		
OŠ "Ivan Gundulić"	100.539	97.444	95.535	4.399	22,24
OŠ "Ivan Gundulić" - PŠ "Koločep"	7.207	4.747	4.929		
OŠ "Ivan Gundulić" - PŠ "Šipanska Luka"	7.405	8.063	8.395	396	20,09
OŠ "Lapad"	83.367	70.209	70.453	4.492	16,62
OŠ "Marin Držić"	30.638	30.312	31.389		
OŠ "Marin Getaldić" i ŠD - kompleks	106.611	118.075	116.811	1300	87,57
OŠ "Mokošica"	81.527	79.045	74.426		
OŠ "Mokošica" - PŠ "Osojnik"	32.712	37.650	34.703		
OŠ Marin Držić - kompleks	0	0	0	1.136	
OŠ Montovjerna	167.500	176.817	189.730	5.449	32,67
Pomorski muzej	21.852	22.746	23.182		
Poslovni prostor	17.905	4.267	993		
Prirodoslovni muzej Dubrovnik	28.520	31.495	32.217		
Restauratorski prostor	4.189	2.331	3.520		
Restoran Gruž	133.932	128.295	141.905		
Sanitat d,o,o, - Garaža 1	1.497	1.042	847		
Sanitat d,o,o, - Naplatna kućica Pile	5.552	5.991	6.233		
Sanitat d,o,o, - Parking žičara	4.283	4.357	4.401		
Sanitat d,o,o, - Ribarnica Gruž	18.908	12.535	11.346		
Sanitat d,o,o, - Tržnica Grad	1.977	1.653	2.270		
Sanitat d,o,o, - Tržnica Gruž	17.555	14.897	16.771		
Tržnica Lapad - ured	577	134	185		
Tvornica ideja (Branitelja Dubrovnika 15)	45.440	46.328	44.444	855	53,12
Umjetnička galerija Dubrovnik	144.992	157.608	178.363	1.400	114,52
Umjetnička galerija Dubrovnik - Atelje Pulitika	4.155	3.380	5.336	109	39,36
Umjetnička galerija i Lindo - kompleks	0	0	0	1400	
Upravni odjel za gospodarenje nekretninama	12.147	10.171	8.011		
Upravni odjel za izdavanje i provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje	13.220	15.652	13.852		
Upravni odjel za proračun, financije i naplatu	45.804	36.558	33.030		
Zavod za obnovu Dubrovnika	49.750	49.376	51.396	794	63,19
Zgrada - Ulica svetog Dominika 7	14.206	17.243	14.846	108	143,50
Znanstvena knjižnica	33.085	33.127	33.564	816	40,76
Škola s posebnim programom	24.584	21.808	21.472	1.136	19,91
Športska dvorana OŠ Marin Držić	27.345	28.292	28.740		

Analizom podataka za razdoblje 2022.–2024. identificirano je deset objekata s najvećom ukupnom potrošnjom električne energije, koji značajno doprinose ukupnoj energetskej

potrošnji u sektoru javnih zgrada. Ovi objekti obuhvaćaju različite funkcionalne kategorije – od sportskih dvorana i bazenskih kompleksa do komunalnih i obrazovnih ustanova – čime se potvrđuje da visoka potrošnja nije isključivo vezana uz veličinu objekta, već i uz njegovu namjenu, broj korisnika, tehničku opremljenost te režim rada. Na vrhu liste nalazi se Gradski bazen, koji je kroz sve tri promatrane godine zadržao status najvećeg pojedinačnog potrošača električne energije, što je izravno povezano s potrebom za konstantnim radom sustava za grijanje vode, klimatizaciju prostora i ostalu tehničku opremu. Slijede ga Vodovod Dubrovnik d.o.o., kao ključni infrastrukturni sustav s kontinuiranom operativnom potrošnjom, te Dječji vrtić Palčica, čija visoka potrošnja može biti rezultat velikog broja korisnika i energetske zahtjevnosti zgrade.

Visoku potrošnju bilježe i osnovne škole i muzejske ustanove, pri čemu je kod škola to najčešće povezano s radom tijekom cijele godine i korištenjem električne energije za grijanje ili hlađenje, dok su muzeji često objekti kulturne baštine koji zahtijevaju posebne uvjete unutarnje mikroklima. Ova skupina objekata čini reprezentativan uzorak za prioritetno planiranje mjera energetske učinkovitosti, s obzirom na njihov visoki udio u ukupnoj potrošnji električne energije.

Tablica 5 Objekti s najvišom prosječnom potrošnjom električne energije u zadnje tri godine

Naziv objekta	Prosječna potrošnja u zadnje tri godine [kWh]
Gradski bazen	740.321
Javno komunalno društvo - Vodovod Dubrovnik d.o.o.	598.094
Dječji vrtić Palčica	369.570
OŠ Montovjerna	178.016
Gradska športska dvorana	174.566
Umjetnička galerija Dubrovnik	160.321
Restoran Gruž	134.711
Knežev dvor - trafostanica	129.806
Gradsko Poglavarstvo Grada Dubrovnika	126.830
OŠ "Marin Getaldić" i ŠD - kompleks	113.832

2.5 Analiza potrošnje električne energije – Javna rasvjeta

Javna rasvjeta predstavlja jedan od značajnijih potrošača električne energije u okviru infrastrukture Grada Dubrovnika, s kontinuiranim režimom rada koji podrazumijeva svakodnevnu potrošnju tijekom noćnih sati. U trogodišnjem razdoblju od 2022. do 2024. godine zabilježen je konstantan trend smanjenja potrošnje električne energije, dok su troškovi ostali relativno stabilni, unatoč padu potrošnje, što može biti rezultat promjena u tarifama ili cijenama električne energije na tržištu.

Godišnji pregled:

- 2022. godina
 - Potrošnja električne energije: 4.618.176 kWh
 - Ukupni trošak: 452.385,38 €
 - Emisije CO₂: 1.084,37 t
- 2023. godina
 - Potrošnja: 3.276.379 kWh (smanjenje od 29,1 % u odnosu na 2022.)

- Trošak: 333.304,74 €
- Emisije CO₂: 769,33 t
- 2024. godina
 - Potrošnja: 2.679.428 kWh (dodatno smanjenje od 18,2 % u odnosu na 2023.)
 - Trošak: 338.034,17 €
 - Emisije CO₂: 629,17 t

U promatranom razdoblju ukupna potrošnja električne energije za javnu rasvjetu smanjena je za 42 %, dok su pripadajuće emisije CO₂ smanjene za 41,9 %. Ovakav pozitivan trend može se povezati s mjerama energetske učinkovitosti, uključujući zamjenu postojeće rasvjete energetski učinkovitijim LED sustavima, modernizaciju upravljanja rasvjetom te optimizaciju radnog vremena rasvjetnih tijela.

Međutim, ukupni godišnji troškovi nisu proporcionalno smanjeni, što sugerira da je dio ušteda u potrošnji nadoknađen rastom cijene električne energije ili promjenama u tarifnim modelima.

S obzirom na visoku početnu potrošnju i relativno stabilne troškove, javna rasvjeta i dalje predstavlja važno područje za kontinuirano praćenje i dodatna ulaganja u energetske učinkovitost, osobito kroz pametne sustave upravljanja i dodatnu LED modernizaciju u preostalim dijelovima mreže.

U nastavku je prikazana detaljna tablica potrošnje električne energije po pojedinačnim stavkama javne rasvjete na području Grada Dubrovnika za trogodišnje razdoblje 2022.–2024. godine. Obuhvaćeni su svi dostupni zapisi iz sustava ISGE, kao i dodatno dostavljeni podaci od strane Naručitelja.

Tablica uključuje naziv svake jedinice javne rasvjete te godišnje vrijednosti potrošnje izražene u kilovatsatima (kWh). Ovakav detaljan pregled omogućuje praćenje promjena potrošnje na razini pojedinačnih lokacija, prepoznavanje odstupanja ili neuobičajene potrošnje te planiranje ciljanih mjera optimizacije i rekonstrukcije sustava. Posebno je koristan za uvid u učinkovitost već provedenih ulaganja, poput zamjene rasvjetnih tijela LED tehnologijom.

Naziv objekta	Potrošnja 2022. [kWh]	Potrošnja 2023. [kWh]	Potrošnja 2024. [kWh]
Javna rasvjeta - GRAD DUBROVNIK - JAVNA RASVJETA ZATON-BUNICA - GRAD DUBROVNIK - JAVNA RASVJETA ZATON-BUNICA (21712494719)	29.009	27.277	25.788
Javna rasvjeta - GRAD DUBROVNIK - SEMAFORI - GRAD DUBROVNIK UPRAVNI ODJEL ZA KOMUNALNE DJELATNOSTI I MJESNU SAMOUPRAVU (21712494719)	2.175	2.043	2.133
Javna rasvjeta - GRAD DUBROVNIK UPRAVNI ODJEL ZA KOM, DJEL, - PRIVREMENA JR - GRAD DUBROVNIK UPRAVNI ODJEL ZA KOMUNALNE DJELATNOSTI I MJESNU SAMOUPRAVU (21712494719)	9.426	8.988	9.073
Javna rasvjeta - GRAD DUBROVNIK UPRAVNI ODJEL ZA PROMET I KOMUNALNE POSLOVE - GRAD DUBROVNIK UPRAVNI ODJEL ZA PROMET I KOMUNALNE POSLOVE (21712494719)	5.597	5.722	6.343
Javna rasvjeta - GRAD DUBROVNIK- JAVNA RASVJETA ZGRADA POS - GRAD DUBROVNIK UPRAVNI ODJEL ZA PROMET I KOMUNALNE POSLOVE (21712494719)	3.541	3.582	3.517

Javna rasvjeta - HRVATSKE CESTE D,O,O, - TUNEL - HRVATSKE CESTE D,O,O, (55545787885)	47.982	50.082	54.598
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA DUB - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	50.098	37.427	30.280
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA EXCELSIOR - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	20.584	14.491	8.192
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA KNEŽEV DVOR - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	42.788	40.991	38.132
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA POŠTA LAPAD - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	21.606	16.557	13.043
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA RADELJEVIĆ - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	43.822	36.648	31.821
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA RIJEKA DUBROVAČKA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	23.606	8.252	5.262
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA SUD - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	38.728	20.814	13.772
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA A,HEBRANGA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	29.432	15.107	11.647
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA AKADEMIJA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	724	910	1.224
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA BATAHOVINA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	46.921	15.194	10.300
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA BATALA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	36.852	33.277	39.430
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA BOSANKA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	23.636	22.209	22.410
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA BRSEČINE - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	47.648	38.602	30.172
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA C,ZVIJEZDA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	20.964	14.436	10.964
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA DALMATINSKA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	18.724	12.986	4.805
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA DOMINO - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	18.327	19.239	17.840
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA DRAČASTA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	38.868	27.836	26.001
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA DUBRAVICA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	19.332	18.242	16.891
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA DUHANSKA STANICA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	23.123	17.893	16.064
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA GORICA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	7.083	7.010	6.982
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA GORICA 2 - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	8.244	6.171	4.212
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA GORNJI KONO 2 - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	63.201	35.069	24.993
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA GRADAC - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	22.042	17.594	16.354
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA GROMAČA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	57.085	32.536	15.471
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA GRUŽ PARK - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	34.544	24.562	21.464
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA GRUŽ POŠTA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	49.805	30.816	25.127
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA HLADNICA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	40.251	26.579	16.790

Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA HLADNJAČA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	26.216	23.776	22.444
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA HOTEL LERO - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	55.271	31.320	19.103
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA HOTEL LIBERTAS - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	4.514	1.882	1.072
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA JOSIPA KOSORA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	28.651	18.400	12.201
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA KARMEN - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	13.557	29.999	28.015
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA KLIŠEVO - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	35.981	25.176	18.653
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA KNEZOVI - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	23.489	23.001	23.214
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA KNEŽICA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	18.319	17.782	17.118
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA KOLOČEP I - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	49.932	27.268	17.998
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA KOLOČEP II - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	32.224	25.391	19.243
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA KOMODOR - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	72.347	37.280	24.196
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA KOMOLAC - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	121.098	65.485	37.309
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA KONO 1 - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	50.634	22.353	12.917
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA KONO 2 - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	49.351	31.062	26.591
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA KONO 3 - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	33.625	46.292	27.699
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA KRIŽ NA SRĐU - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	619	667	1.013
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA LAPAD - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	41.850	26.981	18.818
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA LIECHTENSTEINOV PUT - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	19.461	15.196	11.922
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA LJUBAČ - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	39.797	26.813	19.421
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA LOPUD - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	64.061	53.662	46.812
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA LOVRIJENAC - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	4.000	5.957	4.131
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA LOZICA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	29.945	32.104	35.648
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA MASLINATA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	8.274	4.156	1.779
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA MEDAREVO - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	8.465	5.058	3.534
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA MOKOŠICA NOVA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	37.833	24.024	18.123
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA MOKOŠICA STARA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	117.782	80.093	77.954
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA MONTOVJERNA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	28.769	13.559	23.530
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA MONTOVJERNA 3 - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	27.799	15.809	9.517

Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA MRAVINJAC - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	30.508	22.617	14.738
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA MRČEVO - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	32.374	29.386	25.943
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA MUP - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	17.302	12.429	9.327
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA NASELJE TUP - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	51.456	35.777	30.803
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA NAUTIKA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	76.811	33.715	24.833
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA NAŠ DOM - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	47.866	29.555	22.168
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA NEBODER - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	660	549	240
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA NUNCIJATA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	39.034	23.945	14.501
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA OBULJENO - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	74.746	55.108	36.267
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA OBULJENO 1 - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	24.667	13.100	8.118
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA OBULJENO 2 - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	48.081	29.265	21.980
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA OBULJENO-TAMARIĆI - GRAD DUBROVNIK UPRAVNI ODJEL ZA PROMET I KOMUNALNE POSLOVE (21712494719)	10.412	9.210	8.043
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA OD ŠKARA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	31.850	9.381	13.236
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA ORAŠAC I - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	46.711	41.042	34.046
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA ORAŠAC II - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	79.589	71.327	59.712
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA OSOJNIK I - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	33.003	32.361	32.195
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA OSOJNIK II - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	78.433	61.828	51.367
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA PEJTON - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	30.070	20.067	11.101
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA PEKARA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	34.447	28.824	25.412
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA PELINE - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	80.116	80.520	78.578
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA PERA BAKIĆA - GRAD DUBROVNIK UPRAVNI ODJEL ZA KOMUNALNE DJELATNOSTI I MJESNU SAMOUPRAVU (21712494719)	16.330	12.752	11.943
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA PETROVO SELO - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	2.400	2.206	2.467
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA PILE - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	114.475	115.951	108.273
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA PLOČE 1 - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	64.093	43.156	34.998
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA PLOČE 2 - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	39.162	23.739	20.342
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA POBREŽJE - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	2.824	2.862	3.155
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA POŠTA GRAD - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	8.369	6.808	5.805

Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA PRIJEKO - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	50.799	47.898	45.645
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA PRIJEVOR - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	49.712	28.356	20.379
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA PRIMORSKA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	38.383	21.927	13.133
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA PUČKA KUHINJA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	40.612	20.427	12.580
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA REVELIN - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	75.467	64.436	77.327
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA RIĐICA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	4.469	4.586	4.161
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA ROŽAT - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	80.286	46.297	37.362
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA SEMAFORI PUT REPUBLIKE - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	12.417	5.055	3.059
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA SILVIJE KORADJE - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	51.029	34.587	27.414
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA SOLIDARNOST - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	15.451	11.194	4.836
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA SOLITUDO - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	46.242	30.634	22.997
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA SOLITUDO 2 - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	28.887	18.594	12.347
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA SUSTJEPAN - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	96.131	50.754	39.853
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA SUĐURAĐ - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	118.339	76.141	47.062
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA SV,JAKOV - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	24.080	15.786	10.691
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA SV,MARIJA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	13.865	14.457	12.371
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA TRSTENO - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	58.536	46.100	36.908
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA UL,IVA DULČIČA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	111.773	45.163	29.310
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA VRBICA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	17.068	15.921	13.099
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA ZATON MALI - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	54.641	48.008	45.029
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA ZATON VELIKI - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	58.456	55.681	53.533
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA ZLATNI POTOK - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	49.327	31.800	20.327
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA ČAJKOVIĆI - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	42.368	21.331	17.723
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA ČOKOLINO - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	32.773	17.207	10.416
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA ŠIPANJSKA LUKA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	84.938	60.162	46.807
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA ŠIPČINE 1 - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	68.560	31.559	21.232
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA ŠTIKOVICA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	33.433	33.476	33.391
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA ŠUMET - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	28.943	25.969	24.717

Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA ŠUMICA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	13.630	8.299	7.098
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA ŠUNJ - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	3.427	3.566	3.302
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA ŽELJEZNIČKA STANICA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	34.343	18.419	14.329
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA ŽIČARA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	16.406	16.482	7.908
Javna rasvjeta - JAVNA RASVJETA-SV,MIHAJLO - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	25.333	17.300	11.145
Javna rasvjeta - SEMAFOR A,G,MATOŠ - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	693	479	308
Javna rasvjeta - SEMAFOR BENZINSKA CRPKA INA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	825	844	842
Javna rasvjeta - SEMAFOR KOD CRKVE SV,KRIŽA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	0	0	0
Javna rasvjeta - SEMAFOR KOD FINE - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	573	404	406
Javna rasvjeta - SEMAFOR KOD ZAGREBAČKE BANKE - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	2.796	2.807	2.846
Javna rasvjeta - SEMAFOR KOD ZGRADE JADROLINIJE - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	2.782	2.788	2.743
Javna rasvjeta - SEMAFOR MOKOŠICA /EX ŽUC/ - GRAD DUBROVNIK UPRAVNI ODJEL ZA KOMUNALNE DJELATNOSTI I MJESNU SAMOUPRAVU (21712494719)	2.096	2.088	1.747
Javna rasvjeta - SEMAFORI IGRALIŠTE LAPAD - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	11.789	1.765	2.112
Javna rasvjeta - SEMAFORI STANICA LAPAD - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	346	339	376
Javna rasvjeta - SEMAFORI V, NAZORA - GRAD DUBROVNIK UPRAVNI ODJEL ZA KOMUNALNE DJELATNOSTI I MJESNU SAMOUPRAVU (21712494719)	7.799	7.210	6.919
Javna rasvjeta - SEMAFORI VLADIMIRA NAZORA - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	2.735	2.762	2.805
Javna rasvjeta - SEMAFORI ŠKOLA LAPAD - GRAD DUBROVNIK (21712494719)	197	153	172

2.6 Analiza voznog parka Grada Dubrovnika

Analiza voznog parka provedena je na temelju dostupnih podataka o tehničkim karakteristikama vozila koja su u vlasništvu Grada Dubrovnika. Pregled obuhvaća osnovne informacije kao što su marka, model, tip vozila, godina proizvodnje i vrsta goriva. Nažalost, podaci o godišnjoj potrošnji goriva i prijeđenim kilometrima po vozilu nisu bili dostavljeni, što je onemogućilo provođenje standardne kvantitativne analize energetske učinkovitosti.

Kako bi se unatoč ograničenjima omogućio uvid u stanje i potencijal voznog parka, primijenjen je alternativni pristup temeljen na kvalitativnoj klasifikaciji vozila prema tipičnoj potrošnji goriva i godini proizvodnje. Pritom su korišteni dostupni tehnički podaci iz proizvođačke dokumentacije i referentne vrijednosti za određene klase vozila.

Vozni park Grada obuhvaća ukupno 28 vozila, od čega je većina klasificirana kao osobna vozila, uz pet motocikala. Najzastupljeniji su modeli poput Renault Clio, Opel Corsa, Volkswagen Polo i Fiat Panda, dok se među specifičnijim vozilima nalaze Audi A6, MG ZS i nekoliko skutera za gradski prijevoz.

Većina vozila koristi benzin kao pogonsko gorivo (26 vozila), dok dizelski motori čine tek manji dio voznog parka (2 vozila). Prosječna starost vozila iznosi 9,8 godina, što ukazuje na potencijalno povišene troškove održavanja, smanjenu mehaničku pouzdanost i povećane emisije štetnih plinova kod dijela flote.

Kako bi se dobila uvid u razinu energetske učinkovitosti voznog parka Grada Dubrovnika, provedena je detaljna procjena prosječne potrošnje goriva za sva vozila na temelju poznatih tehničkih karakteristika. Budući da podaci o godišnjoj potrošnji goriva i prijeđenim kilometrima nisu bili dostupni, analiza se temeljila na okvirnim vrijednostima prosječne potrošnje (izraženima u l/100 km), uzete iz tehničke dokumentacije proizvođača i javno dostupnih podataka za usporedive modele.

Za svakom vozilu kombinirane su sljedeće informacije:

- Marka, model i godina proizvodnje
- Tip motora i vrsta goriva
- Tipični raspon potrošnje goriva za pojedini model
- Klasifikacija u jednu od energetske grupe:

Klasifikacija po potrošnji goriva:

- Grupa A – energetske vozila: potrošnja do 5,5 l/100 km
- Grupa B – srednja potrošnja: 5,6 do 7,0 l/100 km
- Grupa C – visoka potrošnja: više od 7,0 l/100 km
- Nepoznato: nedovoljna informacija za klasifikaciju

Procijenjene vrijednosti prikazane su u donjoj tablici i omogućuju prepoznavanje vozila koja bi dugoročno mogla biti kandidati za zamjenu energetske učinkovitijim modelima ili alternativnim pogonskim tehnologijama (hibridi, električna vozila).

Za dio voznog parka dostupni su bili tehnički podaci koji su omogućili izravnu identifikaciju okvirne prosječne potrošnje goriva po modelu. Ti podaci su preuzeti iz javno dostupnih tehničkih specifikacija i prosječnih kataloških vrijednosti potrošnje za dani model i izvedbu motora.

U nastavku su prikazani modeli za koje su ove vrijednosti bile poznate:

- Audi A6 3.0 TDI Quattro (2018) – dizelski motor, okvirna potrošnja: 6,5 l/100 km
- Volkswagen Polo 1.4 Rabbit (2014) – benzinski motor, okvirna potrošnja: 6,0 l/100 km
- Volkswagen Polo 1.2 TSI (2016) – benzinski motor s turbopunjačem, okvirna potrošnja: 5,2 l/100 km
- Renault Clio 1.2 (2012) – benzinski motor, okvirna potrošnja: 5,8 l/100 km

- Renault Clio 3 1.2 Advantage (2011) – benzinski motor, okvirna potrošnja: 5,8 l/100 km
- Opel Corsa Selection 1.2 16v (2014) – benzinski motor, okvirna potrošnja: 5,8 l/100 km
- Škoda Fabia 1.0 MPI (2014) – benzinski motor, okvirna potrošnja: 4,6 l/100 km.

Ove vrijednosti omogućile su klasifikaciju vozila prema njihovoj pripadnosti jednoj od energetske grupe, kao i usporedbu ukupne strukture potrošnje u voznom parku. Prema dobivenim rezultatima, većina ovih vozila nalazi se u Grupi A i B, čime doprinose relativno povoljnoj energetskej bilanci, uzimajući u obzir starost i karakter voznog parka.

Za određeni broj vozila u voznom parku Grada Dubrovnika nisu bili dostupni službeni tehnički podaci koji bi omogućili izravan unos prosječne potrošnje goriva. Kako bi se analiza ipak mogla provesti u cjelini, za ta su vozila korištene procijenjene vrijednosti potrošnje temeljene na tehničkim karakteristikama (tip motora, godina proizvodnje, snaga motora) i podacima dostupnim putem javno dostupnih izvora (npr. baze proizvođača, katalozi i relevantni portali).

U nastavku su prikazane okvirne procjene za pojedina vozila, koje su poslužile za svrhu klasifikacije prema energetskej učinkovitosti:

- Renault Clio 1.2 Alize (2006): Benzinski motor od 1.2 litara – okvirna potrošnja: 5,8 l/100 km
- Renault Captur 0.9 Tce Authentique (2014): Turbo benzinski motor od 0.9 litara – okvirna potrošnja: 5,0 l/100 km
- Piaggio Liberty Iget 50 (2018): Skuter s motorom od 50 ccm – okvirna potrošnja: 2,0 l/100 km
- Piaggio Beverly 250 (2007): Skuter s motorom od 250 ccm – okvirna potrošnja: 3,5 l/100 km
- Piaggio Fly 50 2T (2014): Dvotaktni skuter od 50 ccm – okvirna potrošnja: 2,5 l/100 km
- Piaggio M3 300 (2024): Skuter s motorom od 300 ccm – okvirna potrošnja: 3,2 l/100 km
- Opel Combo 1600 ccm (2023): Benzinski kombi s 1.6-litrenim motorom – okvirna potrošnja: 7,5 l/100 km
- Mercedes Benz Vito 116 CDI (2021): Dizelski kombi s 2.1-litrenim motorom – okvirna potrošnja: 7,2 l/100 km
- VW Up 1.0 (2015): Mali gradski automobil s benzinskim motorom od 1.0 litra – okvirna potrošnja: 4,5 l/100 km
- VW Golf 1.4 TSI (2014): Turbo benzinski motor od 1.4 litra – okvirna potrošnja: 5,9 l/100 km
- Opel Corsa 1200 ccm (2024): Novi model s 1.2-litrenim motorom – okvirna potrošnja: 5,2 l/100 km.

Iako ove procjene ne predstavljaju stvarne operativne vrijednosti, služe kao pouzdana osnova za kategorizaciju i daljnju analizu. U budućnosti bi preporučeno bilo uvesti sustav praćenja stvarne potrošnje goriva i kilometraže, čime bi se omogućila preciznija i pouzdanija analiza učinkovitosti i emisijskih karakteristika.

Marka vozila	Model vozila	God. Proizvodnje	Vrsta goriva	Full Model	Prosječna potrošnja (l/100 km)	Energetska grupa
Audi	A-6 3.0 TDI Quattro	2018	Diesel	Audi A-6 3.0 TDI Quattro	6.5	Grupa B: srednja potrošnja
Wolkswagen	Polo 1.4 Rabbit	2014	Benzin	Wolkswagen Polo 1.4 Rabbit	6.0	Grupa B: srednja potrošnja
Wolkswagen	Polo 1.2 TSI	2016	Benzin	Wolkswagen Polo 1.2 TSI	5.2	Grupa A: energetski učinkovita
Renault	Clio 1.2.	2012	Benzin	Renault Clio 1.2.	5.8	Grupa B: srednja potrošnja
Renault	Clio 3 1.2 Avantage	2011	Benzin	Renault Clio 3 1.2 Avantage	5.9	Grupa B: srednja potrošnja
Opel	Corsa Selection 1.2 16v	2014	Benzin	Opel Corsa Selection 1.2 16v	5.4	Grupa B: srednja potrošnja
Renault	Clio 1.2 Alize	2006	Benzin	Renault Clio 1.2 Alize	5.8	Grupa B: srednja potrošnja
Renault	Captur 0.9 Tce Authentique	2014	Benzin	Renault Captur 0.9 Tce Authentique	5.0	Grupa A: energetski učinkovita
Renault	Clio 1.2 Alize	2006	Benzin	Renault Clio 1.2 Alize	5.8	Grupa B: srednja potrošnja
Renault	Clio 1.2 Alize	2006	Benzin	Renault Clio 1.2 Alize	5.8	Grupa B: srednja potrošnja
Piaggio	Liberty lget 50	2018	Benzin	Piaggio Liberty lget 50	2.0	Grupa A: energetski učinkovita
Renault	Clio 4 Expression 1.2 16v	2012	Benzin	Renault Clio 4 Expression 1.2 16v	5.5	Grupa B: srednja potrošnja
Škoda	Fabia Simply 1.2 12v	2014	Benzin	Škoda Fabia Simply 1.2 12v	5.5	Grupa B: srednja potrošnja
Piaggio	Beverly 250	2007	Benzin	Piaggio Beverly 250	3.5	Grupa A: energetski učinkovita
Piaggio	Fly 50 2T	2014	Benzin	Piaggio Fly 50 2T	2.5	Grupa A: energetski učinkovita
Piaggio	Fly 50 2T	2015	Benzin	Piaggio Fly 50 2T	2.5	Grupa A: energetski učinkovita
Piaggio	M3 300	2024	Benzin	Piaggio M3 300	3.2	Grupa A: energetski učinkovita

Piaggio	Fly 50 2T	2014	Benzin	Piaggio Fly 50 2T	2.5	Grupa A: energetska učinkovita
Opel	Combo 1600 ccm	2023	Benzin	Opel Combo 1600 ccm	7.5	Grupa C: visoka potrošnja
Mercedes Benz	Vito 116 CDI	2021	Diesel	Mercedes Benz Vito 116 CDI	7.2	Grupa C: visoka potrošnja
VW	Up 1.0	2015	Benzin	VW Up 1.0	4.5	Grupa A: energetska učinkovita
VW	Up 1.0	2015	Benzin	VW Up 1.0	4.5	Grupa A: energetska učinkovita
VW	UP 1.0	2016	Benzin	VW UP 1.0	4.5	Grupa A: energetska učinkovita
VW	Up 1.0	2016	Benzin	VW Up 1.0	4.5	Grupa A: energetska učinkovita
VW	Golf 1.4 TSI	2014	Benzin	VW Golf 1.4 TSI	5.9	Grupa B: srednja potrošnja
Opel	Corsa 1200ccm	2024	Benzin	Opel Corsa 1200ccm	5.2	Grupa A: energetska učinkovita
Opel	Corsa 1200 ccm	2024	Benzin	Opel Corsa 1200 ccm	5.2	Grupa A: energetska učinkovita
Opel	Corsa 1200 ccm	2024	Benzin	Opel Corsa 1200 ccm	5.2	Grupa A: energetska učinkovita

3 Planirane mjere energetske učinkovitosti

Analiza pokazuje jasnu potrebu za razvojem aktivnih mjera koje će smanjiti utjecaj klimatskih promjena na lokalnu i širu zajednicu Grada Dubrovnika. Ključni cilj mjera za ublažavanje klimatskih promjena jest smanjenje emisije stakleničkih plinova, posebice CO₂, koji pridonosi globalnom zagrijavanju zadržavanjem topline u atmosferi. Te mjere uključuju povećanu primjenu obnovljivih izvora energije, poboljšanje energetske učinkovitosti u kućanstvima, prometu i javnoj rasvjeti, čime se doprinosi izgradnji održivog i otpornog društva.

Uz smanjenje emisije CO₂, nužno je i podizanje svijesti građana, edukacija te poticanje promjena u ponašanju zajednice kako bi se održive prakse mogle uspješno provoditi. U nastavku su definirane konkretne strategije usmjerene na smanjenje emisije stakleničkih plinova (niskougljični razvoj) te povećanje prirodnih spremnika ugljika koji apsorbiraju CO₂, čime se omogućuje njegovo uklanjanje iz atmosfere. Ključne mjere razrađene su u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete.

Mjere energetske učinkovitosti u nadležnosti obveznika planiranja dijele se na kategorije provedbe ovisno o načinu i odgovornostima u provedbi na sljedeći način:

- 1. Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno** – primjer takvih mjera je zamjena uredskih aparata energetski učinkovitim, obnova zgrada kojima se koristi obveznik planiranja i/ili društva nad kojima ima upravljačka prava. Smatra se da mjere obveznik planiranja provodi samostalno i ako su sufinancirane iz nekog drugog izvora te je u tom slučaju potrebno u planu navesti planirani iznos vlastitih sredstava i planirani iznos sufinanciranja;
- 2. Mjere koje obveznik planiranja sufinancira** – odnosi se na mjere koje provode subjekti nad kojima obveznik planiranja nema upravljačka prava, primjeri takvih mjera su programi sufinanciranja mjera kod građana ili poduzetnika, a uključuju i one mjere u kojima se uz sufinanciranje obveznika planiranja koriste i sredstva iz drugih izvora (npr. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost – u nastavku teksta FZOEU, Europski strukturni i investicijski fondovi – u nastavku teksta ESI fondovi, ...);

3. Mjere koje obveznik planiranja ugovara – odnosi se na mjere u kojima 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);

4. Mjere koje obveznik planiranja provodi – odnosi se na mjere u kojima obveznik planiranja sudjeluje i/ili odlučuje o provedbi, ali ih ne financira/sufinancira vlastitim sredstvima i ne snosi rizike vezane uz provedbu (provedba info kampanja financiranih iz drugih izvora, ali je za provedbu zadužen obveznik planiranja i/ili društva nad kojima obveznik planiranja ima upravljačka prava);

5. Mjere sa posrednim učinkom na obveznika planiranja – odnosi se na mjere u kojima 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).

3.1 Mjere energetske učinkovitosti u zgradarstvu

U nastavku je pregled mjera energetske učinkovitosti u sektoru zgradarstva planiranih u razdoblju od 2025. do 2027.

R. br. Mjere	1	Naziv mjere	Energetska obnova Osnovne škole Marina Držića – škola s posebnim programom
Kategorija provedbe		Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno	
Kategorija mjere		Mjere u zgradama (stambene i nestambene) i uslugama	
Opis mjere		Mjerom se namjerava financirati energetska obnova Osnovne škole Marina Držića – škola s posebnim programom. U sklopu provedbe projekta namjerava se postaviti toplinska izolacija vanjskih zidova, kosog krovišta, stropa iznad vanjskog zraka, zamjena postojeće stolarije, ugradnja daljinskog očitavanja sanitarne vode glavnog brojila, te ugradnja dizalice topline zrak-voda za pripremu potrošne tople vode (PTV). Predmetna građevina smještena je na č.zem. 1043/1 k.o. Dubrovnik (s.i.), odnosno na dijelu k.č.br. 3345/1 k.o. Dubrovnik (n.i.), na adresi Baltazara Bogišića 12 i 16, Dubrovnik. Procjenjuje se da će projekt rezultirati uštedom godišnje potrebne toplinske energije za grijanje (QH,nd) (kWh/god) od 64,65 % u odnosu na stanje prije obnove predmetne zgrade i uštedom godišnje primarne energije (Eprim) (kWh/god) od 82,73 %.	
Faza mjere		Izrađen glavni projekt s troškovnikom. Nije potrebna građevinska dozvola.	

Iznos godišnje uštede	MWh	51,50	tCO ₂	27,10
Životni vijek mjere (godina)	25			
Očekivani iznos investicije (€)	496.000,00			
Planirani iznos vlastitog ulaganja	Min	99.200	Maks	198.400
Udio vlastitih sredstava u investiciji	Min	20%	Maks	40%
Izvor sufinanciranja	Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima, Proračun Grada Dubrovnika			
Rokovi provedbe	36 mjeseci			
Način praćenja	Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije			

R. br. Mjere	2	Naziv mjere	Energetska obnova Športske dvorane Gospino polje			
Kategorija provedbe	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno;					
Kategorija mjere	Mjere u zgradama (stambene i nestambene) i uslugama					
Opis mjere	Kroz ovaj projekt planiraju se sjedeće mjere energetske učinkovitosti: • Obnova ovojnice zgrade • Ugradnja novih ili zamjena odnosno poboljšanje postojećih tehničkih sustava zgrade koji uključuju tehničku opremu za grijanje, hlađenje, ventilaciju, klimatizaciju i pripremu potrošne tople vode • Promicanje korištenja OIE u sustavima grijanja i/ili pripreme potrošne tople vode • Ugradnja fotonaponskih sustava za proizvodnju električne energije iz OIE za potrebe zgrade javnog sektora (ETC), uključujući ugradnju spremnika električne energije (uz postojeći ili novi fotonaponski sustav) • Zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom • Osiguranja zdravih unutarnjih klimatskih uvjeta • Elementi pristupačnosti • Elektromobilnost					
Faza mjere	U provedbi					
Iznos godišnje uštede	MWh	2.624	tCO ₂	656		
Životni vijek mjere (godina)	25					
Očekivani iznos investicije (€)	3.872.651,24					
Planirani iznos vlastitog ulaganja	Min	774.530,2	Maks	774.530,2		
Udio vlastitih sredstava u investiciji	Min	15%	Maks	15%		
Izvor sufinanciranja	➤ ESIF ➤ Grad Dubrovnik					
Rokovi provedbe	36 mjeseci					

Način praćenja	Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije
----------------	---

R. br. Mjere	3	Naziv mjere	Energetska obnova Javne uredske zgrade "Krvnikova kuća"			
Kategorija provedbe	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno;					
Kategorija mjere	Mjere u zgradama (stambene i nestambene) i uslugama					
Opis mjere	Planirani radovi energetske obnove objekta, koji koristi Odsjek za komunalno redarstvo Grada Dubrovnika, uključuju obnovu krovšta uz zamjenu postojećeg pokrova i sanaciju kanala oborinske odvodnje, ugradnju toplinske izolacije, fugiranje kamenih pročelja zgrade te zamjenu stare stolarije i rasvjete energetski učinkovitijim rješenjima					
Faza mjere	Izrađena projektna dokumentacija					
Iznos godišnje uštede	MWh	223,09	tCO ₂	51,98		
Životni vijek mjere (godina)	25					
Očekivani iznos investicije (€)	152.908,10					
Planirani iznos vlastitog ulaganja	Min	30.581,62	Maks	61.163,24		
Udio vlastitih sredstava u investiciji	Min	20%	Maks	40%		
Izvor sufinanciranja	Nacionalni plan oporavka i otpornosti (NPOO)					
Rokovi provedbe	24 mjeseca					
Način praćenja	Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije					

R. br. Mjere	4	Naziv mjere	Energetska obnova Osnovne škole Mokošica
Kategorija provedbe		Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno	
Kategorija mjere		Mjere u zgradama (stambene i nestambene) i uslugama	
Opis mjere		Za zgradu Osnovne škole Mokošica i pridruženu športsku dvoranu planiraju se provedbe građevinskih, strojarskih i elektrotehničkih mjera. Konkretno, predviđena je zamjena preostale stare vanjske stolarije škole, toplinska izolacija vanjskih zidova, kosog krova i stropa prema tavanu škole, te limenog krova dvorane. Također, planira se ugradnja solarnog sustava za zagrijavanje potrošne tople vode, te ugradnja dizalice topline za zagrijavanje i hlađenje sportske dvorane uz rekonstrukciju postojećeg ventilacijskog sustava i ugradnju ventilokonvektora, te zamjena zastarjele rasvjete. Energetska obnova predmetne zgrade rezultirat će značajnim poboljšanjem energetske učinkovitosti. Projektom energetske obnove kroz integrirani pristup predviđene su uštede energije od najmanje 50% u odnosu na godišnju potrošnju energije za grijanje/hlađenje prije provedbe. Smanjenje potrošnje energije i emisije CO ₂ .	

Faza mjere	Izrađen glavni projekt s troškovnikom. Nije potrebna građevinska dozvola. Projekt je u provedbi.			
Iznos godišnje uštede	MWh	651,36	tCO ₂	153,0
Životni vijek mjere (godina)	25			
Očekivani iznos investicije (€)	1.700.000,00			
Planirani iznos vlastitog ulaganja	Min	340.000	Maks	680.000
Udio vlastitih sredstava u investiciji	Min	20%	Maks	40%
Izvor sufinanciranja	Nacionalni plan oporavka i otpornosti (NPOO)			
Rokovi provedbe	7 mjeseci			
Način praćenja	Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije			

R. br. Mjere	5	Naziv mjere	Program povećanja energetske učinkovitosti postojećih višestambenih zgrada na području Grada Dubrovnika			
Kategorija provedbe			Mjere koje obveznik planiranja sufinancira			
Kategorija mjere			Mjere u zgradama (stambene i nestambene) i uslugama			
Opis mjere			Sufinanciranje izrade projektne dokumentacije za projekte povećanja energetske učinkovitosti i energetske obnove višestambenih zgrada putem Javnog poziva, a sve kako bi zgrade bili spremne za prijavu na Javni poziv za obnovu višestambenih zgrada Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost			
Faza mjere						
Iznos godišnje uštede	MWh	Potporna mjera	tCO ₂	Potporna mjera		
Životni vijek mjere (godina)	25					
Očekivani iznos investicije (€)	67.000,00					
Planirani iznos vlastitog ulaganja	Min	28.500,0	Maks	39.900		
Udio vlastitih sredstava u investiciji	Min	50%	Maks	70%		
Izvor sufinanciranja	Nacionalni plan oporavka i otpornosti (NPOO)					
Rokovi provedbe	24 mjeseca					
Način praćenja	Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije					

R. br. Mjere	6	Naziv mjere	Poticanje korištenja OIE u obiteljskim kućama				
Kategorija provedbe		Mjere koje obveznik planiranja sufinancira					
Kategorija mjere		Mjere u zgradama (stambene i nestambene) i uslugama					
Opis mjere		Priprema projektne dokumentacije i instalacija fotonaponskih sunčevih (FN) modula u postojećim ili novim obiteljskim kućama na lokaciji Grada Dubrovnika. Egzaktne uštede koje će se postići ukupno u obiteljskim kućama ovise o stopi financiranja i ukupnoj instaliranoj snazi fotonaponskih modula.					
Faza mjere		U provedbi					
Iznos godišnje uštede		MWh	186,21	tCO ₂	29,67		
Životni vijek mjere (godina)		23					
Očekivani iznos investicije (€)		564.409,00					
Planirani iznos vlastitog ulaganja		Min	564.409,00	Maks	564.409,00		
Udio vlastitih sredstava u investiciji		Min	100%	Maks	100%		
Izvor sufinanciranja		Sufinanciranje vlastitim sredstvima					
Rokovi provedbe		3 godine					
Način praćenja		Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda					

3.2 Mjere energetske učinkovitosti u javnoj rasvjeti

U nastavku je pregled mjera energetske učinkovitosti u sektoru javne rasvjete planiranih u razdoblju od 2025. do 2027.

R. br. Mjere	7	Naziv mjere	Zamjena postojećih rasvjetnih tijela s energetske učinkovitim LED rasvjetom
Kategorija provedbe		Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno	
Kategorija mjere		Zamjena ili instalacija novog sustava javne rasvjete	
Opis mjere		Grad Dubrovnik postupno ulaže u zamjenu sustava javne rasvjete. Daljnje ulaganje u zamjenu postojeće, neučinkovite, tehnološki zastarjele rasvjete modernom, učinkovitim rasvjetom znatno niže energetske potrošnje rezultira smanjenjem operativnih troškova, podizanjem konkurentnosti i ulaganjem u ekološki prihvatljive projekte. Mjera podrazumijeva zamjenu starih energetski neučinkovitih svjetiljki novim, modernim, upravljivim svjetiljkama u LED tehnologiji, a sve kako bi se smanjilo svjetlosno onečišćenje Grada Dubrovnika. Kod novih LED svjetiljki, svjetlost bi trebala biti usmjerena isključivo na plohe prometnica – cesta, staza i parkirališta, a njihova električna snaga trebala bi biti 50 % manja u odnosu na prijašnje svjetiljke. Neke od tehnoloških prednosti LED rasvjete su: • mala potrošnja energije	

	• iznimno dug životni vijek (nakon 50.000 radnih sati, LED će i dalje emitirati pola inicijalne svjetlosti) • vrlo nizak postotak početne neispravnosti • male dimenzije • otpornost na vibracije i udarce • nema ultraljubičastog i infracrvenog zračenja • nizak napon • nema generiranja topline U područjima Grada gdje su ograničene mogućnosti širenja infrastrukture polaganjem kabela, potrebno je postaviti rasvjetna tijela sa solarnim panelima. Mjera se odnosi na javnu rasvjetu u Gradu Dubrovniku koja nije obuhvaćen postojećim projektom „Modernizacija javne rasvjete Grada Dubrovnika“.			
Faza mjere	U provedbi			
Iznos godišnje uštede	MWh	2855,64	tCO ₂	670,53
Životni vijek mjere (godina)	13			
Očekivani iznos investicije (€)	1.900.000,00			
Planirani iznos vlastitog ulaganja	Min	1.900.000,00	Maks	1.900.000,00
Udio vlastitih sredstava u investiciji	Min	100%	Maks	100%
Izvor sufinanciranja	Grad Dubrovnik			
Rokovi provedbe	2025.-2027.			
Način praćenja	Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda			

3.3 Mjere energetske učinkovitosti u prometu

U nastavku je pregled mjera energetske učinkovitosti u sektoru prometa planiranih u razdoblju od 2025. do 2027.

R. br. Mjere	8	Naziv mjere	Zamjena postojećeg voznog parka vozilima na alternativni pogon
Kategorija provedbe		Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno	
Kategorija mjere		Zamjena postojećih i kupovina novih, učinkovitijih vozila	
Opis mjere		Mjera podrazumijeva postupnu nabavu novih energetski učinkovitih vozila u vlasništvu Grada Dubrovnika. Vozni park Grada Dubrovnika sastoji se od 22 vozila među kojima dominiraju vozila na dizel. Primjena električnih vozila pridonosi smanjenju emisije CO ₂ i povećanju energetske učinkovitosti. Pretpostavlja se da će se do 2030. godine 50 % voznog parka Grada Dubrovnika, gradskih ustanova i poduzeća uključujući i vozila javnog prijevoza zamijeniti vozilima s nultom emisijom uslijed čega će se emisija CO ₂ u prometu javnih i gradskih vozila znatno smanjiti	
Faza mjere		U provedbi	

Iznos godišnje uštede	MWh	7,40	tCO ₂	1,90
Životni vijek mjere (godina)	8			
Očekivani iznos investicije (€)	100.000			
Planirani iznos vlastitog ulaganja	Min	80.000	Maks	100.000
Udio vlastitih sredstava u investiciji	Min	80%	Maks	100%
Izvor sufinanciranja	Grad Dubrovnik			
Način praćenja	Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda			

R. br. Mjere	9	Naziv mjere	Elektrifikacija i digitalizacija javnog autobusnog prijevoza			
Kategorija provedbe			Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno			
Kategorija mjere			Zamjena postojećih i kupovina novih, učinkovitijih vozila			
Opis mjere			Ulaganje u zelenu i digitalnu tranziciju, a osobito u održiv gradski promet s nultim emisijama štetnih plinova, kroz modernizaciju prometne infrastrukture, ekološku održivost te učinkovitost, razvojem pametnih rješenja u prometnom sustavu. Na tom tragu teži se elektrifikaciji voznog parka te primjeni digitalnih tehnologija u sustavu javnog autobusnog prijevoza Grada Dubrovnika			
Faza mjere			U provedbi			
Iznos godišnje uštede	MWh	1755,56	t CO ₂	158.3		
Životni vijek mjere (godina)	8 godina					
Očekivani iznos investicije (€)	3.954.346,00					
Planirani iznos vlastitog ulaganja	Min	1.581.738,4	Maks	3.954.346,00		
Udio vlastitih sredstava u investiciji	Min	20%	Maks	100%		
Izvor sufinanciranja	Lokalni proračun i sredstva EU-a					
Rokovi provedbe	36 mjeseci					
Način praćenja	Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda					

R. br. Mjere	10	Naziv mjere	Izgradnja Park 'n' Ride sustava na području Pobrežja
Kategorija provedbe	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno		
Kategorija mjere	Poticanje učinkovite potrošnje goriva u cestovnom prijevozu		
Opis mjere	Uređenje parkirališnog platoa Park'n'Ride Osojnik na kat. čest. zem. 23/1, k.o. Petrovo Selo s pripadajućim priključkom na lokalnu cestu, bivšu županijsku cestu Ž6235. U sklopu tehničkog rješenja uređuju se vozne i parkirne kolne površine te platoi s pripadajućim peronima za		

	prihvat osobnih i vozila taxi službe te autobusa. Bit će ukupno 624 parkirna mjesta. Uz navedeno, projektom je predviđeno i uređenje pješačkih i zelenih površina u području obuhvata. Također, dano je i rješenje oborinske odvodnje s uređajima za pročišćavanje oborinskih voda kao što je predviđena i izvedba infrastrukturnih instalacija javne rasvjete. Obzirom na topografiju postojećeg terena, projektom je predviđena kaskadna gradnja parkirališta koja se će se realizirati izvedbom armiranobetonskih potpornih i upornih zidova. Navedenim je omogućena maksimalna iskorištenost čitave korisne gradive površine unutar obuhvata zahvata te se minimizira zadiranje u okolni prostor.			
Faza mjere	Izrađena projektna dokumentacija			
Iznos godišnje uštede	MWh	nema podatka	tCO ₂	nema podatka
Životni vijek mjere (godina)	50 godina			
Očekivani iznos investicije (€)	7.026.628,88			
Planirani iznos vlastitog ulaganja	Min	1.053.994,33	Maks	1.053.994,33
Udio vlastitih sredstava u investiciji	Min	15%	Maks	15%
Izvor sufinanciranja	Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova europske UNIJE sufinancira putem ITU mehanizma iznos od 5.972.634,55 EUR (85 %), lokalni proračun Grada (15%) 1.053.994,33 EUR			
Rokovi provedbe	36 mjeseci			
Način praćenja	Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda			

3.4 Ostale mjere

R. br. Mjere	11	Naziv mjere	Mreža zelene infrastrukture: parkovi Gradac, Pile i Platana".
Kategorija provedbe	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno		
Kategorija mjere	Mjera koja nije definirana metodologijom		
Opis mjere	Projekt uređenja parka Gradac nalazi se na katastarskim česticama (k.č.) 3561, 3562 i 3563 u katastarskoj općini (k.o.) Dubrovnik. Na samom ulazu u stari grad na Pilama, se nalazi park Pile te obuhvaća k.č. 3672/1, 3672/2 i 3672/3, a površina obuhvata iznosi oko 3.000 m ² . U blizini parka Pile nalazi se park Platana koji obuhvaća područje ostatka nekadašnjeg povijesnog vrta kuće na adresi Brsalje 15, podignutog i uređenog u 18. stoljeću unutar kojeg je bilo zasađeno stablo azijske platane, danas najvećeg stabla na prostoru Pila. Područje se nalazi na čest.zgr.289,290, i k.č. 452,454,455 u ukupnoj površini od 1.414 m ² .		
Faza mjere	U provedbi		

Iznos godišnje uštede	MWh	Nije moguća procjena	tCO ₂	Nije moguća procjena ali doci će do smanjenja zbog sekvenciranja
Životni vijek mjere (godina)	25 godina			
Očekivani iznos investicije (€)	6.613.164,25			
Planirani iznos vlastitog ulaganja	Min	1.054.782	Maks	1.054.782
Udio vlastitih sredstava u investiciji	Min	15%	Maks	15%
Izvor sufinanciranja	Integrirani teritorijalni program 2021.-2027			
Rokovi provedbe	36 mjeseci			
Način praćenja	Broj posjetitelja, praćenje kvalitete zraka			

R. br. Mjere	12	Naziv mjere	Revitalizacija parka Mayneri na otoku Lopudu			
Kategorija provedbe			Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno			
Kategorija mjere			Mjera koja nije definirana metodologijom			
Opis mjere			Park Đorđić-Mayneri, smješten na česticama 1038/1 i 1038/2k.o. Lopud, jedno je od najvažnijih parkovnih ostvarenja romantičarsko / historicističkog stila u Dalmaciji. Površina čestica iznosi 1907m² i 11 120m², ukupne površine obaju čestica, cjeline parka iznosi 13.027m². Park predstavlja jedno od najvažnijih parkovnih ostvarenja romantičarsko/historicističkog stila u Dalmaciji. Projekt obnove parka obuhvaća obnovu staza, sanaciju zidova, revitalizaciju vegetacije, postavljanje urbane opreme te modernizaciju sustava navodnjavanja i odvodnje. Staze će biti obnovljene uz očuvanje izvorne matrice i materijala, dok će se rubnjaci popraviti ili zamijeniti odgovarajućim materijalima. Potporni i ogradni zidovi će se sanirati prema povijesnim metodama gradnje, koristeći izvorne kamene elemente kako bi se očuvala autentičnost perivoja. Vegetacijska obnova uključuje uklanjanje stabala lošeg stanja, sadnju novih te primjenu stručnih fitosanitarnih mjera. Urbana oprema bit će modernizirana postavljanjem novih klupa, koševa za otpad, vrtnih pergola i informativnih tabli. Također, predviđa se ugradnja sustava automatskog navodnjavanja, čime će se osigurati optimalna hidratacija vegetacije i racionalna potrošnja vode			
Faza mjere			U provedbi			
Iznos godišnje uštede			MWh	Nije moguća procjena	tCO ₂	Nije moguća procjena ali doci će do smanjenja zbog sekvestracije
Životni vijek mjere (godina)			25 godina			
Očekivani iznos investicije (€)			1.681.397,06			
Planirani iznos vlastitog ulaganja			Min	252.209,56	Maks	252.209,56

Udio vlastitih sredstava u investiciji	Min	15%	Maks	15%
Izvor sufinanciranja	Integrirani teritorijalni program 2021.-2027			
Rokovi provedbe	36 mjeseci			
Način praćenja	Broj posjetitelja, praćenje kvalitete zraka			

R. br. Mjere	13	Naziv mjere	Postavljenje drvoreda na području Gruža			
Kategorija provedbe	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno					
Kategorija mjere	Mjera koja nije definirana metodologijom					
Opis mjere	Unutar obuhvata koji se nalazi u samom središtu urbane jezgre grada Dubrovnika predviđa se ozelenjivanje drvorednom sadnjom uz postojeću prometnicu, jednu od najvažnijih u gradu, a sve s ciljem razvoja zelene infrastrukture u urbanom području. Planira se sadnja autohtonih stabala ovog područja velike lisne mase koja filtriraju zrak i potiču smanjenje temperature. Na temelju gore navedenog obuhvata kat. Čest. 5086/1, 50864/4 k.o. Dubrovnik te definiranih radova napravljena je ova preliminarna procjena investicije koja uključuje procijenjeni iznos za izradu projektne dokumentacije (usluge), procijenjeni iznos opreme, planiranih radova i stručnog nadzora.					
Faza mjere	U provedbi					
Iznos godišnje uštede	MWh	10	tCO ₂	2,5		
Životni vijek mjere (godina)	25 godina					
Očekivani iznos investicije (€)	344.375,00					
Planirani iznos vlastitog ulaganja	Min	68.875,00	Maks	68.875,00		
Udio vlastitih sredstava u investiciji	Min	20%	Maks	20%		
Izvor sufinanciranja	Integrirani teritorijalni program 2021.-2027					
Rokovi provedbe	36 mjeseci					

R. br. Mjere	14	Naziv mjere	Postavljenje drvoreda na području Bulevara
Kategorija provedbe	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno		
Kategorija mjere	Mjera koja nije definirana metodologijom		
Opis mjere	Unutar obuhvata koji se nalazi u samom središtu urbane jezgre grada Dubrovnika predviđa se ozelenjivanje drvorednom sadnjom uz postojeću prometnicu, a sve s ciljem razvoja zelene infrastrukture u urbanom području. Uz prometnicu se obostrano planira sadnja novog drvoreda u koridoru od 207m, spajajući tako ulaz u pješačku zonu Lapada sa sportskim centrom-nogometnim stadionom.		

	Na temelju gore navedenog obuhvata kat. čest. 687/1 k.o. Dubrovnik te definiranih radova napravljena je ova preliminarna procjena investicije koja uključuje procijenjeni iznos za izradu projektne dokumentacije (usluge), procijenjeni iznos opreme, planiranih radova i stručnog nadzora. Mjere su navedene u Programu ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Grada Dubrovnika 2023. – 2026. godine: M 21 Poticati izgradnju zelene infrastrukture kojom se jača otpornost na klimatske promjene M 29 Jačati sustav praćenja alergenih vrsta. 07.07.2023. Prijava na Javni poziv Fonda za neposredno sufinanciranje provedbe mjera prilagodbe klimatskim promjenama u svrhu jačanja otpornosti urbanih sredina (JP ZO 9/2023).			
Faza mjere	U provedbi			
Iznos godišnje uštede	MWh	5	tCO ₂	0,5
Životni vijek mjere (godina)	25 godina			
Očekivani iznos investicije (€)	345.625,00			
Planirani iznos vlastitog ulaganja	Min	69.125,00	Maks	69.125,00
Udio vlastitih sredstava u investiciji	Min	20%	Maks	20%
Izvor sufinanciranja	Integrirani teritorijalni program 2021.-2027			
Rokovi provedbe	36 mjeseci			

4 Rekapitulacija mjera

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

Redni broj	Naziv mjere	Kategorija provedbe	Očekivani iznos investicije (EUR)	Planirani iznos vlastitog ulaganja		Godišnje uštede	
				od	do	MWh	tCO ₂
1.	Energetska obnova Osnovne škole Marina Držića – škola s posebnim programom	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno	496.000,00	99.200	198.400	51,50	27,10
2.	Energetska obnova Športske dvorane Gospino polje	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno;	3.872.651,24	2.166.360,87	2.166.360,87	2624	656
3.	Energetska obnova Javne uredske zgrade "Krvnikova kuća"	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno;	137.558,00	30.581,62	61.163,24	223,09	51,98
4.	Energetska obnova Osnovne škole Mokošica	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno;	1.700.000,00	340.000	680.000	651,36	153,0
5.	Program povećanja energetske učinkovitosti postojećih višestambenih zgrada na području Grada Dubrovnika	Mjere koje obveznik planiranja sufinancira	67.000,00	28.500,0	39.900,00	Potporna mjera	Potporna mjera
6.	Poticanje korištenja OIE u obiteljskim kućama	Mjere koje obveznik planiranja sufinancira	564.409,00	564.409,00	564.409,00	186,21	29,67
7.	Zamjena postojećih rasvjetnih tijela s energetske učinkovitom LED rasvjetom	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno;	1.900.000,00	1.900.000,00	1.900.000,00	2855,64	670,53

8.	Zamjena postojećeg voznog parka vozilima na alternativni pogon	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno;	100.000	80.000	100.000	7,40	1,90
9.	Elektrifikacija i digitalizacija javnog autobusnog prijevoza	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno;	3.954.346,00	1.581.738,4	3.954.346,00	1755,56	158,3
10.	Izgradnja Park 'n' Ride sustava na području Pobrežja	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno;	7.026.628,88 €	1.053.994,33	1.053.994,33	Uštede nije moguće procijeniti	Uštede nije moguće procijeniti
11.	Mreža zelene infrastrukture: parkovi Gradac, Pile i Platana	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno;	6.613.164,25	1.054.782	1.054.782	Uštede nije moguće procijeniti	Uštede nije moguće procijeniti
12.	Revitalizacija parka Mayneri na otoku Lopudu	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno;	1.681.397,06	252.209,56	252.209,56	Uštede nije moguće procijeniti	Uštede nije moguće procijeniti
13.	Postavljenje drvoreda na području Gruža	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno;	344.375,00	68.875,00	68.875,00	10	2,5
14.	Postavljenje drvoreda na području Bulevara	Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno;	345.625,00	69.125,00	69.125,00	5	0,5

Sažetak

Ovaj Akcijski plan izrađen je sukladno Zakonu o energetskej učinkovitosti („Narodne novine“ broj 127/14., 116/18., 25/20., 32/21. i 41/21.) te Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije („Narodne novine“ broj 98/21. i 30/22.). U sljedećoj tablici prikazane su očekivane energetske uštede na godišnjoj razini, kao i ukupne troškove provedbe projekata energetske učinkovitosti koji su planirani za realizaciju na području Grada Dubrovnika u razdoblju od 2025. – 2027. godine. Grad Dubrovnik je izvršno tijelo u procesu provođenja projekata, a isti su financirani ili se planiraju financirati iz Proračuna Grada Dubrovnika te putem nacionalnih ili europskih mehanizama financiranja.

Grad Dubrovnik planira u narednom razdoblju implementirati ukupno 14 mjera koje bi pomogle u smanjenju emisija stakleničkih plinova te jačanju energetske učinkovitosti Grada. Ukupna vrijednost svih planiranih mjera iznosi 28.803.154,43 € te bi Grad Dubrovnik sufinancirao s iznosom od 9.289.775,78 do maksimalno 12.163.565,00 €.

Implementacijom mjera u promatranom periodu očekivane su uštede od 8.146,67 MWh/god i smanjenje emisija CO₂ od 1.751,48 t/god. Uštede emisija stakleničkih plinova bit će i veće budući da za pojedine mjere (većinom projekte revitalizacije parkova koje uključuju sadnju stabala) u trenutnoj fazi nije moguće procijeniti uštede zbog nedostatka podataka o godišnjem prirastu stabala, ali zasigurno je da sadnja stabala zbog procesa sekvestracije pomaže pri smanjenju emisija štetnih plinova.

Najveći dio mjera se odnosi na kategoriju *Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno* (čak 85% mjera) dok se ostatak odnosi na *Mjere koje obveznik planiranja sufinancira*. Procijenjene uštede razmatranih mjera temeljene su na Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21), ali i podacima dobivenim iz projektne dokumentacije planiranih projekata energetske učinkovitosti.

5 Reference

1. Zakon o energetskej učinkovitosti („Narodne novine“ broj 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21).
2. Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji („Narodne novine“ broj 138/21).
3. Zakon o gradnji („Narodne novine“ broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).
4. Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije („Narodne novine“ broj 98/21, 30/22).
5. Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan Republike Hrvatske za razdoblje 2021.–2030. (NECP).
6. Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, RH.
7. Nacionalni plan stambene politike Republike Hrvatske do 2030. godine, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, RH.
8. Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje do 2030. godine, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, RH.
9. Program razvoja kružnog gospodarenja prostorom i zgradama za razdoblje od 2021. do 2030. godine, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, RH.
10. Direktiva (EU) 2018/2002 o energetskej učinkovitosti, Europski parlament i Vijeće Europske unije.
11. Direktiva (EU) 2018/844 o energetskim svojstvima zgrada, Europski parlament i Vijeće Europske unije.