|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Dubrovnika za razdoblje od 2022. – 2024. godine

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| Naručitelj: | Grad Dubrovnik |  |  |  |
|  | Pred Dvorom 1 |  |  |  |
|  | 20 000 Dubrovnik |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  | Oznaka projekta: | 220113 |
|  |  |  | Oznaka ugovora: | UG-2022-220113-1/1 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Energetski institut Hrvoje Požar |
|  |  |  |  | Savska cesta 163 |
|  |  |  |  | 10 001 Zagreb |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  | Ravnatelj: | Dražen Jakšić |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  | Autori: | Ružica Budim  Tomislav Čop |
|  |  |  |  | Vesna Bukarica |
|  |  |  |  | Robert Fabek  Bruno Židov  Margareta Zidar  Jadranka Maras  Šimun Lončarević |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Sadržaj

[Sažetak 4](#_Toc117673724)

[1 Uvod 5](#_Toc117673725)

[2 Analiza potrošnje energije u zgradarstvu 7](#_Toc117673726)

[2.1 Analiza potrošnje na temelju ISGE baze podataka 7](#_Toc117673727)

[2.2 Analiza potrošnje na temelju podataka Naručitelja 12](#_Toc117673728)

[3 Analiza potrošnje energije u prometu 16](#_Toc117673729)

[4 Analiza potrošnje javne rasvjete 17](#_Toc117673730)

[5 Planirane mjere energetske učinkovitosti 18](#_Toc117673731)

[5.1 Mjere energetske učinkovitosti u zgradarstvu 19](#_Toc117673732)

[5.2 Mjere energetske učinkovitosti u prometu 26](#_Toc117673733)

[5.3 Mjere energetske učinkovitosti u javnoj rasvjeti 26](#_Toc117673734)

[5.4 Ostale mjere energetske učinkovitosti 27](#_Toc117673735)

[6 Sumarni pregled mjera i zaključak 28](#_Toc117673736)

[7 Popis tablica 32](#_Toc117673737)

[8 Popis slika 33](#_Toc117673738)

# Sažetak

Ovaj Akcijski plan izrađen je sukladno Zakonu o energetskoj 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 dokumentu je analizirana potrošnja energije u Gradu Dubrovniku za sektore usluga i prometa. Provedena je analiza potrošnje energije u sektoru zgradarstvu na temelju podataka iz ISGE baze podataka. Za one objekte za koje nisu bili raspoloživi podaci o potrošnji energenata, ista je provedena s dodatno pribavljenim podacima od strane Naručitelja. Provedena je i analiza potrošnje energije u prometu razmatrajući vozni park Grada Dubrovnika, te analiza potrošnje električne energije javne rasvjete.

Prema ovom Akcijskom planu, obveznik planiranja će, ovisno o udjelu financijskih sredstava drugih dionika, u razdoblju provedbe investirati od 21,38 do 40,17 milijuna kuna svojih sredstava za provedbu predloženih mjera, pri čemu će ukupni iznos investicija iznositi 82,26 milijuna kuna.

Provedbom svih planiranih mjera (ukupno 12) ostvarit će se uštede u iznosu od 7.938,69 MWh, pri čemu će smanjenje emisija CO2 iznositi 1.877,06 tCO2.

Promatrajući mjere kroz sektore, najzastupljeniji je sektor zgradarstva s devet mjera, dok se dvije mjere odnose na sektor prometa i javne rasvjete. Mjera zelene javne nabave odnosi se na sve navedene sektore.

# Uvod

Akcijski plan energetske učinkovitosti grada predstavlja strateški dokument koji je ujedno i obveza prema Zakonu o energetskoj učinkovitosti („Narodne novine“ broj 127/14., 116/18., 25/20., 32/21. i 41/21.). Akcijski plan se donosi za period od tri godine i s njime se utvrđuje trogodišnja provedbena politika za poboljšanje energetske učinkovitosti u jedinici područne (regionalne) samouprave usklađena s Nacionalnim programom i Nacionalnim akcijskim planom. Akcijski plan, sukladno zakonskim odredbama, mora biti usklađen s Nacionalnim programom i Nacionalnim akcijskim planom, a definirane mjere moraju biti u skladu sa Strategijom energetskog razvoja RH i drugim strateškim dokumentima Vlade Republike Hrvatske. Ovaj Akcijski plan izrađuje se nakon što su izrađeni relevantni strateški i planski nacionalni dokumenti za sljedeće desetogodišnje razdoblje, kao što su:

* Strategija energetskog razvoja RH do 2030. s pogledom na 2050. godinu – na temelju opsežnih stručnih podloga prikazanih u obliku Zelene i Bijele knjige, izrađena je Strategija, provedena je procedura javnog savjetovanja te je usvojena početkom 2020. godine;
* Integrirani energetski i klimatski plan za razdoblje od 2021. do 2030. godine (NECP) – ovaj Plan izrađuje se na temelju Uredbe (EU) 2018/1999 o upravljanju energetskom unijom i djelovanjem u području klime te predstavlja temeljni provedbeni dokument energetske i klimatske politike, u kojemu se definiraju mjere za postizanje ciljeva u pet dimenzija: dekarbonizacija, energetska učinkovitost, energetska sigurnost, unutarnje energetsko tržište te istraživanje, inovacije i konkurentnost. U tom smislu ovaj Plan zamjenjuje trogodišnje nacionalne akcijske planove energetske učinkovitosti. Sukladno Uredbi, sve države članice svoje Integrirane energetske i klimatske planove morale su usvojiti do kraja 2019. godine.

Ovaj Akcijski plan izrađen je uvažavajući izrađenu Strategiju energetskog razvoja, kao i Integrirani energetski i klimatski plan RH te u potpunosti prati smjernice dane u ovim dokumentima.

Posljednjim Zakonom o izmjenama i dopunama Zakona o energetskoj učinkovitosti („Narodne novine“ broj 41/21.) propisano je da se Akcijski plan izrađuje sukladno obrascu određenom u Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije („Narodne novine“ broj 98/21. i 30/22.) (u daljnjem tekstu „Pravilnik“). Također, u članku 8. navedenog Pravilnika definirane su bitne odredbe koje se odnose na izradu Akcijskog plana među kojima se ističu sljedeće:

* Akcijski plan energetske učinkovitosti sadrži prikaz planiranih mjera energetske učinkovitosti koje u trogodišnjem razdoblju planiraju provesti jedinice područne (regionalne) samouprave i veliki gradovi, a mogu ga donijeti i druge jedinice lokalne samouprave.
* Prijedlog Akcijskog plana energetske učinkovitosti za razdoblje 2022. – 2024. godine, i svake tri godine nakon toga, obveznik planiranja dostavlja Nacionalnom koordinacijskom tijelu elektroničkim putem na adresu elektroničke pošte [energetika@mingor.hr](mailto:energetika@mingor.hr)
* Prijedlog Akcijskog plana energetske učinkovitosti izrađuje se sukladno obrascu koji se nalazi u Prilogu V. Pravilnika.
* Nacionalno koordinacijsko tijelo daje prethodnu suglasnost na prijedlog Akcijskog plana energetske učinkovitosti kojim potvrđuje usklađenost prijedloga s Integriranim nacionalnim energetskim i klimatskim planom i odredbama Pravilnika
* Akcijski plan energetske učinkovitosti donosi predstavničko tijelo jedinice područne (regionalne) samouprave, odnosno velikoga grada.
* Tijekom provedbe Akcijski plan energetske učinkovitosti može se dopuniti i mijenjati, o čemu obveznik planiranja obavještava Nacionalno koordinacijsko tijelo u sklopu godišnjeg izvješća.
* 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.

Akcijskim planom daju se strateški ciljevi za racionalizaciju potrošnje i troškova za energiju i emisiju u okoliš. Rezultat je jasan popis aktivnosti koje su korelirane sa smjernicama Zakona o energetskoj učinkovitosti i ostalim trenutno važećim zakonodavnim okvirom. Svaka aktivnost ima definiran potencijal uštede, dinamiku implementacije, odgovorne strukture za provedbu, financijski okvir i izvore (su)financiranja te ostale opisne kriterije.

Osnovne informacije o obvezniku planiranja i razdoblje na koje se plan odnosi navedeni su u sljedećoj tablici.

Tablica 1‑1 Opće informacije o obvezniku planiranja

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Naziv | Grad Dubrovnik | |
| Adresa | Pred Dvorom 1, 20 000 Dubrovnik | |
| OIB | 21712494719 | |
| Kontakt osoba | Teo Prebisalić  Upravni odjela za komunalne djelatnosti, promet i mjesnu samoupravu  Tel: +385 (0)20 333 271  tprebisalic@dubrovnik.hr | |
|  |  |  |
|  | Od | Do |
| Razdoblje za koje se donosi Akcijski plan | 2022. | 2024. |

Valja napomenuti kako je izmjenama Pravilnika ukinuta obveza izrade Godišnjeg plana energetske učinkovitosti, ali je s druge strane propisana obveza izrade „Godišnjeg izvješća o provedbi akcijskog plana energetske učinkovitosti“ (Članak 9. Pravilnika). To izvješće sadrži pregled svih mjera provedenih u protekloj godini te izračun ušteda energije koje su rezultat tih mjera.

# Analiza potrošnje energije u zgradarstvu

Analiza potrošnje energije u sektoru zgradarstva provedena je na temelju podataka prikupljenih iz ISGE baze podataka (Informacijski sustav za gospodarenje energijom) te podataka od strane Naručitelja. Podaci sadrže ključne informacije o zgradama koje su potrebne za analizu, a to su: naziv korisnika, korisna površina zgrade, mjesečna potrošnja energenta za grijanje (kroz godine), mjesečna potrošnja električne energije (kroz godine), gdje su za potrebe izrade predmetne studije korišteni dostupni podaci za posljednje tri cjelovite godine: 2019., 2020. i 2021. U nastavku su najprije dani analizirani podaci na temelju ISGE baze podataka, a potom podaci dostavljeni od Naručitelja za objekte koji nedostaju u ISGE bazi podataka.

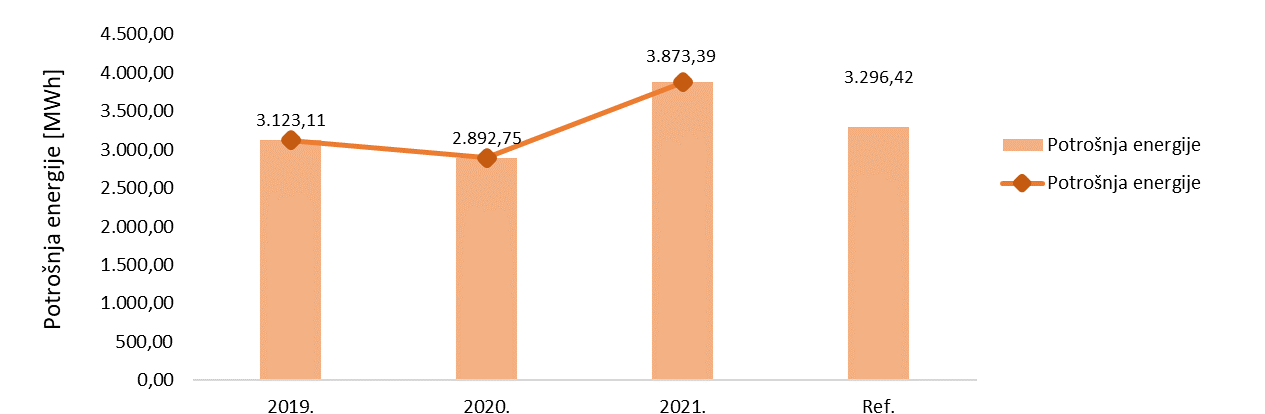
## Analiza potrošnje na temelju ISGE baze podataka

Ukupan broj objekata u ISGE sustavu na području Grada Dubrovnika za koje su poznati podaci o potrošnjama iznosi 70. Za svaku zgradu provedena je i klasifikacija zgrada prema *Pravilniku o energetskom pregledu zgrada i energetskom certificiranju („Narodne novine“ broj 88/17.)*, te je brojčani prikaz zgrada sljedeći:

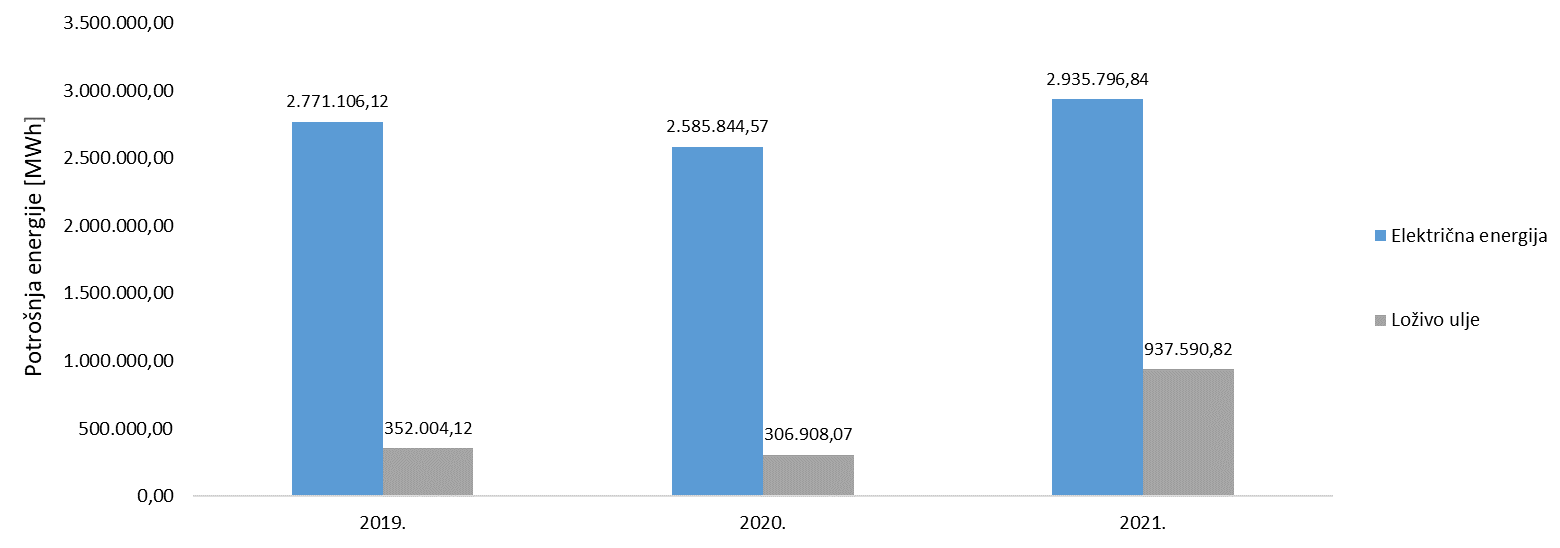
1. Uredske zgrade – ukupno 6 zgrada, odnosno **8,57 %** ukupnog broja zgrada;
2. Zgrade za obrazovanje – ukupno 25 zgrada, odnosno **34,29 %** ukupnog broja zgrada;
3. Sportske dvorane – ukupno 1 zgrada, odnosno **1,43 %** ukupnog fonda zgrada;
4. Hoteli i restorani – ukupno 2 zgrade, odnosno **2,86 %** ukupnog fonda zgrada;
5. Ostale nestambene zgrade (odnosi se na muzeje, knjižnice,...) – ukupno 37 zgrada, odnosno **52,86 %** ukupnog fonda zgrada.

S obzirom na navedeno, može se zaključiti da se najveći broj zgrada u ISGE bazi podataka odnosi na ostale nestambene zgrade, što uključuje muzeje, knjižnice, kotare, radionice i sl.

Dijagramima u nastavku prikazani su rezultati analize potrošnje energije u javnim zgradama na području Grada Dubrovnika. Preciznije, Slika 2‑1 prikazuje ukupnu potrošnju energije za posljednje tri cjelovite godine (2019., 2020. i 2021.), dok je ukupna potrošnja energije prema korištenim energentima prikazana na Slika 2‑2.



Slika 2‑1 Potrošnja energije za zgrade na području Grada Dubrovnika za posljednje tri godine



Slika 2‑2 Potrošnja energije za zgrade na području Grada Dubrovnika za posljednje tri godine prema korištenim energentima

Ukupna potrošnja zgrada dostupnih iz ISGE baze podataka koje su na području Grada Dubrovnika po godinama iznosi kako slijedi:

* U 2019. godini ukupna godišnja potrošnja iznosila je 3.123,11 MWh;
* U 2020. godini ukupna godišnja potrošnja iznosila je 2.892,75 MWh;
* U 2021. godini ukupna godišnja potrošnja iznosila je 3.873,39 MWh.

Slijedom navedenih potrošnji, prosječna potrošnja u navedenim zgradama za posljednje tri godine iznosi **3.296,42 MWh/god.**

Dodatno, prema gore prikazanim dijagramima može se uočiti da se najveća potrošnja u zgradama na području Grada Dubrovnika odnosi na električnu energiju, a potom slijedi loživo ulje. Navedeni energenti su ujedno i jedini energenti koji su uneseni u ISGE bazu podataka.

Za 90,00 % unesenih zgrada u ISGE bazu podataka poznati su podaci o grijanoj površini zgrade (Ak), gdje ukupan zbroj grijane površine za te zgrade iznosi 45.871,20 m2. Na temelju navedenih podataka o grijanoj površini te prosječnoj potrošnji energije zgrada za koje su podaci o grijanoj površini poznate (3.029.074,18 kWh), može se zaključiti da prosječna specifična potrošnja zgrada u posljednje tri godine iznosi 71,86 kWh/m2.

Radi detaljnije analize potrošnje i definiranja indikatora potrošnje prema grijanoj površini u nastavku su izdvojene sve zgrade zasebno prema korištenim energentima.

### Analiza potrošnje električne energije

U nastavku su izdvojeni objekti u kojima je zabilježena potrošnja električne energije u posljednje tri godine, kao i podaci o grijanim površinama za iste. Dodatno, na temelju dostupnih podataka iskazana je specifična prosječna potrošnja električne energije za svaki objekt za koji su dostupni podaci o grijanim površinama.

Tablica 2‑1 Prikaz potrošnje električne energije u svim zgradama Grada Dubrovnika u posljednje tri godine

| **Naziv objekta** | **Grijana površina**  **[m2]** | **Potrošnja električne energije [kWh]** | | | **Specifična prosječna potrošnja električne energije**  **[kWh/m2]** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2019.** | **2020.** | **2021.** |
| Arheologija i MSP | 200,0 | 10.171,38 | 7.029,02 | 6.294,80 | 39,16 |
| Boninovo d.o.o. - mrtvačnica | 340,0 | 10.232,00 | 10.484,00 | 15.242,00 | 64,92 |
| Javno komunalno društvo - Boninovo d.o.o. | 10.085,92 | 9.641,96 | 10.531,00 |
| Dječji vrtić Aster | 64,6 | 11.627,42 | 8.114,73 | 9.691,36 | 151,88 |
| Dječji vrtić Ciciban | 903,0 | 42.112,00 | 51.614,68 | 56.296,32 | 55,38 |
| Dječji vrtić Gruž | 121,2 | 24.325,88 | 24.640,40 | 23.849,60 | 200,26 |
| Dječji vrtić Izviđač | 865,8 | 80.857,00 | 59.015,88 | 53.949,12 | 74,62 |
| Dječji vrtić Kono | 124,0 | 18.134,00 | 16.051,04 | 13.998,96 | 129,53 |
| Dječji vrtić Palčica | 1121,5 | 342.668,00 | 360.522,63 | 319.786,37 | 304,05 |
| Dječji vrtić Pčelica | 816,0 | 91.325,81 | 85.143,85 | 81.589,75 | 105,42 |
| Dječji vrtić Pile | 263,7 | 33.866,00 | 26.173,34 | 25.235,66 | 107,79 |
| Dječji vrtić Radost | 125,0 | 17.797,00 | 10.262,56 | 9.502,44 | 100,17 |
| Dom Marina Držića | 126,3 | 9.558,61 | 9.346,19 | 10.855,00 | 78,54 |
| Građevinsko poduzeće Dubrovnik - zajednička zgrada | 792,0 | 35.514,00 | n/a | 32.430,00 | 64,34 |
| Javno komunalno društvo - Vrtlar d.o.o. | 17.757,00 | 15.742,00 | 16.215,00 |
| Drugi korisnik | 17.757,00 | n/a | 16.215,00 |
| Dubrovačke ljetne igre | 494,2 | 39.375,37 | 29.460,78 | 31.975,13 | 68,00 |
| Dubrovačke ljetne igre - radionica | 788,6 | 6.694,32 | 6.575,00 | 7.242,00 | 8,67 |
| Dubrovačke ljetne igre - tehnika | 289,1 | 16.190,16 | 21.111,04 | 21.472,57 | 67,77 |
| Dubrovačke ljetne igre - ured | 57,5 | 8.327,20 | 7.881,83 | 8.229,17 | 141,67 |
| Etnografski muzej - Muzej "Rupe" | 80,0 | 44.699,28 | 39.215,20 | 38.829,00 | 511,43 |
| Folklorni ansambl Linđo | 44,3 | 2.816,90 | 3.434,33 | 3.062,00 | 70,08 |
| Folklorni ansambl Linđo - ured | 397,5 | 75.047,13 | 33.147,00 | 65.067,00 | 145,29 |
| Gradski kotar Gruž | 41,4 | 8.118,20 | 7.211,00 | 6.530,00 | 176,00 |
| Gradski kotar Lapad | 55,8 | 6.236,90 | 6.599,81 | 6.659,13 | 116,46 |
| Gradski kotar Mokošica | 23,9 | 915,00 | 879,00 | 1.285,00 | 42,94 |
| Gradski kotar Montovjerna | 21,4 | 3.544,82 | 2.842,61 | 2.436,00 | 137,44 |
| Glavna zgrada Pred dvorom 1 | 1609,3 | 110.749,00 | 119.931,00 | 129.172,00 | 74,54 |
| Hotel Gruž d.d. | - | 0,00 | 1.365,00 | 3.987,00 | - |
| Javno komunalno društvo - Čistoća d.o.o. | - | 24.862,06 | 15.512,90 | 17.539,00 | - |
| Javno komunalno društvo - Sanitat Dubrovnik d.o.o. | - | 34.526,00 | 35.801,00 | 38.918,00 | - |
| Javno komunalno društvo - Vodovod Dubrovnik d.o.o. | - | 547.912,00 | 588.089,00 | 656.256,00 | - |
| Ljetno kino "Lapad" | 942,0 | 0,00 | 98,00 | 0,00 | 0,10 |
| Kino "Sloboda" | 1433,3 | 26.342,47 | 13.987,84 | 16.208,34 | 13,15 |
| Knežev dvor | 4750,0 | 83.157,80 | 62.278,20 | 81.196,00 | 15,90 |
| Knežev dvor - trafostanica | 150,0 | 140.810,00 | 108.999,00 | 148.936,00 | 886,10 |
| Gradsko kazalište Marina Držića | 2038,0 | 5.580,00 | 46.528,00 | 49.295,00 | 16,59 |
| Ljetno kino "Slavica" | - | 493,16 | 2.049,00 | 2.308,00 | - |
| Muzej suvremene povijesti - izložbeni prostor | 338,0 | 14.609,00 | 16.686,00 | 19.288,00 | 49,88 |
| Narodna knjižnica | 732,5 | 26.737,00 | 21.939,00 | 26.512,00 | 34,22 |
| Narodna knjižnica - Ogranak Gruž | 51,5 | 4.180,13 | 4.081,00 | 4.144,00 | 80,29 |
| Narodna knjižnica - Ogranak Mokošica | 137,0 | 6.883,00 | 4.826,00 | 5.852,00 | 42,73 |
| OŠ "Antun Masle" | 1250,0 | 15.655,00 | 13.465,00 | 15.623,00 | 11,93 |
| OŠ "Antun Masle" -Područni vrtić Pčelica, Gromača | 251,7 | 7.052,00 | 6.642,00 | 7.663,00 | 28,28 |
| OŠ "Antun Masle" - PŠ "Lopud" | 130,0 | 8.907,48 | 5.849,93 | 7.894,55 | 58,08 |
| OŠ "Antun Masle" - Područni vrtić Pčelica, Trsteno | 96,0 | 11.349,00 | 8.266,00 | 11.724,00 | 108,82 |
| OŠ "Antun Masle" - PŠ "Zaton" | 150,0 | 3.080,00 | 2.733,00 | 2.812,00 | 19,17 |
| OŠ "Ivan Gundulić" | 4399,3 | 113.340,00 | 84.887,00 | 86.708,00 | 21,59 |
| OŠ "Ivan Gundulić" - PŠ "Koločep" | 40,0 | 6.018,33 | 5.576,02 | 4.539,09 | 134,45 |
| OŠ "Ivan Gundulić" - PŠ "Suđurađ" | 105,0 | 5.126,18 | 4.171,67 | 4.851,74 | 44,92 |
| OŠ "Ivan Gundulić" - PŠ "Šipanska Luka" | 396,0 | 8.460,00 | 7.680,00 | 6.527,00 | 19,08 |
| OŠ "Lapad" | 4357,6 | 78.978,00 | 93.166,00 | 84.089,00 | 19,60 |
| OŠ "Marin Držić" | 1095,5 | 50.881,00 | 43.278,00 | 54.336,00 | 45,18 |
| Športska dvorana OŠ Marin Držić | 1658,9 | 30.038,00 | 16.466,00 | 16.318,00 | 12,62 |
| OŠ "Marin Getaldić" i ŠD - kompleks | 1299,9 | 86.858,91 | 95.829,00 | 122.608,00 | 78,29 |
| OŠ "Mokošica" | 5700,0 | 82.968,00 | 62.547,00 | 69.530,00 | 12,58 |
| OŠ "Mokošica" - PŠ "Osojnik" | 400,0 | 32.859,00 | 29.104,00 | 38.513,00 | 83,73 |
| Pomorski muzej | 789,0 | 21.796,00 | 18.730,00 | 22.290,00 | 26,54 |
| Prirodoslovni muzej Dubrovnik | 400,0 | 39.373,00 | 25.113,00 | 28.843,00 | 77,77 |
| Restauratorski prostor | 50,0 | 3.902,00 | 2.417,52 | 62,00 | 42,54 |
| Restoran Gruž | 178,8 | 0,00 | 33.695,00 | 106.628,00 | 392,40 |
| Sanitat d.o.o. - Garaža 1 | 40,0 | 2.147,40 | 1.410,74 | 1.498,00 | 42,13 |
| Sanitat d.o.o. - Parking žičara | - | 4.014,20 | 4.460,00 | 4.323,00 | - |
| Sanitat d.o.o. - Ribarnica Gruž | 750,0 | 19.249,70 | 15.330,56 | 19.173,00 | 18,94 |
| Sanitat d.o.o. - Tržnica na otvorenom Gruž | 10.625,00 | 10.387,00 | 10.443,00 |
| Sanitat d.o.o. - Tržnica na otvorenom Grad | - | 417,81 | 663,84 | 2.154,62 | - |
| DURA | 854,7 | 45.735,78 | 40.786,00 | 49.317,00 | 52,98 |
| Upravni odjel za gospodarenje nekretninama | 134,8 | 14.665,34 | 13.642,05 | 14.530,18 | 105,93 |
| Upravni odjel za izdavanje i provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje | 190,0 | 14.364,37 | 15.682,00 | 15.194,94 | 79,37 |
| Znanstvena knjižnica | 816,0 | 40.648,70 | 29.555,42 | 33.523,00 | 42,37 |
| **UKUPNO** | **45.871,2** | **2.771.106,12** | **2.585.844,57** | **2.935.796,84** | **-** |

Na temelju podataka u tablici iznad, može se uočiti da su najveće specifične potrošnje električne energije zabilježene u sljedećim objektima:

1. Knežev dvor – trafostanica s specifičnom prosječnom potrošnjom električne energije u posljednje tri godine u iznosu od 886,10 kWh/m2;
2. Etnografski muzej „Rupe“ s specifičnom prosječnom potrošnjom električne energije u posljednje tri godine u iznosu od 511,43 kWh/m2;
3. Restoran Gruž s specifičnom prosječnom potrošnjom električne energije u posljednje tri godine u iznosu od 392,36 kWh/m2.

### Analiza potrošnje loživog ulja

U nastavku su izdvojene zgrade u kojima je zabilježena potrošnja loživog ulja u posljednje tri godine, kao i podaci o grijanim površinama za iste. Dodatno, na temelju dostupnih podataka iskazana je specifična prosječna potrošnja loživog ulja za svaki objekt gdje se isti koristi za grijanje prostora i/ili pripremu potrošne tople vode.

Tablica 2‑2 Prikaz potrošnje loživog ulja u svim zgradama Grada Dubrovnika u posljednje tri godine

| **Naziv objekta** | **Grijana površina**  **[m2]** | **Potrošnja loživog ulja [kWh]** | | | **Specifična prosječna potrošnja loživog ulja**  **[kWh/m2]** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2019.** | **2020.** | **2021.** |
| OŠ "Antun Masle" | 1.250,00 | n/a | n/a | 55.183,15 | 44,15 |
| OŠ "Lapad" | 4.357,58 | 107.129,48 | 152.833,71 | 560.760,92 | 62,78 |
| OŠ "Marin Držić" | 1.095,52 | 142.784,90 | 154.074,36 | 122.466,75 | 127,59 |
| OŠ "Mokošica" | 5.700,00 | 102.089,74 | n/a | 199.200,00 | 26,43 |
| **UKUPNO** | **12.403,10** | **352.004,12** | **306.908,07** | **937.590,82** | **-** |

Ovdje je bitno spomenuti da je loživo ulje ekološki neprihvatljiv energent te je poželjno da zgrade koje još uvijek koriste loživo ulje kao energent za grijanje i pripremu PTV-a isti zamijene s ekološki prihvatljivijim energentima. Stoga, predlaže se zamjena loživog ulja u svim zgradama prikazanim u gornjoj tablici.

### Analiza zbirne potrošnje

Konačno, promatrajući ukupnu specifičnu potrošnju svih energenata (električne energije i loživog ulja), sljedeće zgrade bilježe najveće vrijednosti:

1. Knežev dvor – trafostanica s specifičnom prosječnom ukupnom potrošnjom energije u posljednje tri godine u iznosu od 886,10 kWh/m2;
2. Etnografski muzej „Rupe“ s specifičnom prosječnom ukupnom potrošnjom energije u posljednje tri godine u iznosu od 511,43 kWh/m2;
3. Dječji vrtić Palčica s specifičnom prosječnom ukupnom potrošnjom energije u posljednje tri godine u iznosu od 304,05 kWh/m2;
4. Pomorski muzej s specifičnom prosječnom ukupnom potrošnjom energije u posljednje tri godine u iznosu od 261,73 kWh/m2;
5. Dječji vrtić Gruž s specifičnom prosječnom ukupnom potrošnjom energije u posljednje tri godine u iznosu od 200,23 kWh/m2.

## Analiza potrošnje na temelju podataka Naručitelja

Grad Dubrovnik je , osim prethodno analiziranih podataka, prikupio i podatke o potrošnjama onih objekata koji se ne nalaze u ISGE bazi podataka. Potrošnje koje su prikupljene odnose se na prethodnu godinu (2021.) .Navedeni podaci prikazani su tablicom u nastavku.

Tablica 2‑3 Prikaz potrošnje energenata dodatnih objekata Grada Dubrovnika u 2021. godini

| **Naziv objekta** | **Grijana površina [m2]** | **Potrošnja električne energije**  **[kWh]** | **Potrošnja loživog ulja**  **[kWh]** | **Ukupna specifična potrošnja**  **[kWh/m2]** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Atelijer Pulitika | 102,20 | 5.287,00 | - | 51,73 |
| Dječji vrtić POS\* | 146,00 | 13.099,68 | - | 89,72 |
| Uredi – POS\* | 104,00 | 5.329,84 | - | 51,25 |
| Dubrovački muzeji (Računovodstvo), Poljana Paska Miličevića 1, Dubrovnik | 140,00 | 8.595,00 | - | 61,39 |
| Dvorana za borilačke športove, Liechtensteinov put 12 | 459,00 | 7.675,00 | - | 16,72 |
| Galerija Dulčić Masle Pulitika, Poljana Marina Držića 1 | 150,51 | 20.007,60 | - | 132,93 |
| Gradska športska dvorana, Liechtensteinov put 10 | - | - | 171.198,00 | - |
| Gradski bazen, Dr. Ante Starčevića 22 | - | - | 643.602,00 | - |
| JVP DUBROVAČKI VATROGASCI - Postaja Dubrovnik, Zagrebačka 1 | 480,00 | 78.063,00 | - | 162,63 |
| JVP DUBROVAČKI VATROGASCI - Postaja Orašac, Oračac bb | 250,00 | 22.585,00 | - | 90,34 |
| LIBERTAS-DUBROVNIK d.o.o. - Kiosk za prodaju, Bartola Kašića bb, Mokošica | 5,00 | 757,00 | - | 151,40 |
| LIBERTAS-DUBROVNIK d.o.o. - Kiosk za prodaju, Brsalje bb, Dubrovnik | 7,00 | 10.239,00 | - | 1462,71 |
| LIBERTAS-DUBROVNIK d.o.o. - Kiosk za prodaju, Dr. Ante Starčevića bb, Dubrovnik | 5,00 | 1.822,00 | - | 364,40 |
| LIBERTAS-DUBROVNIK d.o.o. - Kiosk za prodaju, Kralja Tomislava bb, Dubrovnik | 5,00 | 7.503,00 | - | 1.500,60 |
| LIBERTAS-DUBROVNIK d.o.o. - Kiosk za prodaju, Obala Stjepana Radića bb, Dubrovnik | 5,00 | 9.105,00 | - | 1.821,00 |
| LIBERTAS-DUBROVNIK d.o.o. - Kiosk za prodaju, Petra Krešimira IV bb, Dubrovnik | 5,00 | 211 | - | 42,20 |
| LIBERTAS-DUBROVNIK d.o.o. - Kiosk za prodaju, Tiha bb, Cavtat | 5,00 | 2.291,00 | - | 458,20 |
| LIBERTAS-DUBROVNIK d.o.o. - Kolodvor, Obala pape Ivana Pavla II 44/A, Dubrovnik | 235,00 | 70.875,00 | - | 301,60 |
| LIBERTAS-DUBROVNIK d.o.o. - Upravna zgrada i radionice, Ogarići 12, Mokošica | 3.744,00 | 170.062,00 | - | 45,42 |
| Muzej Domovinskog rata, Poljana P. Miličevića 1 | 59,00 | 4.505,24 | - | 76,36 |
| OŠ Montevjerna, Vladka Mačeka 11 | 5.527,59 | 280.151,07 | - | 50,68 |
| Prostori Grada Dubrovnika, Brsečine bb | - | 53 | - | - |
| Prostori Grada Dubrovnika, Ćira Carića 3 | 938,15 | 82.188,00 | - | 87,61 |
| Prostori Grada Dubrovnika, Gromača bb | 264,00 | 1.920,00 | - | 7,27 |
| Prostori Grada Dubrovnika, I. Vojnovića 29 | 34,98 | 12.448,00 | - | 355,86 |
| Prostori Grada Dubrovnika, Kliševo bb | 105,80 | 544 | - | 5,14 |
| Prostori Grada Dubrovnika, Kneza Domagoja 2 | 55,78 | 7.000,00 | - | 125,49 |
| Prostori Grada Dubrovnika, Liechtensteinov put 11 | 18,85 | 722 | - | 38,30 |
| Prostori Grada Dubrovnika, Lopud bb | - | 1.924,00 | - | - |
| Prostori Grada Dubrovnika, Mravinjac bb | - | 473 | - | - |
| Prostori Grada Dubrovnika, Mrčevo bb | 179,40 | 1.958,00 | - | 10,91 |
| Prostori Grada Dubrovnika, Na komardi 5 | - | 9.383,00 | - | - |
| Prostori Grada Dubrovnika, Orašac bb/Na komardi 22 | 45,17 | 1.864,00 | - | 41,27 |
| Prostori Grada Dubrovnika, Osojnik bb | 128,41 | 35.402,00 | - | 275,70 |
| Prostori Grada Dubrovnika, Pile bb | - | 10.264,00 | - | - |
| Prostori Grada Dubrovnika, Suđurađ bb | - | 3.219,00 | - | - |
| Prostori Grada Dubrovnika, Svetog Dominika 6 | 221,40 | 404 | - | 1,82 |
| Prostori Grada Dubrovnika, Svetog Dominika 7 | 111,00 | 15.934,00 | - | 143,55 |
| Prostori Grada Dubrovnika, Šipanska luka bb | - | 5.735,00 | - | - |
| Prostori Grada Dubrovnika, Obala Stjepana Radića 65 | 835,39 | 23.531,00 | - | 28,17 |
| SANITAT DUBROVNIK d.o.o., Marka Marojice 5 | 610,00 | 33.103,00 | - | 54,27 |
| SANITAT DUBROVNIK d.o.o., Tržnica Lapad | 145,00 | 32.626,00 | - | 225,01 |
| Stadion Lapad, Kralja Tomislava 2 | 100,00 | 23.986,00 | - | 239,86 |
| Teniski tereni Gospino polje, Liechtensteinov put 10 | 100,00 | 52.216,00 | - | 522,16 |
| Terminal Zračna luka Dubrovnik, Dobrota 24, Čilipi**\*\*\*** | 53.000,00 | - | 3.099.112,00 | 58,47 |
| Umjetna trava Gospino polje, Liechtensteinov put bb | 345,00 | 17.201,00 | - | 49,86 |
| Umjetna trava Lapad, Kralja Tomislava 2 | - | 5.579,00 | - | - |
| Umjetnička galerija Dubrovnik, Frana Supila 23 | 893,00 | 121.276,00 | - | 135,81 |
| UTD RAGUSA d.d. - Dubravka restoran | 443,70 | 339.611,00 | - | 765,41 |
| UTD RAGUSA d.d. - Gradska kavana | 888,16 | 310.567,00 | - | 349,67 |
| Zavod za obnovu Grada Dubrovnika, Cvije Zuzorić 6 | 817,77 | 53.756,00 | - | 65,73 |
| RD Mokošica, Vinogradska 2, Mokošica | 15,00 | 1.746,00 | - | 116,40 |
| WC Ploče, Frana Supila bb, Dubrovnik | 3,00 | 992,00 | - | 330,67 |
| Garderoba, Dinka Ranjine 6, Dubrovnik | 18,00 | 4.231,00 | - | 235,06 |
| Upravna zgrada, Put od Republike 14, Dubrovnik | 0,00 | 13,00 | - | - |
| PD Pod Dubom, V. Nazora 2A, Dubrovnik | 20,00 | 17.526,00 | - | 876,30 |
| Operativni sektor, Sima Savinovića 23, Čibaća | 60,00 | 41.600,00 | - | 693,33 |
| Domouprava, Iva Vojinovića 31A | 109,30 | 8.516,17 | - | 77,92 |
| Domouprava, Vladka Mačeka bb | 18,00 | 71,71 | - | 3,98 |
| Lazareti, Frana Supila 10 | 2.027,00 | 189.386,00 | - | 93,43 |
| Ljetnikovac Bunić – Kaboga, Batahovina bb | 780,00 | 126.993,00 | - | 162,81 |
| Znanstvena knjižnica, Anice Bošković 28 | 150,00 | 5.066,00 | - | 33,77 |
| Znanstvena knjižnica, C. Zuzorić 4 | 816,00 | 28.457,00 | - | 34,87 |
| Narodna knjižnica Grad, Cvijete Zuzorić 5 | 732,49 | 26.512,00 | - | 36,19 |
| Ogranak Mokošica, Bartola Kašića 8, Mokošica | 137,10 | 5.852,00 | - | 42,68 |
| Ljetnikovac Stay, Batahovina 3, Dubrovnik | 723,00 | 226.170,00 | - | 312,82 |
| OŠ Montovjerna, Vladka Mačeka 11, Dubrovnik | 5.527,59 | 280.151,07 | - | 50,68 |
| Zavod za obnovu Dubrovnika, Cvije Zuzorić 6 | 817,77 | 53.756,00 | - | 65,73 |
| **UKUPNO (s Terminalom zračne luke Dubrovnik)** | **83.669,51** | **2.940.089,38** | **3.913.912,00** | **-** |
| **UKUPNO (bez Terminala zračne luke Dubrovnik)** | **30.669,51** | **2.940.089,38** | **814.800,00** | **-** |

*\* Računi za razdoblje od rujna 2021. do rujna 2022.*

*\*\*\*Grad Dubrovnik u Zračnoj luci Dubrovnik posjeduje samo dio udjela (10% udjela).*

Na temelju podataka u tablici iznad, može se uočiti da su najveće specifične potrošnje energije zabilježene u sljedećim objektima:

1. LIBERTAS-DUBROVNIK d.o.o. - Kiosk za prodaju na adresi: Obala Stjepana Radića bb, Dubrovnik s specifičnom prosječnom ukupnom potrošnjom energije u 2021. godini u iznosu od 1.821,00 kWh/m2;
2. LIBERTAS-DUBROVNIK d.o.o. - Kiosk za prodaju na adresi: Kralja Tomislava bb, Dubrovnik s specifičnom prosječnom ukupnom potrošnjom energije u 2021. godini u iznosu od 1.500,60 kWh/m2;
3. LIBERTAS-DUBROVNIK d.o.o. - Kiosk za prodaju, na adresi: Brsalje bb, Dubrovnik s specifičnom prosječnom ukupnom potrošnjom energije u 2021. godini u iznosu od 1.462,71 kWh/m2;
4. PD Pod Dubom, V. Nazora 2A, Dubrovnik s specifičnom prosječnom ukupnom potrošnjom energije u 2021. godini u iznosu od 876,30 kWh/m2;
5. UTD RAGUSA d.d. - Dubravka restoran s specifičnom prosječnom ukupnom potrošnjom energije u 2021. godini u iznosu od 765,41 kWh/m2;

Dodatno, izdvojeni su i objekti koji kao energent koriste ekološki neprihvatljivo loživo ulje uz napomenu da Grad Dubrovnik u Zračnoj luci Dubrovnik posjeduje samo dio udjela, točnije 10%. Stoga, predlaže se zamjena izvora toplinske energije za grijanje prostora i pripremu potrošne tople vode za sljedeće zgrade:

1. Gradska športska dvorana, Liechtensteinov put 10,
2. Gradski bazen, Dr. Ante Starčevića 22 i
3. Terminal Zračna luka Dubrovnik, Dobrota 24, Čilipi.

# Analiza potrošnje energije u prometu

U ovom poglavlju dana je analiza podataka o voznom parku obveznika planiranja.

Tablica 3‑1 prikazuje podatke o voznom parku Grada Dubrovnika na temelju koje je napravljena analiza i prijedlog za provedbu mjere energetske učinkovitosti.

Vozni park sastoji se od 22 vozila od čega su 18 osobni automobili, 3 motorkotača te jedno kombi vozilo. S obzirom na pogonsko gorivo dominira benzin, a samo jedan osobni automobil i kombi vozilo pogonjeni su dizelskim gorivom. Niti jedno vozilo nije pogonjeno električnom energijom. Prosječna godišnja kilometraža osobnih automobila je relativno mala (oko 6,7 tisuća kilometara) a njihova prosječna potrošnja iznosi oko 7 litara na 100 kilometara. Prosječna starost voznog parka je 8,5 godina, međutim po starosti odskaču tri osobna vozila starosti 16 godina (sva tri tipa Renault Clio s benzinskim pogonom).

Tablica 3‑1 Vozni park Grada Dubrovnika

| **Br.** | **Vozilo** | **Vrsta vozila** | **Godišnja kilometraža (km)** | **Vrsta goriva** | **Prosječna potrošnja goriva (l/100km)** | **Godišnja potrošnja goriva** | **Starost vozila (godište)** | **Vlastito parkirno mjesto** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | AUDI A6 | Osobni automobil | 12.738 | DIZEL | 9,3 | 1.187 | 2019 | DA |
| 2 | VW GOLF VI | Osobni automobil | 10.093 | BENZIN | 7,6 | 766 | 2014 | DA |
| 3 | VW POLO | Osobni automobil | 3.975 | BENZIN | 8,1 | 322 | 2014 | DA |
| 4 | VW POLO | Osobni automobil | 5.313 | BENZIN | 7,2 | 380 | 2016 | DA |
| 5 | OPEL CORSA | Osobni automobil | 8.424 | BENZIN | 9,7 | 818 | 2015 | DA |
| 6 | RENAULT CLIO | Osobni automobil | 1.594 | BENZIN | 9,8 | 157 | 2011 | DA |
| 7 | RENAULT CLIO | Osobni automobil | 1.932 | BENZIN | 9,0 | 175 | 2012 | DA |
| 8 | RENAULT CLIO | Osobni automobil | 5.509 | BENZIN | 8,7 | 480 | 2006 | DA |
| 9 | RENAULT CLIO | Osobni automobil | 1.912 | BENZIN | 8,0 | 154 | 2013 | DA |
| 10 | RENAULT CLIO | Osobni automobil | 5.913 | BENZIN | 7,6 | 452 | 2006 | DA |
| 11 | RENAULT CLIO | Osobni automobil | 18.518 | BENZIN | 0,7 | 135 | 2011 | DA |
| 12 | ŠKODA FABIA | Osobni automobil | 4.985 | BENZIN | 7,8 | 389 | 2014 | DA |
| 13 | RENAULT CLIO | Osobni automobil | 1.442 | BENZIN | 7,4 | 106 | 2006 | DA |
| 14 | MERCEDES | Kombi | 3.700 | DIZEL | 11,4 | 422 | 2017 | DA |
| 15 | REANULT CAPTUR | Osobni automobil | 5.497 | BENZIN | 8,4 | 460 | 2014 | DA |
| 16 | VW UP | Osobni automobil | 26.621 | BENZIN | 7,3 | 1.946 | 2015 | DA |
| 17 | VW UP | Osobni automobil | 2.495 | BENZIN | 7,8 | 194 | 2015 | DA |
| 18 | VW UP | Osobni automobil | 3.531 | BENZIN | 7,5 | 264 | 2016 | DA |
| 19 | VW UP | Osobni automobil | 1.054 | BENZIN | 9,0 | 95 | 2016 | DA |
| 20 | PIAGGIO FLY 50 2T | Motorkotač | 1.337 | BENZIN | 5,5 | 73 | 2014 | DA |
| 21 | PIAGGIO FLY 50 2T | Motorkotač | 1.147 | BENZIN | 4,8 | 56 | 2015 | DA |
| 22 | PIAGGYIO LIBERTY 50 | Motorkotač | 681 | BENZIN | 2,5 | 17 | 2018 | DA |

Tablica 3‑2 Vozni park Grada Dubrovnika – sumarni prikaz

| **Vrsta goriva** | **Broj vozila** | **Prosječna kilometraža** | **Prosječna potrošnja (l/100km)** | **Prosječna starost** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Osobni automobil | 18 | 6.753 | 6,98 | 9,1 |
| Motorkotač | 3 | 1.055 | 4,62 | 6,3 |
| Kombi | 1 | 3.700 | 11,40 | 5,0 |
| **UKUPNO** | **22** | **5.837** | **7,05** | **8,5** |

Na temelju analize može se zaključiti kako tri najstarija vozila (starost 16 godina) zapravo predstavljaju najbolji potencijal za provedbu mjere, tj. zamjenu s novim energetski učinkovitim vozilima. Tu se prije svega misli na zamjenu s električnom vozilima budući da godišnje kilometraže tih vozila nisu velike, što znači da bi i električna vozila s manjim dosegom mogla zadovoljiti potrebe za mobilnosti.

# Analiza potrošnje javne rasvjete

Javna rasvjeta služi za rasvjetljavanje javnih površina, javnih cesta koje prolaze kroz naselja i nerazvrstanih cesta. Osim za prikupljanje podataka o potrošnji energije i vode u zgradama, ISGE sustav također se koristi i za prikupljanje podataka o potrošnji **javne rasvjete** u gradovima i općinama RH. Stoga su podaci iz tog sustava iskorišteni za analizu potrošnje energije javne rasvjete na području Grada Dubrovnika.

Ukupna potrošnja električne energije za javnu rasvjetu Grada Dubrovnika u 2021. godini iznosila je 4,7 GWh, trošak te energije iznosio je 3,9 milijuna kuna, dok su emisije CO2 iznosile 1,1 tisuća tona.

Tablica 4‑1 Potrošnja energije javne rasvjete Grada Dubrovnika u 2021. godini

|  | **Jedinica** | **Iznos** |
| --- | --- | --- |
|
| Potrošnja energije | kWh | 4.675.594,00 |
| Trošak energije | kn (s PDV-om) | 3.876.360,00 |
| Emisije | tCO2 | 1.097,8,00 |

# Planirane mjere energetske učinkovitosti

U ovom poglavlju navedene su sve planirane mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti, te je za svaku planiranu mjeru ispunjena zasebna tablica u nastavku.

Za kategoriju provedbe moguće je navesti jedno od slijedećeg:

1. **Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno** – primjer takvih mjera je zamjena uredskih aparata energetski učinkovitim, 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. Smatra se da mjere obveznik planiranja provodi samostalno i ako su sufinancirane iz nekog drugog izvora, a u planu se navodi planirani iznos vlastitih sredstava i planirani izvor sufinanciranja. Iznos vlastitih sredstava se dokazuje i planom proračuna obveznika planiranja za godinu koja je obuhvaćena planom.

2. **Mjere koje obveznik planiranja sufinancira** – odnosi se na mjere koje provode subjekti nad kojima obveznik planiranja nema upravljačka prava. Primjeri su programi sufinanciranja mjera kod građana ili poduzetnika, a takve mjere uključuju i one mjere u kojima se uz sufinanciranje obveznika planiranja koriste i sredstva iz drugih izvora, poput sredstava FZOEU ili iz EU fondova.

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. Primjer je 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 u provedbi, ali ih ne financira/sufinancira vlastitim sredstvima i ne snosi rizike vezane uz provedbu. Primjer takve mjere je 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. 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.

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. Primjer je priprema kriterija energetske učinkovitosti u javnoj nabavi, ili studije i analize potencijala za povećanje energetske učinkovitosti. 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.

Faza mjere označava razinu izvršenosti kao što je npr.:

* Izrađen energetski certifikat,
* Izrađena projektna dokumentacija,
* Projektna dokumentacija u izradi,
* Projektna dokumentacija u planu,
* I drugo…

## Mjere energetske učinkovitosti u zgradarstvu

U sklopu predmetnog poglavlja predložene su mjere koje se odnose na poboljšanje energetske učinkovitosti u sektoru zgradarstva. Kao prioritetna mjera se predlaže revidiranje već unesenih podataka u ISGE bazu, te educiranje osoba i ispravan unos onih podataka koji nedostaju, kako bi navedena baza mogla služiti kao valjana osnova za donošenje odluka u cilju planiranja mjera za povećanje energetske učinkovitosti. Za navedenu mjeru nije moguće kvantificirati uštede, ali može se sa sigurnošću reći da provođenje iste može doprinijeti ispravnoj prioritizaciji mjera energetske učinkovitosti, te se ista smatra mjerom s posrednim učinkom na obveznika planiranja (Tablica 5‑1).

Tablica 5‑1 Mjera 1 – Edukacija osoba za unos podataka u ISGE bazu podataka

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R. br. Mjere** | **1** | **Naziv mjere** | **Edukacija osoba za unos podataka u ISGE bazu** | | | |
| **Kategorija provedbe** | | | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | | | |
| **Kategorija mjere** | | | Mjera nije definirana pravilnikom | | | |
| **Opis mjere** | | | Planira se provesti edukacija za 20 osoba koje su nadležne za unos podataka u ISGE bazu. Osnovni cilj je postizanje redovitog unos podataka i podizanje kvalitete unesenih podataka. Svrha je stvaranje baze podataka koja će biti relevantna podloga za donošenje odluka o provedbi mjera energetske učinkovitosti u sektoru zgradarstva. | | | |
| **Faza mjere** | | | U planu | | | |
| **Iznos godišnje uštede** | | | MWh | *Potporna mjera* | tCO₂ | *Potporna mjera* |
| **Životni vijek mjere (godina)** | | | *Potporna mjera* | | | |
| **Očekivani iznos investicije (HRK)** | | | 50.000 | | | |
| **Planirani iznos vlastitog ulaganja** | | | Min | 50.000 | Maks | 50.000 |
| **Udio vlastitih sredstava u investiciji** | | | Min | 100 % | Maks | 100 % |
| **Izvor sufinanciranja** | | | Proračun Grada Dubrovnika | | | |
| **Rokovi provedbe** | | | 3 godine | | | |
| **Način praćenja** | | | Vlastito praćenje, mjera se ne unosi u SMIV | | | |

Osim gore prikazane potporne mjere, Grad Dubrovnik planira povećanje energetske učinkovitosti u sljedećim zgradama:

1. OŠ „Mokošica“;
2. OŠ Marina Držića s posebnim programom;
3. Gradska športska dvorana u Gospinom polju;
4. Kino „Sloboda“ i Teatar „Bursa“;
5. Gradski bazen u Gružu.

Za svaku predloženu mjeru prikazane su godišnje uštede potrošnje energije i emisija CO2, očekivani iznos investicije, način financiranja, rokovi provedbe te način praćenja. Uštede energije i emisije CO2 određene su na temelju dostupne projektne dokumentacije i formula iz Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije („Narodne novine“ broj 98/21. i 30/22.), dok je očekivani iznos investicije određen na temelju dostupnih troškovnika te na temelju dokumenta „Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje do 2030. godine“ koji se nalazi na stranici Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine.

Zgrada osnovne škole Mokošica nalazi se na adresi Bartola Kašića 20. Uz osnovnu školu je i športska dvorana povezana toplom vezom s školom. Zgrada škole ima 2 etaže: prizemlje i 1. kat, dok se športska dvorana proteže na 3 etaže: prizemlje, 1. kat i 2. kat. Korisna površina grijanog dijela zgrade osnovne škole s športskom dvoranom iznosi 5.417,06 m2, a volumen grijanog dijela 30.925,00 m3. Zgrada osnovne škole djelomično je energetski obnovljena 2016. godine, međutim planiraju se provedbe dodatnih mjera:

1. građevinskih mjera:

* zamjena preostale stare vanjske stolarije škole (Uw=1,4 W/(m2K)) s novom vanjskom PVC stolarijom,
* toplinsko izoliranje preostalih vanjskih zidova škole s vanjske strane pločama kamene vune za kontaktne fasade debljine 8 cm u sklopu povezanog sustava za toplinsko izoliranje zidova ETICS (U=0,34 W/(m2K)),
* toplinsko izoliranje kosog krova i stropa prema tavanu pločama kamene vune za kose krovove (U=0,25 W/(m2K)),
* toplinsko izoliranje limenog krova dvorane SkyTech folijom debljine d=1 cm koja je ekvivalentna toplinskoj izolaciji od kamene vune debljine 24 cm (U=0,15 W/m2K).

1. strojarskih mjera:

* ugradnja solarnog sustava za zagrijavanje potrošne tople vode,
* ugradnja dizalice topline za zagrijavanje i hlađenje sportske dvorane uz rekonstrukciju postojećeg ventilacijskog sustava i ugradnju ventilokonvektora.

1. elektrotehničkih mjera:

* zamjena preostale zastarjele rasvjete energetski učinkovitijom LED rasvjetom.

Godišnje uštede potrošnje energije i emisija CO2, očekivani iznos investicije, način financiranja, rokovi provedbe te način praćenja za gore navedene mjere prikazane su tablicom u nastavku.

Tablica 5‑2 Mjera 2 – Integralna obnova Osnove škole i športske dvorane u Mokošici

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R. br. Mjere** | **2** | **Naziv mjere** | **Integralna obnova škole i športske dvorane u Mokošici** | | | |
| **Kategorija provedbe** | | | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | | | |
| **Kategorija mjere** | | | 11. Integralna obnova postojećih stambenih zgrada i zgrada uslužnog sektora iz *Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije („Narodne novine“ broj 30/22.)* | | | |
| **Opis mjere** | | | Za zgradu Osnovna škola Mokošica i pripadajuću športsku dvoranu planirana je provedba građevinskih, strojarskih i elektrotehničkih mjera. Točnije, planirana je zamjena preostale stare vanjske stolarije škole, toplinsko izoliranje vanjskih zidova, kosog krova i stropa prema tavanu škole, te limenog krova dvorane, 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. | | | |
| **Faza mjere** | | | Izrađena projektna dokumentacija | | | |
| **Iznos godišnje uštede** | | | MWh | 651,36 | tCO₂ | 153,00 |
| **Životni vijek mjere (godina)** | | | 25 godina | | | |
| **Očekivani iznos investicije (HRK)** | | | 15.260.658,75 | | | |
| **Planirani iznos vlastitog ulaganja** | | | Min | 3.052.131,75 | Maks | 6.104.263,50 |
| **Udio vlastitih sredstava u investiciji** | | | Min | 20% | Maks | 40% |
| **Izvor sufinanciranja** | | | Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima, Proračun Grada Dubrovnika | | | |
| **Rokovi provedbe** | | | 3 godine | | | |
| **Način praćenja** | | | Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda | | | |

Osnovna škola Marina Držića – Škola s posebnim programom (na adresi Volantina 6) korisne površine grijanog dijela zgrade (Ak) od 1375,30 m2, također, planira izvesti radove na povećanju energetske učinkovitosti zgrade, koji uključuju sljedeće aktivnosti:

* toplinsku izolacija vanjskih zidova grijanog prostora s vanjske strane slojem kamene vune debljine 8 cm uz završnu obradu,
* toplinsku izolaciju kosog krovišta iznad grijanog prostora slojem mineralne vune debljine 10 cm i 15 cm uz završnu obradu i zamjenu dotrajalih konstruktivnih elemenata,
* toplinsku izolaciju stopa iznad vanjskog zraka (pod iznad vanjskog zraka). Pod iznad vanjskog zraka konstruktivno predstavlja armirano-betonsku ploču. S vanjske strane planira se postaviti sloj kamene vune debljine d=15 cm uz završnu obradu,
* zamjenu postojeće stolarije novom (PVC okviri s dvostrukim izolacijskim staklom) i zaštitom od sunčevog zračena u vidu ALU grilja, gdje je predviđena ugradnja stolarije RAL sustavom,
* formiranje energetski funkcionalne cjeline (ETC) ugradnjom daljinskog očitanja potrošnje sanitarne vode glavnog brojila i kontrolnog brojila potrošnje sanitarne vode zgrade škole,
* ugradnja dizalice topline za pripremu PTV (zrak-voda) te
* ostale zavisne radove.

Godišnje uštede potrošnje energije i emisija CO2, očekivani iznos investicije, način financiranja, rokovi provedbe te način praćenja za gore navedene mjere prikazane su tablicom u nastavku.

Tablica 5‑3 Mjera 3 – Integralna obnova Osnove škole Marina Držića – Škole s posebnim programom

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R. br. Mjere** | **3** | **Naziv mjere** | **Integralna obnova Osnovne škole Marina Držića – Škole s posebnim programom** | | | |
| **Kategorija provedbe** | | | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | | | |
| **Kategorija mjere** | | | 11. Integralna obnova postojećih stambenih zgrada i zgrada uslužnog sektora iz *Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije („Narodne novine“ broj 30/22.)* | | | |
| **Opis mjere** | | | U sklopu Osnovne škole Marina Držića planira se provedba toplinske izolacije vanjskih zidova, kosog krovišta, stropa iznad vanjskog zraka, zamjena postojeće stolarije, ugradnja daljinskog očitanja sanitarne vode glavnog brojila, te ugradnja dizalice topline zrak-voda za pripremu PTV-a. | | | |
| **Faza mjere** | | | Izrađena projektna dokumentacija | | | |
| **Iznos godišnje uštede** | | | MWh | 51,50 | tCO₂ | 27,10 |
| **Životni vijek mjere (godina)** | | | 25 godina | | | |
| **Očekivani iznos investicije (HRK)** | | | 3.768.000,00 | | | |
| **Planirani iznos vlastitog ulaganja** | | | Min | 753.600,00 | Maks | 1.507.200,00 |
| **Udio vlastitih sredstava u investiciji** | | | Min | 20% | Maks | 40% |
| **Izvor sufinanciranja** | | | Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima, Proračun Grada Dubrovnika | | | |
| **Rokovi provedbe** | | | 3 godine | | | |
| **Način praćenja** | | | Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda | | | |

Gradska športska dvorana u Gospinom polju nalazi se na adresi Liechtensteinov put 10., te se proteže na 3 etaže: suteren, prizemlje i 1. kat. Korisna površina grijanog dijela športske dvorane iznosi 4.019,82 m2, a volumen grijanog dijela 32.679,30 m3. Manje rekonstrukcije na zgradi športske dvorane provedene su u ratnoj obnovi, te u obnovi 2012. godine. Dodatne mjere energetske učinkovitosti, planiraju se provesti u razdoblju do 2025. godine, a uključuju:

1. građevinske mjere:

* zamjenu preostale stare vanjske stolarije, (Uw=1,4 W/(m2K)),
* toplinsko izoliranje vanjskih AB zidova s vanjske strane pločama mineralne vune za kontaktne fasade debljine 8 cm u sklopu povezanog sustava za toplinsko izoliranje zidova ETICS (U=0,36 (W/m2K)),
* toplinsko izoliranje AB zidova i stropova prema negrijanom prostoru s unutarnje strane pločama kaširane mineralne vune debljine 8 cm (U=0,43 W/(m2K)).

1. strojarske mjere:

* zamjenu energenta postojećeg sustava grijanja na lož ulje sa dizalicama topline, te ugradnja novog sustava grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije za cijeli objekt Gradske športske dvorane,
* ugradnju centralnog i nadzornog upravljačkog sustava za upravljanje radom sustava grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije, te
* rekonstrukciju postojećeg sustava zagrijavanja potrošne tople vode, zamjenom neispravnih solarnih kolektora i ugradnjom novog kotla na lož ulje za dogrijavanje potrošne tople vode.

1. elektrotehničke mjere:

* zamjenu preostale zastarjele rasvjete energetski učinkovitijom LED rasvjetom.

Godišnje uštede potrošnje energije i emisija CO2, očekivani iznos investicije, način financiranja, rokovi provedbe te način praćenja za gore navedene građevinske mjere prikazane su tablicom u nastavku.

Tablica 5‑4 Mjera 4 – Integralna obnova Gradske športske dvorane u Gospinom polju

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R. br. Mjere** | **4** | **Naziv mjere** | **Integralna obnova Gradske športske dvorane u Gospinom polju** | | | |
| **Kategorija provedbe** | | | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | | | |
| **Kategorija mjere** | | | 11. Integralna obnova postojećih stambenih zgrada i zgrada uslužnog sektora iz *Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije („Narodne novine“ broj 30/22.)* | | | |
| **Opis mjere** | | | Planirana je provedba toplinskog izoliranja vanjskih zidova i stropova prema negrijanom prostoru Gradske športske dvorane u Gospinom polju, kao i zamjena preostale vanjske stolarije. Osim navedenih građevinskih mjera, planira se i ugradnja dizalice topline i novog sustava grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije, rekonstrukcija postojećeg sustava pripreme PTV-a, kao i zamjena preostale zastarjele rasvjete. | | | |
| **Faza mjere** | | | Izrađena projektna dokumentacija | | | |
| **Iznos godišnje uštede** | | | MWh | 1.429,98 | tCO₂ | 335,76 |
| **Životni vijek mjere (godina)** | | | 25 godina | | | |
| **Očekivani iznos investicije (HRK)** | | | 30.311.626,88 | | | |
| **Planirani iznos vlastitog ulaganja** | | | Min | 4.546.744,03 | Maks | 9.093.488,06 |
| **Udio vlastitih sredstava u investiciji** | | | Min | 15% | Maks | 30% |
| **Izvor sufinanciranja** | | | Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima, Proračun Grada Dubrovnika | | | |
| **Rokovi provedbe** | | | 3 godine | | | |
| **Način praćenja** | | | Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda | | | |

U tijeku je provedba povećanja mjera energetske učinkovitosti za zgrade Kina „Sloboda“ i Teatra „Bursa“ na adresi Pred Dvorom 1. Građevina je pravilnog tlocrtnog oblika te se ista može upisati u pravokutnik dimenzija 31,20 x 25,00 m. Planirana je provedba sljedećih radova:

* postavljanje sloja mineralne vune debljine 8 cm na sloj drvenog krovišta, te zamjena dotrajalog krovnog pokrova i ostalih slojeva krovišta,
* ostali zavisni radovi .

Godišnje uštede potrošnje energije i emisija CO2, očekivani iznos investicije, način financiranja, rokovi provedbe te način praćenja za gore navedene građevinske mjere prikazane su tablicom u nastavku.

Tablica 5‑5 Mjera 4 – Obnova toplinske izolacije krova Kina „Sloboda“ i Teatra „Bursa“

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R. br. Mjere** | **5** | **Naziv mjere** | **Obnova toplinske izolacije krova Kina „Sloboda“ i Teatra „Bursa“** | | | |
| **Kategorija provedbe** | | | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | | | |
| **Kategorija mjere** | | | 12. Obnova toplinske izolacije pojedinih dijelova ovojnice zgrada iz *Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije („Narodne novine“ broj 30/22.)* | | | |
| **Opis mjere** | | | Planirana je provedba toplinskog izoliranja drvenog dijela krovišta građevine na adresi Pred dvorom 1, te zamjena dotrajalog krovnih pokrova i ostalih slojeva krovišta | | | |
| **Faza mjere** | | | Izrađena projektna dokumentacija | | | |
| **Iznos godišnje uštede** | | | MWh | 20,87 | tCO₂ | 3,15 |
| **Životni vijek mjere (godina)** | | | 25 godina | | | |
| **Očekivani iznos investicije (HRK)** | | | 2.454.825,00 | | | |
| **Planirani iznos vlastitog ulaganja** | | | Min | 784.807,85 | Maks | 2.454.825,00 |
| **Udio vlastitih sredstava u investiciji** | | | Min | 32% | Maks | 100% |
| **Izvor sufinanciranja** | | | Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost i Grad Dubrovnik (prijava na „Javni poziv za sufinanciranje energetske obnove zgrada sa svojstvom kulturnog dobra“) | | | |
| **Rokovi provedbe** | | | 3 godine | | | |
| **Način praćenja** | | | Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda | | | |

Grad Dubrovnik planira ugradnju sustava dizalice topline na Gradskom bazenu u Gružu koja će kao izvor toplinske energije koristiti morsku vodu. Predviđena je demontaža starog toplovodnog kotla na lož ulje kapaciteta 1,3 MW s novim modernim sustavom dizalice topline morska voda/voda jednakog kapaciteta. Očekivane uštede koje će se postići primjenom navedene mjere, kao i ukupni iznosi investicija prikazani su tablicom u nastavku.

Tablica 5‑6 Mjera 6 – Ugradnja sustava dizalice topline morska voda/voda na Gradskom bazenu u Gružu

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R. br. Mjere** | **6** | **Naziv mjere** | **Ugradnja sustava dizalice topline morska voda/voda na Gradskom bazenu u Gružu** | | | |
| **Kategorija provedbe** | | | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | | | |
| **Kategorija mjere** | | | 12. Dizalice topline iz *Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije („Narodne novine“ broj 30/22.)* | | | |
| **Opis mjere** | | | Planira se demontaža postojećeg sustava grijanja (kotao na loživo ulje) s učinkovitijom tehnologijom dizalice topline morska voda/voda toplinskog kapaciteta 1,3 MW. | | | |
| **Faza mjere** | | | U planu | | | |
| **Iznos godišnje uštede** | | | MWh | 2.735,73 | tCO₂ | 656,00 |
| **Životni vijek mjere (godina)** | | | 25 godina | | | |
| **Očekivani iznos investicije (HRK)** | | | 11.126.532,45 | | | |
| **Planirani iznos vlastitog ulaganja** | | | Min | 1.112.653,25 | Maks | 1.668.979,87 |
| **Udio vlastitih sredstava u investiciji** | | | Min | 10% | Maks | 15% |
| **Izvor sufinanciranja** | | | Sufinanciranje nacionalnim/europskim fondovima, Proračun Grada Dubrovnika | | | |
| **Rokovi provedbe** | | | 3 godine | | | |
| **Način praćenja** | | | Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda | | | |

Osim gore navedenih mjera, predlaže se dodatno još mjera informiranja građana putem radionica/edukacija o natječajima za projekte energetske učinkovitosti, koja se klasificira u potpornu mjeru. Za navedenu mjeru nije moguće kvantificirati uštede, ali može se sa sigurnošću reći da provođenje iste može doprinijeti povećanju energetske učinkovitosti. Detaljniji podaci o iznosu planirane investicije za navedenu mjeru, dani su tablicom u nastavku (Tablica 5‑7).

Tablica 5‑7 Mjera 7 – radionice/edukacije u cilju informiranja građana o natječajima za projekte energetske učinkovitosti

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R. br. Mjere** | **7** | **Naziv mjere** | **Radionice/edukacije u cilju informiranja građana o natječajima za projekte energetske učinkovitosti** | | | |
| **Kategorija provedbe** | | | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | | | |
| **Kategorija mjere** | | | Mjera nije definirana pravilnikom | | | |
| **Opis mjere** | | | Planiranim radionicama i edukacijama planira se potaknuti građane Grada Dubrovnika za ulaganje u provedbu mjera energetske učinkovitosti te kroz iste približiti značaj provedbe istih – kroz prikaz ušteda energije i novčanih ušteda. | | | |
| **Faza mjere** | | | U planu | | | |
| **Iznos godišnje uštede** | | | MWh | *Potporna mjera* | tCO₂ | *Potporna mjera* |
| **Životni vijek mjere (godina)** | | | *Potporna mjera* | | | |
| **Očekivani iznos investicije (HRK)** | | | 200.000 | | | |
| **Planirani iznos vlastitog ulaganja** | | | Min | 200.000 | Maks | 200.000 |
| **Udio vlastitih sredstava u investiciji** | | | Min | 100 % | Maks | 100 % |
| **Izvor sufinanciranja** | | | Proračun Grada Dubrovnika | | | |
| **Rokovi provedbe** | | | 3 godine | | | |
| **Način praćenja** | | | Vlastito praćenje, mjera se ne unosi u SMIV | | | |

Grad Dubrovnik planira sufinancirati mjere energetske učinkovitosti u zgradarstvu, što uključuje:

1. sufinanciranje izrade projektne dokumentacije za projekte povećanja energetske učinkovitosti,
2. sufinanciranje energetskih obnova (Tablica 5‑8).

Dodatno, u planu je i poticanje ulaganja u fotonaponske elektrane do 10 kW za obiteljske kuće kroz sufinanciranje projektne dokumentacije i nabavka predmetne opreme (Tablica 5‑9) .

Tablica 5‑8 Mjera 8 – Sufinanciranje mjera energetske učinkovitosti u zgradarstvu

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R. br. Mjere** | **8** | **Naziv mjere** | **Sufinanciranje mjera energetske učinkovitosti u zgradarstvu** | | | |
| **Kategorija provedbe** | | | Mjere koje obveznik planiranja sufinancira | | | |
| **Kategorija mjere** | | | Mjera nije definirana pravilnikom | | | |
| **Opis mjere** | | | Grad Dubrovnik planira objaviti Javni poziv za poticanje energetske učinkovitosti u postojećih višestambenih zgrada kroz dvije mjere:   * Izrada projektne dokumentacije za projekte povećanja energetske učinkovitosti do 85% opravdanih troškova ukupne investicije, i * Energetska obnova do 20% prihvatljivih troškova ukupne investicije. | | | |
| **Faza mjere** | | | U planu | | | |
| **Iznos godišnje uštede** | | | MWh | *Potporna mjera* | tCO₂ | *Potporna mjera* |
| **Životni vijek mjere (godina)** | | | *Potporna mjera* | | | |
| **Očekivani iznos investicije (HRK)** | | | 50.000,00 | | | |
| **Planirani iznos vlastitog ulaganja** | | | Min | 50.000,00 | Maks | 50.000,00 |
| **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 | | | |

Tablica 5‑9 Mjera 9 – Poticanje korištenja OIE u obiteljskim kućama

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R. br. Mjere** | **9** | **Naziv mjere** | **Poticanje korištenja OIE u obiteljskim kućama** | | | |
| **Kategorija provedbe** | | | Mjere koje obveznik planiranja sufinancira | | | |
| **Kategorija mjere** | | | 15. Fotonaponski sunčevi moduli iz *Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije („Narodne novine“, broj 30/2022)* | | | |
| **Opis mjere** | | | Priprema projektne dokumentacije i instalacija fotonaponskih sunčevih (FN) modula u postojećim ili novim obiteljskim kućama na lokaciji Grada Dubrovnika. Za projektnu dokumentaciju planirano je sufinanciranje od 1.500.000 kn, dok je za sufinanciranje instalacije i ugradnje fotonaponskih sustava planirano 2.750.000 kn s kojima se može instalirati oko 303 kW, a s kojima je moguće postići dolje navedene uštede. Egzaktne uštede koje će se postići ukupno u obiteljskim kućama ovise o stopi financiranja i ukupnoj instaliranoj snazi fotonaponskih modula. | | | |
| **Faza mjere** | | | U planu | | | |
| **Iznos godišnje uštede** | | | MWh | 186,21 | tCO₂ | 29,67 |
| **Životni vijek mjere (godina)** | | | 23 godine | | | |
| **Očekivani iznos investicije (HRK)** | | | 4.250.000,00 | | | |
| **Planirani iznos vlastitog ulaganja** | | | Min | 4.250.000,00 | Maks | 4.250.000,00 |
| **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 | | | |

## Mjere energetske učinkovitosti u prometu

U sektoru prometa planira se provedba mjere koja je usmjeren na zamjenu vozila s pogonom na fosilna goriva s novim električnim vozilima.

U pogledu zamjene vozila koja su u vlasništvu Grada Dubrovnika planira se zamjena automobila s pogonom na benzinsko gorivo s novim električnim automobilima. Predlaže se da se u sklopu mjere zamjene tri najstarija vozila iz voznog parka Grada Dubrovnika (tri Renault Clio-a stara 16 godina). Provedba te mjere rezultirati će uštedama u energiji i emisijama kako je navedeno u sljedećoj tablici.

Tablica 5‑10 Mjera 10 – Nabava električnih automobila

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R. br. Mjere** | **10** | **Naziv mjere** | **Nabava električnih automobila** | | | |
| **Kategorija provedbe** | | | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | | | |
| **Kategorija mjere** | | | 28. Zamjena postojećih i kupovina novih, učinkovitijih vozila | | | |
| **Opis mjere** | | | Primjena električnih vozila značajno doprinosi povećanju energetske učinkovitosti i smanjenju emisija CO2. U sklopu mjere planira se nabavka tri nova električna automobila koja će zamijeniti vozila s pogonom na fosilna goriva iz trenutnog voznog parka Grada Dubrovnika.  Predviđene uštede izračunate su primjenom metodologije propisane Pravilnikom.  Plan je da Grad provedbu mjere financira vlastitim sredstvima. | | | |
| **Faza mjere** | | | U planu | | | |
| **Iznos godišnje uštede** | | | MWh | 7,39 | tCO₂ | 1,85 |
| **Životni vijek mjere (godina)** | | | 8 | | | |
| **Očekivani iznos investicije (HRK)** | | | 787.500 | | | |
| **Planirani iznos vlastitog ulaganja** | | | Min | 577.500 | Maks | 787.500 |
| **Udio vlastitih sredstava u investiciji** | | | Min | 73 % | Maks | 100 % |
| **Izvor sufinanciranja** | | | Proračun Grada Dubrovnika | | | |
| **Rokovi provedbe** | | | 2022 - 2024 | | | |
| **Način praćenja** | | | SMIV | | | |

## Mjere energetske učinkovitosti u javnoj rasvjeti

Upravni odjel za komunalne djelatnosti, promet i mjesnu samoupravu Grada Dubrovnika odgovoran je za provedbu projekta Modernizacija javne rasvjete Grada Dubrovnika. U planskom razdoblju ovog Akcijskog plana mjera će se provesti kako je opisano u sljedećoj tablici.

Tablica 5‑11 Mjera 11 – Zamjena sustava javne rasvjete

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **R. br. Mjere** | **11** | **Naziv mjere** | **Zamjena postojećih rasvjetnih tijela s energetski učinkovitom LED rasvjetom** | | | |
| **Kategorija provedbe** | | | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | | | |
| **Kategorija mjere** | | | Zamjena ili instalacija novog sustava javne rasvjete | | | |
| **Opis mjere** | | | Projekt modernizacije sustava javne rasvjete Grada Dubrovnika vršit će se na širem području Grada Dubrovnika te će obuhvaća 3755 zastarjelih rasvjetnih tijela energetski neučinkovitih i ekološki neprihvatljivih. Postojeći sustav javne rasvjete sastoji se od 46 tipova svjetiljki obuhvaćenih rekonstrukcijom od kojih je najzastupljenija TEP Tivolin opremljena sa visokotlačnim natrijevim žaruljama. Životni vijek svjetiljki je odavno istekao te kao takve predstavljaju nepotreban trošak održavanja u daljnjoj eksploataciji te sagledavajući moguće uštede energije primjenom novih tehnologija logična je njihova zamjena. Navedene zastarjele svjetiljke zamijenit će se visoko učinkovitim LED svjetiljkama koje zadovoljavaju svjetlo tehničke proračune sukladno normi HRN EN 13 201 te doprinose zaštiti okoliša i povećavaju energetsku učinkovitost sustava. | | | |
| **Faza mjere** | | | U provedbi (faza javne nabave) | | | |
| **Iznos godišnje uštede** | | | MWh | 2855,64 | tCO₂ | 670,53 |
| **Životni vijek mjere (godina)** | | | 13 | | | |
| **Očekivani iznos investicije (HRK)** | | | 14.000.000 | | | |
| **Planirani iznos vlastitog ulaganja** | | | Min | 6.000.000 | Maks | 14.000.000 |
| **Udio vlastitih sredstava u investiciji** | | | Min | 100 % | Maks | 100 % |
| **Izvor sufinanciranja** | | | Grad Dubrovnik | | | |
| **Rokovi provedbe** | | | 2022. – 2024. | | | |
| **Način praćenja** | | | Sustav za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda | | | |

## Ostale mjere energetske učinkovitosti

Osim gore prikazanih mjera, planira se provođenje zelene javne nabave, gdje god je provedba iste izvediva (odnosi se na sve sektore). Zelena javna nabava predstavlja dobrovoljni instrument zaštite okoliša kojim se potiče zaštita okoliša i održiva potrošnja i proizvodnja. Mjerila zelene javne nabave se temelje na onima razvijenim od strane Europske komisije i ažuriraju se sukladno promjenama na tržištu i promjenama europskog zakonodavstva, a osmišljena su na način da ih se može unijeti izravno u natječajnu dokumentaciju te sadrže informacije o metodama provjere. Mjerila za svaku skupinu predmeta nabave imaju dvije razine:

* Osnovna mjerila – mjerila koja obuhvaćaju osnovne okolišne faktore te se njihova primjena odražava pozitivnim utjecajem na okoliš. Osnovna su mjerila primjenjiva za sve naručitelje u državama članicama EU, a izrađena na način da ne uzrokuju povećanje troškova nabave.
* Sveobuhvatna mjerila – mjerila namijenjena naručiteljima koji nastoje nabaviti ekološki najbolje i najnaprednije proizvode koji su trenutno dostupni na tržištu. Implementacija sveobuhvatnih mjerila zahtijeva nešto veće troškove i širi opseg administracije.

Mjerila su određena prema raznim kategorijama roba i usluga, a Grad Dubrovnik planira primjenu navedenih kriterija gdje god je to provedivo. Zelena javna nabava, kao mjera energetske učinkovitosti, se prema Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije („Narodne novine“ broj 98/21. i 30/22.) klasificira u mjere s posrednim učinkom.

# Sumarni pregled mjera i zaključak

Ovaj Akcijski plan izrađen je sukladno Zakonu o energetskoj 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 nastavku je dan sumarni prikaz svih planiranih mjera te sumarni prikaz s obzirom na sektor provedbe odnosno kategoriju provedbe.

Tablica 6‑1 Sumarni prikaz mjera

| **R.br.** | **Mjera** | **Kategorija provedbe** | **Sektor** | **Iznos godišnje uštede [MWh]** | **Iznos godišnje uštede [tCO2]** | **Očekivani iznos investicije**  **[HRK]** | **Planirani iznos vlastitog ulaganja - minimalni**  **[HRK]** | **Planirani iznos vlastitog ulaganja - maksimalni**  **[HRK]** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.** | Edukacija osoba za unos podataka u ISGE bazu | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | Zgradarstvo | Potporna mjera | Potporna mjera | 50.000,00 | 50.000,00 | 50.000,00 |
| **2.** | Integralna obnova škole i športske dvorane u Mokošici | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | Zgradarstvo | 651,36 | 153,00 | 15.260.658,75 | 3.052.131,75 | 6.104.263,50 |
| **3.** | Integralna obnova Osnovne škole Marina Držića – Škole s posebnim programom | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | Zgradarstvo | 51,50 | 27,10 | 3.768.000,00 | 753.600,00 | 1.507.200,00 |
| **4.** | Integralna obnova Gradske športske dvorane u Gospinom polju | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | Zgradarstvo | 1.429,96 | 335,76 | 30.311.626,88 | 4.546.744,03 | 9.093.488,06 |
| **5.** | Obnova toplinske izolacije krova Kina „Sloboda“ i Teatra „Bursa“ | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | Zgradarstvo | 20,87 | 3,15 | 2.454.825,00 | 784.807,85 | 2.454.825,00 |
| **6.** | Ugradnja sustava dizalice topline morska voda/voda na Gradskom bazenu u Gružu | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | Zgradarstvo | 2.735,73 | 656,00 | 11.126.532,45 | 1.112.653,25 | 1.668.979,87 |
| **7.** | Radionice/edukacije u cilju informiranja građana o natječajima za projekte energetske učinkovitosti | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | Zgradarstvo | Potporna mjera | Potporna mjera | 200.000,00 | 200.000,00 | 200.000,00 |
| **8.** | Sufinanciranje mjera energetske učinkovitosti u zgradarstvu | Mjere koje obveznik planiranja sufinancira | Zgradarstvo | Potporna mjera | Potporna mjera | 50.000,00 | 50.000,00 | 50.000,00 |
| **9.** | Poticanje korištenja OIE u obiteljskim kućama | Mjere koje obveznik planiranja sufinancira | Zgradarstvo | 186,21 | 29,67 | 4.250.000,00 | 4.250.000,00 | 4.250.000,00 |
| **10.** | Nabava električnih automobila | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | Promet | 7,39 | 1,85 | 787.500,00 | 577.500,00 | 787.500,00 |
| **11.** | Zamjena postojećih rasvjetnih tijela s energetski učinkovitom LED rasvjetom | Mjere koje obveznik planiranja provodi samostalno | Javna rasvjeta | 2.855,64 | 670,53 | 14.000.000,00 | 6.000.000,00 | 14.000.000,00 |
| **UKUPNO:** | | | | **7.938,69** | **1.877,06** | **82.259.143,08** | **21.377.436,88** | **40.166.256,43** |

Tablica 6‑2 Sumarni prikaz mjera – prema sektorima

| **Sektor provedbe** | **Iznos godišnje uštede [MWh]** | **Iznos godišnje uštede [tCO2]** | **Očekivani iznos investicije**  **[HRK]** | **Planirani iznos vlastitog ulaganja - minimalni**  **[HRK]** | **Planirani iznos vlastitog ulaganja - maksimalni**  **[HRK]** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sektor zgradarstva | 5.075,66 | 1.204,68 | 67.471.643,08 | 14.799.936,88 | 25.378.756,43 |
| Promet | 7,39 | 1,85 | 787.500,00 | 577.500,00 | 787.500,00 |
| Javna rasvjeta | 2.855,64 | 670,53 | 14.000.000,00 | 6.000.000,00 | 14.000.000,00 |
| **UKUPNO:** | **7.938,69** | **1.877,06** | **82.259.143,08** | **21.377.436,88** | **40.166.256,43** |

U trogodišnjem planskom razdoblju Grad Dubrovnik planira provesti 12 mjera (11 prikazanih u gornjim tablicama i mjera zelene javne nabave, gdje god će provedba iste biti izvodiva) za povećanje energetske učinkovitosti. Ukoliko se u planskom razdoblju ukaže potreba za provedbom neke od mjera energetske učinkovitosti koje u ovom Planu nisu taksativno navedene, a uklapaju se u već spomenute mjere, smatrat će se mjerama iz Akcijskog plana.

Ukupne godišnje uštede koje se očekuju provedbom svih mjera, iznose 7.938,69 MWh, uz očekivano ukupno godišnje smanjenje od 1.877,06 tCO2.

Promatrajući mjere kroz sektore, najzastupljeniji je sektor zgradarstva s devet mjera, dok se ostale mjere odnose na sektore prometa i javne rasvjete. U sektoru zgradarstva planirane su edukacije korisnika za unos podataka u ISGE bazu podataka, edukacije u cilju informiranja građana o natječajima za projekte energetske učinkovitosti, integralne obnove škola i dvorana, ugradnja sustava dizalica topline morska voda/voda, sufinanciranje mjera energetske učinkovitosti u zgradarstvu te poticanje korištenja OIE u obiteljskim kućama sufinanciranjem fotonaponskim modula. Ukupne uštede koje se planiraju ostvariti u sektoru zgradarstva iznose 5.075,66 MWh, što će rezultirati i uštedama emisija CO2 u iznosu od 1.204,68 tCO2. Očekivani iznos investicije u sektoru zgradarstva procjenjuje se na 67.471.643,08 kn, uz ulaganje vlastitih sredstava Grada Dubrovnika u rasponu od 14,80 milijuna kuna do 25,38 milijuna kuna. U sektoru prometa predviđena je nabava 4 električna automobila, što će rezultirati uštedom od 7,39 MWh, odnosno 1,85 tCO2. Očekivani iznos investicije iznosi 787.500,00 kn. Dodatno, planirana je i zamjena postojećih rasvjetnih tijela javne rasvjete s energetski učinkovitim LED rasvjetom, što rezultira uštedama od 2.855,64 MWh, odnosno 670,53 tCO2 uz procijenjeni iznos investicije od 14,00 milijun kuna.

# Popis tablica

[Tablica 1‑1 Opće informacije o obvezniku planiranja 6](#_Toc117673588)

[Tablica 2‑1 Prikaz potrošnje električne energije u svim zgradama Grada Dubrovnika u posljednje tri godine 9](#_Toc117673589)

[Tablica 2‑2 Prikaz potrošnje loživog ulja u svim zgradama Grada Dubrovnika u posljednje tri godine 11](#_Toc117673590)

[Tablica 2‑3 Prikaz potrošnje energenata dodatnih objekata Grada Dubrovnika u 2021. godini 12](#_Toc117673591)

[Tablica 3‑1 Vozni park Grada Dubrovnika 16](#_Toc117673592)

[Tablica 3‑2 Vozni park Grada Dubrovnika – sumarni prikaz 17](#_Toc117673593)

[Tablica 4‑1 Potrošnja energije javne rasvjete Grada Dubrovnika u 2021. godini 17](#_Toc117673594)

[Tablica 5‑1 Mjera 1 – Edukacija osoba za unos podataka u ISGE bazu podataka 19](#_Toc117673595)

[Tablica 5‑2 Mjera 2 – Integralna obnova Osnove škole i športske dvorane u Mokošici 20](#_Toc117673596)

[Tablica 5‑3 Mjera 3 – Integralna obnova Osnove škole Marina Držića – Škole s posebnim programom 21](#_Toc117673597)

[Tablica 5‑4 Mjera 4 – Integralna obnova Gradske športske dvorane u Gospinom polju 22](#_Toc117673598)

[Tablica 5‑5 Mjera 4 – Obnova toplinske izolacije krova Kina „Sloboda“ i Teatra „Bursa“ 23](#_Toc117673599)

[Tablica 5‑6 Mjera 6 – Ugradnja sustava dizalice topline morska voda/voda na Gradskom bazenu u Gružu 23](#_Toc117673600)

[Tablica 5‑7 Mjera 7 – radionice/edukacije u cilju informiranja građana o natječajima za projekte energetske učinkovitosti 24](#_Toc117673601)

[Tablica 5‑8 Mjera 8 – Sufinanciranje mjera energetske učinkovitosti u zgradarstvu 24](#_Toc117673602)

[Tablica 5‑9 Mjera 9 – Poticanje korištenja OIE u obiteljskim kućama 25](#_Toc117673603)

[Tablica 5‑10 Mjera 10 – Nabava električnih automobila 26](#_Toc117673604)

[Tablica 5‑11 Mjera 11 – Zamjena sustava javne rasvjete 26](#_Toc117673605)

[Tablica 6‑1 Sumarni prikaz mjera 29](#_Toc117673606)

[Tablica 6‑2 Sumarni prikaz mjera – prema sektorima 30](#_Toc117673607)

# Popis slika

[Slika 2‑1 Potrošnja energije za zgrade na području Grada Dubrovnika za posljednje tri godine 7](#_Toc117673608)

[Slika 2‑2 Potrošnja energije za zgrade na području Grada Dubrovnika za posljednje tri godine prema korištenim energentima 8](#_Toc117673609)