

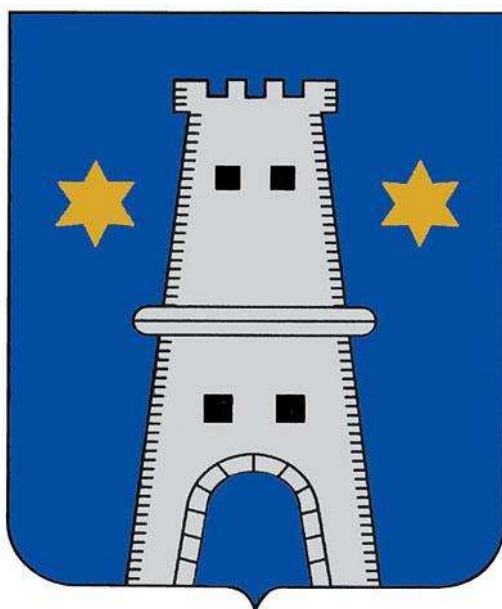


Revizija

Akcijskog plana energetski održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjena Grada Preloga (SECAP)

Revision

(Sustainable Energy and Climate Action Plan - SECAP)



Čakovec, ožujak 2026.

Naručitelj:

Grad Prelog

Glavna 35, 40323 Prelog

OIB: 55624885874

Izvršitelj:

Međimurska energetska agencija d.o.o.

Ulica Bana J. Jelačića 22

40000 Čakovec

OIB: 78619083316

Naziv dokumenta:

Aksijski plan energetske održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Preloga - revizija

Datum izrade:

Ožujak, 2026.

Autori:

Niki Radiković, mag. ing. mech.

Jurica Kovač, mag. ing. amb.

Karla Novak, mag. ing. aedif.

Katarina Drk Hutinec, mag. oec.

Valentina Mundar, mag. oec.

Odobrio izvršitelj:

Direktor - Alen Višnjić, mag. ing. el. techn. inf.

Mjesto i datum:

Čakovec, ožujak, 2026.

Sadržaj

1. SAŽETAK	7
2. UVOD	9
2.1. Grad Prelog – opći prostorni i društveno-gospodarski kontekst	9
2.2. Grad Prelog – energetska politika	11
2.3. Vizija	12
2.3.1. Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju	13
2.4. Energetske zajednice i sudjelovanje građana u energetskej tranziciji	16
2.4.1. Koncept energetskej zajednica i zakonodavni okvir	16
2.4.2. Prepreke u osnivanju energetskej zajednica u Hrvatskoj	20
2.4.3. Prijedlozi za rješavanje problema osnivanja i pokretanja energetskej zajednica ..	22
2.4.4. Analiza potencijala osnivanja energetskej zajednica u Gradu Prelogu	23
2.5. Ciljevi revizije SECAP-a Grada Preloga	24
3. METODOLOGIJA	26
4. PREGLED PODATAKA O POTROŠNJI I INVENTARIMA EMISIJA CO ₂ IZ INICIJALNOG SECAP-A GRADA PRELOGA	29
4.1. Sektor – zgradarstvo	29
4.2. Sektor – promet	30
4.3. Sektor – javna rasvjeta	30
5. KONTROLNI INVENTAR EMISIJA CO ₂ – MONITORING EMISSION INVENTORY (MEI) 2024. GODINE	32
5.1. Energetska potrošnja i emisije CO ₂ u sektoru zgradarstva Grada Preloga	33
5.1.1. Zgrade u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač i/ili (su)vlasnik	33
5.1.2. Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti čiji Grad Prelog nije vlasnik niti osnivač	36
5.1.3. Kućanstva – stambene zgrade na administrativnom području Grada Preloga	39
5.1.4. Ukupna potrošnja u sektoru zgradarstva	42
5.2. Energetska potrošnja i emisije CO ₂ u sektoru prometa Grada Preloga	44
5.2.1. Vozila u vlasništvu Grada Preloga i GKP PRE-KOM d.o.o.	45
5.2.2. Vozila za potrebe javnog prijevoza na području Grada Preloga	50

5.2.3. Osobna i komercijalna vozila	50
5.2.4. Pregled nastalih emisija CO ₂ u sektoru prometa.....	56
5.3. Energetska potrošnja i emisije CO ₂ u sektoru javne rasvjete Grada Preloga	57
5.4. Lokalna proizvodnja i opskrba energijom.....	58
5.5. Sumarni prikaz kontrolnog inventara emisija CO ₂ (MEI) 2024. godine.....	59
5.5.1. Referentni inventar emisija CO ₂ u sektoru zgradarstva.....	60
5.5.2. Referentni inventar emisija CO ₂ u sektoru prometa	63
5.5.3. Referentni inventar emisija CO ₂ u sektoru javne rasvjete	63
5.5.4. Ukupni inventar emisija CO ₂ Grada Preloga	64
6. USPOREDBA KONTROLNOG INVENTARA EMISIJA CO ₂ 2019. GODINE I KONTROLNOG INVENTARA EMISIJA CO ₂ 2024. GODINE	65
6.1. Usporedba kontrolnog inventara emisija u sektoru zgradarstva.....	65
6.2. Usporedba kontrolnog inventara emisija u sektoru prometa	71
6.3. Usporedba kontrolnog inventara emisija u sektoru javne rasvjete.....	77
6.4. Sumirana usporedba potrošnje energije i emisija CO ₂ za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete.....	79
7. ANALIZA DOSADAŠNJE PROVEDBE MJERA I AKTIVNOSTI ZA SMANJENJE EMISIJA CO ₂ ZA 40 % DO 2030. GODINE NA PODRUČJU GRADA PRELOGA.....	82
7.1.1. Mjere i aktivnosti za smanjenje emisije CO ₂ u sektoru zgradarstva - podsektor zgrade Gradske uprave, ustanova i tvrtki kojima je osnivač, vlasnik ili suvlasnik Grad Prelog, Međimurska županija ili Republika Hrvatska.....	82
7.2.2. Mjere i aktivnosti za smanjenje emisije CO ₂ - podsektor stambenih zgrada i kućanstava	86
7.2.3. Mjere za smanjenje emisije CO ₂ - podsektor zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti.....	89
7.2.4. Mjere za smanjenje emisije CO ₂ - sektor prometa	92
7.2.5. Mjere za smanjenje emisije CO ₂ - geotermalni izvori energije	95
7.2.6. Sumarni pregled mjera i aktivnosti za smanjenje emisije CO ₂ do 2030. godine	96
8. PLAN DODATNIH MJERA I AKTIVNOSTI USMJERENIH PREMA SMANJENJU EMISIJA DO 55 % U PERIODU DO 2030. GODINE	98
8.1. Mjere za smanjenje emisija CO ₂ u sektoru zgradarstva – podsektor zgrada Gradske uprave, ustanova i poduzeća kojima su osnivač, vlasnik ili suvlasnik Grad Prelog ili Međimurska županija	98

8.2. Mjere za smanjenje emisija CO ₂ u sektoru zgradarstva - podsektor stambenih zgrada i kućanstava	101
8.3. Mjere za smanjenje emisija CO ₂ - sektor javne rasvjete.....	102
8.4. Energetsko siromaštvo	103
8.5. Sumarni pregled dodatnih mjera i aktivnosti za smanjenje emisije CO ₂ do 55% do 2030. godine.....	105
9. PROJEKCIJA SMANJENJA EMISIJA CO ₂ U PERIODU DO 2030. GODINE UZ POGLED NA 2050. GODINU SA I BEZ IMPLEMENTACIJE MJERA	106
10. PRILAGODBA KLIMATSKIM PROMJENAMA	109
10.1. Klima na području Hrvatske i Grada Preloga	110
10.2. Zabilježene i očekivane klimatske promjene.....	112
10.2.1. Projicirane promjene temperatura zraka	113
10.2.2. Projicirane promjene količine oborina	114
10.2.3. Projicirane promjene vjetra.....	116
10.2.4 Projicirane promjene ekstremnih vremenskih uvjeta	116
11. ANALIZA RIZIKA I RANJIVOSTI GRADA PRELOGA NA KLIMATSKE PROMJENE	124
11.1. Rizici i ocjena utjecaja klimatskih promjena	127
11.2. Očekivani učinci klimatskih promjena	129
11.3. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama.....	130
11.3.1. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru zgradarstva	130
11.3.2. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru prometa.....	132
11.3.3. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru energetike	135
11.3.4. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru vodnog gospodarstva	140
11.3.5. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru gospodarenja otpadom.	142
11.3.6. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru prostornog planiranja i upravljanja zemljištem.....	144
11.3.7. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru okoliša i bioraznolikosti .	146
11.3.8. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru poljoprivrede i šumarstva	146
11.3.9. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru zdravstva	147
11.3.10. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru gospodarstva i turizma	149
11.4. Sumarni pregled mjera prilagodbe klimatskim promjenama	151

12.	ENERGETSKO SIROMAŠTVO.....	154
13.	FINANCIJSKI MEHANIZMI ZA PROVEDBU SECAP-A	162
13.1.	Lokalni i regionalni izvori financiranja	163
13.2.	Nacionalni izvori financiranja	163
13.2.1.	Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje do 2030. godine	163
13.2.2.	Program energetske obnove obiteljskih kuća	163
13.2.3.	Program energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje do 2030. godine	164
13.2.4.	Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje 2021. do 2030. godine.....	164
13.2.5.	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost.....	164
13.2.6.	Hrvatska banka za obnovu i razvitak	165
13.3	Europski izvori financiranja.....	165
13.3.1.	Mehanizam za oporavak i otpornost.....	165
13.3.2.	Europski strukturni i investicijski fondovi	166
13.3.3.	Europske financijske institucije	170
13.3.4.	Pomoć u izradi projekta.....	171
13.4.	Alternativni izvori financiranja	173
13.4.1.	Zelene obveznice	173
13.4.2.	Grupno financiranje	173
13.4.3.	ESCO	174
13.3.4.	Javno-privatno partnerstvo	175
14.	ZAKLJUČAK I PREPORUKE	176

1. SAŽETAK

Klimatske promjene predstavljaju jedan od najozbiljnijih izazova suvremenog društva. Prema široko prihvaćenom znanstvenom konsenzusu, glavni uzroci klimatskih promjena su povećana emisija stakleničkih plinova uslijed sagorijevanja fosilnih goriva, intenzivna poljoprivredna proizvodnja i gubitak šumskih površina zbog krčenja šuma. Posljedice tih procesa sve su izraženije i već danas imaju mjerljiv i sveobuhvatan utjecaj na društvo, okoliš i izgrađeni prostor.

Manifestacije klimatskih promjena najvidljivije su kroz učestale ekstremne vremenske pojave, porast razine mora, smanjenje biološke raznolikosti te općenito narušavanje kvalitete života. Učinkovito suočavanje s tim izazovima zahtijeva usuglašeni, višerazinski pristup koji uključuje koordinirano djelovanje međunarodnih institucija, nacionalnih vlada te vlasti regionalnih i lokalnih jedinica. Gradovi, kao nositelji razvoja, imaju ključnu ulogu u provedbi mjera ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama.

S jedne strane, nužno je sustavno smanjiti antropogene izvore emisija stakleničkih plinova, dok s druge strane valja razvijati i provoditi mjere prilagodbe koje smanjuju ranjivost zajednica i ublažavaju negativne posljedice klimatskih promjena na lokalnoj razini. Iako su učinci klimatskih promjena heterogeni i različito se odražavaju na društvo, društvene procese i okoliš, zajednički im je krajnji ishod – povećana izloženost i ranjivost lokalnih zajednica. U tom kontekstu, jedinice lokalne samouprave imaju odgovornost strateški integrirati klimatsku politiku u sve aspekte prostornog, društvenog i gospodarskog planiranja i upravljanja razvojem.

Razvojna politika Grada Preloga temelji se na načelima održivog razvoja, s posebnim naglaskom na zaštitu okoliša, povećanje energetske učinkovitosti te ostvarenje energetske neovisnosti kroz sve veću primjenu obnovljivih izvora energije i načela održive gradnje. Želeći doprinijeti borbi protiv klimatskih promjena, Grad Prelog je 2013. godine pristupio *Sporazumu gradonačelnika* te je izradom i usvajanjem „*Akcijskog plana održivog razvitka Grada Preloga*“ njegova politika dobila svoju potvrdu i prepoznatljivost na europskoj razini.

Potpisnici Sporazuma gradonačelnika obvezali su se prvenstveno na smanjenje emisija ugljičnog dioksida (CO₂), a po mogućnosti i ostalih stakleničkih plinova, na teritoriju njihove jedinice lokalne samouprave. Koliko je ta inicijativa Europske unije uspješna pokazuje činjenica da su zadani ciljevi već nekoliko puta ažurirani i trenutno postavljeni cilj je smanjenje emisija CO₂ za najmanje 55 % do 2030. godine. Sudionici Sporazuma su se ujedno obvezali izraditi „*Akcijski plan energetske i klimatske održivosti*“ (SECAP).

SECAP predstavlja ključni dokument koji u okviru energetske tranzicije analizom podataka o zatečenom stanju, daje detaljan pregled potrošnje energije, pregled nastalih emisija CO₂ i drugih stakleničkih plinova, definira mjerljive aktivnosti za smanjenje emisija te predlaže koje

mjere prilagodbe na klimatske promjene bi bile prikladne za implementaciju u praksi. Za sve mjere je predviđen vremenski okvir provedbe, predloženi su nositelji aktivnosti mjera, predloženi su potencijalni partneri i ostali dionici te način financiranja, a za mjere iz dijela koji doprinosi ublažavanju učinaka klimatskih promjena, predviđeni su iznosi uštede energije i potencijal smanjenja emisija CO₂. Osnovna poglavlja SECAP-a uključuju metodologiju izrade analizu energetske potrošnje, prikaz referentnog i kontrolnog inventara emisija, ublažavanje i prilagodbu klimatskih promjenama, mjere za smanjenje emisija CO₂, kao i mjere za smanjenje energetske siromaštva, a također i financijske instrumente pomoću kojih bi se iste ostvarile.

Revizija SECAP-a predstavlja važan korak u sustavnom upravljanju energetske potrošnjom i smanjenju emisija stakleničkih plinova na lokalnoj razini. Analiza prikupljenih podataka pokazuje da je u promatranom razdoblju ostvaren određen napredak u smanjenju emisija CO₂, u sektoru javne rasvjete, što potvrđuje učinkovitost dosad provedenih mjera energetske učinkovitosti i modernizacije infrastrukture javne rasvjete. Istodobno, rast emisija u sektoru prometa i zgradarstva ukazuje na potrebu dodatnog usmjeravanja politika i mjera prema održivoj mobilnosti, razvoju alternativnih oblika prijevoza te smanjenju ovisnosti o fosilnim gorivima.

Ukupna emisija CO₂ na području Grada Preloga u 2024. godini iznosi 26.652,81 tCO₂, pri čemu najveći udio otpada na sektor prometa (61,76 %), zatim zgradarstvo (38,11 %), dok je udio javne rasvjete zanemariv (0,13 %). U odnosu na prethodno razdoblje, vidljiv je porast emisija u sektorima prometa i zgradarstva, dok sektor javne rasvjete bilježi značajno smanjenje emisija zahvaljujući modernizaciji infrastrukture i mjerama energetske učinkovitosti. Projekcije emisija dodatno naglašavaju važnost provedbe planiranih mjera. U scenariju bez mjera očekuje se daljnji rast emisija, osobito u prometu, dok scenarij s mjerama predviđa njihovo smanjenje za 56,97 % do 2030. godine u odnosu na referentnu 2011. godinu. Posebno značajan potencijal smanjenja prepoznat je u sektoru zgradarstva, ali i kroz mjere održive mobilnosti i unapređenja javne rasvjete.

S obzirom na sve izraženije posljedice klimatskih promjena te rastuće potrebe za energijom, ključno je nastaviti s provedbom planiranih mjera, ali i kontinuirano razvijati nove inicijative koje će pridonijeti daljnjem smanjenju emisija i povećanju energetske učinkovitosti. Poseban naglasak treba staviti na korištenje obnovljivih izvora energije, unapređenje energetske učinkovitosti zgrada, modernizaciju javne infrastrukture te poticanje održivih obrazaca ponašanja među građanima i gospodarstvom.

Grad Prelog ovim dokumentom potvrđuje svoju predanost europskim i nacionalnim ciljevima u području klimatske i energetske politike te nastavlja aktivno doprinositi tranziciji prema klimatski neutralnom, otpornom i održivom lokalnom razvoju. Sustavnim praćenjem provedbe mjera, prilagodbom politika novim okolnostima te uključivanjem lokalne zajednice

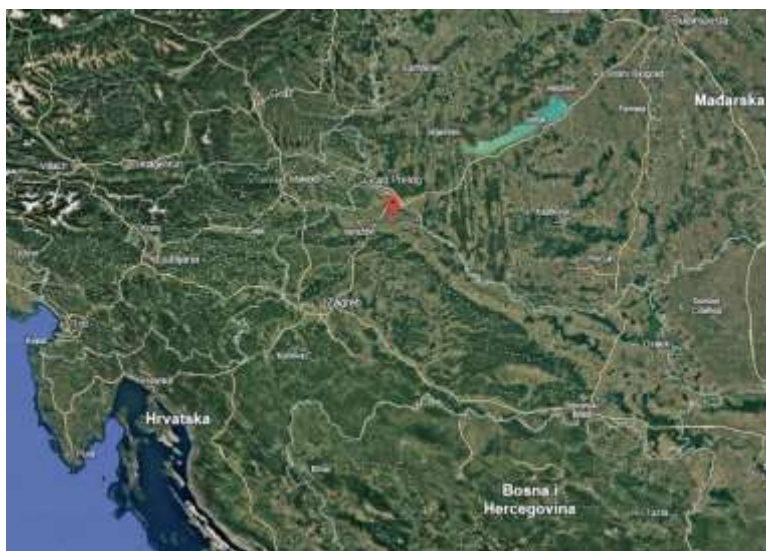
u procese odlučivanja, Grad Prelog može dugoročno osigurati višu kvalitetu života svojih građana uz očuvanje okoliša i prirodnih resursa.

2. UVOD

2.1. Grad Prelog – opći prostorni i društveno-gospodarski kontekst

Grad Prelog smješten je u sjevernom dijelu Republike Hrvatske, u južnom središnjem području Međimurske županije. Po površini i broju stanovništva predstavlja drugu najveću jedinicu lokalne samouprave u županiji, obuhvaćajući 8,7 % ukupne županijske površine. Grad se prostire uz lijevu obalu rijeke Drave, a obilježava ga raznolika morfologija tla sastavljena od šumskih područja, obradivih zemljišta i mješovitih zona.

Prometna infrastruktura Grada razvijena je i funkcionalno integrirana s regionalnim, nacionalnim i internacionalnim prometnim tokovima. Cestovne prometnice povezuju Prelog s okolnim urbanim središtima – Čakovcem, Varaždinom i Koprivnicom – dok blizina autoceste omogućuje brzu povezanost s Zagrebom i ostalim europskim središtima. Na području Grada nalazi se željeznička postaja Čehovec, smještena na dionici pruge Kotoriba – Čakovec, dodatno doprinoseći prometnoj povezanosti.

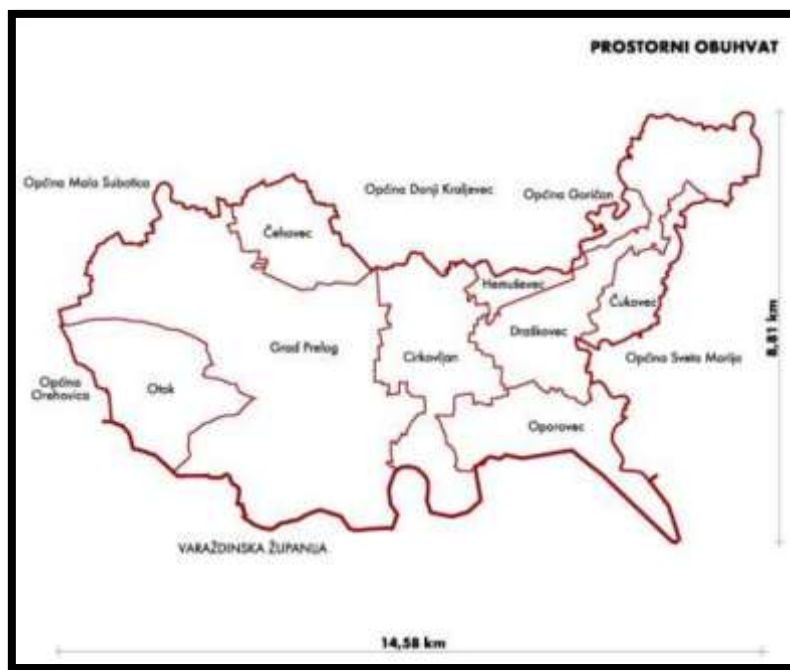


Slika 1. Geografski položaj Grada Preloga (označen crvenom bojom) ¹

Grad Prelog graniči sa sljedećim jedinicama lokalne i regionalne samouprave: na jugu sa Varaždinskom županijom, na sjeveru s općinama Donji Kraljevec i Goričan, na istoku s općinama Sveta Marija i Kotoriba i na zapadu s općinama Mala Subotica i Orehovica.

¹ Google maps

Administrativno područje Grada Preloga prostire se na 63,33 km², unutar kojih se nalazi 8 naselja: Cirkovljan, Čehovec, Čukovec, Draškovec, Hemuševac, Oporovec, Otok i Prelog. Prelog je jedinica lokalne samouprave s statusom grada, a u svakom naselju osnovan je mjesni odbor kao oblik mjesne samouprave. Prema posljednjem popisu stanovništva iz 2021. godine, Grad Prelog ukupno broji sedam tisuća dvadeset i sedam stanovnika.



Slika 2. Granice naselja unutar Grada Preloga ²

Grad Prelog tradicionalno se afirmirao kao društveno, kulturno, turističko i gospodarsko središte Donjeg Međimurja. U posljednjim desetljećima evidentiran je kontinuiran i stabilan gospodarski rast, poduprt pozitivnim promjenama u društveno-ekonomskom okruženju te strateškim pozicioniranjem Grada kao značajnog regionalnog gospodarskog čvorišta. Temelj gospodarskog razvoja čine snažna obrtnička tradicija, dostupnost kvalificirane radne snage, domaća i inozemna ulaganja te učinkovita suradnja javnog i privatnog sektora.

Iako poljoprivreda i dalje zadržava važnu ulogu u lokalnom gospodarstvu, ključni nositelji gospodarskog razvoja su srednji i mali poduzetnici. Gospodarske aktivnosti najvećim su dijelom koncentrirane unutar poslovnih zona, što omogućuje racionalno planiranje i razvoj komunalne i prometne infrastrukture. Grad Prelog raspolaže s tri funkcionalno definirane poslovne zone: Industrijska zona Prelog – Istok, Gospodarska zona Prelog – Sjever i Gospodarsko-stambena zona Draškovec – Hemuševac. Navedene zone predstavljaju stratešku osnovu za daljnji razvoj gospodarstva, omogućujući širenje postojećih kapaciteta i privlačenje novih investicija uz institucionalnu podršku lokalne samouprave.

² VI. IZMJENE I DOPUNE PROSTORNOG PLANA UREĐENJA GRADA PRELOGA, Dostupno na: https://www.prelog.hr/articlefiles/6021_33596_obrazlozenje-prijedloga-vi-izmjena-i-dopuna-prostornog-plana-ureenja-grada-preloga.pdf (2.2.2026.)

Grad Prelog teži biti primjer sredine koja uspješno integrira tradiciju, suvremene razvojne smjerove i načela održivosti, stvarajući uravnoteženo društveno, gospodarsko i prostorno okruženje gdje je čovjek u središtu razvojnih procesa.

U skladu s dokumentom „*Strategija razvoja grada Preloga 2018 - 2028.*“ definirana je vizija

„Grad Prelog – sredina sretnih i poduzetnih ljudi – zajednica koja pruža sigurno i kvalitetno mjesto za život, s naglaskom na održivi razvoj, razvijeno gospodarstvo, turističku prepoznatljivost, kulturu, sport, obrazovanje i priliku svakom čovjeku za osobni razvoj.“

budućeg razvoja Grada³:

2.2. Grad Prelog – energetska politika

Javni sektor, sukladno važećem zakonodavnom okviru, obvezan je racionalno koristiti energiju te sustavno upravljati potrošnjom energije u svim objektima u svojoj nadležnosti. Upravo zbog te obveze, javni sektor ima odgovornu ulogu pokretača i predvodnika u provedbi mjera za unaprjeđenje energetske učinkovitosti. Gradska uprava Grada Preloga, slijedeći primjere dobre prakse drugih gradskih uprava u Republici Hrvatskoj, jasno i odgovorno se usmjerila prema održivom energetsom razvoju grada.

Pokazatelji navedenog su sljedeći:

- Cjelokupna javna rasvjeta na području grada zamijenjena je modernim sustavom LED žarulja s ciljem postizanja što manje potrošnje električne energije i smanjenja svjetlosnog onečišćenja;
- Energetski je obnovljena zgrada sportske dvorane Osnovne škole Prelog u suradnji s Međimurskom županijom;
- Energetski je obnovljena zgrada Osnovne škole Draškovec;
- Grad Prelog je 2022., 2023. i 2024. raspisao javne pozive za sufinanciranje glavnog projekta instalacije fotonaponskih elektrana na krovove kuća i stambenih zgrada na području grada;
- Grad Prelog je 2025. raspisao Trajni poziv za sufinanciranje glavnog projekta solarne elektrane u kućanstvima na području grada čime se planira sufinanciranje 20 glavnih projekata svake godine do opoziva poziva;
- Postavljene su fotonaponske elektrane na zgrade ustanova čiji je Grad Prelog osnivač – zgrada Dječjeg vrtića Fijolica i zgrada sortirnice GKP Pre-kom d.o.o.;

U narednom razdoblju planira se početak projekta izgradnje geotermalne elektrane „AAT Geothermae“ u naselju Draškovec – proglašen jednim od strateški najvažnijih projekata u Hrvatskoj.

³ Strategija razvoja Grada Preloga 2018. - 2028., <https://www.prelog.hr/uprava/vazni-dokumenti/g67>

Grad Prelog kontinuirano sudjeluje kao partner u nizu projekata Europske unije usmjerenih na područje energetske politike, među kojima se posebno ističu:

1. **SunSharing** – *Supporting Solar Energy Communities in Southeast Europe (1.12.2022. – 31.12.2024.)*
 - projekt usredotočen na poticanje osnivanja energetske zajednice temeljenih na fotonaponskoj tehnologiji temeljenih na fotonaponskoj tehnologiji i inicijativa grupnog financiranja (crowdfunding) u zemljama Jugoistočne Europe,
 - doprinos Grada Preloga projektu ogleda se kroz financijsku podršku kućanstvima, edukaciju i sufinanciranje glavnih projekata, čime se smanjuju troškovi i emisije stakleničkih plinova te povećava energetska osnaživanje građana;
2. **LEEWAY** - *LEading coopErAtion toWArdS energy communities tackling energy poverty (1.3.2023. – 31.5.2027.)*
 - projekt usmjeren na jedinice lokalne i regionalne samouprave koje moraju stvoriti uvjete, odnosno ukloniti prepreke za razvoj energetske zajednice na svom području,
 - cilj je kroz razvoj energetske zajednice temeljenih na vjetru i suncu, smanjiti ovisnost o fosilnim gorivima, emisiju stakleničkih plinova te pridonijeti borbi protiv energetske siromaštva;
3. **ENES-CE** – *Collaboration between public bodies and citizen energy groups in implementing local energy strategies in Central Europe (1.4.2019. – 30.6.2022.)*
 - cilj projekta bio je povećati kapacitete javnih institucija u planiranju i provođenju lokalnih energetske strategije i planova u suradnji s građanima,
 - u okviru projekta Grad Prelog je 2020. donio SECAP, 2021. je osnovana Energetska udruga građana Zeleni Prelog, a 2022. je realiziran pilot projekt koji je uključivao instalaciju fotonaponske elektrane na krovu dječjeg vrtića Fijolica u Prelogu;
4. **PRELOVE** – *Powering Renewable Energy, Local Omni-mobility and Vibrant Economy (kolovoz 2024. – kolovoz 2025.)*
 - projekt provodi Grad Prelog u suradnji s Općinom Goričan i Općinom Mala Subotica s ciljem razvoja planske dokumentacije za daljnja ulaganja u održivu mobilnost i energetska tranziciju.

2.3. Vizija

Jedinice lokalne samouprave predstavljaju jedan od ključnih čimbenika u provedbi pravedne energetske tranzicije i u borbi s klimatskim promjenama, budući da su najbliže građanima na upravnoj razini. Zbog te bliskosti, kroz informiranje, javne kampanje te donošenje odluka i mjera, mogu značajno pridonijeti podizanju svijesti građana o posljedicama klimatskih promjena i nužnosti pravodobne prilagodbe.

Rješavanjem izazova povezanih s klimatskim promjenama na lokalnoj razini stvaraju se preduvjeti za osiguravanje održive i cjenovno dostupne energije građanima, smanjenje energetske ovisnosti te pružanje zaštite posebno ranjivim skupinama potrošača.

2.3.1. Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju

U tom kontekstu značajnu ulogu ima i sudjelovanje lokalnih vlasti u međunarodnih inicijativama usmjerenima na ublažavanje klimatskih promjena i razvoj održivog energetskog sustava. Jedna od najvažnijih takvih inicijativa na europskoj razini je **Sporazum gradonačelnika (The Covenant of Mayors)**, inicijativa pokrenuta 2008. godine kojom se gradovi i općine dobrovoljno obvezuju na povećanje energetske učinkovitosti i korištenje obnovljivih izvora energije, s ciljem smanjenja emisija stakleničkih plinova. U okviru ove inicijative, lokalne i regionalne samouprave preuzimaju vodeću ulogu u borbi s klimatskim promjenama i doprinose ostvarivanju energetskih i klimatskih ciljeva Europske unije. Sporazum predstavlja institucionalnu platformu za razmjenu znanja, tehničku podršku i pristup financijskim mehanizmima za provedbu energetskih i klimatskih mjera.

Prema podacima Europskog zavoda za statistiku (EUROSTAT), urbana područja u Europskoj uniji odgovorna su za približno 80 % ukupne potrošnje energije i s njom povezanih emisija CO₂, pri čemu se bilježi godišnji trend rasta od oko 1,9 %. Ovi pokazatelji jasno upućuju na činjenicu da uspješno ostvarenje klimatskih ciljeva Europske unije nije moguće bez aktivnog sudjelovanja lokalne razine vlasti – gradovi, općine, udruge i ostali članovi društva.

Prvotni Sporazum odnosio se na obveze koje su lokalna tijela vlasti preuzela potpisivanjem Sporazuma između 2008. i 2015. godine. Glavni cilj bio je usklađen s klimatsko-energetskim ciljevima Europske unije do 2020. godine, poznatim kao ciljevi „20-20-20“, koji su obuhvaćali:

- smanjenje emisija CO₂ za 20 % do 2020. godine u odnosu na razine iz 1990. godine;
- povećanje energetske učinkovitosti za 20 %;
- povećanje udjela obnovljivih izvora energije na 20 % u ukupnoj potrošnji energije.

Potpisnici su se obvezali te ciljeve doseći i premašiti na svom području izradom „*Akcijskog plana za održivu energiju*“ (SEAP – engl. *Sustainable Energy Action Plan*).

U listopadu 2015. godine predstavljen je revidirani *Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju* (engl. *The Covenant of Mayors for Climate & Energy*) kojim je inicijativa dobila globalni doseg. Proširenjem mandata, Sporazum više nije obuhvaćao isključivo ublažavanje klimatskih promjena (mitigacija), nego i prilagodbu na posljedice istih (adaptacija). Novi ciljevi čine ambicioznije obveze usklađenima s klimatsko-energetskim okvirima Europske unije do 2030. godine, a ključne obveze potpisnika uključuju:

- smanjenje emisija CO₂ za najmanje 40 % do 2030. godine;
- osiguranje pristupa sigurnoj, održivoj i cjenovno pristupačnoj energiji svima;

- prilagodba klimatskim promjenama;
- izrada strateškog dokumenta „Akcijski plan za energetske održivi razvoj i prilagodbu klimatskim promjenama“.

Potpisnici Sporazuma potvrđuju da dijele zajedničku viziju za 2050. godinu, koja uključuje:

- Provođenje dekarbonizacije prostora jedinice lokalne samouprave s ciljem ograničavanja prosječnog porasta globalne temperature ispod 2°C, u skladu s međunarodnim klimatskim sporazumom iz Pariza COP21 postignutim 2015. godine;
- Povećanje otpornosti lokalne zajednice kroz jačanje kapaciteta za prilagodbu neizbježnim posljedicama klimatskih promjena;
- Omogućavanje univerzalnog pristupa sigurnoj, održivoj i cjenovno dostupnoj energiji svim stanovnicima te suzbijanje energetske siromaštva s ciljem provedbe pravedne energetske tranzicije;
- Umrežavanje i suradnja s ostalim sudionicima inicijative u Europi i šire, razmjena primjera dobre prakse i podizanje svijesti javnosti o mjerama prilagodbe.



Slika 3. Logo Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju⁴

Donošenjem „*Europskog zelenog plana*“ (engl. *European Green Deal*) u siječnju 2020. godine, ciljevi Sporazuma dodatno su usklađeni s novim strateškim okvirima Europske unije, koji predviđaju smanjenje emisija stakleničkih plinova za najmanje 55 % do 2030. godine u odnosu na razine iz 1990. godine, s ultimativnim ciljem da Europa postane prvi klimatski neutralan kontinent.

Grad Prelog prepoznao je važnost te tematike te je još 2013. godine pristupio Sporazumu gradonačelnika, potvrdivši svoju predanost razvoju održivog i klimatski otpornog lokalnog energetskeg sustava. Sukladno najnovijim ciljevima inicijative, grad se obvezao smanjiti emisije stakleničkih plinova za najmanje 55 % do 2030. godine.

U skladu s preuzetim obvezama iz Sporazuma, Grad Prelog je u listopadu 2020. godine izradio „*Akcijski plan energetske održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjena Grada Preloga*“. Službenim usvajanjem na sjednici Gradskog vijeća u studenom 2020. godine, grad se obvezao

⁴ Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju – logo inicijative

na njegovu sustavnu provedbu, uključujući redovito praćenje ostvarenja zadanih ciljeva i provedbu mjera putem izvješća barem svake dvije godine, odnosno izradom revizije Plana u četvrtoj godini od njegova usvajanja.

U skladu s time, Grad Prelog je u svibnju 2025. godine, u suradnji s Međimurskom energetsom agencijom d.o.o., pokrenuo proces revizije SECAP-a, kako bi ga uskladio s novim strateškim, regulatornim i klimatskim okvirom Europske unije te stvarnim razvojnim potrebama lokalne zajednice. Ostvarenje **vizije grada Preloga** usklađeno je s ciljevima Sporazuma gradonačelnika, koji lokalnim vlastima daje okvir za smanjenje emisija, osiguranje pristupa održivoj energiji i prilagodbu klimatskim promjenama. U tom kontekstu ključno je aktivno uključivanje građana i lokalnih dionika u energetske projekte, kao što je razvoj energetske zajednice.

Grad Prelog prepoznao je važnost te tematike i shodno tome 2013. godine pristupio europskoj inicijativi Sporazumu gradonačelnika, pokazavši da dijeli viziju održive budućnosti zajedno s ostalim gradovima i općinama potpisnicima Sporazuma. Gradonačelnici koji su pristupili Sporazumu obvezali su se donijeti ciljeve i dugotrajne mjere kojima će se osigurati održivo, društveno i gospodarski stabilno okruženje za generacije koje dolaze. Sukladno najnovijim ciljevima, grad se obvezao smanjiti emisije stakleničkih plinova za najmanje 55 % do 2030. godine.

S obzirom na to da su klimatske promjene već prisutne i neizbježne pojave, nužno je dodatno ojačati aktivnosti koje će omogućiti učinkovitiju prilagodbu stanovništva i prirodnih sustava na njihove učinke. U tom smislu, neophodno je odmah djelovati te uspostaviti učinkovitu suradnju između lokalnih, regionalnih i državnih tijela vlasti za donošenje i provedbu politika prilagodbe i ublažavanja klimatskih promjena.

Potpisnici Sporazuma potvrđuju da dijele zajedničku viziju za 2050. godinu, koja uključuje:

- Provođenje dekarbonizacije prostora jedinice lokalne samouprave s ciljem ograničavanja prosječnog porasta globalne temperature ispod 2°C, u skladu s međunarodnim klimatskim sporazumom iz Pariza COP21 postignutim 2015. godine;
- Povećanje otpornosti lokalne zajednice kroz jačanje kapaciteta za prilagodbu neizbježnim posljedicama klimatskih promjena;
- Omogućavanje univerzalnog pristupa sigurnoj, održivoj i cjenovno dostupnoj energiji svim stanovnicima te suzbijanje energetske siromaštva s ciljem provedbe pravedne energetske tranzicije;
- Umrežavanje i suradnja s ostalim sudionicima inicijative u Europi i šire, razmjena primjera dobre prakse i podizanje svijesti javnosti o mjerama prilagodbe.

2.4 Energetske zajednice i sudjelovanje građana u energetskej tranziciji

Energetska tranzicija prema održivijem i klimatski neutralnijem energetskej sustavu ima ključnu ulogu u jačanju energetske sigurnosti, smanjenju negativnog učinka na okoliš, kao i unaprjeđenju društvenog i gospodarskog razvoja lokalnih zajednica.

2.4.1. Koncept energetskej zajednica i zakonodavni okvir

Energetske zajednice predstavljaju jedan od ključnih instrumenata energetskej tranzicije s ciljem uključivanja građana, lokalnih zajednica i gospodarstva u aktivno sudjelovanje na energetskej tržištu.

Energetske zajednice (EZ) su pravne osobe temeljene na dobrovoljnom i otvorenom sudjelovanju čiji je glavni cilj pružanje okolišnih, gospodarskej i/ili društvenih koristi svojim članovima ili imateljima udjela ili lokalnim područjima u kojima djeluje. Pod kontrolom su članova ili imatelja udjela, a vlasnici udjela, odnosno članovi mogu biti fizička ili pravna osoba, jedinica lokalne samouprave, mikro i mala poduzeća, pri čemu nijedan član ne smije imati više od 40% udjela u vlasništvu energetskej zajednice. Energetske zajednice mogu sudjelovati u proizvodnji energije, bilo iz obnovljivej ili drugej izvora, opskrbi, potrošnji, agregaciji, skladištenju energije, provođenju mjera energetskej učinkovitosti ili uslugama punjenja eklektičnih vozila te pružati druge energetske usluge svojim članovima i imateljima udjela. Iako ostvarivanje profita može biti dio poslovanja, primarni cilj je smanjenje troškova energije, povećanje energetskej učinkovitosti te doprinos zelenoj tranziciji, dekarbonizaciji i ostvarivanju europskej i nacionalne klimatkej ciljeva.⁵

Inicijativa za osnivanje energetskej zajednica građana proizašla je iz paketa *Čista energija za sve Europljane*, konkretno *Direktive o zajedničkima pravilima za unutarnje tržište električne energije* (engl. *Directive on common rules for the internal market for electricity*) (EU/2019/944) i *Direktive o promicanju uporabe energije iz obnovljivej izvora* (engl. *Directive on the promotion of the use of energy from renewable sources*) (EU/2018/2001). Ovim direktivama uvedeni su koncepti zajednica obnovljivej energije i energetskej zajednica građana, čime je uspostavljen pravni okvir za njihovo djelovanje u državama članicama Europske unije.

Energetske zajednice su jedan su instrumenata na koji EU želi postići svoj cilj energetskej tranzicije do 2050. godine i u svojoj *Strategiji za solarnu energiju* postavlja cilj da se u svakoj državi članici osnuje do 2025. barem jedna energetska zajednica temeljena na obnovljivej izvorima energije u svakom gradu ili općini s više od 10.000 stanovnika.⁶

⁵ Zelena energetska zadruga, Što su energetske zajednice?, dostupno na: <https://www.zez.coop/sto-su-energetske-zajednice/> (6.10.2025.)

⁶ Lider, Čista energija za sve: nove vrste zajednica niču po Europi, dostupno na: <https://lidermedia.hr/zeleno-i-digitalno/cista-energija-za-sve-nove-vrste-zajednica-nicu-po-europi-157336/> (6.10.2025.)

U Republici Hrvatskoj energetske zajednice uređene su prvenstveno *Zakonom o tržištu električne energije (NN 111/21, 83/23, 17/25)*⁷ i *Zakonom o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 138/21, 83/23, 78/25)*. Navedeni zakoni prenose relevantne europske direktive u nacionalno zakonodavstvo te definiraju osnovne uvjete za njihovo osnivanje i djelovanje, prava i obveze članova te mogućnosti sudjelovanja na tržištu energije.

U praksi postoje različiti oblici energetske zajednice. Na primjeru Austrije gdje su energetske zajednice posljednjih godina doživjele značajan razvoj, najčešći oblik organiziranje predstavljaju energetske zadruge, zatim zajednice obnovljivih izvora energije, dok su energetske zajednice građana nešto rjeđe zastupljene.

Energetske zadruge okupljaju pojedince, tvrtke, javne ustanove i lokalne samouprave radi zajedničkog razvoja projekata obnovljivih izvora energije, čime se smanjuje investicijski rizik i omogućuju dijeljenje dobiti. Upravljanje se provodi na demokratski način što doprinosi jačanju povjerenja i suradnje unutar lokalne zajednice. U nacionalnom zakonodavstvu nisu prepoznate kao zasebna vrsta zadruga, već su definirane kroz *Zakon o zadrugama (NN 34/11, 125/13, 76/14, 114/18, 98/19)*. U Hrvatskoj trenutno djeluje 9 energetske zadruga koje se pretežito usmjerene na projekte fotonaponskih elektrana.

Energetske zajednice građana (EZG) (engl. *Citizen energy community, CEC*) omogućuju građanima, mikro i malim poduzetnicima te javnom sektoru ulaganje i vlasništvo nad postrojenjima za proizvodnju električne energije i preuzimanje aktivne uloge na tržištu energije. EZG može imati bilo koji pravni okvir (udruženje, zadruga, neprofitna organizacija), ali mora ispunjavati određene uvjete u pogledu strukture članstva, načina upravljanja, svrhu i ciljeve. U nacionalnom zakonodavstvu uređene su *Zakonom o tržištu električne energije, a svaka EZG mora biti upisana u registar koji vodi Hrvatska energetska regulatorna agencija (HERA)*.⁸ Također, EZG nisu ograničene samo na proizvodnju energije iz obnovljivih izvora, već investicije u građansku energiju mogu biti u vjetroelektrane, hidroelektrane i elektrane na biomasu. Osim proizvodnje energije za potrebe svojih članova, EZG se bave pružanjem usluga istih onih navedenih kod energetske zajednice, dakle usluge distribucije, agregacije i pohrane energije za svoje članove, usluge punjenja električnih vozila svojih članova i dr. Sudjelovanje u EZG-u je otvoreno i dobrovoljno u skladu s propisanim uvjetima pojedinačne EZG.

Za razliku od EZG-a, **zajednice obnovljivih izvora energije (ZOIE)** (engl. *Renewable energy communities, REC*) usmjerene su isključivo na proizvodnju i korištenje energije iz obnovljivih izvora. Njihovi članovi mogu biti fizičke osobe, mala i srednja poduzeća ili jedinice lokalne ili regionalne samouprave. ZOIE mogu razvijati projekte koji uključuju proizvodnju iz obnovljivih

⁷ Zakon.hr, dostupno na: <https://www.zakon.hr/z/377/zakon-o-trzistu-elektricne-energije> (6.10.2025.)

⁸ Zelena energetska zadruga, Što su energetske zajednice?, dostupno na: <https://www.zez.coop/sto-su-energetske-zajednice/> (10.10.2025.)

izvora energije (električna, toplinska, bioplin, geotermalna i dr.). U nacionalnom zakonodavstvu uređene su *Zakonom o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji* koji također predviđa uspostavu poticajnog okvira za njihov razvoj. .

Uključivanjem u energetska zajednica, građanin ili poduzeće postiže sljedeće koristi:

- smanjenje troškova energije i zaštita od oscilacija cijena na tržištu uslijed geopolitičkih previranja,
 - dijeljenjem vlastito proizvedene energije među članovima zajednice, članovi mogu tu energiju nabavljati po nižoj cijeni nego od tradicionalnog opskrbljivača;
 - lokalno proizvedena i trošena energija ima manju izloženost poteškoćama u elektroenergetskom sustavu;
 - nakon otplata investicije, energija je virtualno besplatna;
- ravnopravno sudjelovanje na tržištu električne energije,
 - članovi samostalno i ravnopravno odlučuju o proizvodnji, načinu distribucije energije i njezinoj cijeni bez da podliježu političkom ili drugom privatnom/ekonomskom interesu;
- stvaranje nove ekonomske vrijednosti za lokalnu zajednicu,
 - stvorena nova „zelena“ radna mjesta;
 - ostvarivanje profita kroz pružanje usluga razmjene i trgovanja energijom, usluge agregiranja i fleksibilnosti ;
- doprinos borbi protiv energetske siromaštva svojih sugrađana stavljajući na raspolaganje potrebitim građanima proizvedenu energiju po znatno nižoj cijeni ili besplatno
- stvara se otpornije, održivije i energetske samodostatno društvo.⁹

U svrhu razumijevanja regulatornog konteksta, izdvojeni su najvažniji **europski i hrvatski zakoni** koji uređuju navedeno područje:

A. Zakonodavstvo Europske unije

- paket *Čista energija za sve Europljane* (engl. *Clean energy for all Europeans package*)
 - prepoznata je važnost vlasništva nad energijom u zajednici s ciljem sve veće upotrebe obnovljivih izvora energije i osnaživanje potrošača da aktivno sudjeluju na energetske tržištu;
 - sadrži Direktivu o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora (RED) i Direktivu o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije (EMD).
- *Direktiva o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora* (engl. *Directive on the promotion of the use of energy from renewable sources*) (EU/2018/2001)

⁹ Zelena energetska zadruga, Osam razloga za pokretanje energetske zajednice, dostupno na: <https://www.zez.coop/osam-razloga-za-pokretanje-energetske-zajednice/> (10.10.2025.)

- uveden koncept zajednice obnovljive energije;
- Članak 22. Zajednice obnovljive energije jamči/nalaže da:
 - krajnji korisnici, osobito kućanstva, imaju pravo sudjelovati u zajednicama obnovljive energije bez diskriminacije i uz zadržavanje statusa potrošača,
 - zajednice imaju pravo proizvoditi, koristiti, skladištiti, dijeliti i prodavati obnovljivu energiju,
 - države članice uspostavljaju poticajan okvir za promicanje i olakšavanje razvoj zajednica obnovljive energije.
- *Direktiva o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije (engl. Directive on common rules for the internal market for electricity) (EU/2019/944)*
 - uvedena definicija energetske zajednice građana u zakonodavstvo EU te je ostvaren pravni okvir koji omogućuje takve subjekte;
 - Članak 16. navedene direktive jamči/nalaže da:
 - države članice EU uspostave poticajan regulatorni okvir za energetske zajednice građana (EZG) tako da sudjelovanje u njima bude otvoreno za sve građane, da članovi EZG-a ne gube prava i obveze koje im pripadaju kao kupcima i da EZG-a ne budu diskriminirane i da će dobiti poštenu naknadu za slanje energije u mrežu,
 - države članice EU osiguraju da EZG-i mogu pristupiti svim tržištima električne energije, da se prema njima postupa na ne diskriminirajući način u pogledu njihov aktivnosti i prava koje imaju kao krajnji kupci, proizvođači, opskrbljivači i sudionici na tržištu koji se bave agregiranjem.
- *REPowerEU Plan*
 - plan Komisije da EU učini neovisnom u ruskim energentima, a temelji se između ostalog na diversifikaciji izvora energije, ubrzanju zelene tranzicije poticanjem proizvodnje energije iz obnovljivih izvora i poticanju osnivanja i daljnjeg rada energetske zajednice.

B. Hrvatsko zakonodavstvo

- *Zakon o tržištu električne energije (NN 111/21, 83/23, 17/25)*
 - u hrvatsko zakonodavstvo prenesena Direktiva EMD;
 - Zakon definira energetske zajednice građana, njihova prava i obveze, postupak registracije i nadležna tijela.
- *Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 138/21, 83/23, 78/25)*
 - u hrvatsko zakonodavstvo prenesena Direktiva RED;
 - Zakonom se uređuju okvir za promicanje korištenja obnovljive energije na održivi način te se uređuju i reguliraju zajednice obnovljive energije.
- *Zakon o regulaciji energetske djelatnosti (NN 120/12, 68/18)*

- uređuje uspostavu i provedbu sustava regulacije energetske djelatnosti, postupak osnivanja tijela za regulaciju tih djelatnosti, kao i druga pitanja od važnosti za regulaciju energetske djelatnosti.
- *Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18)*
 - uređuje: mjere za sigurnu i pouzdanu opskrbu energijom te njezinu učinkovitu proizvodnju i korištenje; propise koji određuju provedbu energetske politike i planiranje razvoja energetike; obavljanje energetske djelatnosti.
- *Pravilnik o općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 100/2022)*
 - utvrđuje pravila i uvjete za korištenje elektroenergetske mreže i odredbe o opskrbi električnom energijom.¹⁰

2.4.2. Prepreke u osnivanju energetske zajednice u Hrvatskoj

Iako je u Hrvatskoj formalno uspostavljen pravni okvir za energetske zajednice i već postoje različite zadruge koje se bave proizvodnjom energije, inicijative osnivanja lokalnih energetske zajednice građana još uvijek nisu zaživjele i rade istim načinom kao u drugim državama Europe poput Austrije i skandinavskih država. Trenutačni pravni i regulatorni okvir, iako formalno priznaje energetske zajednice i njihove različite oblike sudjelovanja na tržištu, u nekim segmentima je nejasan, a postupak koji definira za osnivanje energetske zajednice je skup i kompliciran. Ukratko, najveće prepreke u osnivanju EZG-a su administrativne i financijske barijere te općenito manjak svijesti o prednostima građanske energije među javnosti.

U nastavku su navedene neke od glavnih prepreka osnivanja energetske zajednice u Hrvatskoj:

- ograničavanje pravnog oblika EZG-a kao neprofitne organizacije,
- uvjet da svaka EZG i ZOIE dobije dozvolu od regulatora, bez obzira na veličinu, opseg i vrstu projekta,
- uvjet za dokaz tehničke, financijske i stručne sposobnosti za uopće postajanje EZG-a i ZOIE-a,
- nejasan pravni okvir i različite interpretacije zakonskih odredbi, birokratske prepreke,
- dinamičko upravljanje dijeljenjem energije još uvijek nije moguće jer ne postoji prikladan software koji pruža Operator distribucijskog sustava,
- vrlo sporo uvođenje pametnih brojila,
- nema popusta za naknade za mrežu te distribuciju/transmisiju za dijeljenu energiju unutar EZG i ZOIE,
- nedostatak informacija i svijesti od prednostima osnivanja EZG i ZOIE,

¹⁰Službena internetska stranice EU, dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=celex%3A32018L2001> (9.10.2025.)

- nedostatak vodiča za osnivanje korak-po-korak i nedostatak javno dostupnih predložaka ugovora s različitim dionicima i članovima.¹¹

Dodatni izazov predstavlja činjenica da su energetske zajednice zakonima izjednačene s velikim tržišnim igračima. S obzirom da se najčešće radi o manjim i relativno novim organizacijama s malo stručnog iskustva prvenstveno pokrenutih od strane aktivista, one nemaju čvrstu i jasno definiranu organizacijsku strukturu i poslovni model koji bi im omogućio ravnopravno sudjelovanje na tržištu. S toga je potrebno definirati pod kojim uvjetima bi one mogle ostvariti prednost i time postati zanimljive ostatku javnosti u mjestima gdje su osnovane. Također, kako su energetske zajednice nešto novo u Hrvatskoj, manje su šanse da će dobiti povjerenje banaka za kredit te potporu lokalnih vlasti budući da ih banke i investitori još uvijek percipiraju kao rizične.

Regulatorni okvir (ZOTE) dodatno ograničava osnivanje i razvoj EZG kroz tehničke uvjete definirane zakonodavstvom. Tako postoji obveza da sva obračunska mjerna mjesta članova zajednice moraju biti priključena na istu transformatorsku stanicu te definicije da ukupna priključna snaga u smjeru predaje električne energije u mrežu na obračunskim mjernim mjestima članova zajednice ne smije biti veća od 80 % ukupne priključne snage u smjeru preuzimanja električne energije na tim obračunskim mjernim mjestima. Dodatno operativno ograničenje proizlazi iz zahtjeva da članovi EZ moraju biti na istom nisko-naponskom transformatoru što u praksi znači da članovi EZG mogu biti ograničeni na samo jedan kvart u gradu ili u slučaju vrlo razgranate mreže čak na jednu ulicu ili zgradu.

ZOTE-om je definirano da vlasnik udjela ili član u EZG-u može biti fizička ili pravna osoba čije je mjesto stanovanja, poslovanja ili poslovnog prostora na području jedinice lokalne samouprave u kojoj je sjedište EZG. Ta odredba geografski ograničava formiranje EZG na opseg lokalne zajednice što je kontradiktorno preporuke sadržane u EU direktivi. Nadalje, inicijativa osnivanja energetske zajednice suočava se s kompliciranim i skupim postupcima registracije. Kako bi se energetska zajednica osnovala, one moraju dobiti dozvolu za obavljanje energetske djelatnosti. Pri tome, predstavnici inicijative moraju u postupku priložiti niz različitih dokumenata, platiti početne troškove registracije u iznosu od 100,00 eura, pokazati da imaju minimalno 3.000,00 eura na računu zajednice, dokazati da zajednica ima zaposlenu barem jednu stručnu osobu na puno radno vrijeme te da zajednica posjeduje ili unajmljuje poslovni prostor za svoje poslovanje. Dodatnu prepreku predstavlja postupak registracije, pri čemu se u praksi javljaju poteškoće s upisom djelatnosti „Organiziranje energetske zajednice građana“. Bez njezina formalnog evidentiranja nije moguće ishoditi dozvolu za obavljanje energetske djelatnosti, što dodatno usporava i otežava osnivanje EZG.

¹¹ Zelena energetska zadruga, Koje su prednosti i koristi energetske zajednice?, <https://www.zez.coop/koje-su-prednosti-i-koristi-energetskih-zajednica/>

Jedan od tehničkih preduvjeta postojanja EZG su instalirana pametna brojila. Međutim, uvođenje istih trenutno se odvija vrlo sporo, bez definirane nacionalne strategije. Instalacija se provodi sporadično, na temelju pojedinačnih zahtjeva korisnika. Problem je naravno financijske prirode, a prisutno je i nedostatak političke volje. Nadalje, kako Hrvatska još ne uživa isti ekonomski standard kao države zapadne Europe, građani imaju ograničene financijske resurse za investirati. Kako EZG zahtijevaju postojanje početnog kapitala za osnivanja i ishođenje sve potrebne dokumentacije i dozvola, novi problem se očituje u nedostatku poreznih olakšica, povoljnim zajmovima ili mehanizmima dugoročne financijske potpore od strane državnih vlasti. Također, Zakon specificira da EZG moraju imati zaposlenu stručnu osobu za obavljanje energetske djelatnosti na puno radno vrijeme, što predstavlja dodatni financijski teret i sprječava osnivanje EZG.

Na kraju, motiviranje hrvatskih građana da se priključe nekoj inicijativi bez jasnih pozitivnih financijskih pokazatelja je jako težak zadatak. Da bi energetske zajednice zaživjele, potrebno je kontinuirano provoditi kampanje informiranja i obrazovanja građana te uključivati u projekte građanske energije od samog početka, čime se jača povjerenje i aktivno sudjelovanje u lokalnoj zajednici.¹²

2.4.3. Prijedlozi za rješavanje problema osnivanja i pokretanja energetske zajednice

Kako bi se potaknulo osnivanje i učinkovito djelovanje energetske zajednice, potrebno je ukloniti prepreke navedene u prethodnom potpoglavlju. Neki od ključnih prijedloga su:

- Uklanjanje ograničenja vlasništva jedinica lokalne samouprave

Ograničenje da osobe koje imaju više od 40 % vlasništva u drugom subjektu ne mogu pristupiti energetske zajednici je kontraproduktivno jer se time isključuju jedinice lokalne samouprave da pristupe kao članovi energetske zajednice. Jedinice lokalne samouprave su jedan od glavnih pokretača promjena ka zelenoj tranziciji i održivom gospodarstvu te se stoga predlaže ukidanje tog ograničenja u ZOTE za jedinice lokalne samouprave.

- Fleksibilniji pravni oblik i računovodstvo

ZOTE-om je propisano da pravne osobe koje se žele registrirati kao energetska zajednica moraju poslovati na temelju zakona kojim se uređuje financijsko poslovanje i računovodstvo neprofitnih organizacija. Zahtjev za provođenjem neprofitnog računovodstva ograničava raznolikost aktivnosti kojima se energetske zajednice mogu baviti. Potrebno je uklanjanje pravnog zahtjeva za energetske zajednice da se pridržavaju zakonu koji regulira financijsko poslovanje i računovodstvo neprofitnih organizacija ili barem proširenje ovog zahtjeva uz pridržavanje pravnih subjekata zakonu o zadrugama.

¹²Možemo Pula, dostupno na <https://pula.mozemo.hr/dusica-radojic-o-preprekama-za-osnivanje-energetskih-zajednica/> (6.10.2025.)

- Obveza zapošljavanja stručnog djelatnika na puno radno vrijeme

Preporučuje se ukidanje obveze da u energetske zajednice mora biti zaposlena stručna osoba na puno radno vrijeme. To osim što stvara značajni nepotrebn trošak ide i kontra zamisli energetskih zajednica kao dostupne građanske energije svim građanima, bez obzira na njihovu stručnu ili obrazovnu podlogu.

- Proširenje teritorijalnog djelovanja

Kako se djelovanje energetskih zajednica trenutno limitira na područje općine ili iste niskonaponske trafostanice, rješenje tog problema se očituje u dozvoljavanju proširenja djelovanja zajednica preko granica jedinice lokalne samouprave i trafostanica.

- Razvoj administrativnih i tehničkih rješenja HEP ODS-a

Također potrebna je reforma HEP ODS-a koja bi omogućila razvoj administrativnih i tehničkih rješenja za dijeljenje energije između više mjernih točaka koje u ovom trenutku ne postoje, unatoč postojećim zakonima koji to omogućuju.¹³

Ukoliko Vlada provede reforme zakona koji reguliraju energetske zajednice, ako se smanje ili uklone birokratske prepreke stvorit će se uvjeti za uspješan razvoj energetskih zajednica. To bi omogućilo i **osnivanje energetskih zajednica** na području Grada Preloga, čime bi se građanima pružila mogućnost aktivnog sudjelovanja u lokalnoj energetske tranziciji.

2.4.4 Analiza potencijala osnivanja energetskih zajednica u Gradu Prelogu

Grad Prelog raspolaže značajnim potencijalom za osnivanje energetskih zajednica, zahvaljujući dostupnim površinama pogodnim za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora. Krovovi javnih zgrada, poduzetničke zone, neiskorištene industrijske površine i sl. mogu poslužiti kao ključna mjesta za instalaciju solarnih panela ili drugih obnovljivih sustava. Takvi projekti omogućuju lokalnu proizvodnju energije, smanjuju ovisnost o vanjskim opskrbljivačima te jačaju otpornost na energetske prepreke i izazove.

Identificirani su ključni dionici, a to su *građani, lokalni poduzetnici i obrtnici, poljoprivredna gospodarstva, javne ustanove*, ali i sam Grad Prelog kao lokalna uprava. Građani i poduzetnici mogli bi aktivno sudjelovati u vlasništvu i odlučivanju unutar zajednice, koristiti i dijeliti energiju te poticati druge članove na odlučivanje. Obrtnici i OPG-ovi mogu proizvoditi energiju za vlastite potrebe i sudjelovati u zajedničkoj distribuciji, dok javne ustanove i Grad Prelog mogu ponuditi infrastrukturne resurse, poput krovništa i zemljišta te pružiti logističku i administrativnu podršku. Nadalje, HEP ODS osigurava tehničke uvjete za povezivanje zajednički proizvedene energije te podržava uvođenje pametnih brojila. Financijske institucije

¹³Jutarnji list, Građanska energija, dostupno na: <https://www.jutarnji.hr/planet/doznajte-sto-je-energetska-zajednica-gradana-kakve-su-joj-mogucnosti-i-zakonska-ogranicenja-15134868> (5.10.2025.)

i EU programi (LIFE, Horizon Europe i dr.) mogu umanjiti financijski rizik i omogućiti pristup subvencijama potrebnim za realizaciju projekata.

Prednosti uspostave energetske zajednice za Grad Prelog i njegove stanovnike jesu značajne. Energetske bi zajednice omogućile lokalnim kućanstvima i javnim ustanovama pristup povoljnijoj energiji proizvedenoj unutar Grada, što bi doprinijelo smanjenju energetske siromaštva na području. Kroz projekte poput solarnih elektrana na krovovima škola i poduzetničkih zona stvarala bi se nova radna mjesta u održavanju i upravljanju sustavima, a lokalni poduzetnici i obrtnici sudjelovali bi u realizaciji projekata. Time bi se potaknuo rast lokalne ekonomije te stabilizirale cijene energije unutar Grada. Istovremeno, takve bi inicijative jačale energetske otpornosti Grada Preloga, smanjujući ovisnost o vanjskim opskrbljivačima te podizale svijest građana o energetske učinkovitosti i prednostima obnovljivih izvora energije.

Utvrđeno je kako osnivanje energetske zajednice u Gradu Prelogu predstavlja važan korak prema pravednoj energetske tranziciji, aktivnoj participaciji lokalne zajednice i ostvarivanju ekoloških, društvenih i gospodarskih koristi za Grad i njegove stanovnike.

2.5. Ciljevi revizije SECAP-a Grada Preloga

Inicijalni SECAP Grada Preloga izrađen je u listopadu 2020. godine, pri čemu je kao referentna godina odabrana 2011., zbog dostupnosti relevantnih podataka o potrošnji energije i podacima potrebnima za izradu inventara emisija.

Izradom revizije SECAP-a, Grad Prelog postavlja sebi sljedeće strateške ciljeve:

- Smanjenje emisija CO₂ za do 55 % do 2030. godine u odnosu na referentu 2011. godinu, u skladu s ciljevima Europske unije i nacionalnim obvezama;
- Povećanje otpornosti zajednice na klimatske promjene kroz integraciju mjera prilagodbe u lokalne politike i planiranje;
- Analiza učinkovitosti dosadašnjih mjera – identifikacija uspješnih praksi, prepoznavanje izazova i definiranje preporuka za unaprjeđenje provedbe;
- Unaprjeđenje energetske karakteristika sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete kroz primjenu ciljanih mjera energetske učinkovitosti i optimizaciju potrošnje;
- Povećanje udjela obnovljivih izvora energije u lokalnoj energetske bilanci;
- Aktivno uključivanje građana, poduzetnika i ostalih lokalnih dionika u provedbu mjera kroz informiranje, edukaciju i javnu kampanju
- Vidjeti koje su prepreke za osnivanje energetske zajednice u Gradu Prelogu i da li njihovim rješenjem bi se stvorili uvjeti za njihovo osnivanje

Uspješna realizacija postavljenih ciljeva stvorit će preduvjete za daljnji održivi gospodarski i energetske razvoj Grada Preloga, što će rezultirati nizom izravnih i neizravnih koristi za

njegove građane – od smanjenja troškova energije i veće otpornosti na klimatske rizike, do povećanja kvalitete života i zaštite okoliša.

3. METODOLOGIJA

Proširenjem Sporazuma gradonačelnika 2015. godine u Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju, izvorni „Akcijski plan za održivu energiju“ (SEAP) nadograđen je sadržajnije u dokument pod nazivom „*Akcijski plan energetske održivosti razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Preloga*“ (SECAP – engl. *Sustainable Energy And Climate Action Plan - SECAP*).

SECAP predstavlja strateški dokument jedinica lokalne samouprave u području planiranja i provedbe mjera energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije te prilagodbe na učinke klimatskih promjena. Na temelju detaljne analize, SECAP identificira ključna područja za djelovanje te utvrđuje konkretne smjernice za provedbu projekata i aktivnosti u navedenim područjima. Ukratko, to je dokument koji pokazuje na koji način jedinica lokalne samouprave koja je pristupila Sporazumu može postići zadane ciljeve do 2030. godine.

Plan se usmjerava na dugoročne klimatske rizike i izazove unutar lokalne zajednice te integrira pristup održivom gospodarenju energijom, uz jasno definirane pokazatelje uspješnosti, osobito u području smanjenja potrošnje energije i emisija CO₂.

Plan je strukturiran oko tri stupa, a oni su sljedeći:

- ublažavanje učinaka klimatskih promjena;
- prilagodba na učinke klimatskih promjena;
- energetska siromaštvo.

Za svaki stup Plan postavlja cilj i mjere sa zadanim vremenskim okvirima i dodijeljenim odgovornostima čime se dugoročna strategija prevodi u konkretne akcije.

Izrada SECAP-a temelji se na smjernicama, metodološkim uputama i alatima koje je pripremila Europska komisija objedinjenih u priručniku „*How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)*“. Navedene smjernice razvijene su u suradnji između ureda Sporazuma gradonačelnika i Europske komisije, te jasno definiraju opseg, metodologiju i preporučenu strukturu samog Plana. Priručnik se sastoji od tri dijela:

1. Opis izrade SECAP-a (engl. *Part 1 – The SECAP process, step-by-step towards low carbon and climate resilient cities by 2030*);
2. Uputstva za izračun referentnog inventara emisija i izrade analize ranjivosti i rizika (engl. *Part 2 – Baseline Emission Inventory (BEI) and Risk and Vulnerability Assessment (RVA)*);
3. Opis mjera i politika koje lokalno tijelo vlasti može provesti te pregled financijskih mehanizama za implementaciju mjera (engl. *Part 3 – Policies, key actions, good practices for mitigation and adaptation to climate change and Financing SECAP(s)*).

Pristupanjem Sporazumu gradonačelnika za klimu i energiju, gradonačelnici su se obvezali na izradu i podnošenje SECAP-a relevantnom tijelu Europske komisije u roku od dvije godine od datuma priključivanja Sporazumu, kao i na izvještavanje o napretku provedbe putem periodičnih izvješća. SECAP se donosi za vremensko razdoblje od četiri godine uz mogućnost podnošenja izvješća svake dvije godine pri čemu se prati napredak implementacije predloženih mjera i njihov učinak na smanjenje emisija CO₂ i potrošnje energije. Nakon četiri godine, pokreće se postupak revizije SECAP-a.

SECAP treba sadržavati temeljna poglavlja:

- Referentni inventar emisija (*engl. Baseline emission inventory – BEI*);
- Kontrolni inventar emisija (*engl. Monitoring emission inventory – MEI*);
- Mjere ublažavanja posljedica klimatskih promjena (*engl. Mitigation*);
- Analiza rizika i procjena ranjivosti na utjecaje klimatskih promjena (*engl. Risk and vulnerability assessment*);
- Mjere prilagodbe klimatskim promjenama (*engl. Adaptation*);
- Mjere suzbijanja energetske siromaštva (*engl. Energy poverty*);
- Načini financiranja.

Prvi korak u izradi SECAP-a je izrada referentnog inventara emisija (BEI) za područje jedinice lokalne samouprave. Inventar se temelji na ustupljenim podacima o potrošnji energije za pojedinačne sektore tijekom kalendarske godine, jer se time omogućuje iscrpna analiza i precizno definiranje mjera za svaki sektor. Izrada BEI-ja omogućuje identifikaciju najvećih izvora potrošnje energije i stvaratelje emisija. BEI Grada Preloga inicijalnog SECAP-a odnosio se na 2011. godinu. Kontrolni inventar emisija (MEI) omogućuje uvid u uspješnost provedenih mjera te ukazuje na sektore gdje ima mjesta za značajni napredak u pogledu ostvarivanja zadanih ciljeva te je izrađen za 2019. godinu. U ovoj reviziji izradit će se novi MEI za 2024. godinu. Inventari emisija izrađeni su prema nacionalno propisanim emisijskim faktorima sadržanim u „Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, NN 30/22, NN 96/23)“.

Tablica 1. Faktori emisija CO₂

Energent	Emisijski faktor [t CO ₂ /MWh]
benzinsko gorivo	0,280
dizelsko gorivo	0,281
prirodni plin	0,214
loživo ulje ekstra lako	0,300
ukapljeni naftni plin	0,255
stlačeni prirodni plin	0,214

električna energija	0,159
drvo za ogrjev	0,028

U skladu s smjernicama za izradu SECAP-a, sektori energetske potrošnje Grada Preloga podijeljeni su na:

- Zgradarstvo;
- Promet;
- Javna rasvjeta.

Sektor zgradarstva sadrži sljedeće podsektore:

- Zgrade u vlasništvu Grada Preloga i tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač;
- Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Grada Preloga;
- Kućanstva - stambene zgrade na administrativnom području Grada Preloga

Sektor prometa sadrži sljedeće podsektore:

- Vozila u vlasništvu uprave Grada Preloga
- Vozila za potrebe javnog prijevoza na području Grada Preloga
- Osobna i komercijalna vozila.

Sektor javne rasvjete čini električna mreža javne rasvjete na području grada.

Nakon uvida u postojeće stanje i provedbe analize, predlažu se dopune postojećih mjera ili definiraju nove mjere usmjerene na smanjenje emisija CO₂. Prilikom oblikovanja mjera u obzir se uzimaju realne tehničke, organizacijske i financijske mogućnosti Grada Preloga, a svaka mjera ima svoj vremenski i financijski okvir provedbe.

Drugi dio SECAP-a posvećen je prilagodbi Grada Preloga na učinke klimatskih promjena, a izrađuje se na temelju analize ranjivosti i klimatskih rizika koji mogu utjecati na različite sektore i dijelove lokalne zajednice. Započinje se s pregledom postojećeg klimatskog stanja i budućih projekcija klimatskih promjena za šire područje grada, stvarajući temelj za razumijevanje budućih izazova. Drugi korak je procjena ranjivosti i izloženosti pojedinih sektora (npr. vodno gospodarstvo, poljoprivreda, infrastruktura, stambeni fond, zdravstvo i slično) na identificirane klimatske prijetnje. Novo poglavlje u reviziji SECAP-a odnosi se na tematiku energetske siromaštva, u okviru kojeg su predložene mjere s ciljem smanjenja ili suzbijanja energetske siromaštva među najranjivijim članovima zajednice.

Ciljevi i mjere SECAP-a trebaju biti integrirane u razvoj politika i općenito planiranje unutar jedinice lokalne samouprave na svim organizacijskim razinama. Naglašava se da neki aspekti ublažavanja i prilagodbe klimatskih promjena i tematika energetske siromaštva su

međusobno povezani i nadopunjuju se. To je potrebno uzeti u obzir i odraziti u sektorskim i međusektorskim mjerama, kako bi se dostupni resursi uskladili i optimizirano koristili. SECAP kao dokument nije fiksni i nepromjenjiv. Budući da se okolnosti mogu lako promijeniti, SECAP se može revidirati na temelju konstantnog praćenja koje uzima u obzir stalno mijenjajući kontekst klimatskih promjena i naučene pouke iz dosad provedenih mjera.

4. PREGLED PODATAKA O POTROŠNJI I INVENTARIMA EMISIJA CO₂ IZ INICIJALNOG SECAP-A GRADA PRELOGA

Inicijalni SECAP Grada Preloga izrađen je u listopadu 2020. godine u suradnji *Grada Preloga i Zadruga za etično financiranje*. U narednom će poglavlju sažeto biti prikazani podaci o potrošnji energije i izračunati inventari emisija temeljem tog dokumenta.

4.1. Sektor – zgradarstvo

Tablica 2. prikazuje pregled potrošnje energije u sektoru zgradarstva na području Grada Preloga. Ukupna potrošnja energije u kontrolnoj 2019. godini smanjena je za 4,57 GWh u odnosu na referentnu 2011. godinu, dok je razina emisija CO₂ ostala gotovo nepromijenjena. Zgrade podsektora kućanstva i dalje predstavljaju najveće pojedinačne potrošače energije.

Ipak, u promatranom razdoblju primjetni su pozitivni učinci mjera energetske učinkovitosti koje je Grad Prelog proveo, osobito u pogledu smanjenja potrošnje električne energije i plina u kućanstvima. S druge strane, podsektor komercijalnih zgrada i uslužnih djelatnosti pokazuje sporiji napredak u povećanju energetske učinkovitosti, što upućuje na potrebu za dodatnim mjerama i poticajima u tom segmentu.

Tablica 2. Pregled potrošnje energenata i stvorenih emisija CO₂ u sektoru zgradarstva u referentnoj 2011. godini (BEI) i kontrolnoj 2019. godini (MEI)

		Potrošnja energije		Emisije CO ₂		Promjena (%)
		2011.	2019.	2011.	2019.	
Potrošnja plina	Grad	2.528.405 kWh	2.740.756 kWh	510.738 kg	553.633 kg	8,40 %
	Kućanstva	18.286.493 kWh	15.140.309 kWh	3.693.872 kg	3.058.342 kg	-17,20 %
	Komercijalni s.	7.263.897 kWh	11.201.397 kWh	1.467.307 kg	2.262.682 kg	54,21 %
Peći na ogrjev	Grad	0 kWh	0 kWh	0 kg	0 kg	N/A
	Kućanstva	18.483.480 kWh	10.501.409 kWh	0 kg	305.486 kg	N/A
	Komercijalni s.	2.520.000 kWh	521.046 kWh	0 kg	15.157 kg	N/A
Loživo ulje	Grad	0 kWh	0 kWh	0 kg	0 kg	N/A

	Kućanstva	180.000 kWh	38.751 kWh	49.680 kg	12.025 kg	-75,80 %
	Komercijalni s.	630.000 kWh	137.117 kWh	173.880 kg	42.549 kg	-75,53 %
Električna energija	Grad	468.783 kWh	300.978 kWh	176.262 kg	70.673 kg	-59,90 %
	Kućanstva	8.333.857 kWh	7.691.080 kWh	3.133.530 kg	1.805.942 kg	-42,37 %
	Komercijalni s.	2.091.022 kWh	7.940.545 kWh	786.224 kg	1.864.519 kg	137,15 %
Ukupno		60.785.937 kWh	56.213.388 kWh	9.991.494 kg	9.991.009 kg	-0,00 %

4.2. Sektor – promet

U tablici 3. prikazan je pregled potrošnje energije i emisija CO₂ u sektoru prometa na području Grada Preloga. Vozila u privatnom vlasništvu, kako osobna tako i komercijalna, čine najveći udio u ukupnoj potrošnji goriva i emisijama stakleničkih plinova. Slijede ih vozila u vlasništvu grada, dok vozila javnog prijevoza doprinose relativno malim udjelom u ukupnim emisijama CO₂.

Prometni sektor predstavlja značajan potencijal za povećanje energetske učinkovitosti u narednom razdoblju, osobito kroz elektrifikaciju dijela voznog parka i poticanjem građana da više koriste javni prijevoz. Ovakav pristup može rezultirati znatnim smanjenjem emisija na području grada, smanjenjem troškova goriva i poboljšanjem kvalitete živote građana.

Tablica 3. Pregled potrošnje energije i stvorenih emisija CO₂ u sektoru prometa za referentnu 2011. i kontrolnu 2019. godinu

	2011.		2019.		Razlika		
	kWh	kg CO ₂	kWh	kg CO ₂	kWh	kg CO ₂	%
Grad	513.150	136.840	1,025.833	273.793	512.683	136.953	100,08 %
Javni prijevoz	88.046	23.510	94.820	25.317	6.774	1.807	7,69 %
Privatni sektor	25.966.130	6.800.790	52.300.364	13.750.668	26.334.234	6.949.878	102,19 %
Ukupno	26.567.326	6.961.140	53.421.017	14.049.778	26.853.692	7.088.638	101.83 %

4.3. Sektor – javna rasvjeta

Grad Prelog je tijekom 2019. godine uspješno završio projekt potpune zamjene javne rasvjete LED tehnologijom, pri čemu su sva ulična rasvjetna tijela na gradskom području zamijenjena energetski učinkovitim svjetilkama. Usprkos porastu ukupnog broja svjetiljki, primjena najnovije, štedljive LED tehnologije rezultirala je značajnim smanjenjem emisija CO₂, uz samo blago povećanje ukupne potrošnje električne energije, čime su potvrđeni pozitivni učinci ulaganja u energetske učinkovitost u sektoru javne rasvjete.

Tablica 4. Pregled potrošnje energije i stvorenih emisija CO₂ u sektoru javne rasvjete za referentnu 2011. i kontrolnu 2019. godinu

Godina	Broj svjetiljki	Ukupna snaga (W)	Potrošnja (kWh)	Emisije CO ₂ (kg)
2011.	884	218.642	324.374	121.960
2019.	1247	73.311	357.500	83.945
Razlika	363	-145.331	33.126	-38.015

5. KONTROLNI INVENTAR EMISIJA CO₂ – MONITORING EMISSION INVENTORY (MEI) 2024. GODINE

Kontrolni inventar daje brojčani prikaz količine emitiranog CO₂ u kontrolnoj godini radi pregleda energetske potrošnje na teritoriju jedinice lokalne samouprave koja je potpisnik Sporazuma gradonačelnika. Na temelju Kontrolnog inventara promatraju se izvori i utjecaj čovjeka u emisijama CO₂ te se postavljaju prioriteti mjera redukcije. Kontrolni inventar je ključan instrument u određivanju uspješnosti planiranih aktivnosti za postizanje energetske učinkovitosti i utjecaja na emisije CO₂.

Kontrolni inventar obuhvaća **tri sektora finalne potrošnje energije**: *zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu*, a u skladu s klasifikacijom sektora prema preporukama Europske komisije. Proračunom su obuhvaćene izravne emisije (iz izgaranja goriva) i neizravne emisije (iz potrošnje električne energije i topline) koje su posljedica ljudskih djelatnosti. Referentni inventar je ključan instrument u određivanju uspješnosti planiranih aktivnosti za postizanje energetske učinkovitosti i utjecaja na emisije CO₂.

Potrošnja energije klasificirana je prema korištenim energentima određenog podsektora, kao što su električna energija, prirodni plin, ogrjevno drvo, potrošnja toplinske energije iz centralne toplinske stanice (kotlovnice), ukapljeni naftni plin, stlačeni prirodni plin i loživo ulje te su u skladu s potrošnjom tih energenata korišteni odgovarajući emisijski faktori (faktori ispuštanja).

U narednoj tablici prikazan je skup zadanih faktora ispuštanja CO₂ sukladno *Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)*.

Tablica 5. Emisijski faktori za određivanje emisija CO₂

ENERGENT	Emisijski faktori			
	Jedinica	Vrijednost CO ₂	Jedinica	vrijednost CO ₂
Električna energija	kgCO ₂ /kWh (ili tCO ₂ /MWh)	0,159	tCO ₂ /kWh	0,000159
Prirodni plin	kgCO ₂ /kWh	0,214	tCO ₂ /kWh	0,000214
Ogrjevno drvo	kgCO ₂ /kWh	0,028	tCO ₂ /kWh	0,000028
Ukapljeni naftni plin	kgCO ₂ /kWh	0,255	tCO ₂ /kWh	0,000255
Loživo ulje	kgCO ₂ /kWh	0,300	tCO ₂ /kWh	0,0003
Dizel	kgCO ₂ /kWh	0,281	tCO ₂ /kWh	0,000281
Benzin	kgCO ₂ /kWh	0,280	tCO ₂ /kWh	0,00028
Peleti	kgCO ₂ /kWh	0,027	tCO ₂ /kWh	0,000027

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)

U narednim poglavljima slijedi detaljno razrađena analiza energetske potrošnje i emisija CO₂ na teritoriju Grada Preloga po sektorima i podsektorima za kontrolnu godinu 2024.

5.1. Energetska potrošnja i emisije CO₂ u sektoru zgradarstva Grada Preloga

Analiza energetske potrošnje u sektoru zgradarstva Grada Preloga za kontrolnu 2024. godinu podijeljena je na nekoliko podsektora, kako bi se omogućio detaljniji uvid u potrošnju prema vrsti energenta

Prikupljeni podaci analizirani su kroz sljedeće podsektore:

- Zgrade u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač,
- Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Grada Preloga,
- Kućanstava – stambene zgrade.

Podaci potrebni za izradu analize dobiveni su od: Međimurje plina d.o.o., HEP ODS Elektre Čakovec, HEP ODS Zagreb, Agencije za pravni promet i posredovanje nekretninama te Grada Preloga. Dio podataka je preuzet iz Informacijskog sustava za upravljanje energijom (ISGE).

Potrošnja energenata određena je s obzirom na prikupljene podatke o potrošnji energije ili pak je, u nedostatku podataka, procijenjena prema podacima Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske i ostalim dostupnim podacima i modelima procjene. Odabrana referentna godina je 2024.

5.1.1. Zgrade u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač i/ili (su)vlasnik

Zgrade gradske uprave, ustanova i poduzeća kojima su osnivač, vlasnik ili suvlasnik Grad Prelog ili Međimurska županija podijeljene su u nekoliko kategorija kako bi se dobio što detaljniji uvid u energetske potrošnju i emisije CO₂ pojedinih tipova objekata.

Zgrade gradske uprave, ustanova i poduzeća kojima su osnivač, vlasnik ili suvlasnik Grad Prelog ili Međimurska županija podijeljene su sljedeće kategorije objekata:

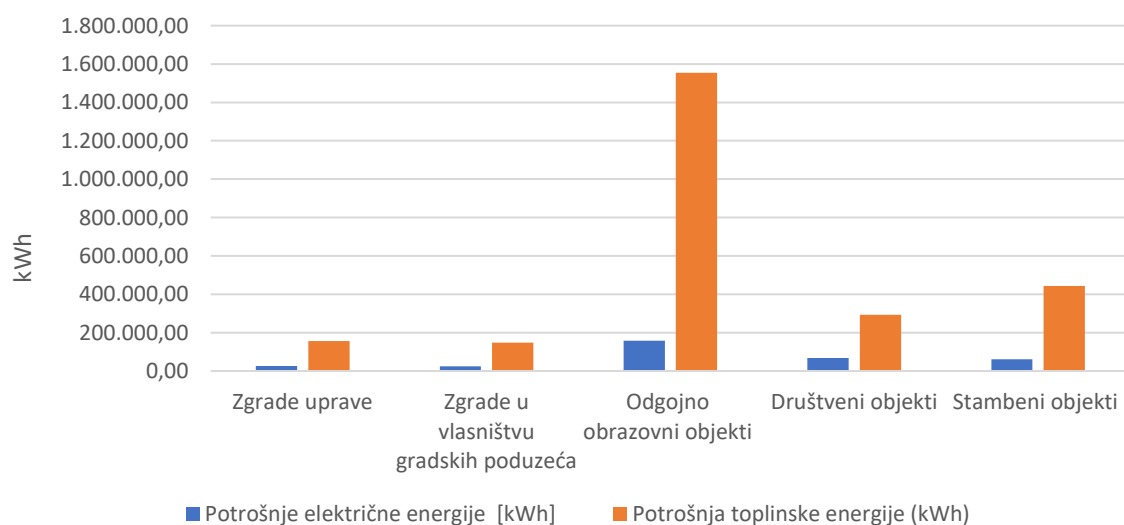
- Zgrade uprave
- Zgrade u vlasništvu gradskih poduzeća
- Odgojno obrazovni objekti
- Društveni objekti
- Stambeni objekti

Tablica 6. Potrošnja toplinske i električne energije u podsektoru zgrada u vlasništvu Grada Preloga, javnih poduzeća i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač

KATAGORIJA OBJEKTA	Površina A _k [m ²]	Potrošnje električne energije [kWh]	Potrošnja toplinske energije (kWh)	Specifična potrošnja električne energije [kWh/m ²]	Specifična potrošnja toplinske energije [kWh/m ²]
Zgrade uprave	3.071,60	25.556,98	156.825,42	8,32	51,06
Zgrade u vlasništvu gradskih poduzeća	3.039,00	24.060,22	148.369,35	7,92	48,82
Odgojno obrazovni objekti	9.942,34	158.577,64	1.554.418,41	15,95	156,34
Društveni objekti	7.584,15	67.549,32	293.377,88	8,91	38,68
Stambeni objekti	5.232,10	60.638,56	442.397,07	11,59	84,55
UKUPNO	28.869,19	336.382,72	2.595.388,13	10,54	75,89

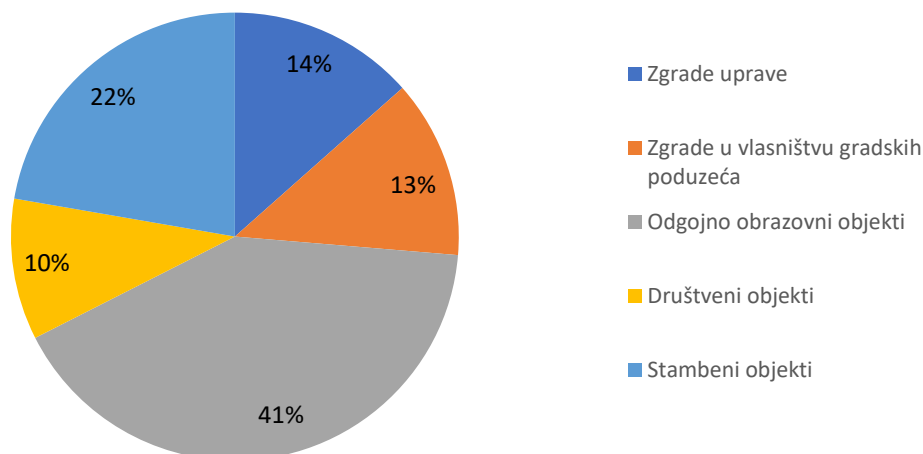
Izvor: Grad Prelog, HEP ODS, Međimurje Plin d.o.o., GKP PRE-KOM d.o.o.

Površina analiziranih objekata iznosi 28.869,19 m² te se kao energent za grijanje koristi prirodni plin čija je ukupna potrošnja u 2024. godini iznosila 2.595.388,13 kWh, dok je potrošnja električne energije iznosila 336.382,72 kWh. Prosječna godišnja specifična potrošnja toplinske energije iznosila je 75,89 kWh/m², a električne energije 10,54 kWh/m². Dio objekata je s obzirom na potrošnju energenata u zadovoljavajućem energetsom stanju. Ipak, postoji veliki potencijal za postizanje energetske uštede kroz provedbu mjera za povećanje energetske učinkovitosti i ugradnju sustava koji koriste obnovljive izvore energije.



Grafikon 1. Potrošnja toplinske i električne energije u javnim zgradama na području Grada Preloga

U nastavku je grafički prikaz udio potrošnje toplinske i električne energije prema kategoriji objekta.



Grafikon 2. Specifična potrošnja toplinske energije [kWh/m²] po kategoriji objekta

Iz gore prikazanih podataka vidljivo je kako odgojno obrazovni objekti troše daleko najviše energenata u usporedbi sa zgradama drugih kategorija. Razlog navedenom je u tome što se odgojno obrazovni objekti koriste na dnevnoj bazi te kako bi osigurali udobnost korisnika i djelatnika u većini slučajeva troše više energenata od prosjeka.

Nadalje u tablici prikazane su emisije CO₂ za zgrade u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač i/ili (su)vlasnik.

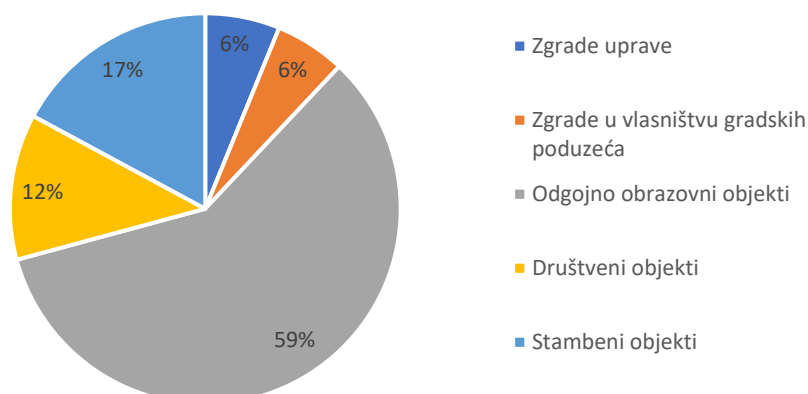
Tablica 7. Emisije CO₂ za zgrade u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač i/ili (su)vlasnik

Zgrade u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač i/ili (su)vlasnik	Površina A _k m ²	Potrošnje električne energije [tCO ₂]	Potrošnja toplinske energije (tCO ₂)	Emisije ukupno (tCO ₂)
Zgrade uprave	3.072	4,06	33,56	37,62
Zgrade u vlasništvu gradskih poduzeća	3.039	3,83	31,75	35,58
Odgojno obrazovni objekti	9.942	25,21	332,65	357,86
Društveni objekti	7.584	10,74	62,78	73,52
Stambeni objekti	5.232	9,64	94,67	104,31
UKUPNO	28.869,19	53,48	555,41	608,90

Izvor: Grad Prelog, HEP ODS, Međimurje Plin d.o.o., Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)

S obzirom na to da sve ustanove čiji je Grad Prelog osnivač i/ili (su)vlasnik za grijanje koriste prirodni plin, korišteni su faktori emisija za električnu energiju i prirodni plin.

Postotni udio emisija CO₂ po kategorijama objekta prikazan je na grafikonu 3.



Grafikon 3. Postotni udio emisija CO₂ po kategorijama objekta

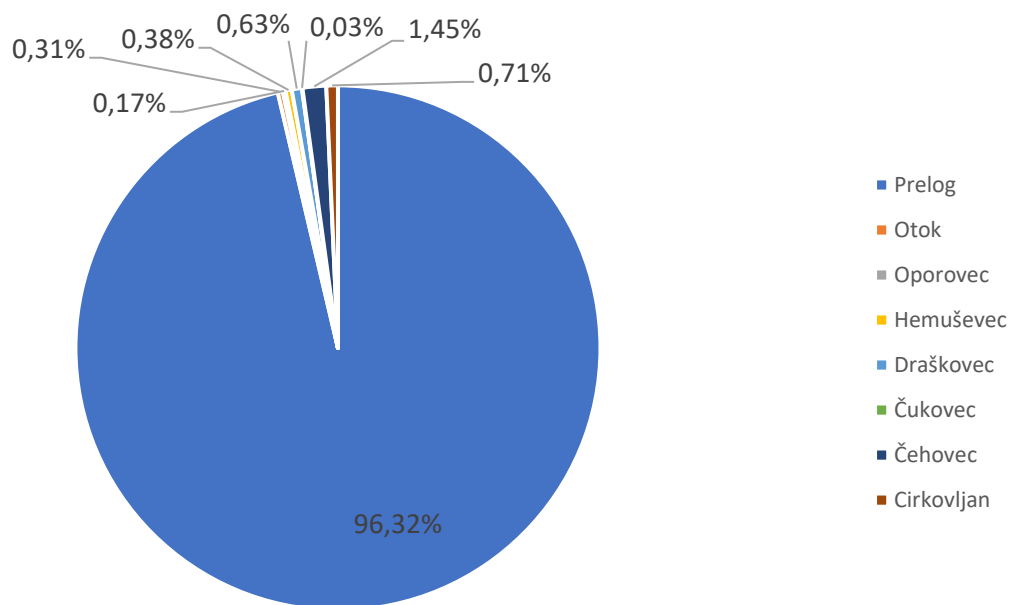
5.1.2. Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti čiji Grad Prelog nije vlasnik niti osnivač

Prema podacima dobivenim od HEP ODS-a u podsektoru zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti u 2024. godini bilo je 416 objekata (s obzirom na priključak električne energije) u kategoriji poduzetništva te su iste ukupno potrošile 6.833.293 kWh električne energije. Temeljem navedenih podataka možemo zaključiti da je daleko najveći potrošač s najvećim brojem priključaka Grad Prelog. Potrošnja i broj priključaka po pojedinim naseljima za 2024. godinu prikazani su u tablici te grafički.

Tablica 8. Broj priključaka i potrošnja električne energije po tipu priključka za 2024. godinu

Naselje	Broj priključaka	Ukupna potrošnja električne energije komercijalni i uslužni sektor (kWh)	Potrošnja električne energije - industrija (kWh)	Potrošnja električne energije - poduzetništvo (kWh)	Postotni udio u ukupnoj potrošnji (%)
Prelog	322	23.238.227	17.293.300	5.944.927	96,32%
Otok	9	75.187	0	75.187	0,31%
Oporovec	9	40.116	0	40.116	0,17%
Hemuševac	6	92.002	0	92.002	0,38%
Draškovec	25	151.467	0	151.467	0,63%
Čukovec	7	7.208	0	7.208	0,03%
Čehovec	28	350.988	0	350.988	1,45%
Cirkovljan	20	171.398	0	171.398	0,71%
UKUPNO	426	24.126.593	17.293.300	6.833.293	100,00%

Izvor: HEP ODS



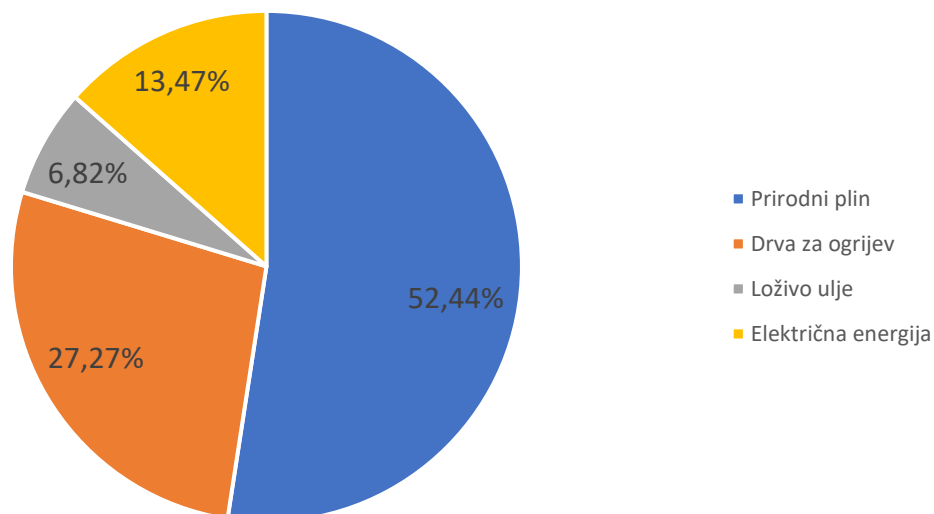
Grafikon 4. Udio pojedinog naselja u ukupnoj potrošnji električne energije u podsektoru poduzetništvo zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti

Nadalje, temeljem podataka dobivenih od strane tvrtke Međimurje Plin d.o.o. komercijalnom i uslužnom sektoru zajedno sa sektorom industrije, poljoprivrede i usluga u 2024. godini utrošeno je ukupno 6.977.659 kWh prirodnog plina, dok su podaci o potrošnji drva za ogrjev i loživog ulja procijenjeni. Potrošnja ukupne toplinske energije, uključujući i potrošnju električne energije za grijanje tablično i grafički je prikazana u nastavku.

Tablica 9. Potrošnja toplinske energije u podsektoru zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti

Energent	Broj objekata/obračunskih mjernih mjesta	Potrošnja toplinske energije za grijanje (kWh)	Postotni udio u ukupnoj potrošnji (%)
Prirodni plin	58	6.977.659	52,44%
Drva za ogrjev	30	3.629.444	27,27%
Loživo ulje	8	907.361	6,82%
Električna energija	426	1.792.419	13,47%
UKUPNO	522	13.306.883	100,00%

Izvor: Grad Prelog, HEP ODS, Međimurje Plin d.o.o.



Grafikon 5. Udio pojedinog energenta u ukupnoj potrošnji toplinske energije u podsektoru zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti na području Grada Preloga

Ukupna potrošnja toplinske energije u podsektoru zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti u 2024. godini iznosi 13.306.883 kWh što predstavlja velik potencijal za uštede potrošnje energije primjenom, između ostalog, mjera predviđenih ovim dokumentom.

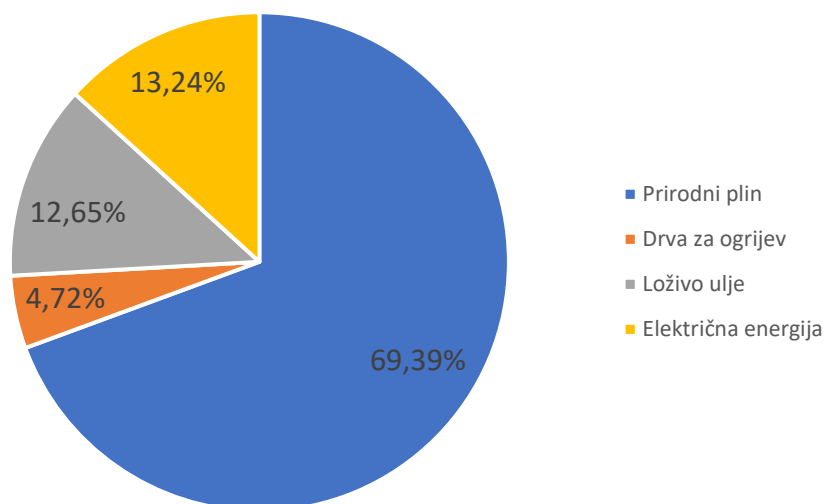
Proračun emisija CO₂ za podsektor zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti napravljen je prema analizi energetske potrošnje za predmetni sektor. U nastavku su prikazane emisije CO₂ prema potrošenoj električnoj i toplinskoj energiji.

Tablica 10. Emisije CO₂ za zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti

Energent	Broj objekata/obračunskih mjernih mjesta	Potrošnja toplinske energije za grijanje (tCO ₂)	Postotni udio u ukupnim emisijama (%)
Prirodni plin	58	1.493,22	69,39%
Drva za ogrijev	30	101,62	4,72%
Loživo ulje	8	272,21	12,65%
Električna energija	426	284,99	13,24%
UKUPNO	522	2.152,05	100,00%

Izvor: HEP ODS, Međimurje Plin d.o.o., Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)

Na sljedećem grafikonu prikazani su udjeli emisija CO₂ prema korištenom energentu u podsektoru zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti.



Grafikon 6. Udio emisija CO₂ prema korištenom energentu u podsektoru zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti

5.1.3. Kućanstva – stambene zgrade na administrativnom području Grada Preloga

Prema podacima posljednje provedenog popisa stanovništva iz 2021. godine, na području Grada Preloga živjelo je 7.027 stanovnika na ukupnoj površini 63,5 km² dok je ukupna grijana površina stambenog fonda 338.690 m².

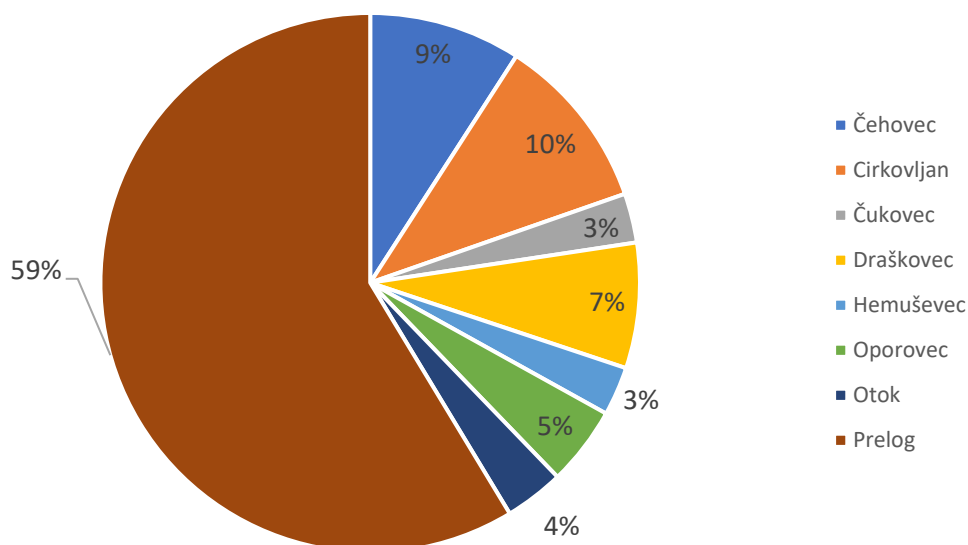
Nadalje, prema podacima dobivenim iz HEP ODS-a u podsektoru stambenih zgrada i kućanstava u 2024. godini je ukupno potrošeno 8.385.390 kWh električne energije što uključuje i potrošnju električne energije za grijanje kuća. Shodno navedenom, procijenjeno je da potrošnja električne energije u podsektoru stambenih zgrada i kućanstava u 2024. godini na području Grada Preloga iznosi 7.758.390 kWh.

Tablica 11. Potrošnja električne energije u podsektoru stambenih zgrada i kućanstava

Mjesto	Potrošnja električne energije (kWh)
područje Grada Preloga	7.758.390
UKUPNO	7.758.390

Izvor: HEP ODS

Postotni udio pojedinog naselja u ukupnoj potrošnji električne energije u podsektoru stambenih zgrada i kućanstava na području grada Preloga prikazan je na grafikonu 7.



Grafikon 7. Postotni udio potrošnje električne energije po naseljima

Potrošnja toplinske energije u podsektoru stambenih zgrada i kućanstava za 2024. godinu može se podijeliti na nekoliko kategorija s obzirom na energent koji se koristi za grijanje. Podaci o potrošnji prirodnog plina dobiveni su od tvrtke Međimurje Plin d.o.o., dok su podaci o broju kućanstava koja koriste biomasu za grijanje dobiveni od GKP PRE-KOM, sektora za dimnjačarske usluge.

Od ukupno 3.079 kućanstava na području Grada Preloga 2024. godine, 2.013 kućanstava je, prema podacima operatera distribucijskog sustava, bilo priključeno na plinsku distribucijsku mrežu, međutim, procjenjuje se da je, s obzirom na ukupnu potrošnju prirodnog plina u sektoru kućanstava, broj kućanstava koji kao primarni energent koriste prirodni plin bio manji. Promatrajući podatke o kućanstvima koji koriste dimnjačarsku uslugu i ukupnu površinu stambenog fonda, dobiva se podatak o 996 kućanstava koji kao glavni energent za grijanje koriste ogrjevno drvo, a njih 10 koristi drvene pelete i sječku. Ostalih 57 kućanstava kao primarni energent koristi električnu energiju dok tri kućanstava koriste loživo ulje.

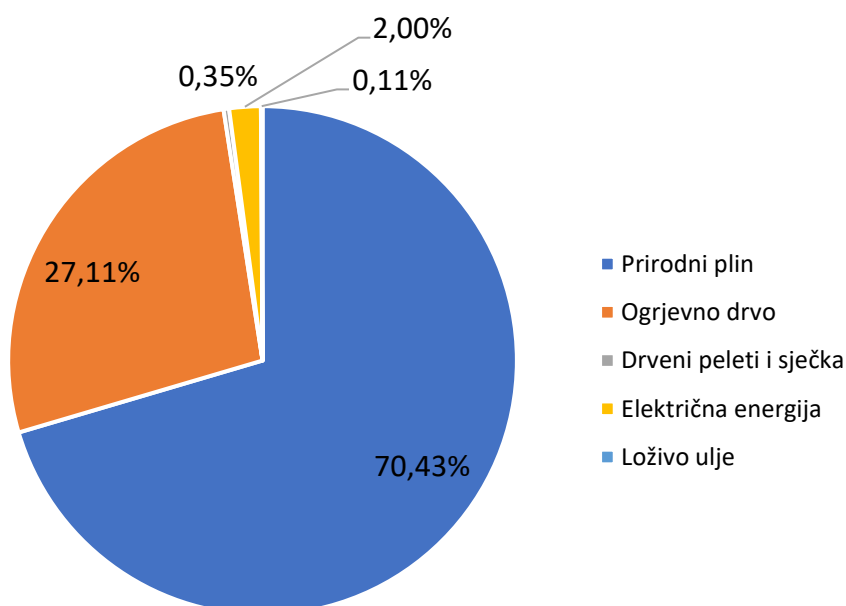
Napominjemo kako korištenje energenata nije isključivo razdvojeno na jedan energent po kućanstvu već je praksa u mnogobrojnim kućanstvima korištenja kombiniranog grijanja pomoću prirodnog plina i ogrjevnog drva što potvrđuje jedinična potrošnja energije prilikom sumiranja podataka za prirodni plin i ogrjevno drvo prikazana niže u tablicama.

Tablica 12. Potrošnja toplinske energije u podsektoru stambenih zgrada i kućanstva

Energent	Broj kućanstava	Grijana površina Ak (m ²)	Potrošnje toplinske energije (kWh/god)	Postotni udio u ukupnoj potrošnji (%)
Prirodni plin	2.013	221.430	22.081.102	70,43%
Ogrjevno drvo	996	109.560	8.498.898	27,11%
Drveni peleti i sječka	10	1.100	110.000	0,35%
Električna energija	57	6.270	627.000	2,00%
Loživo ulje	3	330	33.000	0,11%
UKUPNO	3.079	338.690	31.350.000	100,00%

Izvor: Grad Prelog, Međimurje Plin d.o.o., GKP PRE-KOM d.o.o.

Uspoređujući podatke iz 2019. godine naspram 2024. godine vidljivo je kako se povećao broj kućanstva koja imaju priključak prirodnog plina, odnosno povećao se s 1.673 kućanstva na 2.013. S druge strane u istom vremenskom razdoblju smanjio se broj kućanstva koja kao energent koriste ogrjevno drvo. U 2019. 1.355 kućanstva koristilo je ogrjevno drvo kao energent dok u 2024. godini 996 kućanstva.



Grafikon 8. Udio pojedinog energenta u potrošnji toplinske energije u podsektoru stambenih zgrada i kućanstva

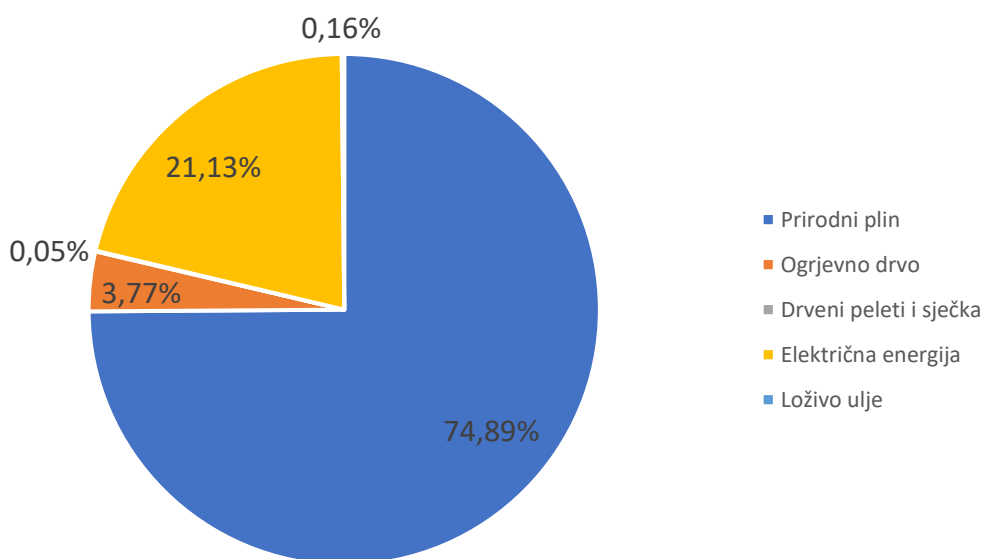
U nastavku su prikazane emisije CO₂ za podsektor stambenih zgrada i kućanstava na području Grada Preloga. Prikazane emisije posljedica su potrošnje električne energije i toplinske energije (prirodni plin, biomasa i loživo ulje).

Tablica 13. Emisije CO₂ u sektoru stambenih zgrada i kućanstava

Energent	Broj kućanstava	Grijana površina Ak (m ²)	Potrošnja toplinske energije (tCO ₂ /god)	Potrošnja električne energije (tCO ₂ /god)	Postotni udio u ukupnoj potrošnji (%)
Prirodni plin	2.013	221.430,00	4.725,36	0,00	74,89%
Ogrjevno drvo	996	109.560,00	237,97	0,00	3,77%
Drveni peleti i sječka	10	1.100,00	2,97	0,00	0,05%
Električna energija	57	6.270,00	99,69	1.233,58	21,13%
Loživo ulje	3	330,00	9,90	0,00	0,16%
UKUPNO	3.079	338.690,00	5.075,89	1.233,58	100,00%

Izvor: HEP ODS, Međimurje Plin d.o.o., GKP PRE-KOM d.o.o., Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)

Prethodni proračun pokazuje da u podsektoru stambenih zgrada i kućanstava potrošnja prirodnog plina najviše doprinosi emisijama CO₂. Udio emisija CO₂ prema energentima u stambenom sektoru grafički je prikazan na grafikonu 9.



Grafikon 9. Emisije CO₂ u sektoru stambenih zgrada i kućanstava

5.1.4. Ukupna potrošnja u sektoru zgradarstva

Ukupna potrošnja u sektoru zgradarstva te raspodjela prema podsektorima prikazana je u tablici 14. i grafikonu 10. Iz istih je vidljivo da se najviše električne i toplinske energije koristi u podsektoru stambenih zgrada i kućanstva.

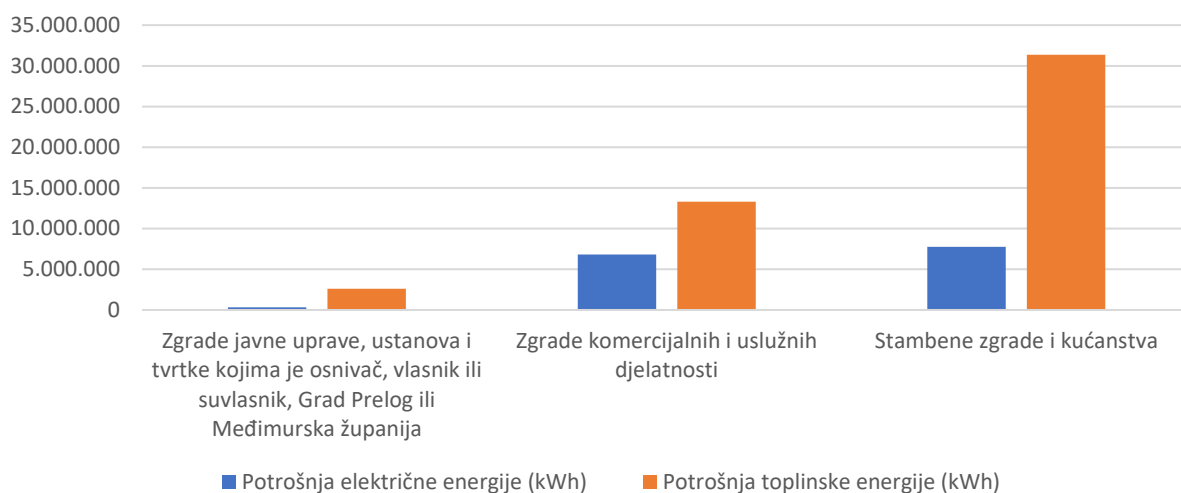
Tablica 14. Potrošnja toplinske i električne energije u sektoru zgradarstva

Podsektor zgradarstva	Potrošnja električne energije (kWh)	Potrošnja toplinske energije (kWh)
Zgrade javne uprave, ustanova i tvrtke kojima je osnivač, vlasnik ili suvlasnik, Grad Prelog ili Međimurska županija	336.383	2.595.388
Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti	6.833.293	13.306.883
Stambene zgrade i kućanstva	7.758.390	31.350.000
UKUPNO	14.928.066	47.252.271

Izvor: Grad Prelog, HEP ODS, Međimurje plin d.o.o., GKP PRE-KOM d.o.o.

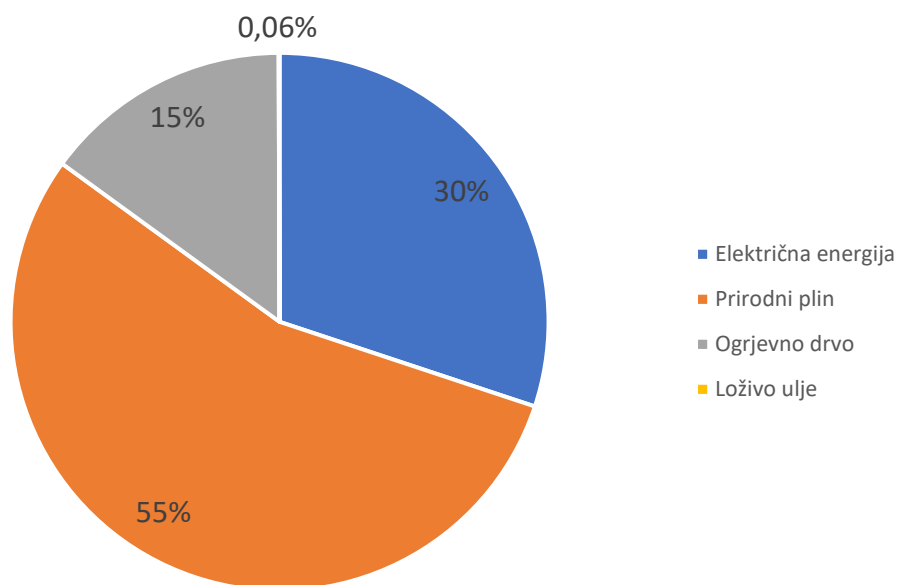
Ukupno je na području Grada Preloga 2024. godine za potrebe sektora zgradarstva potrošeno 14.928.066 kWh električne energije i 47.252.271 kWh toplinske energije.

U nastavku je grafički prikazana raspodjela ukupne potrošnje energenata.



Grafikon 10. Omjer potrošnje toplinske i električne energije na području Grada Preloga u sektoru zgradarstva prema podsektorima

Nadalje grafikonom 11. prikazana je raspodjela potrošnje energije s obzirom na vrstu energenta u cjelokupnom sektoru zgradarstva, pri čemu je vidljivo da je najveći udio energije iz prirodnog plina, nakon čega slijedi električna energija i ogrjevno drvo dok je onaj iz loživog ulja zanemariv.



Grafikon 11. Omjer ukupno utrošene energije u sektoru zgradarstva s obzirom na vrstu energenta

S obzirom na rezultate analize energetske potrošnje za sektor zgradarstva, vidljivo je da postoji potencijal energetske uštede kroz primjenu mjera energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije. Kako bi se predložile mjere za svaki objekt zasebno, potrebno je provesti energetske preglede zgrada u svrhu izdavanja energetske certifikata te, nakon toga, i samu provedbu energetske obnove.

5.2. Energetska potrošnja i emisije CO₂ u sektoru prometa Grada Preloga

Analiza energetske potrošnje u sektoru prometa Grada Preloga za kontrolnu 2024. godinu podijeljena je na nekoliko podsektora, kako bi se omogućio detaljniji uvid u potrošnju prema tipu vozila i vrstama goriva koje koriste njihovi korisnici.

Prikupljeni podaci analizirani su kroz sljedeće podsektore:

- Vozila u vlasništvu Grada Preloga i GKP PRE-KOM-a d.o.o.,
- Osobna i komercijalna vozila,
- Javni prijevoz na području Grada Preloga

Podaci potrebni za analizu dobiveni su od strane Grada Preloga, Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske policijske uprave (MUP RH PU) Međimurske, MUP RH PU – policijska postaja Prelog, HŽ infrastruktura d.o.o., Centra za vozila Hrvatske, Državnog zavoda za statistiku i Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju. U nastavku slijedi detaljni prikaz analiziranih podataka u grafičkom i tabličnom obliku.

5.2.1. Vozila u vlasništvu Grada Preloga i GKP PRE-KOM d.o.o.

U grupu vozila u vlasništvu Grada Preloga i GKP PRE-KOM-a d.o.o. i pripadaju vozila koja koristi osoblje gradske uprave odnosno tvrtke GKP PRE-KOM te je u 2024. godini gradska uprava koristila tri službena automobila, od kojih su dva vozila na dizel, a jedno na benzin kao pogonsko gorivo. Ukupna potrošnja goriva iznosi 2.903,35 litara, od čega se najveći dio odnosi na benzin (67 %), a ostatak na dizel (33 %), navedeno je prikazano u tablici 15.

Tablica 15. Vozila u vlasništvu uprave Grada Preloga 2024. godine

Vozila u vlasništvu uprave Grada Preloga					
Marka Vozila	Namjena vozila	Vrsta goriva	Godišnja potrošnja goriva [l]	Godišnje prijeđeni put [km]	Prosječna potrošnja [l/100 km]
Škoda Octavia Style 1,6 TDI	službeni poslovi Upravnog odjela za razvoj Grada i projekte	dizel	228,45	4.569,00	5,00
Peugeot 308 Style 1,6 Blue HDI	službeni poslovi Upravnog odjela za gospodarstvo i financije	dizel	740,5	14.809,00	5,00
KIA Xceed 1.5 T-GDI	službeni poslovi gradonačelnika	benzin	1.934,4	38.688,00	5,00
UKUPNO			2.903,35	58.066,00	

Izvor: Grad Prelog

Nadalje, u tablici 16. vidljivo je da je u 2024. godini društvo GKP PRE-KOM d.o.o. raspolagalo sa 41 vozilom i strojem te da cijela flota koristi dizel kao pogonsko gorivo, osim jednog vozila za prijevoz zaposlenika koje koristi benzin. Najveću potrošnju goriva imaju radni strojevi za obradu otpada i vozila koja su zadužena za prikupljanje i odvoz otpada i drugog tereta. U 2024. godini ukupno je potrošeno 135.356,77 l goriva, od čega 1,7% čini benzin, a ostatak 98,3% dizel gorivo.

Tablica 16. Vozila u vlasništvu društva GKP PRE-KOM d.o.o. 2024. godine

Vozila u vlasništvu GKP PRE-KOM d.o.o.					
Marka vozila	Namjena vozila	Vrsta goriva	Godišnja potrošnja goriva [l]	Godišnje prijeđeni put [km]	Prosječna potrošnja [l/100 km]
Fiat Ducato Furgon 250 2,0	prijevoz putnika i tereta	dizel	1.202,17	10.258,00	11,72
Peugeot Boxer 2,0 HDI	prijevoz putnik i tereta	dizel	1.513,29	11.250,00	13,45

Volkswagen Transporter 2,0 TDI	prijevoz putnika i tereta	dizel	1.734,64	10.258,00	16,91
Mercedes Sprinter 308 CDI 3,5 t	prijevoz tereta i putnika	dizel	1273,89	10.258,00	12,42
New Holland T5.105 DC HD	prijevoz tereta	dizel	620,88	12.580,00	4,94
New Holland TD 5020	prijevoz tereta	dizel	445,00	7.105,00	6,26
Scania P320 XT Medium XLH	prijevoz tereta	dizel	/	/	/
New Holland TD TD5.85	prijevoz tereta	dizel	434,96	4.760,30	9,14
Zetor Proxima 80 7441,14	prijevoz tereta	dizel	23,72	258,00	9,19
IVECO Daily 35 S11	dizalica	dizel	645,23	1.896,00	34,03
Timan 3400	čišćenje prometnica	dizel	125,38	4.850,00	2,59
Ford Transit 2,2 TDCI	prijevoz putnika i tereta	dizel	3.361,32	26.223,00	12,82
Fiat Ducato 250 CMAU	prijevoz putnika i tereta	dizel	2.863,42	22.145,00	12,93
IVECO Daily 70C16 H3.0	prijevoz tereta	dizel	3.692,16	14.250,00	25,91
IVECO Eurocargo 120-210	prijevoz tereta	dizel	5.584,23	16.258,00	34,35
MAN TGA 26.320 6X2/4 ASF	prijevoz tereta	dizel	11.645,05	20.258,00	57,48
MAN TGA Zoeller	prijevoz tereta	dizel	5.852,62	9.562,00	61,21
MAN TGA 28.320 6X2-4 LL	prijevoz tereta	dizel	1.377,09	3.547,00	38,82
MAN TGA 26.350	prijevoz tereta	dizel	10.550,47	22.145,00	47,64
Mercedes Arocs 1827 L	prijevoz tereta	dizel	10.537,09	21.030,00	50,11
IVECO S-WAY 330	prijevoz tereta	dizel	9.123,41	13.580,00	67,18
IVECO Stralis MI6201	prijevoz tereta	dizel	1.874,15	9.669,00	19,38

Volvo Fuso Centar 7C15	prijevoz tereta	dizel	3.615,91	20.580,00	17,57
Volvo Faun Variopress	prijevoz tereta	dizel	13.731,24	24.263,00	56,59
Volvo Stummer XLS EVO	prijevoz tereta	dizel	12.556,42	19.142,40	65,59
JCB 525-60TS	utovar/istovar tereta	dizel	482,34	985,00	48,97
JCB 4CX 14H5WM	utovar/istovar tereta	dizel	1.018,08	1.689,00	60,28
Willibald MS 3000 MINISHARK	drobljenje	dizel	653,99	289,00	226,29
New Holland TH 7,32	utovar/istovar tereta	dizel	714,12	958,00	74,54
ARJES Impaktor 250	drobljenje	dizel	1.023,10	968,80	105,60
JCB 409 BV	utovar/istovar tereta	dizel	509,91	1.563,00	32,62
Terra Select T 40	sijanje	dizel	575,32	856,00	67,21
Volvo Faun Variopress	prijevoz tereta	dizel	3.213	25.008,00	12,85
MAN TGA 26.320 6X2/4 ASF	prijevoz tereta	dizel	11.645,05	20.258,00	57,48
Volvo Stummer Medium	prijevoz tereta	dizel	4.527,89	23.604,00	19,18
Peugeot Partner 1,6 HDI	prijevoz zaposlenika	dizel	692,79	8.756,00	7,91
Dacia Doker Ambiance 1,5 DCI	prijevoz zaposlenika	dizel	1.097,56	23.520,00	4,67
Mercedes Vito 2,2 CDI	prijevoz pokojnika	dizel	1.694,75	2.576,00	65,79
Dacia Sandero 1,0 TCE	prijevoz zaposlenika	benzin	2.258,07	8.720,00	25,90
Opel Movano 2,3 CDTI	prijevoz putnika i tereta	dizel	277,5	352	78,84
Volkswagen Kombi 2,0 TDI	prijevoz pokojnika	dizel	589,56	1.870,00	31,53
UKUPNO			135.356,77	438.098,50	

Izvor: Grad Prelog, GKP PRE-KOM d.o.o.

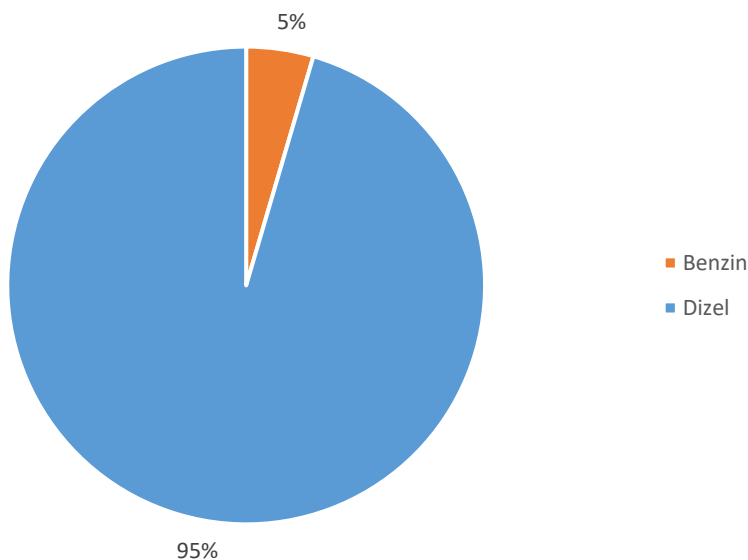
Temeljem gore navedenih podataka u nastavku je prikazan zbirni prikaz broja vozila, njihove potrošnje i prijeđenih kilometara za vozila gradske uprave i GKP PRE-KOM d.o.o.

Tablica 17. Pregled broja vozila i njihove potrošnje goriva koja se nalaze u vlasništvu Grada Preloga i GKP PRE-KOM d.o.o.

Vozila u vlasništvu Grada Preloga i GKP PRE-KOM d.o.o.								
Tip (vrsta) vozila	Broj vozila	Gorivo		Potrošnja goriva [l]		Ukupna potrošnja [l]	Ukupno prijeđeni put [km]	
		Benzin	Dizel	Benzin	Dizel		Benzin	Dizel
Osobna vozila	4	2	2	4.192,47	968,95	5.161	47.408	19.378
Teretna, radna i kombinirana vozila	40	0	40	0	140.302,32	140.302,32	438.098,50	
UKUPNO	44	2	42	4.192,47	141.271,27	145.463,32	504.884,50	

Izvor: Grad Prelog, GKP PRE-KOM d.o.o.

Na grafikonu 12. prikazan je udio vozila prema pogonskom gorivu pri čemu je 95% dizelskih vozila i 5% benzinskih.



Grafikon 12. Udio dizelskih i benzinskih vozila u vlasništvu Grada Preloga i GKP PRE-KOM d.o.o.

U vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač u 2024. godini ukupno je bilo 44 vozila, od čega su dva vozila koristila benzin, a 42 vozila dizel kao pogonsko gorivo. Od ukupnog broja vozila i strojeva, njih četvero se koristi za svakodnevne potrebe

prijevoza službenika i zaposlenika, a preostalih 40 za potrebe obavljanja svakodnevnih zadataka društva GKP PRE-KOM d.o.o. Ukupno je potrošeno 145.463,32 litara goriva za potrebe prijevoza i obavljanje svakodnevnih dužnosti zaposlenika te je prijeđeno ukupno 504.884,50 km.

Tablica 18. Pregled potrošnje goriva vozila u vlasništvu Grada Preloga i GKP PRE-KOM d.o.o.

Potrošnja goriva		
Gorivo	kWh	MWh
Benzin	39.199,59	39,20
Dizel	1.415.538,13	1.415,54
UKUPNO	1.454.737,72	1.454,74

Izvor: Grad Prelog, GKP PRE-KOM d.o.o.

Količina emisija CO₂ iz motornih vozila uvjetovana je nizom međusobno povezanih čimbenika. Među najvažnijima se izdvajaju kvaliteta i kemijski sastav goriva, konstrukcijsko-tehnička izvedba motora i vozila, masa vozila, aerodinamičke značajke te tehnička ispravnost sustava. Uz tehničke aspekte, značajan utjecaj imaju i režim vožnje kao što su brzina kretanja, učestalost zaustavljanja i ubrzavanja, prosječna duljina putovanja, vanjski meteorološki uvjeti kao i redovitost održavanja motora te naposljetku starost voznog parka. Starija i tehnički nedovoljno održavana vozila u pravilu ostvaruju znatno veće emisije u odnosu na novija, energetske učinkovitija vozila.

Formula za izračun količine emisija CO₂ je:

$$\text{Emisija CO}_2 [\text{t CO}_2] = \text{ukupna potrošnja goriva} \times \text{faktor emisije za gorivo}$$

Tablica 19. Pregled ukupno potrošenog goriva i posljedično nastalih emisija CO₂ u podsektoru vozila u vlasništvu Grada Preloga i GKP PRE-KOM d.o.o

Gorivo	Potrošnja goriva [MWh]	Faktor emisije	Emisija [tCO ₂]
Benzin	39,20	0,280	10,98
Dizel	1.415,54	0,281	397,77
UKUPNO	1.454,74		408,75

Izvor: Grad Prelog, GKP PRE-KOM d.o.o., Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)

U podsektoru vozila u vlasništvu Grada Preloga i GKP PRE-KOM d.o.o. u 2024. godini potrošeno je ukupno 145.463,32 litara goriva, odnosno 1.454,74 MWh energije što je rezultiralo nastankom 408,75 tCO₂.

5.2.2. Vozila za potrebe javnog prijevoza na području Grada Preloga

Javni prijevoz na području Grada Preloga organiziran je i promatran prvenstveno kroz prizmu cestovnog prometa. Cestovni promet obuhvaća prijevoz unutar samog Grada, s naglaskom na prijevoz učenika iz okolnih naselja do osnovnih i srednjih škola te međugradski prijevoz koji se odnosi na javni prijevoz putnika na linijama unutar administrativnog područja Grada Preloga i prema Gradu Čakovcu kao središtu administrativno-poslovnom središtu Međimurske županije.

Poduzeće Vectum d.o.o. na području Grada Preloga pruža usluge javnog prijevoza što uključuje redovni linijski prijevoz i prijevoz učenika.

Tablica 20. Podaci o vozilima, potrošnji i emisijama CO₂ vozila za potrebe javnog prijevoza na području Grada Preloga u vlasništvu poduzeća Vectum d.o.o.

Vrsta prijevoza	Broj vozila	Godišnja potrošnja goriva [l]	Godišnja potrošnja goriva [kWh]	Godišnja potrošnja goriva [MWh]	Emisije (tCO ₂)
Cestovni promet	7	8.313,00	83.296,26	83,30	23,41

Izvor: autori

Poduzeće Vectum d.o.o. je iznijelo podatak autorima prošlog SECAP-a da se približno 15 % potrošnje od ukupne potrošnje dizel goriva odnosi na usluge javnog prijevoza, dok se ostatak troši na usluge komercijalnog prijevoza. Kako autorima nisu pravovremeno bili ustupljeni podaci o potrošnji goriva ni o prijeđenom putu, za potrebe izračuna procijenjeni su podaci o potrošnji temeljem podataka iz SECAP-a iz 2020. godine.

U podsektoru vozila javnog prijevoza na području Grada Preloga u 2024. godini ukupno je potrošeno 8.313,00 l dizel goriva, odnosno 83,30 MWh energije što je rezultiralo nastankom 23,41 tona emisija CO₂.

5.2.3. Osobna i komercijalna vozila

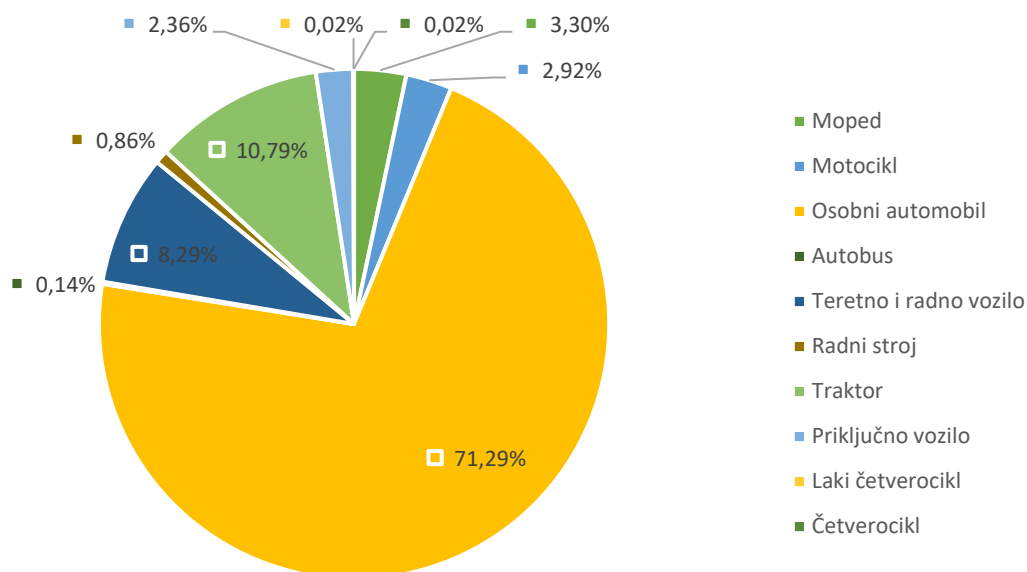
U 2024. godini prema dostavljenim podacima MUP RH PU Međimurske na administrativnom području Grada Preloga bilo je registrirano ukupno 4995 vozila različitih kategorija. U tablici 21. naveden je sumarni prikaz broja registriranih vozila po kategorijama i njihov udio u ukupnom zbroju.

Tablica 21. Pregled vozila registriranih po kategorijama čiji vlasnici, fizičke ili pravne osobe, imaju prebivalište ili sjedište na administrativnom području Grada Preloga

Vozila registrirana na administrativnom području Grada Preloga po vrsti vozila				
Vrsta (kategorija) vozila	Fizička osoba	Pravna osoba	Ukupno	Udio vozila u ukupnom zbroju (%)
Moped	160	5	165	3,30
Motocikl	136	10	146	2,92
Osobni automobil	3294	267	3561	71,29
Autobus	0	7	7	0,14
Teretno i radno vozilo	88	326	414	8,29
Radni stroj	13	30	43	0,86
Traktor	471	68	539	10,79
Priključno vozilo	28	90	118	2,36
Laki četverocikl	1	0	1	0,02
Četverocikl	1	0	1	0,02
UKUPNO	4192	803	4995	100,00

Izvor: MUP RH PU Međimurska

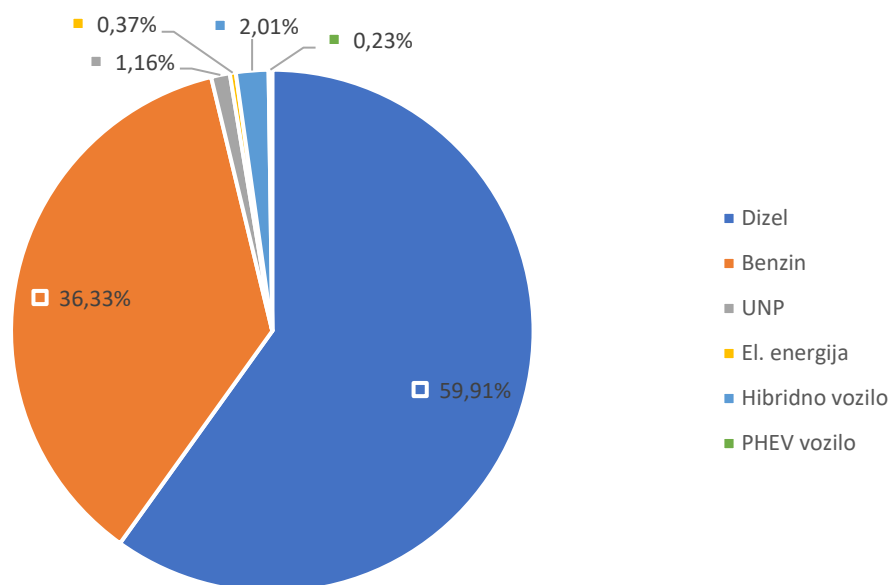
Udio pojedinih vrsta vozila u ukupnom broju registriranih vozila na području Grada Preloga prikazan je na grafikonu 13.



Grafikon 13. Struktura vozila na administrativnom području Grada Preloga po kategorijama izraženo kao postotak

Iz podataka prikazanih u tablici 21. i grafikonu 13. u 2024. godini na administrativnom području Grada Preloga najviše je bilo registrirano osobnih automobila (71,29 %), nakon čega slijede traktori (10,79 %) te teretna i radna vozila (8,29 %). Najmanje je registriranih bilo četverocikala, radnih strojeva i priključnih vozila te autobusa čiji udio je manji od 1 %.

Nadalje, temeljem dobivenih podataka, grafikonom 14 prikazan je udio pojedine vrste pogonskog goriva prema broju registriranih vozila u podsektoru osobnih i komercijalnih vozila.



Grafikon 14. Pregled vrste pogonskog goriva izraženo u postocima u zavisnosti prema broju registriranih vozila u podsektoru osobnih i komercijalnih vozila

Tablicom 22. prikazana je potrošnja goriva po kategorijama vozila u 2024. godini iz koje je vidljivo da je ukupno utrošeno 1.385.966,03 litara benzina od čega najviše u kategoriji osobnih automobila čak 1.351.329,53 litara. Dizela je utrošeno ukupno 4.365.289,60 litara od čega 1.366.270,77 litara u kategoriji osobnih automobila, 1.530.624,06 litara u kategoriji teretnih i radnih vozila te 945.000,00 litara u kategoriji radni stroj. UNP-a je utrošeno ukupno 59.024,57 litara, a električne energije 22.052,67 kWh.

Tablica 22. Pregled pojedinačne i ukupne potrošnje goriva po vrsti na području Grada Preloga 2024. godine

Potrošnja goriva po kategorijama vozila 2024. godine				
Kategorija vozila	Vrsta pogonskog goriva			
	Benzin [l]	Dizel [l]	UNP [l]	EV [kWh]
Moped	5.964,74	0,00	0,00	264,26
Motocikl	17.560,51	0,00	0,00	168,99
Osobni automobil	1.351.329,53	1.366.270,77	56.020,70	18.244,29
Autobus	0,00	131.480,92	0,00	0,00
Teretno i radno vozilo	10.935,42	1.530.624,06	3.003,86	3.375,13
Radni stroj	0,00	945.000,00	0,00	0,00
Traktor	0,00	391.913,85	0,00	0,00

Laki četverocikl	81,54	0,00	0,00	0,00
Četverocikl	94,31	0,00	0,00	0,00
UKUPNO	1.385.966,03	4.365.289,60	59.024,57	22.052,67

Izvor: Centar za vozila Hrvatske

Za kategoriju osobnih i komercijalnih vozila izračunate su emisije CO₂ temeljem podataka o potrošnji pojedine kategorije vozila i emisijskih faktora prikazanih u tablici 23.

Tablica 23. Emisijski faktori za pojedine vrste pogonskih goriva

Emisijski faktori	
Energent	Vrijednost [t CO ₂ /MWh]
Benzin	0,280
Dizel	0,281
Ukapljeni naftni plin	0,255
Električna energija	0,159

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)

U podsektoru osobnih i komercijalnih vozila Grada Preloga u 2024. godini ukupno je bilo potrošeno 1.385.933,03 l benzinskog goriva, 4.365.289,60 l dizelskog goriva, 59.024,57 l ukapljenog naftnog plina, odnosno 5.810.280,20 l fosilnih goriva što je izraženo preko potrošnje energije 57.143,65 MWh. Ta potrošnja energije rezultirala je nastankom 16.028,06 tona emisija CO₂.

Tablica 24. Emisije CO₂ u podsektoru osobnih i komercijalnih vozila

Kategorija vozila	Potrošnja goriva [MWh]	Primjenjivi emisijski faktori [tCO ₂ /MWh]	Emisija CO ₂ [tCO ₂]
Moped	56,03	0,280 i 0,159	15,66
Motocikl	164,36	0,280 i 0,159	46,00
Osobni automobil	26.744,32	0,280; 0,281; 0,255 i 0,159	7.487,19
Autobus	1.317,44	0,281	370,20
Teretno i radno vozilo	15.463,98	0,280; 0,281; 0,255 i 0,159	4.344,31
Radni stroj	9.468,90	0,281	2.660,76
Traktor	3.926,98	0,281	1.103,48
Laki četverocikl	0,76	0,280	0,21
Četverocikl	0,88	0,280	0,25
UKUPNO	57.143,65		16.028,06

Izvor: Centar za vozila Hrvatske, Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)

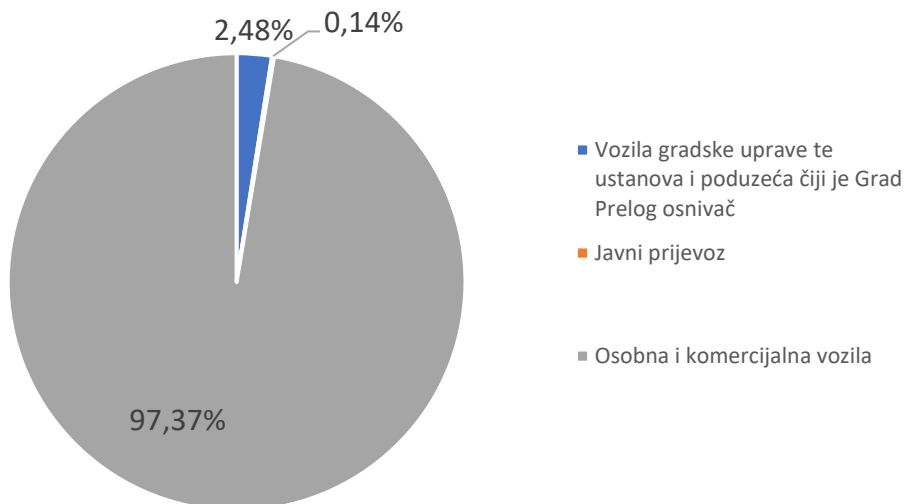
5.2.4. Pregled nastalih emisija CO₂ u sektoru prometa

Tablica 25. prikazuje kako je u predmetnoj 2024. godini sektor prometa odgovoran za nastanak 16.861,30 tona emisija CO₂. Od sveukupnog iznosa, osobna i komercijalna vozila odgovorna su za gotovo sve nastale emisije, sudjelujući sa 95,06 %, dok su preostala dva podsektora gotovo neznajna u širokoj slici. Kako bi Grad Prelog ispunio svoje obećanje o daljnjem smanjenju emisija CO₂ i težio prema klimatskoj neutralnosti, morati će provesti mjere kojima će nastojati smanjiti iznos emisija koje emitiraju osobna i komercijalna vozila na njegovom području.

Tablica 25. Pregled emisija CO₂ u sektoru prometa

Podsektor prometa	Ukupne emisije (tCO ₂)
Vozila Općinske uprave te ustanova i poduzeća kojima je Općina osnivač, vlasnik ili suvlasnik	408,75
Javni prijevoz	23,41
Osobna i komercijalna vozila	16.028,06
UKUPNO	16.460,22

Izvor: Centar za vozila Hrvatske, Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)



Grafikon 15. Udio emisija CO₂ po podsektoru

5.3. Energetska potrošnja i emisije CO₂ u sektoru javne rasvjete Grada Preloga

Javna rasvjeta u urbanim sredinama je jedan od značajnih potrošača energije i ima izravan utjecaj na ukupni iznos potrošnje električne energije i emisiju stakleničkih plinova, posebice CO₂.

Na ukupnu potrošnju i ekološki utjecaj javne rasvjete utječu brojni čimbenici, među kojima se ističu vrsta i učinkovitost svjetiljki, način upravljanja sustavom, starost opreme te održavanje rasvjetne infrastrukture. Učinkovitost rasvjete ovisi i o prostornom planiranju, visini i rasporedu stupova, vrsti optike i usmjerenosti svjetlosnog toka. Zastarjela i neodržavana rasvjetna tijela uzrokuju nepotrebne gubitke energije te svjetlosno onečišćenje, što ima negativan utjecaj na okoliš i kvalitetu života stanovništva.

Grad Prelog ima potpuno vlasništvo nad svim rasvjetnim tijelima i stupovima rasvjetne mreže, dok su vlasništvu tvrtke HEP d.o.o. transformatorske stanice te je HEP ujedno upravitelj rasvjete. Grad Prelog je do 2020. godine u potpunosti uveo LED javnu rasvjetu u sva ulična rasvjetna tijela na području Grada te je od 2016. godine zamijenjeno više od 1250 svjetiljki. Za potrebe javne rasvjete, Grad Prelog raspolaže sa 1.661 rasvjetnim tijelom te je potrošnja električne energije iznosila 242.241,00 kWh.

Podaci potrebni za analizu energetske potrošnje i nastalih emisija CO₂ sektora javne rasvjete prikupljeni su od Grada Preloga i HEP-ODS Elektra Čakovec.

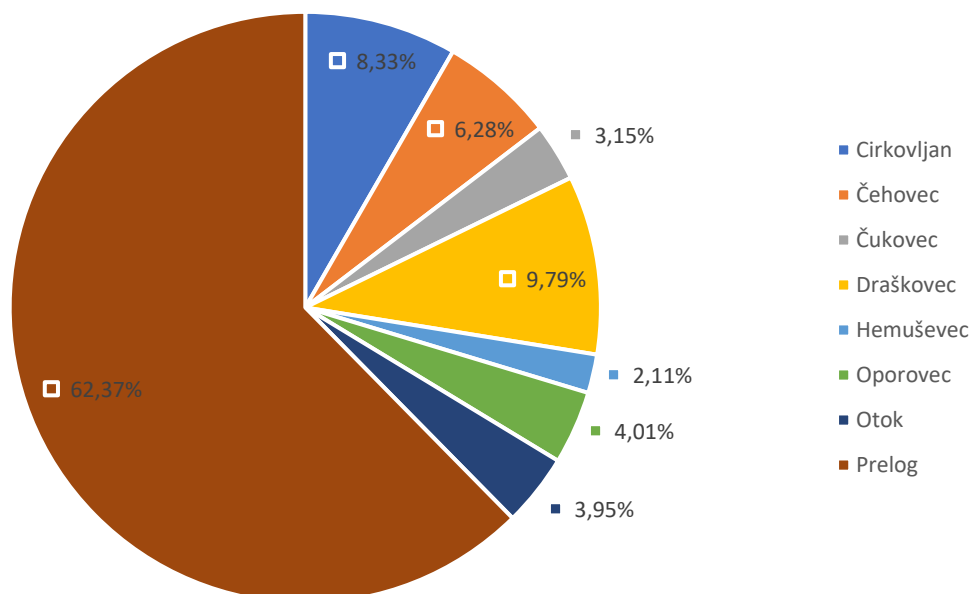
Tablica 26. Pregled potrošnje električne sektora javne rasvjete na administrativnom području Grada Preloga za 2024. godinu

Naselje	Broj rasvjetnih tijela	Potrošnja električne energije (kWh)	Udio u ukupnoj potrošnji [%]
Cirkovljan	142	18.690,00	8,33
Čehovec	192	14.103,00	6,28
Čukovec	79	7.072,00	3,15
Draškovec	146	21.962,00	9,79
Hemuševac	53	4.745,00	2,11
Oporovec	108	9.000,00	4,01
Otok	61	8.861,00	3,95
Prelog	880	162.553,00	62,37
UKUPNO	1.661	242.241	100,00

Izvor: Grad Prelog i HEP-ODS Elektra Čakovec

Podaci za naselje Hemuševac nisu bili dostavljeni te je potrošnja aproksimirana u usporedbi sa sličnim naseljem Čukovec s obzirom na broj stanovnika i površinu.

Na grafikonu 16. prikazani su omjeri potrošnje električne energije sektora javne rasvjete po naseljima administrativnog područja Grada Preloga.



Grafikon 16. Potrošnje električne energije sektora javne rasvjete na administrativnom području Grada Preloga

Analizom podataka utvrđeno je da u 2024. godini Grad Prelog za potrebe javne rasvjete potrošio 224.400,00 kWh, odnosno 224,40 MWh električne energije i pri tome je nastalo 35,68 tona emisija CO₂.

Tablica 27. Pregled ukupno potrošene električne energije i nastalih emisija CO₂ u sektoru javne rasvjete Grada Preloga

	Potrošnja električne energije [MWh]	Faktor emisije	Emisija [tCO ₂]
Javna rasvjeta	224,40	0,159	35,68

Izvor: HEP ODS, Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)

5.4. Lokalna proizvodnja i opskrba energijom

Prema podacima operatera distribucijskog sustava, na području Grada Preloga instalirane su ukupno 42 sunčane elektrane i to 33 u kategoriji kućanstvo i devet u kategoriji poduzetništvo. Navedene sunčane elektrane ukupno su proizvele 3.172,51 kW električne energije iz obnovljivih izvora energije.

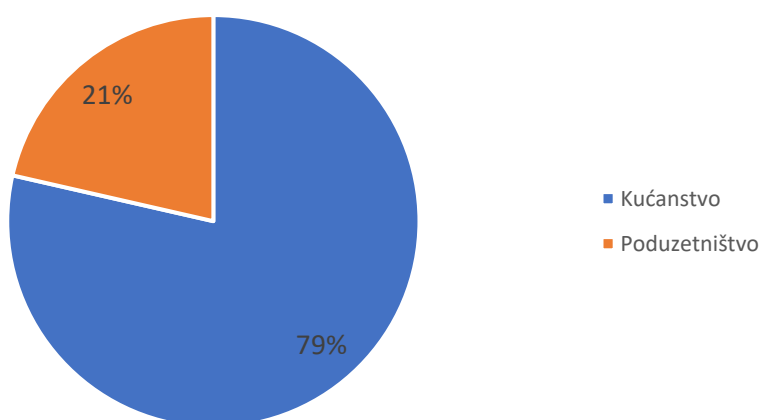
Solarne elektrane na području grada uglavnom su locirane na krovovima obiteljskih kuća i poslovnih objekata, a broj elektrana priključenih na mrežu te njihova godišnja proizvodnja prikazani su u tablici 28.

Tablica 28. Broj sunčanih elektrana i njihova instalirana snaga

Godina	Vrsta elektrane	Kategorija	Broj elektrana	Ukupna instalirana snaga (kW)
2024.	Sunčana elektrana	Kućanstvo	33	251,51
	Sunčana elektrana	Poduzetništvo	9	2.921,00
UKUPNO			42	3.172,51

Izvor: HEP ODS

Omjer instaliranih sunčanih elektrana kategorije kućanstvo i poduzetništvo prikazan je na grafikonu 17.



Grafikon 17. Omjer instaliranih elektrana kategorije kućanstvo i poduzetništvo

5.5. Sumarni prikaz kontrolnog inventara emisija CO₂ (MEI) 2024. godine

Kontrolni inventar daje brojčani prikaz količine emitiranog CO₂ u referentnoj godini radi pregleda energetske potrošnje na teritoriju jedinice lokalne samouprave koja je potpisnik Sporazuma gradonačelnika. Na temelju Kontrolnog inventara promatraju se izvori i utjecaj čovjeka u emisijama CO₂ te se postavljaju prioriteti mjera redukcije. Kontrolni inventar je ključan instrument u određivanju uspješnosti planiranih aktivnosti za postizanje energetske učinkovitosti i utjecaja na emisije CO₂.

Kontrolni inventar obuhvaća tri sektora finalne potrošnje energije: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu, a u skladu s klasifikacijom sektora prema preporukama Europske komisije. Proračunom su obuhvaćene izravne emisije (iz izgaranja goriva) i neizravne emisije (iz potrošnje električne energije i topline) koje su posljedica ljudskih djelatnosti. Kontrolni inventar je ključan instrument u određivanju uspješnosti planiranih aktivnosti za postizanje energetske učinkovitosti i utjecaja na emisije CO₂.

Kontrolni inventar emisija CO₂ Grada Preloga izrađen je za 2024. godinu, koja je odabrana kao referentna godina. Potrošnja energije klasificirana je prema korištenim energentima određenog podsektora, kao što su električna energija, prirodni plin, ogrjevno drvo, potrošnja toplinske energije iz centralne toplinske stanice (kotlovnice), ukapljeni naftni plin, stlačeni prirodni plin i loživo ulje te su u skladu s potrošnjom tih energenata korišteni odgovarajući emisijski faktori (faktori ispuštanja).

U narednoj tablici prikazan je skup zadanih faktora ispuštanja CO₂ sukladno Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23).

Tablica 29. Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO₂

Emisija (kg CO ₂ /kWh)	
Energent	Vrijednost CO ₂
Električna energija	0,159
Prirodni plin	0,214
Ogrjevno drvo	0,028
Ukapljeni naftni plin	0,255
Loživo ulje	0,300
Dizel	0,281
Benzin	0,280
Peleti	0,027

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)

5.5.1. Referentni inventar emisija CO₂ u sektoru zgradarstva

Za izradu Kontrolnog inventara emisija, sektor zgradarstva podijeljen je na podsektore na isti način kao i kod analize energetske potrošnje:

- Zgrade u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač i/ili (su)vlasnik Zgrade u vlasništvu gradskih poduzeća
- Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti Društveni objekti
- Kućanstva – stambene zgrade

Objekti koje obuhvaćaju navedeni podsektori podijeljeni su na jednak način kao i kod analize energetske potrošnje zbog lakše usporedbe potrošnje i emisija CO₂.

Tablica 30. Ukupne emisije CO₂ po za zgrade u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač i/ili (su)vlasnik

Zgrade u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač i/ili (su)vlasnik	Potrošnje električne energije [tCO ₂]	Potrošnja toplinske energije (tCO ₂)	Emisije ukupno (tCO ₂)
Zgrade uprave	4,06	33,56	37,62
Zgrade u vlasništvu gradskih poduzeća	3,83	31,75	35,58
Odgojno obrazovni objekti	25,21	332,65	357,86
Društveni objekti	10,74	62,78	73,52
Stambeni objekti	9,64	94,67	104,31
UKUPNO	53,48	555,41	608,90

Izvor: Grad Prelog, HEP ODS, Međimurje Plin d.o.o., Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)

Proračun emisija CO₂ za podsektor zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti napravljen je prema analizi energetske potrošnje za predmetni sektor. U nastavku su prikazane emisije CO₂ prema potrošenoj električnoj i toplinskoj energiji, pri čemu se za grijanje prostora koristi prirodni plin.

Tablica 31. Ukupne emisije CO₂ za zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti

Energent	Potrošnja električne energije (tCO ₂)	Potrošnja toplinske energije za grijanje (tCO ₂)
Prirodni plin	0,00	1.493,22
Drva za ogrjev	0,00	101,62
Loživo ulje	0,00	272,21
Električna energija	1.086,49	284,99
UKUPNO	1.086,49	2.152,05
SVEUKUPNO	3.238,54	

Izvor: HEP ODS, Međimurje Plin d.o.o., Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)

U nastavku su prikazane emisije CO₂ za podsektor stambenih zgrada i kućanstava na području Grada. Prikazane emisije posljedica su potrošnje električne energije i toplinske energije (prirodni plin, biomasa i loživo ulje).

Tablica 32. Ukupne emisije CO₂ u sektoru stambenih zgrada i kućanstava

Energent	Potrošnja toplinske energije (tCO ₂ /god)	Potrošnja električne energije (tCO ₂ /god)
Prirodni plin	4.725,36	0,00
Ogrjevno drvo	237,97	0,00
Drveni peleti i sječka	2,97	0,00

Električna energija	99,69	1.233,58
Loživo ulje	9,90	0,00
UKUPNO	5.075,89	1.233,58
SVEUKUPNO	6.309,47	

Izvor: HEP ODS, Međimurje Plin d.o.o., GKP PRE-KOM d.o.o., Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)

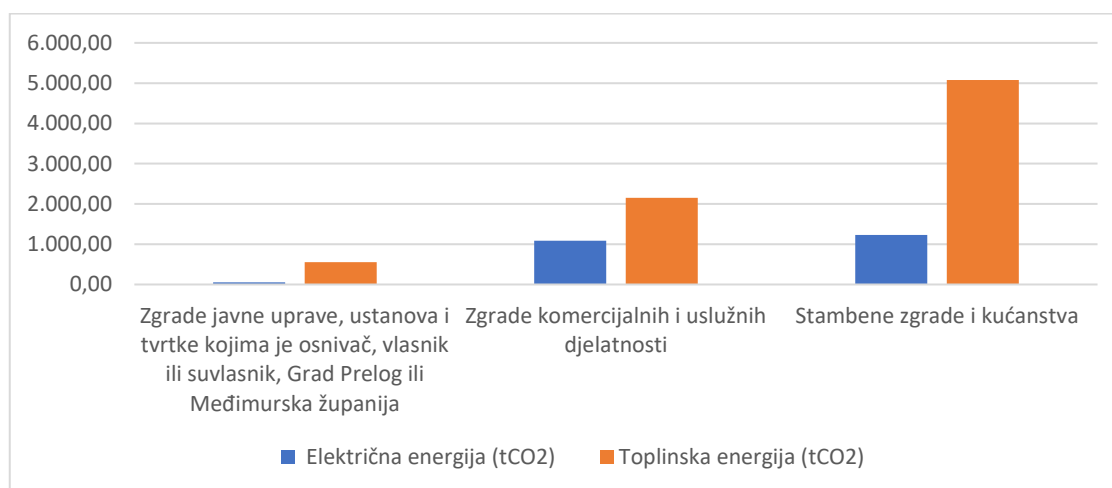
Ukupne emisije CO₂ u sektoru zgradarstva prikazane su u tablici 33 koja prikazuje emisije s obzirom na korištene energente u tri podsektora unutar sektora zgradarstva.

Tablica 33. Ukupne emisije CO₂ u sektoru zgradarstva na području grada Preloga

Podsektor zgradarstva	Električna energija (tCO ₂)	Toplinska energija (tCO ₂)
Zgrade javne uprave, ustanova i tvrtke kojima je osnivač, vlasnik ili suvlasnik, Grad Prelog ili Međimurska županija	53,48	555,41
Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti	1.086,49	2.152,05
Stambene zgrade i kućanstva	1.233,58	5.075,89
UKUPNO	2.373,56	7.783,35
SVEUKUPNO	10.156,91	

Izvor: HEP ODS, Međimurje Plin d.o.o., GKP PRE-KOM d.o.o., Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)

U prethodnoj tablici je vidljivo kako 2.373,56 tCO₂ nastaje korištenjem električne energije, a 7.783,35 tCO₂ korištenjem toplinske energije za grijanje prostora kroz različite energente. Ukupne emisije za sektor zgradarstva u referentnoj 2024.g. iznose 10.156,91 tCO₂.



Grafikon 18. Omjer emisija kao posljedica potrošnje toplinske i električne energije na području Grada Preloga u sektoru zgradarstva

5.5.2. Referentni inventar emisija CO₂ u sektoru prometa

Sektor prometa, osobito cestovnog, jedan je od najznačajnijih čimbenika onečišćenja zraka, koji u velikoj mjeri pridonosi stvaranju stakleničkih plinova - CO₂, CH₄ i N₂O. Emisija CO₂ iz motornih vozila ovisna je o brojnim parametrima od kojih su glavni kakvoća goriva, konstrukcijske izvedbe motora i vozila, režim vožnje, vanjski meteorološki uvjeti, održavanje motora i njegova starost i drugo.

Referentni inventar emisija CO₂ Grada Preloga iz sektora prometa podijeljen je na tri podsektora:

- Vozila gradske uprave te ustanova i poduzeća čiji je Grad Prelog osnivač,
- Vozila za potrebe javnog prijevoza na području Grada Preloga,
- Osobna i komercijalna vozila

Proračun ukupnih emisija izrađen je na temelju analize energetske potrošnje sektora prometa koristeći pripadajuće emisijske faktore. Tablica u nastavku prikazuje emisije CO₂ u 2024. godini u podsektorima unutar sektora prometa na području Grada Preloga.

Tablica 34. Ukupne emisije CO₂ u sektoru prometa

Podsektor prometa	Ukupne emisije (tCO ₂)
Vozila gradske uprave te ustanova i poduzeća čiji je Grad Prelog osnivač	408,75
Javni prijevoz	23,41
Osobna i komercijalna vozila	16.028,06
UKUPNO	16.460,22

Izvor: Centar za vozila Hrvatske, Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)

Ukupna emisija CO₂ sektora prometa iznosi 16.460,22 tona CO₂, od čega 97,37 % otpada na podsektor osobnih i komercijalnih vozila, dok se na javni prijevoz odnosi tek 0,14 %. Podsektor vozila gradske uprave te ustanova i poduzeća čiji je Grad Prelog osnivač sudjeluje sa 2,48 %.

5.5.3. Referentni inventar emisija CO₂ u sektoru javne rasvjete

Budući da sektor javne rasvjete koristi samo električnu energiju, za proračun emisija CO₂ korištena je potrošnja električne energije dobivena iz analize energetske potrošnje. U sljedećoj tablici prikazane su emisije u sektoru javne rasvjete na administrativnom području Grada Preloga.

Tablica 35. Ukupne emisije CO₂ u sektoru javne rasvjete

	Emisija [tCO ₂]
Javna rasvjeta	35,68

Izvor: HEP ODS, Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)

5.5.4. Ukupni inventar emisija CO₂ Grada Preloga

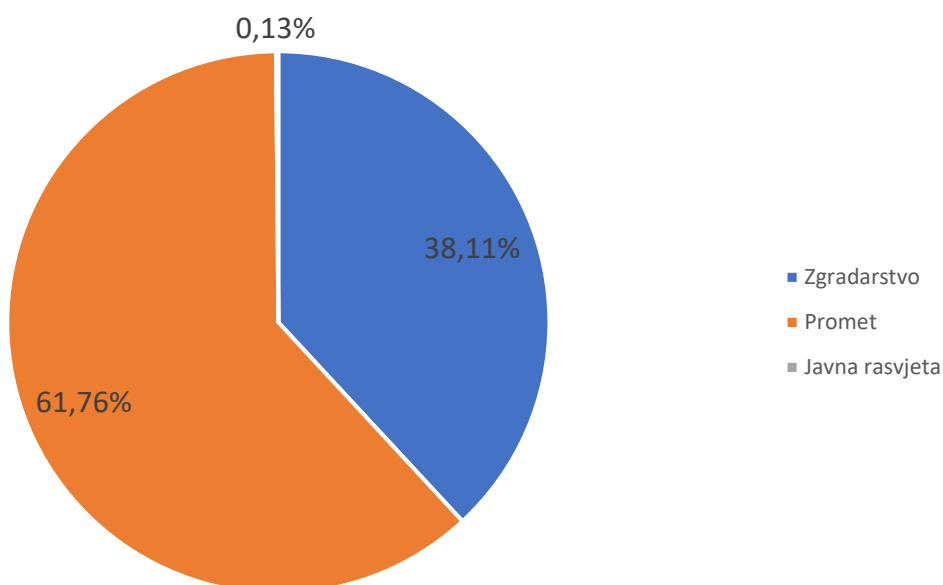
Referentna potrošnja energije Grada Preloga za 2024. godinu obuhvaća sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete temeljem kojih podataka je izračunat ukupni inventar emisija CO₂. U tablici 36. prikazane su ukupne emisije CO₂ za područje grada, koje su posljedica izravnih emisija nastalih sagorijevanjem goriva u sektoru prometa te neizravnih emisija, koje su posljedica potrošene električne, odnosno toplinske energije u sektorima zgradarstva.

Tablica 36. Ukupne emisije CO₂ po sektorima

Sektor	Emisije (tCO ₂)	Udio (%)
Zgradarstvo	10.156,91	38,11%
Promet	16.460,22	61,76%
Javna rasvjeta	35,68	0,13%
UKUPNO (za 2024.godinu)	26.652,81	100,00%

Izvor: autori

Graf u nastavku prikazuje spomenute emisije CO₂ u postotnim iznosima.



Grafikon 19. Udio pojedinog sektora u ukupnim emisijama CO₂ na području Grada Preloga

6. USPOREDBA KONTROLNOG INVENTARA EMEISIJA CO₂ 2019. GODINE I KONTROLNOG INVENTARA EMISIJA CO₂ 2024. GODINE

Sukladno prethodno izrađenoj analizi potrošnje i emisija u sklopu SECAP-a izrađenog od strane Zadruga za etično financiranje (ZEF) gdje je kao referentna godina uzeta 2019. izvršena je revizija spomenutog SECAP-a i kao referentna godina uzeta 2024.

Potrošnja energije klasificirana je prema korištenim energentima određenog podsektora (električna energija, prirodni plin, ogrjevno drvo, loživo ulje...) sektor transporta te sektor javne rasvjete, dok je za proračun emisija korišten odgovarajući pretvorbeni faktor prema Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23).

U nastavku se nalazi prikaz ukupne energetske potrošnje i inventar emisija za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete te usporedbu podataka referentne godine 2019. i 2024.

6.1. Usporedba kontrolnog inventara emisija u sektoru zgradarstva

Usporedba kontrolnog inventara emisija, radi lakšeg razumijevanja i praćenja naspram analizirane potrošnje, za kontrolnu 2024. godinu podijeljena je na nekoliko podsektora.

Analizirani su sljedeći podsektori:

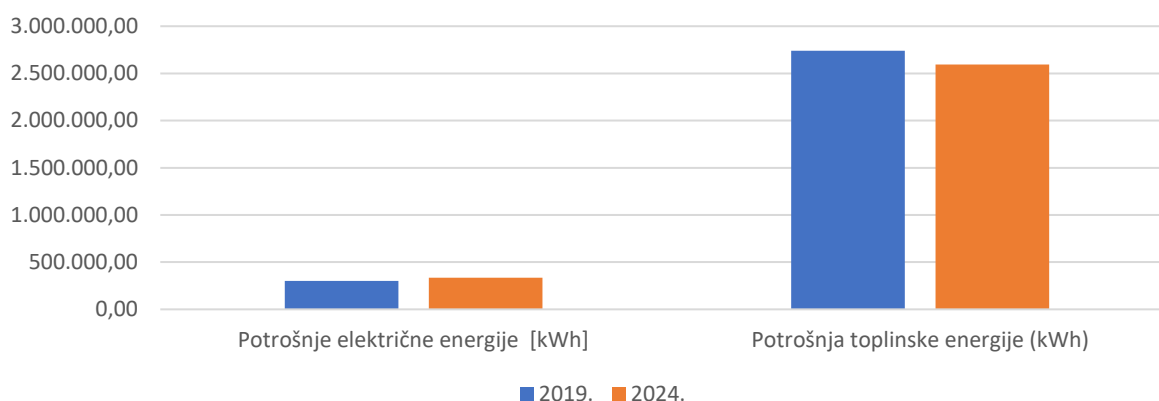
- Zgrade u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač,
- Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Grada Preloga,
- Kućanstava – stambene zgrade.

U sljedećoj tablici prikazana je potrošnja i emisija CO₂ za zgrade u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač.

Tablica 37. Usporedba potrošnje energije i emisija CO₂ zgrada u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač

Zgrade u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač			
Godina	Potrošnje električne energije [kWh]	Potrošnja toplinske energije (kWh)	Emisije ukupno (tCO ₂)
2019.	300.978,00	2.740.756,00	624,31
2024.	336.382,72	2.595.388,13	608,90
RAZLIKA	35.404,72	-145.367,87	-15,41

Izvor: Akcijski plan energetske održivosti razvika i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Preloga (2020. godina), autori



Grafikon 20. Usporedba potrošnje energije 2019. i 2024. za zgrade u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač

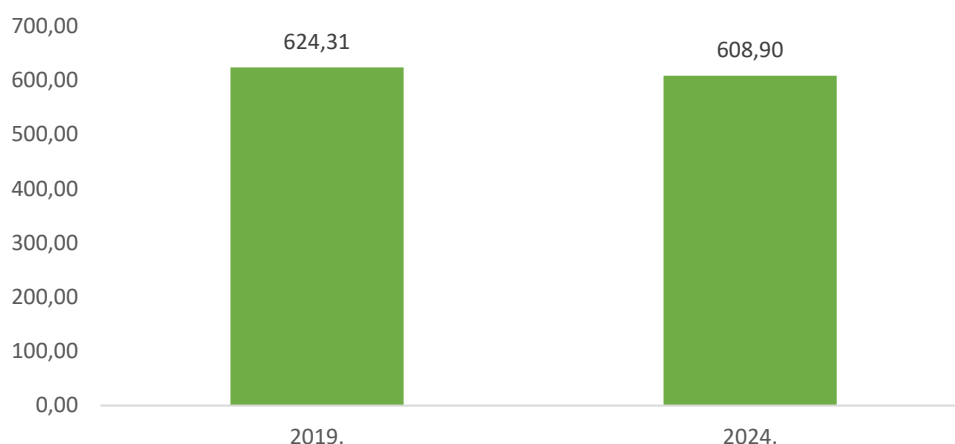
Ukupna neto površina zgrade u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač temeljem SECAPA-a koji je za referentnu godinu koristio 2019. iznosila je 24.699,49 m², dok je neto površina analiziranih zgrada u 2024. godini iznosila 28.869,19 m².

Analizirane zgrade u 2019. godini trošile su 2.740,756 kWh prirodnog plina i 300.978,00 kWh električne energije, odnosno specifična potrošnja prirodnog plina iznosila je 100,95 kWh/m², a električne energije 10,52 kWh/m².

Potrošnja prirodnog plina 2024. godine iznosila je 2.595.388,13 kWh odnosno električne energije 336.382,72 kWh. Specifična potrošnja prirodnog plina iznosila je 75,89 kWh, a električne energije 10,54 kWh.

Temeljem gore navedenog možemo zaključiti da se povećala neto grijana površina zgrada u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač. Povećala se potrošnja električne energije, a smanjila potrošnja prirodnog plina, što je posljedica nestabilnosti tržišta prirodnog plina uzrokovane pandemijom i ratovima..

Sljedeći grafikon prikazuje emisije tCO₂ dobivene temeljem gore navedenih vrijednosti potrošnje energenata i njihovih emisijskih faktora.



Grafikon 21. Usporedba emisija CO2 zgrada u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač

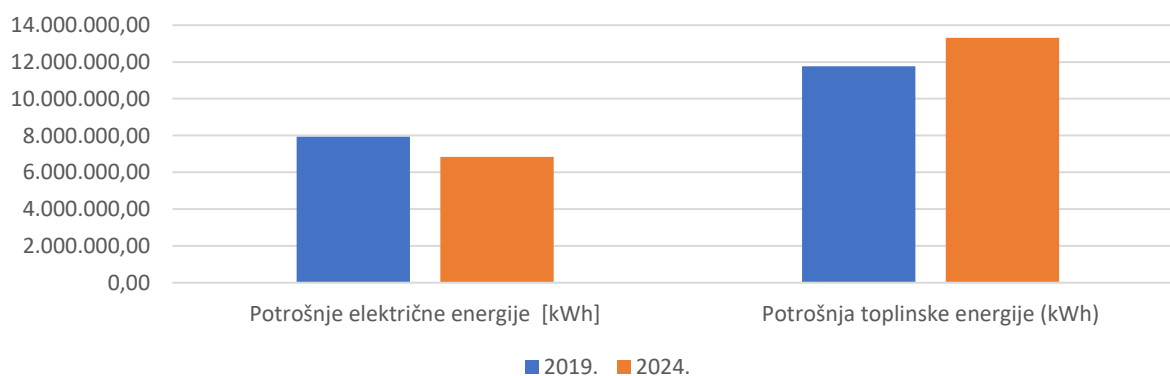
Nadalje uspoređena je podkategorija zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Grada Preloga te je prikazana potrošnja električne i toplinske energije kao i emisije CO₂.

Tablica 38. Usporedba potrošnje energije i emisija CO2 zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Grada Preloga

Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Grada Preloga			
Godina	Potrošnje električne energije [kWh]	Potrošnja toplinske energije (kWh)	Emisije ukupno (tCO ₂)
2019.	7.940.545,00	11.761.194,00	4.184,91
2024.	6.833.293,28	13.306.882,90	3.238,54
RAZLIKA	-1.107.251,72	1.545.688,90	-946,37

Izvor: Akcijski plan energetske održivosti razvika i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Preloga (2020. godina), autori

Vrijednosti navedene u tablici prikazane su grafikonom 22.

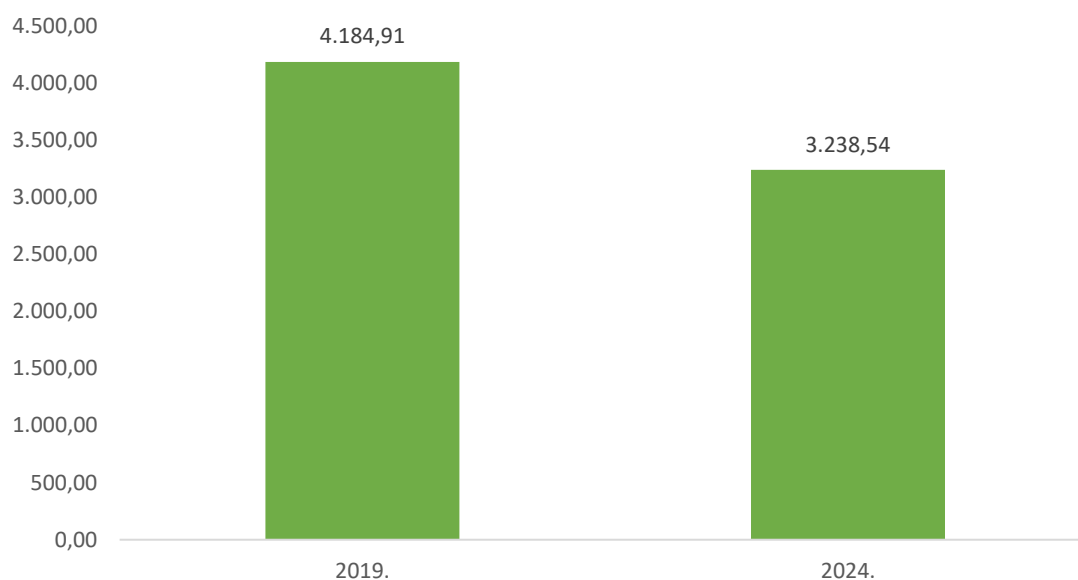


Grafikon 22. Usporedba potrošnje energije 2019. i 2024. za zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Grada Preloga

U kategoriji poduzetništva 2024. godine bilo je ukupno 216 priključaka te je potrošnja električne energije iznosila 6.833.293,28 kWh, dok je u 2019. godini bilo 434 priključka i potrošnja je iznosila 7.940.545 kWh.

Potrošnja toplinske energije za komercijalni i uslužni sektor može se podijeliti na nekoliko kategorija s obzirom na tip potrošača i energent koji se u koristi za grijanje. 2019. godine 263 komercijalna objekta imala su plinski priključak dok je 2024. godine, prema podacima Međimurje plina plinski priključak imalo samo 58 objekta. Potrošnja 2019. godine iznosila je 11.201.397 kWh, a 2024. godine 6.977.659 kWh.

Udio emisija CO₂ u komercijalnom i uslužnom sektoru se smanjio u 2024. godini naspram 2019. te je navedeno prikazano na sljedećem grafikonu.



Grafikon 23. Usporedba udjela emisija CO₂ u komercijalnom i uslužnom sektoru

U 2019. godini je u stambenom sektoru broj kućanstava (s obzirom na električne priključke) procijenjen na 3033, a to iznosi oko 261,179 m², dok je 2024. godine procijenjen na 3079 ukupne grijane površine 338.690 m².

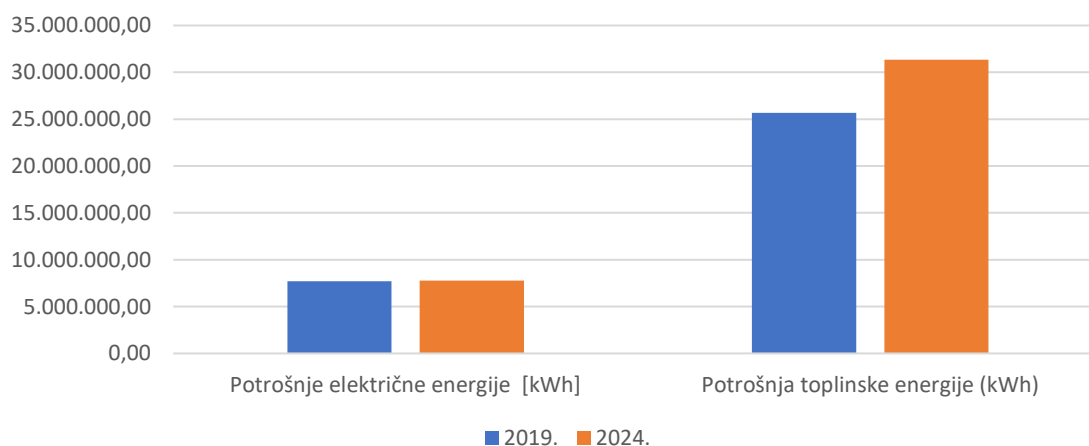
U 2019. godini, za potrebe kućanstva utrošeno je 7,691,080 kWh električne energije dok je 2024. utrošeno 7.758.390,00 kWh.

Tablica 39. Usporedba potrošnje energije i emisija CO₂ zgrada Kućanstva – stambene zgrade na administrativnom području Grada Preloga

Kućanstva – stambene zgrade na administrativnom području Grada Preloga			
Godina	Potrošnje električne energije [kWh]	Potrošnja toplinske energije (kWh)	Emisije ukupno (tCO ₂)
2019.	7.691.080,00	25.680.468,00	5.181,80
2024.	7.758.390,00	31.350.000,00	6.309,47
RAZLIKA	67.310,00	5.669.532,00	1.127,68

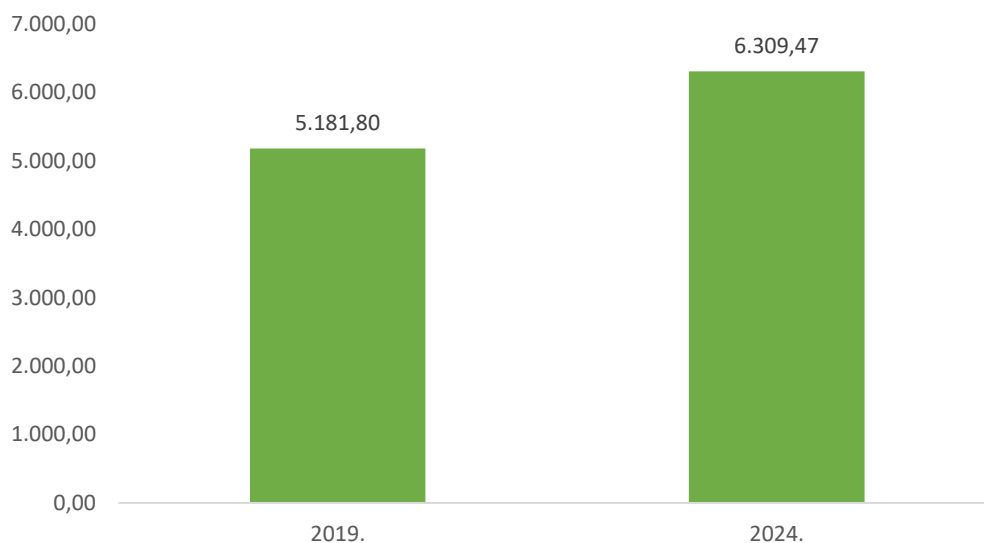
Izvor: Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Preloga (2020. godina), autori

Za potrebe toplinske energije 2019. godine utrošeno je 25.680.468,00 kWh, dok je u 2024. godini utrošeno 31.350.000,00 kWh. Kao što je u ranijim poglavljima navedeno u sektoru kućanstva toplinska energija se dobiva iz više izvora, odnosno još uvijek najviše iz prirodnog plina, nakon čega slijede drva za ogrjev, električna energija, peleti te loživo ulje. 2019.-te godine priključak prirodnog plina imalo je 1673 kućanstva, 1355 kućanstva koristilo je drva za ogrjev, 10-tak loživo ulje, a električna energije se nije koristila sustavno za grijanje. 2024. godine plinski priključak imalo je 2013 kućanstva, drva za ogrjev, kao izvor toplinske energije koristilo je 996 kućanstva, 57 električnu energiju, 10 pelete, a samo 3 loživo ulje.



Grafikon 24. Usporedba potrošnje energije 2019. i 2024. za zgrade Kućanstva – stambene zgrade na administrativnom području Grada Preloga

Temeljem svega navedenoga možemo zaključiti kako se sektor kućanstva na teritoriju Grada Preloga proširio kako teritorijalno tako i brojčano te posljedično tome povećala se i potrošnja energenata, a samim time i emisija CO₂.



Grafikon 25. Usporedba udjela emisija CO₂ za zgrade Kućanstva – stambene zgrade na administrativnom području Grada Preloga

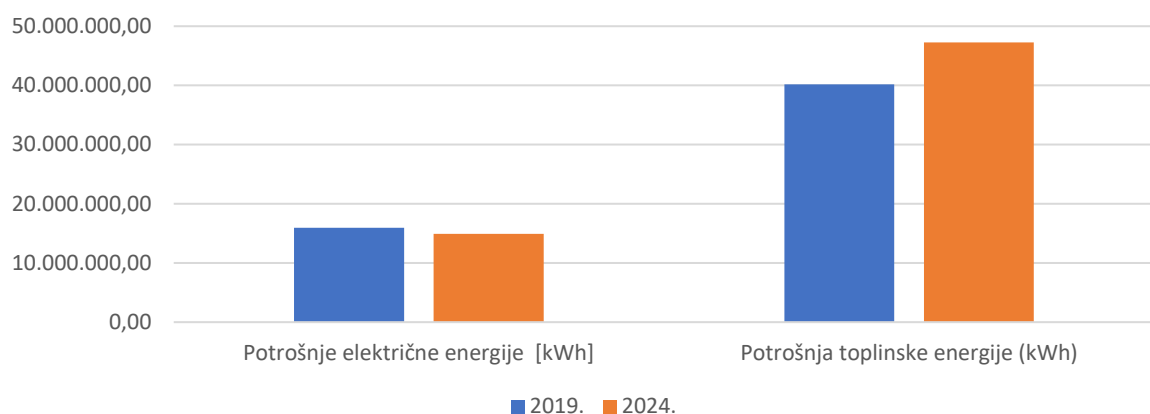
U nastavku su prikazani sumirani podaci o potrošnji i emisijama CO₂ za sektor zgradarstva.

Tablica 40. Sumarni prikaz potrošnje i emisija CO₂ za sektor zgradarstva

Sektor zgradarstva			
Godina	Potrošnje električne energije [kWh]	Potrošnja toplinske energije (kWh)	Emisije ukupno (tCO ₂)
2019.	15.932.603,00	40.182.418,00	9.991,01
2024.	14.928.066,00	47.252.271,03	10.156,91
RAZLIKA	-1.004.537,00	7.069.853,03	165,90

Izvor: Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Preloga (2020. godina), autori

Iz gore navedenih podataka vidljivo je kako se potrošnja električne energije smanjila u 2024. godini naspram 2019. godine dok se potrošnja toplinske energije povećala kao i emisije CO₂.



Grafikon 26. Usporedba petrošnje električne i toplinske energije u sektoru zgradarstva



Grafikon 27. Udio emisija CO2 u sektoru zgradarstva

6.2. Usporedba kontrolnog inventara emisija u sektoru prometa

Usporedba kontrolnog inventara emisija za sektor prometa, kao i u ranijim poglavljima podijeljena je na nekoliko podkategorija:

- Vozila u vlasništvu uprave Grada Preloga
- Vozila za potrebe javnog prijevoza na području Grada Preloga
- Osobna i komercijalna vozila.

U vrijeme izrade SECAP-a 2020. godine, u kategoriji vozila u vlasništvu uprave Grada Preloga, odnosno uprava Grada Preloga raspolagala je sa tri vozila, od čega su dva vozila koristila dizel kao pogonsko gorivo, a jedno benzin. Oba vozila na dizel su zadržana i koriste se danas, dok je vozilo na benzin zamijenjeno 2023. godine. Godišnja potrošnja goriva je manja za 13,32 l u 2024. godini naspram 2019.-te, iako je godišnje prijeđeni put porastao za 14.190 km u odnosu na 2019. godinu.

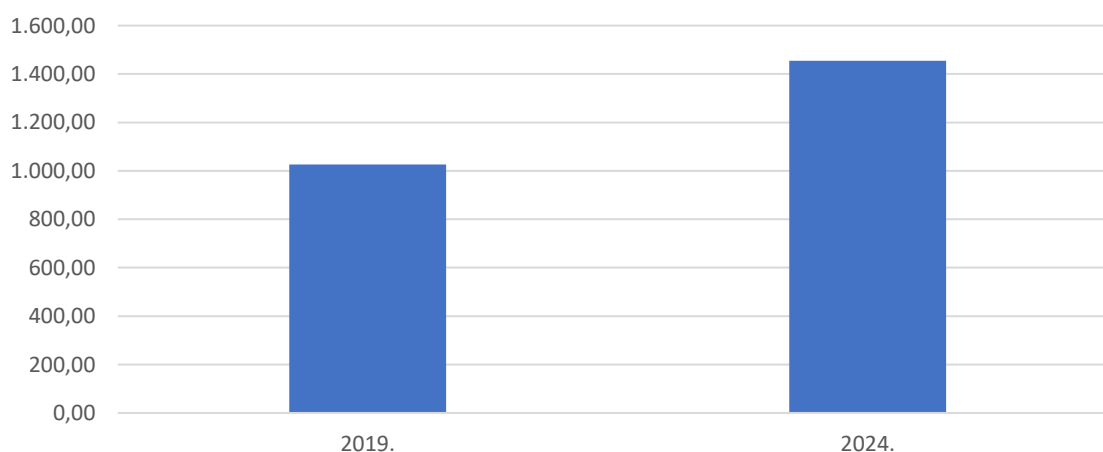
Od 2019. godine do trenutka izrade revizije, društvo GKP PRE-KOM d.o.o. je povećalo broj vozila i strojeva u svom vlasništvu sa 33 na 41 vozilo i stroj. Nabavljeno je jedno novo vozilo na benzin za potrebe prijevoza zaposlenika, te je nabavljeno 12 vozila i/ili strojeva na dizel čime su se zamijenila postojeća vozila i povećao broj vozila za nastavljane pružanje usluga društva.

Sijedom navedenog povećala se potrošnja goriva i emisije CO₂ vozila u vlasništvu uprave Grada Preloga.

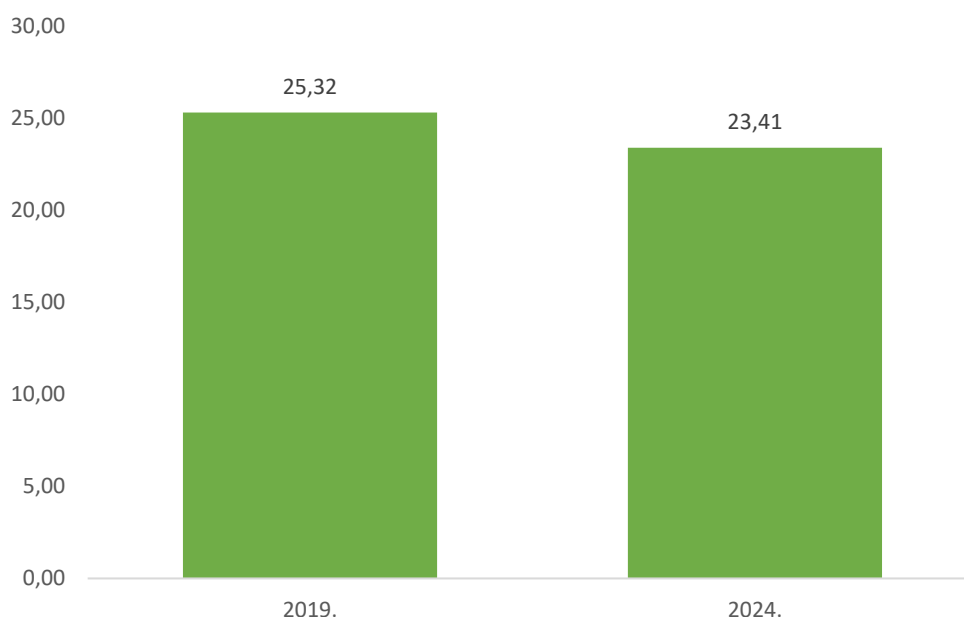
Tablica 41. Potrošnja goriva i emisije CO₂ vozila u vlasništvu uprave Grada Preloga

Vozila u vlasništvu uprave Grada Preloga		
Godina	Potrošnja goriva (MWh)	Emisije ukupno (tCO ₂)
2019.	1.025,83	273,79
2024.	1.454,74	408,75
RAZLIKA	428,91	134,96

Izvor: Akcijski plan energetske održivosti razvika i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Preloga (2020. godina), autori



Grafikon 28. Usporedba potrošnje goriva vozila u vlasništvu uprave Grada Preloga



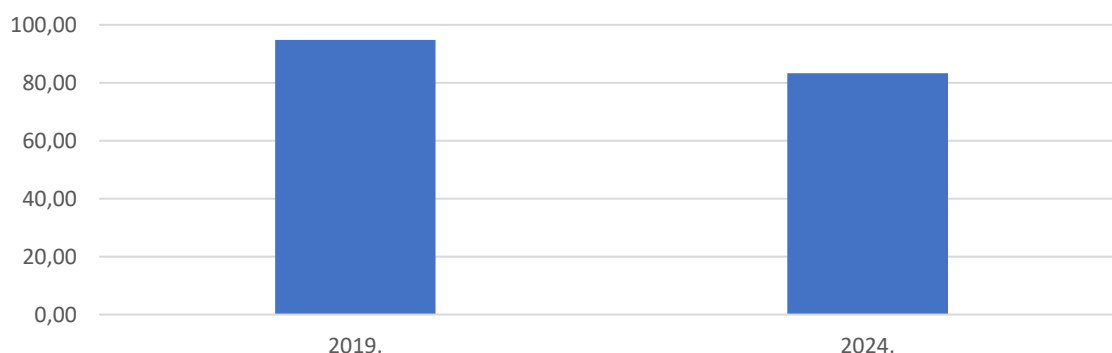
Grafikon 29. Usporedba emisija CO2 vozila u vlasništvu uprave Grada Preloga

Budući da podaci o vozilima za potrebe javnog prijevoza na području Grada Preloga nisu bili dostupni za potrebe revizije SECAP-a, isti su procijenjeni na način da je postojeći broj vozila koji se koriste za potrebe javnog prijevoza umanjen za 15% uz pretpostavku modernizacije voznog parka u predmetnom vremenskom periodu.

Tablica 42. Usporedba potrošnje goriva i emisija CO2 vozila za potrebe javnog prijevoza na području Grada Preloga

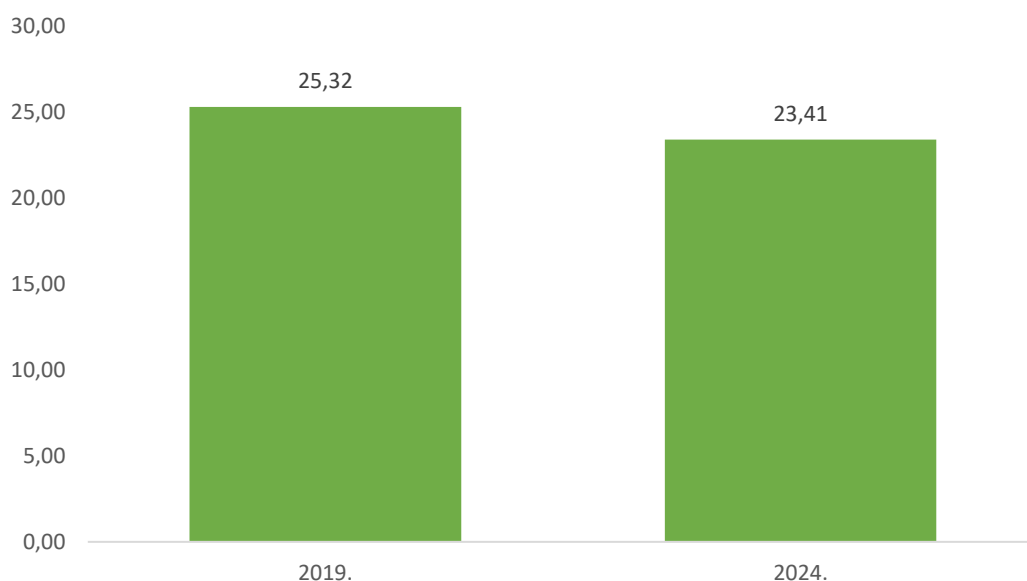
Vozila za potrebe javnog prijevoza na području Grada Preloga		
Godina	Potrošnja goriva (MWh)	Emisije ukupno (tCO ₂)
2019.	94,82	25,32
2024.	83,30	23,41
RAZLIKA	-11,52	-1,91

Izvor: Akcijski plan energetske održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Preloga (2020. godina), autori



Grafikon 30. Usporedba potrošnje goriva vozila za potrebe javnog prijevoza na području Grada Preloga

Nadalje grafikon 31. prikazuje usporedbu emisija CO₂ vozila za potrebe javnog prijevoza na području Grada Preloga.



Grafikon 31. Usporedba emisija CO₂ vozila za potrebe javnog prijevoza na području Grada Preloga

Broj osobnih i komercijalnih vozila u Gradu Prelogu, naspram 2019. godine povećao se za 751 vozilo. Najveći porast u broju vozila dogodio se u kategoriji osobnih vozila gdje je broj porastao za 583 vozila. Slijede ih teretna i radna vozila te motocikli sa respektivno 69 i 62 vozila. Porastu broja osobnih i gospodarskih vozila uzrok se nalaže u gospodarskom rastu Grada Preloga . Do smanjenja je jedino došlo u kategoriji moped gdje je broj vozila smanjen za 23.

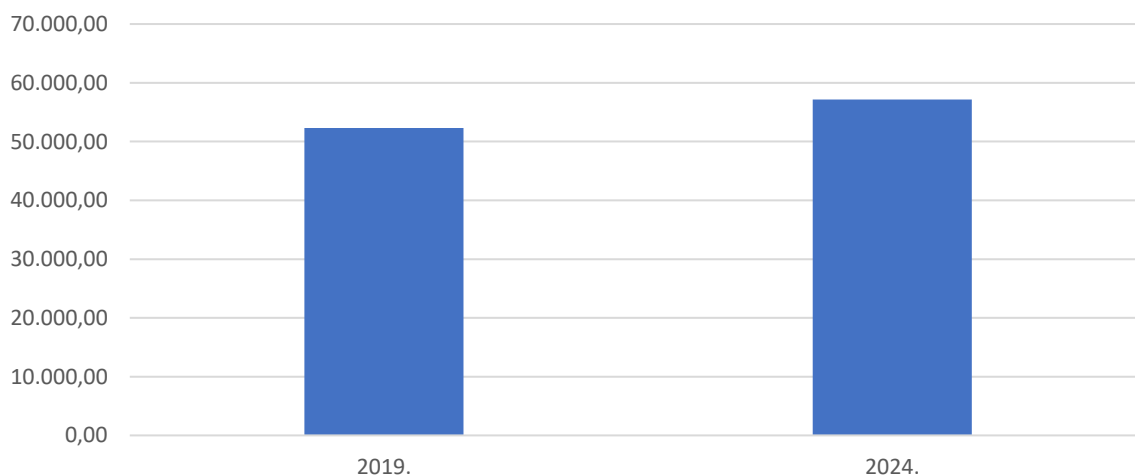
Usporedbom podataka o prijeđenom putu osobnih vozila u 2024. i 2019. godini prema vrsti goriva uočava se da su osobna vozila u 2024. godini ostvarila 13,56% veći ukupni broj prijeđenih kilometara u odnosu na 2019. godinu što odražava činjenicu povećanog broja ukupno registriranih vozila u vlasništvu stanovnika Grada Preloga. Benzinska vozila zabilježila su porast od 43,66 % u odnosu na 2019. što je u skladu s povećanjem broja registriranih vozila na benzin, dok su dizelska vozila ostvarila blagi pad. Najizraženije promjene ostvarene su kod vozila na ukapljeni naftni plin te kod vozila koje koriste hibridni ili potpuno električni pogon. Vozila na UNP su u 2024. godini prošla približno 60% manje kilometara nego 2019. godini sugerirajući da su ta vozila izgubila naklonost stanovnika Grada Preloga, dok se istodobno uočava snažan rast korištenja električnih vozila. Naime, električna vozila su u 2024. godini prošla gotovo 700 % veći broj kilometara u odnosu na 2019. godinu što ukazuje na porast njihove zastupljenosti u voznom parku Grada Preloga.

Tablica 43. Usporedba potrošnje goriva i emisija CO₂ osobnih i komercijalnih vozila

Osobna i komercijalna vozila		
Godina	Potrošnja goriva (MWh)	Emisije ukupno (tCO ₂)
2019.	52.300,36	13.754,96
2024.	57.143,65	16.028,06
RAZLIKA	4.843,29	2.273,10

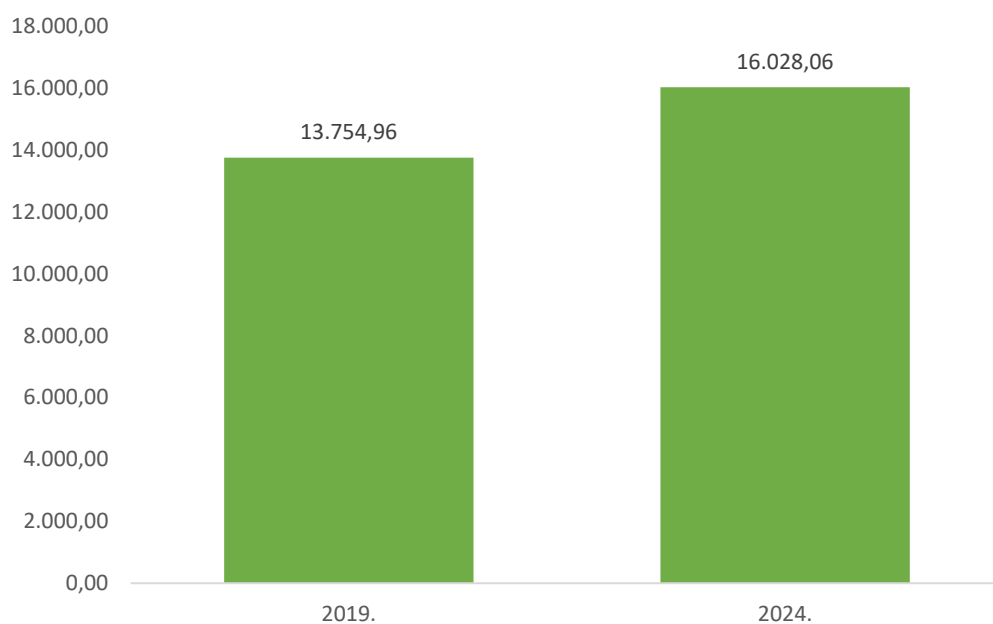
Izvor: Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Preloga (2020. godina), autori

U 2024. unutar skupine benzinskih vozila jedino mopedi ostvarili manju potrošnju goriva u odnosu na 2019. godinu što je u skladu sa smanjenjem broja registracije vozila te kategorije. U segmentu osobnih automobila zabilježen je pad potrošnje dizela od 7,17 %, dok je kod vozila na UNP smanjenje još izraženije. Značajan pad potrošnje dizel goriva uočava se i kod teretnih i radnih vozila. Iako je broj registriranih vozila u toj kategoriji porastao, istovremeno je povećana zastupljenost vozila na benzin, UNP i električnu energiju, što objašnjava smanjenje potrošnje dizel goriva. Naposljetku, od 2019. do 2024. vozni park je proširen za brojna električna vozila kojih nije bilo 2019. godine. Takav trend zamijene postojećih vozila na fosilna goriva novim vozilima na električni pogon očekuje se i u budućnosti te je sve gore navedeno rezultiralo povećanjem potrošnje goriva u iznosu od 4.843,29 MWh u 2024. godini naspram 2019.



Grafikon 32. Usporedba potrošnje goriva osobnih i komercijalnih vozila

Posljedično povećanjem broja osobnih vozila na području Grada Preloga te povećanjem prijeđenih kilometara, povećale su se i emisije CO₂ za sektor osobnih vozila.



Grafikon 33. Usporedba emisija CO2 osobnih i komercijalnih vozila

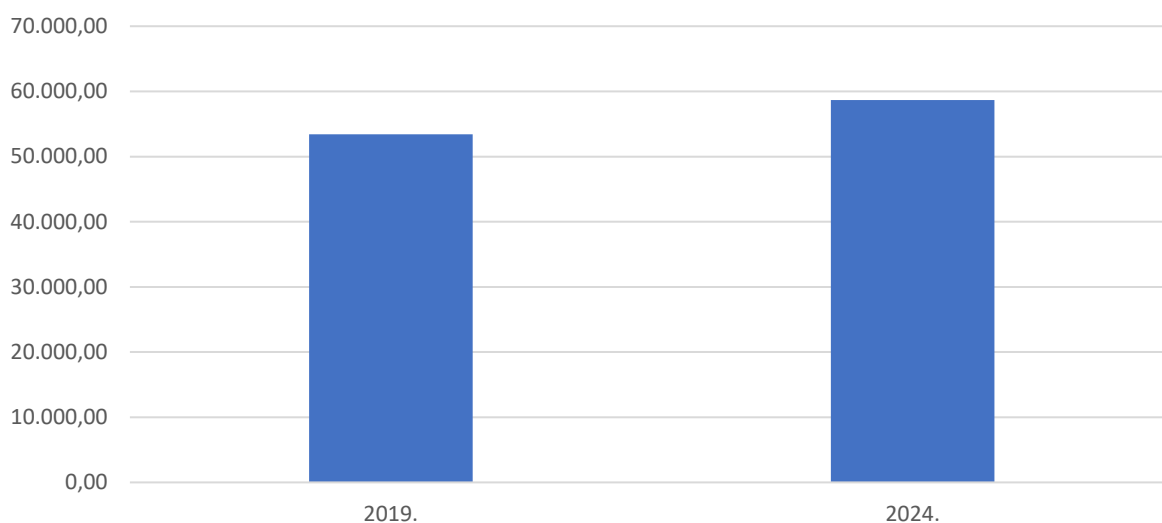
Sumirano za sektor prometa u sljedećoj tablici prikazane su potrošnja i emisije CO₂.

Tablica 44. Usporedba potrošnje goriva i emisija CO2

Sektor prometa		
Godina	Potrošnja goriva (MWh)	Emisije ukupno (tCO ₂)
2019.	53.421,01	14.054,07
2024.	58.681,69	16.460,22
RAZLIKA	5.260,67	2.406,15

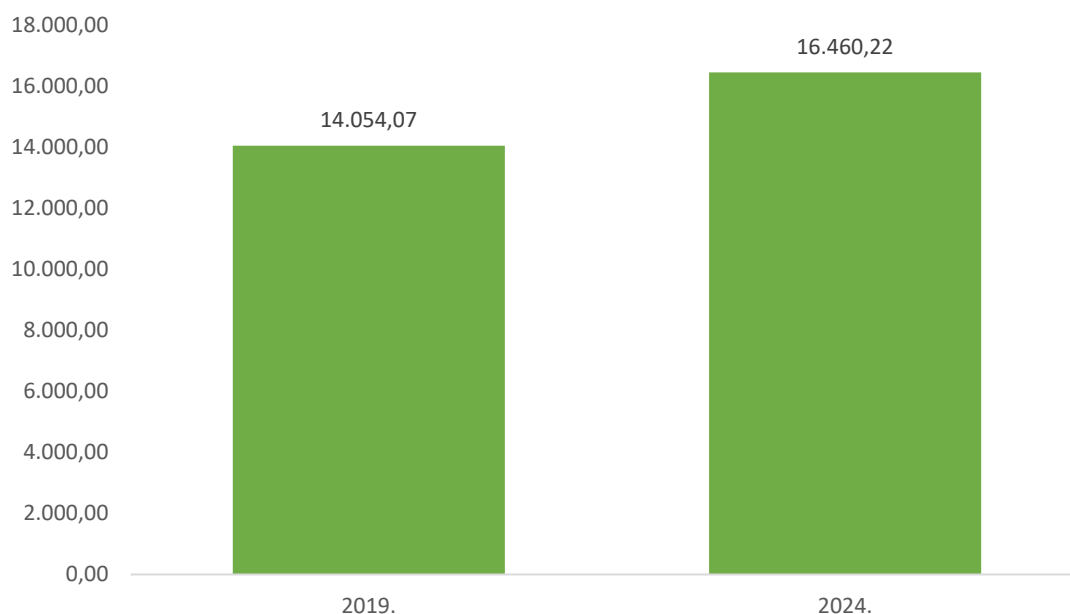
Izvor: Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Preloga (2020. godina), autori

Uspoređujući podatke za sektor prometa vidljivo je da je porasla potrošnja goriva s 53.421,01 MWh u 2019. godini na 58.260,67 MWh u 2024. godini što je rezultiralo i povećanjem emisija CO₂ za 2.406,15 tCO₂.



Grafikon 34. Usporedba potrošnje goriva u sektoru prometa

Emisije CO₂ u sektoru prometa povećale su se u 2024. godini te iznose 16.460,22 tCO₂, dok su 2019. iznosile 14.054,07 tCO₂.



Grafikon 35. Usporedba emisija CO₂ za sektor prometa

6.3. Usporedba kontrolnog inventara emisija u sektoru javne rasvjete

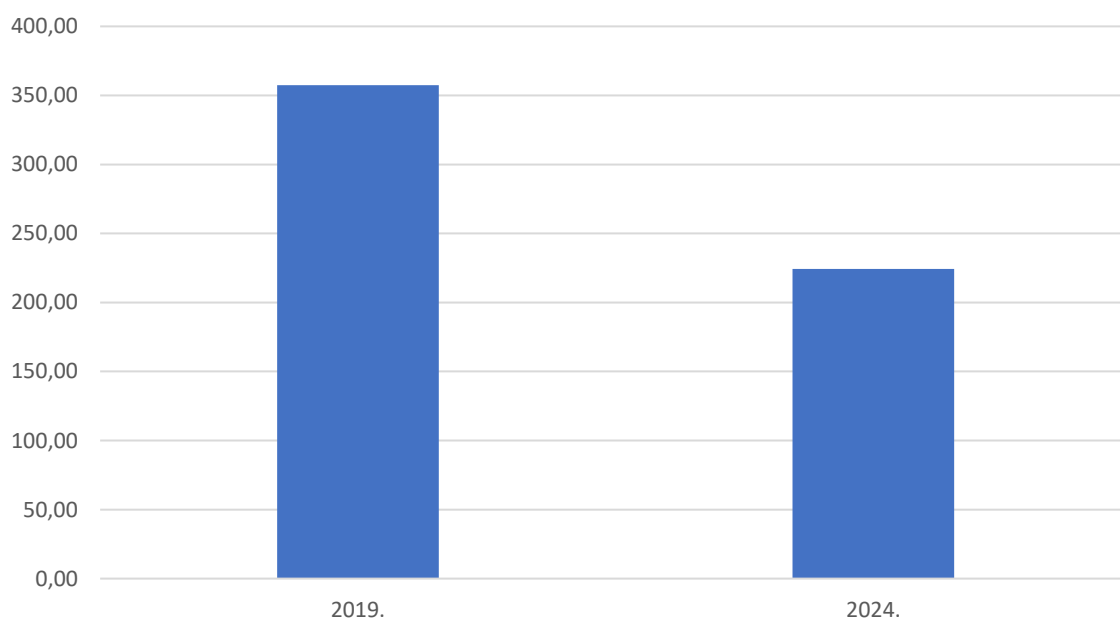
2024. godine, broj rasvjetnih tijela na teritoriju Grada Preloga iznosio je 1.661, dok je 2019. bio 1.247. Nadalje 2019. godine najviše su se koristile lampe 51 W, njih 810, a najmanje od 112 W, njih 8. Sveukupna potrošnja električne energije iznosila je 357.500 kWh. 2024. godine sve lampe su LED te je ukupna potrošnja električne energije 224.400 kWh.

Tablica 45. Usporedba potrošnje električne energije i emisija CO₂ javne rasvjete

Javna rasvjeta		
Godina	Potrošnja električne energije [MWh]	Emisije ukupno (tCO ₂)
2019.	357,50	83,95
2024.	224,40	35,68
RAZLIKA	-133,10	-48,27

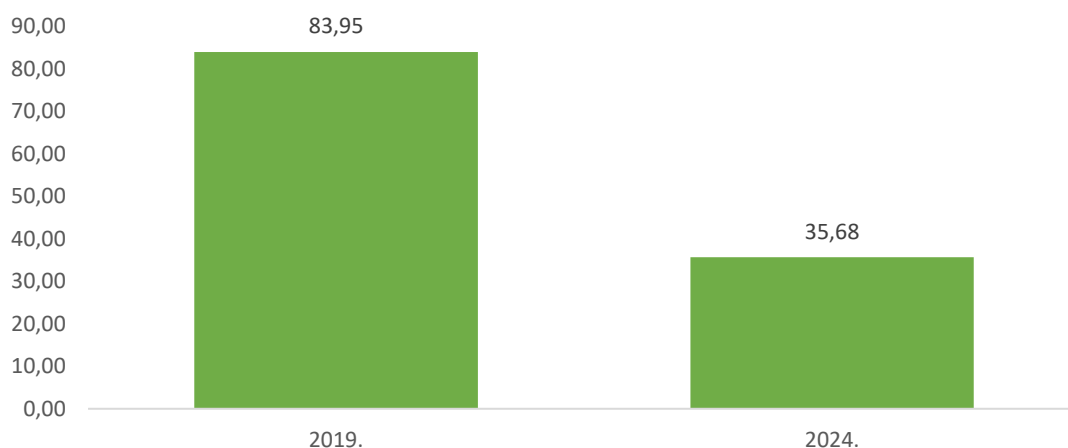
Izvor: Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Preloga (2020. godina), autori

Potrošnja električne energije u 2024. godini smanjila se za 133,10 MWh naspram 2019. godine.



Grafikon 36. Usporedba potrošnje električne energije

Emisije CO₂ u 2019. godini iznosile su 83,95 tCO₂, dok su 2024. godine iznosile 35,68 tCO₂, što je smanjenje za 48,27 tCO₂.



Grafikon 37. Usporedba emisija CO₂

6.4. Sumirana usporedba potrošnje energije i emisija CO₂ za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete

U nastavku je prikazana tablica ukupne potrošnje energije i emisija CO₂ za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete te su podaci iz 2019. godine uspoređeni s onima iz 2014. godine.

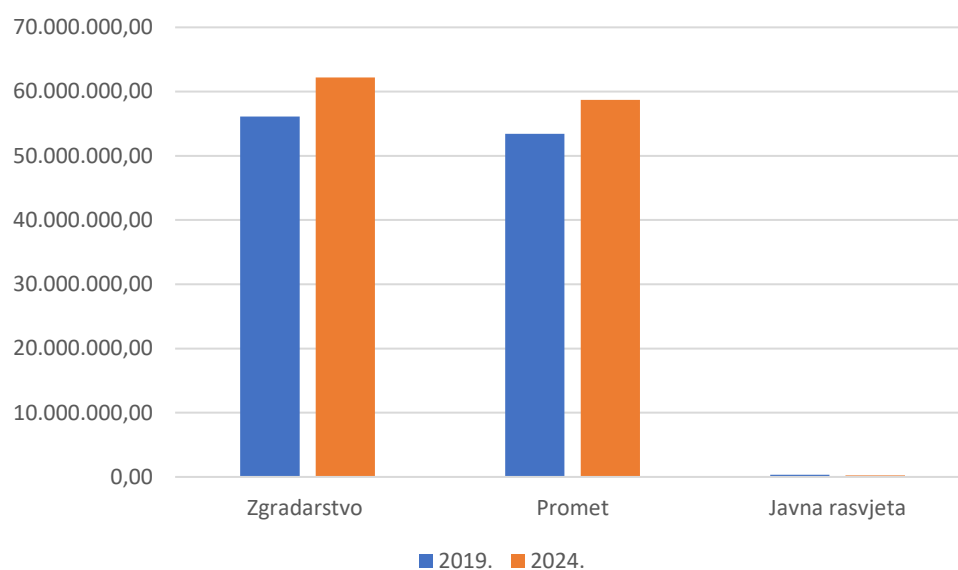
Potrošnja energije u sektoru zgradarstva povećala se za 6.065.316,03 kWh te je 2024. godine iznosila 62.180.337,03 kWh dok je 2019. godine iznosila 56.115.021,00 kWh. Navedeno je direktna posljedica širenja sektora kako javnih zgrada, komercijalnih objekata tako i privatnih kuća. Sektor prometa također bilježi porast uslijed povećanog broja osobnih automobila pa je tako 2019. godine sektor prometa trošio 53.421.014,00 kWh energije dok je 2024. godine trošio 58.681.686,26 energije što je povećanje od 5.260.672,26 kWh.

Sektor javne rasvjete jedini bilježi smanjenje potrošnje energije uzrokovano zamjenom rasvjetnih tijela onima LED tehnologije, pa je tako potrošnja 2019. iznosila 357.500,00 kWh, a 2014. 224.400,00 kWh, što je smanjenje od 133.100,00 kWh.

Tablica 46. Usporedba potrošnje i emisija CO₂ za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete

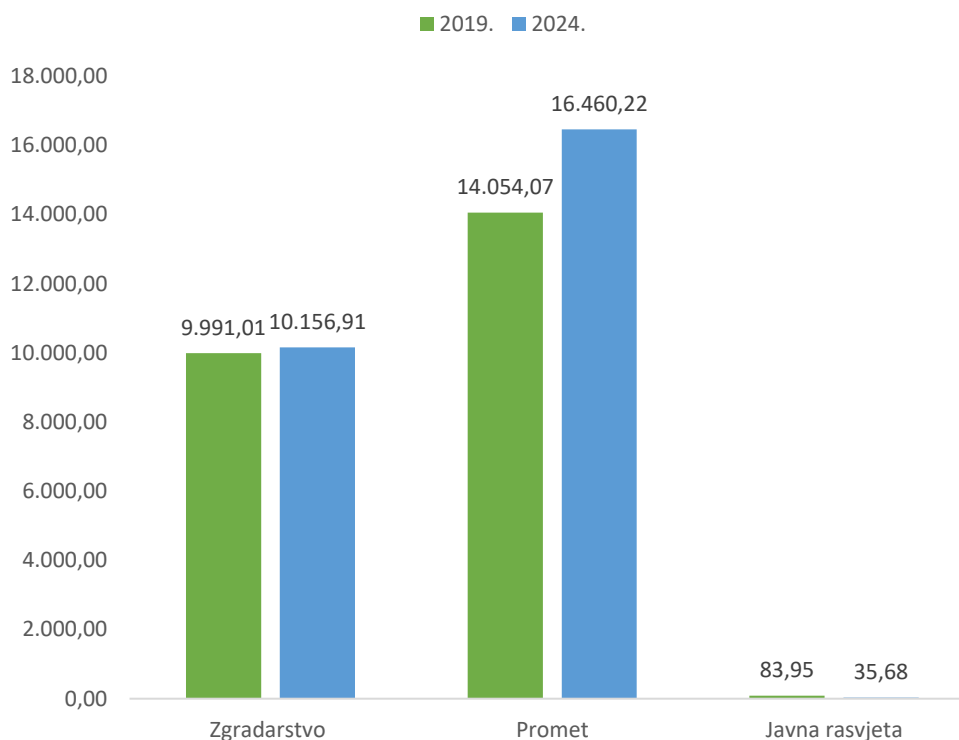
Ukupna potrošnja energije i emisije CO ₂						
	Zgradarstvo		Promet		Javna rasvjeta	
Godina	Potrošnja energije ukupno (kWh)	Emisije ukupno (tCO ₂)	Potrošnja energije ukupno (kWh)	Emisije ukupno (tCO ₂)	Potrošnja energije ukupno (kWh)	Emisije ukupno (tCO ₂)
2019.	56.115.021,00	9.991,01	53.421.014,00	14.054,07	357.500,00	83,95
2024.	62.180.337,03	10.156,91	58.681.686,26	16.460,22	224.400,00	35,68
RAZLIKA	6.065.316,03	165,90	5.260.672,26	2.406,15	-133.100,00	-48,27

Izvor: Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Preloga (2020. godina), autori



Grafikon 38. Usporedba potrošnje energije u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete

Posljedično su se emisije CO₂ povećale u sektorima zgradarstva i prometa dok su se smanjile u sektoru javne rasvjete. U sektoru zgradarstva 2019. emisije CO₂ iznosile su 9.991,01 tCO₂, dok su se 2024. godine povećale na 10.156,91 tCO₂, odnosno za 165,90 tCO₂. Sektor prometa bilježi rast emisija CO₂ za 2.406,15 tCO₂, naime 2019. godine emisije su iznosile 14.054,07 tCO₂, a 2024. godine 16.460,22 tCO₂. Javna rasvjeta smanjila je emisije CO₂ koje su 2019. godine iznosile 83,95 tCO₂, a 2024. 35,68 tCO₂. Smanjenje iznosi 48,27 tCO₂.



Grafikon 39. Usporedba emisija CO₂ za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete

Sveukupna potrošnja energije u 2024. godini iznosi 121.086.423,29 kWh što je povećanje za 11.192.888,29 kWh naspram 2019. godine kada je iznosila 109.893.535,00 kWh.

Sveukupne emisije CO₂ također su se povećale naspram 2019. godine kada su iznosile 24.129,03 tCO₂ te 2024. godine iznose 26.652,81 tCO₂, što je povećanje od 2.523,78 tCO₂.

Tablica 47. Sveukupna potrošnja energije i emisija CO₂

Sveukupna potrošnja energije i emisije CO ₂		
Godina	Potrošnja energije ukupno (kWh)	Emisije ukupno (tCO ₂)
2019.	109.893.535,00	24.129,03
2024.	121.086.423,29	26.652,81
RAZLIKA	11.192.888,29	2.523,78

Izvor: Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Preloga (2020. godina), autori

7. ANALIZA DOSADAŠNJE PROVEDBE MJERA I AKTIVNOSTI ZA SMANJENJE EMISIJA CO₂ ZA 40 % DO 2030. GODINE NA PODRUČJU GRADA PRELOGA

Analiza dosadašnje provedbe omogućuje uvid u učinkovitost poduzetih mjera, uključujući ostvarene uštede energije, smanjenje emisija CO₂ te druge relevantne učinke. Prikazom rezultata omogućuje se jasna kvantifikacija doprinosa svake mjere ukupnom cilju energetske tranzicije Grada Preloga.

7.1.1. Mjere i aktivnosti za smanjenje emisije CO₂ u sektoru zgradarstva - podsektor zgrade Gradske uprave, ustanova i tvrtki kojima je osnivač, vlasnik ili suvlasnik Grad Prelog, Međimurska županija ili Republika Hrvatska

U sektoru zgradarstva značajan dio potrošnje energije odnosi se na zgrade Gradske uprave, ustanova i tvrtki u vlasništvu ili suvlasništvu Grada Preloga, Međimurske županije ili Republike Hrvatske. U okviru SECAP-a izrađenog 2020. godine definirane su mjere usmjerene na povećanje energetske učinkovitosti i racionalnog korištenja energije u javnim zgradama. U nastavku je prikazana analiza dosadašnje provedbe mjera te ostvarene ili procijenjene uštede energije i smanjenja emisije CO₂.

U tijeku je provedba mjere ugradnje toplinske izolacije vanjskih ovojnica i krovništa zgrada kao i zamjena stolarije i prozora zgrada u vlasništvu grada što će uvelike doprinijeti smanjenju emisija CO₂, ali i ostvarenju velikih ušteda u potrošnji toplinske energije.

Uz navedeno, kao važna mjera za daljnje unaprjeđenje energetske učinkovitosti ističe se uspostava sustava gospodarenja energijom (SGE) i uvođenje smart metering sustava. Upravo u tom segmentu, Grad Prelog treba usmjeriti svoje aktivnosti te započeti s implementacijom ovih rješenja, kako bi se omogućilo sustavno praćenje i optimizacija potrošnje energije u javnim zgradama te ostvarili potencijali za daljnje smanjenje emisija CO₂.

REDNI BROJ MJERE	1			
Naziv mjere	Projekt grupnog financiranja postavljanja solarnih panela			
Nositelj aktivnosti:	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	Poduzetnici i obrtnici Grada Preloga Lokalno stanovništvo			
Ostali uključeni dionici	MENEA			
Period provođenja mjere (godine)	2021.-2022.			
Procjena smanjenja emisija emisije (tCO₂)	13,79			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	86,70	Toplinska energija	0,00

Troškovi provedbe (EUR)	85.000,00
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost Grupno financiranje (crowdfunding)
Opis mjere	Mjera je usmjerena na pokretanje crowdfunding projekta od strane poduzetnika. Prvi korak obuhvaća identifikaciju najvećih potrošača električne energije u industrijskoj zoni te u skladu s time dodjelu prikupljenih sredstava. Provedba mjere obuhvaća 3 faze: 1. faza - Priprema kampanje: uključuje pronalazak adekvatnog partnera iz privatnog sektora kroz javni poziv. 2. faza - Provedba: intenzivno komuniciranje prema građanima s ciljem prikupljanja financijskih sredstava. 3. faza - Instalacija PV sustava.
Status provedbe mjere	Provedba mjere nije započela, međutim predviđena je u narednom periodu.

REDNI BROJ MJERE	2			
Naziv mjere	Klimatski radar Grada Preloga			
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	-			
Ostali uključeni dionici:	Lokalno stanovništvo			
Period provođenja mjere (godine)	2025.-2030.			
Procjena smanjenja emisije (tCO₂)	0,00			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	0,00	Toplinska energija	0,00
Troškovi provedbe (EUR)	10.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga FZOEU Operativni programi, transnacionalni i prekogranični programi Europske banke i fondovi Proračuni ministarstava			
Opis mjere	Platforma Klimatski radar Grada Preloga omogućuje da građani u svakom trenutku mogu predložiti konkretne mjere za ublažavanje klimatskih promjena ili prilagodbe učincima istih. Građani mogu označiti lokaciju na karti grada te priložiti opis i obrazloženje prijedloga mjere. Iako pojedine mjere građana nemaju velik utjecaj na smanjenje emisije CO ₂ , značaj ove mjere ogleda se u jačanju participacije lokalne zajednice, podizanju svijesti o klimatskim promjenama te poticanju suradnje između građana i Grada Preloga u			

	provedbi planiranih aktivnosti.
Status provedbe mjere	Provedba mjere nije započela, međutim predviđena je u narednom periodu.

REDNI BROJ MJERE	3			
Naziv mjere	Ugradnja toplinske izolacije vanjskih ovojnica i krovišta zgrada u vlasništvu Grada Preloga			
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	Međimurska županija			
Ostali uključeni dionici:	MENE A			
Period provođenja mjere (godine)	2021.-2026.			
Procjena smanjenja emisije (tCO₂)	111,08			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	0,00	Toplinska energija	519,08
Troškovi provedbe (EUR)	150.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost Operativni programi, transnacionalni i prekogranični programi Europske banke i fondovi Krediti komercijalnih banaka			
Opis mjere	Mjera obuhvaća dodavanje sloja toplinske izolacije te sanaciju krovišta sa dodavanjem sloja toplinske izolacije na krov ili strop zgrade. Planirana je obnova 12% objekata u vlasništvu Grada, ukupne površine 2.000 m ² , a procjenjuju se uštede toplinske energije od 519,08 MWh.			
Status provedbe mjere	Provedba mjere je u tijeku. Provedbom mjere procjenjuje se smanjenje ukupne potrošnje sektora od 20%.			

REDNI BROJ MJERE	4			
Naziv mjere	Zamjena stolarije i prozora zgrada u vlasništvu grada			
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	Međimurska županija			
Ostali uključeni dionici:	MENE A			
Period provođenja mjere (godine)	2025.-2030.			
Procjena smanjenja emisije (tCO₂)	55,54			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	0,00	Toplinska energija	259,54

Troškovi provedbe (EUR)	3.000.000,00
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga FZOEU Proračuni ministarstava Europske banke i fondovi
Opis mjere	Mjera obuhvaća zamjenu stare i neučinkovite stolarije i prozora te dodavanje toplinske izolacije na vanjske ovojnice na objektima što doprinosi smanjenju emisija CO ₂ te smanjenju potrošnje toplinske energije. Planirana je zamjena stolarije u 12% zgrada u vlasništvu Grada, ukupne površine 2.000 m ² , a procjenjuju se uštede toplinske energije od 259,54 MWh te smanjenje emisije CO ₂ od 55,54 tCO ₂ .
Status provedbe mjere	Provedba mjere je u tijeku. Provedbom mjere procjenjuje se smanjenje ukupne potrošnje sektora od 10%.

REDNI BROJ MJERE	5			
Naziv mjere	Uspostava SGE i smart metering-a u zgradama u vlasništvu grada			
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	Međimurska županija			
Ostali uključeni dionici	MENA			
Period provođenja mjere (godine)	2026.-2030.			
Procjena smanjenja emisije (tCO₂)	9,78			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	9,00	Toplinska energija	39,00
Troškovi provedbe (EUR)	10.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga FZOEU Europske banke i fondovi Operativni programi, transnacionalni i prekogranični programi Proračuni ministarstava			
Opis mjere	Mjera podrazumijeva sustavno praćenje potrošnje energije i vode u zgradama u vlasništvu grada, čime se stvara baza podataka koja omogućuje praćenje na dnevnoj, tjednoj i mjesečnoj razini te usporedbu zgrada sličnih karakteristika radi budućih obnova. Za prikupljanje preciznih podataka koristi se smart metering sustav s mogućnošću daljinskog očitavanja i upravljanja sustavima			

	grijanja, rasvjete i dr. potrošača energije. Omogućuje dvosmjernu komunikaciju s centralnim sustavom i mjerenje potrošnje u intervalima od jednog sata ili kraće, što omogućuje pravovremeno otkrivanje i sprječavanje neželjene potrošnje.
Status provedbe mjere	Provedba mjere još uvijek nije započela, međutim očekuje se u narednom periodu.

7.2.2. Mjere i aktivnosti za smanjenje emisije CO₂ - podsektor stambenih zgrada i kućanstava

Stambene zgrade i kućanstva predstavljaju jedan od značajnih sektora potrošnje energije na području grada, ponajprije zbog potreba za grijanjem, hlađenjem, pripremom potrošne tople vode te korištenjem električne energije u kućanstvima. Zbog toga provedba mjera usmjerenih na povećanje energetske učinkovitosti u ovom podsektoru ima važnu ulogu u smanjenju ukupnih emisija CO₂.

REDNI BROJ MJERE	6			
Naziv mjere	Obrazovanje građana i promocija energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije			
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	MENE A			
Ostali uključeni dionici:	Lokalna zajednica (građani Grada Preloga)			
Period provođenja mjere (godine)	2026.-2030.			
Procjena smanjenja emisije (tCO₂)	128,18			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	167,71	Toplinska energija	627,00
Troškovi provedbe (EUR)	30.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga Proračun Međimurske županije Proračuni ministarstava FZOEU Europske banke i fondovi			
Opis mjere	Mjera obuhvaća obrazovanje građana i djelatnika zgrada u vlasništvu Grada Preloga te promicanje energetske učinkovitosti i korištenja OIE. Cilj je povećanje svijesti i motivacije za energetski učinkovito korištenje energenata, čime se smanjuju emisije CO ₂ . Obrazovne aktivnosti uključuju radionice i tribine za građane, uspostavu Zelenog ureda za pružanje podrške u financiranju projekata, pristupu EU fondovima, procjeni pred-izvodivosti projekata i dr.			

Status provedbe mjere	Provedba mjere još uvijek nije započela, međutim očekuje se u da će se ista provesti do 2030. godine.
-----------------------	---

REDNI BROJ MJERE	7			
Naziv mjere	Smanjenje komunalnog doprinosa za nove zgrade koje koriste OIE i EnU			
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	-			
Ostali uključeni dionici:	Međimurska županija Poduzetnici i obrtnici			
Period provođenja mjere (godine)	2023.-2030.			
Procjena smanjenja emisije (tCO ₂)	256,37			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	335,42	Toplinska energija	1.254,00
Troškovi provedbe (EUR)	0,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga			
Opis mjere	Provođenjem mjera energetske obnove javnih zgrada mogu se postići prosječne uštede u isporučenoj energiji od 50% u odnosu na stanje prije obnove, a mjera se prvenstveno odnosi u energetskom smislu na toplinsku izolaciju vanjske ovojnice grijanog prostora te zamjenu vanjske stolarije s energetski učinkovitijom. Pod toplinskom izolacijom vanjske ovojnice zgrada podrazumijeva se toplinska izolacija vanjskih zidova, krova ili stropa kao i sprečavanje nastajanja toplinskih mostova, što zajedno uvelike doprinosi smanjenju potrošnje energije za grijanje, a samim time i smanjenju emisija CO₂ u atmosferu. Sektor zgradarstva sadrži značajan potencijal za smanjenje emisija stakleničkih plinova.			
Status provedbe mjere	Provedba mjere smanjenja komunalnog doprinosa je u tijeku te će ista biti završena do 2030. godine.			

REDNI BROJ MJERE	8			
Naziv mjere	Ugradnja FN sustava (do 10 kW) na krovove kuća i stambenih zgrada			
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	Međimurska županija			
Ostali uključeni dionici:	MENE Lokalna zajednica (građani Grada Preloga)			

Period provođenja mjere (godine)	2023.-2030.			
Procjena smanjenja emisije (tCO₂)	1.302,81			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	8.193,75	Toplinska energija	0,00
Troškovi provedbe (EUR)	560.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga Proračuni ministarstava Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti Europske banke i fondovi Kućanstva			
Opis mjere	Mjera podrazumijeva ugradnju FN sustava za proizvodnju električne energije iz sunčeve energije što doprinosi smanjenju potrošnje električne energije te smanjenju emisije CO ₂ . Obuhvaća ugradnju sustava snage do 10 kW na krovove kuća i stambenih zgrada.			
Status provedbe mjere	Provedba mjere je u tijeku.			

REDNI BROJ MJERE	9			
Naziv mjere	Obnova vanjske ovojnice, zamjena stolarije i prozora, sanacija krovništva objekata stambenih zgrada			
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	Međimurska županija			
Ostali uključeni dionici:	MENEA Lokalno stanovništvo			
Period provođenja mjere (godine)	2023.-2030.			
Procjena smanjenja emisije (tCO₂)	1.522,77			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	9.405,00	Toplinska energija	0,00
Troškovi provedbe (EUR)	33.000.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga Proračun Međimurske županije Proračuni ministarstava Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti Europske banke i fondovi Kućanstva			
Opis mjere	Dodavanje sloja toplinske izolacije i sanacija krovništva sa dodavanjem sloja toplinske izolacije na krov ili strop zgrade te zamjena postojeće stolarije energetske učinkovitijom uvelike doprinose smanjenju potrošnje energenata za grijanje, a samim time i smanjenju emisija CO ₂ u atmosferu. Planirana			

	je obnova 30 objekata godišnje u periodu od 6 godina, ukupne površine 22.500,00 m ² .
Status provedbe mjere	Provedba mjere je u tijeku.

7.2.3. Mjere za smanjenje emisije CO₂ - podsektor zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti

U nastavku je prikazan pregled ušteda energije te statusa provedbe mjera u podsektoru zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti. Analiza služi kao osnova za planiranje budućih aktivnosti i mjera s ciljem postizanja ciljeva i vizije Grada Preloga, uključujući veću energetske učinkovitost, primjenu obnovljivih izvora energije te povećanje otpornosti lokalnog energetskeg sustava.

U okviru provedenih mjera, organizirane su radionice za lokalne poduzetnike o mogućnostima financiranja projekata obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti, čime je potaknuta informiranost i uključivanje poduzetnika u energetske tranzicije. Također, od 2024. godine uvedena je godišnja nagrada „Najzeleniji poduzetnik“ koja dodatno motivira lokalne poduzetnike na korištenje obnovljivih izvora energije i implementaciju energetske učinkovitih rješenja.

Nadalje, u potpunosti je provedena i mjera ugradnja fotonaponskih sustava od strane poduzetnika. Navedena mjera predstavlja pozitivan primjer uspješne suradnje gospodarskog sektora i lokalne samouprave te pokazuje da tržišni uvjeti te blagi pad cijena fotonaponskog sustava omogućuju bržu energetske tranzicije u sektoru poduzetništva na području Grada Preloga.

Rezultati analize pokazuju kako sustavna provedba mjera u ovom podsektoru značajno doprinosi ostvarivanju klimatskih i energetske ciljeva Grada Preloga, dok istovremeno potiče lokalno gospodarstvo te jača kapacitete dionika za sudjelovanje u zelenoj tranziciji.

REDNI BROJ MJERE	10			
Naziv mjere	Radionice za lokalne poduzetnike o financiranju projekata OIE i EnU			
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	MENEa			
Ostali uključeni dionici:	Poduzetnici Grada Preloga			
Period provođenja mjere (godine)	2021.-2025.			
Procjena smanjenja emisije (tCO₂)	0,00			
Procjena uštede (MWh)	Električna	0,00	Toplinska	0,00

	energija		energija	
Troškovi provedbe (EUR)	10.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga EU fondovi			
Opis mjere	Mjera podrazumijeva edukaciju koja se sastoji od sljedećih modula: Modul 1: Studije isplativosti energetske projekata - radionica za poduzetnike namijenjena razumijevanju izračuna isplativosti projekata, kao pred korak za pokretanje projekata sa ciljem smanjenja energetske potrošnje i emisija CO₂. Modul 2: Financiranje projekata - radionice namijenjene razumijevanju izvora financiranja za pokretanje projekata smanjenja energetske potrošnje tj. energetske efikasnosti u proizvodnim procesima. U sklopu ovog modula, sudionici bi dobili uvid u prednosti i mane raznih izvora financiranja uključujući financiranje zajmovima komercijalnih banaka, sredstvima EU fondova itd. Modul 3: EU Fondovi – radionica namijenjena isključivo razumijevanju pristupanja EU fondovima u području zaštite okoliša i energetike. U sklopu ovoga namjera je dovesti kao goste predavače konzultante koji se profesionalno bave pisanjem EU projekata te ciljano proći kroz cijeli proces. Modul 4: Model suradnje grada i poduzetnika (javno-privatno partnerstvo) – definiranje konkretnih koraka kojima grad može dati podršku poduzetnicima i potaknuti ih na zamjenu plina kao energenta. Neki od mogućih elemenata mogu biti olakšavanje administrativnih koraka potrebnih za instaliranje fotonaponskih sustava, uvođenje lokalne poticajne cijene struje otkupa za poduzetnike i građane, organiziranje sustava izvođača koji će nuditi uslugu po principu „ključ u ruke“ i sl. Ne ostvaruju se direktne uštede u vidu smanjenja električne, toplinske energije ili smanjenja emisije CO₂.			
Status provedbe mjere	Mjera je u potpunosti provedena.			

REDNI BROJ MJERE	11
Naziv mjere	Ugradnja 2,5 MW FN sustava od strane poduzetnika
Nositelj aktivnosti:	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	Poduzetnički sektor
Ostali uključeni dionici	MENEA
Period provođenja mjere (godine)	2023.-2030.

Procjena smanjenja emisija emisije (tCO₂)	1.097,10			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	6.900,00	Toplinska energija	0,00
Troškovi provedbe (EUR)	4.800.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga Proračuni ministarstava Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost EU fondovi			
Opis mjere	Mjera ugradnje FN sustava za proizvodnju električne energije iz sunčeve energije doprinosi smanjenju potrošnje električne energije proizvedene iz konvencionalnih izvora energije, a samim time i smanjenju emisija CO ₂ . Obuhvaća ugradnju FN sustava snage na krovove objekata komercijalnog i uslužnog sektora koji zbog svojeg položaja, odnosno sunčeve ozračenosti to dozvoljavaju. Prema SECAP-u iz 2011. predviđena je ugradnja ukupno 2,5 MW do 2030. godine.			
Status provedbe mjere	Mjera je u potpunosti provedena te je u okviru iste predviđena dodatna ugradnja fotonaponskih sustava od 6MW, tako da bi ukupan udio električne energije iz OIE u sektoru zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti, dosegao 40%.			
Status provedbe mjere	Mjera je u potpunosti provedena.			

REDNI BROJ MJERE	12			
Naziv mjere	Obnova vanjske ovojnice, zamjena stolarije i prozora, sanacija krovšta objekata komercijalnih zgrada			
Nositelj aktivnosti:	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	Međimurska županija			
Ostali uključeni dionici	Komercijalni sektor MENE A			
Period provođenja mjere (godine)	2023.-2030.			
Procjena smanjenja emisija emisije (tCO₂)	336,00			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	0,00	Toplinska energija	1.482,00
Troškovi provedbe (EUR)	1.500.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost			
Opis mjere	Mjera ugradnje FN sustava za proizvodnju električne energije iz sunčeve energije doprinosi smanjenju potrošnje električne energije proizvedene iz konvencionalnih izvora energije, a samim time i smanjenju emisija CO ₂ . Obuhvaća ugradnju FN sustava snage na krovove objekata komercijalnog i uslužnog			

	sektora koji zbog svojeg položaja, odnosno sunčeve ozračenosti to dozvoljavaju. Obzirom na povećanje objekata u poduzetničkim zonama Grada Preloga, u odnosu na 2014. godinu kada je ova mjera inicijalno predložena SEAP-om te obzirom na smanjenje cijene FN sustava u zadnjih 6 godine, predviđena je ugradnja ukupno 2,5 MW do 2030. godine. Navedenih 2,5 MW već je ugrađeno te se predviđa dodatna ugradnja od 6 MW FN, tako da bi ukupan udio električne energije iz OIE u sektoru zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti, dosegao 40%.
Status provedbe mjere	Provedba mjere je u tijeku. Njezino provođenje u potpunosti očekuje se u narednom periodu.

7.2.4. Mjere za smanjenje emisije CO₂ - sektor prometa

Analiza pokazuje da je, uz povećanu energetska potrošnju u poduzetničkom sektoru, prometni sektor odgovoran za najveći rast emisija CO₂. Stoga smatramo da Grad Prelog do 2030. treba posebno poticati korištenje vozila koja ne ovise o fosilnim gorivima.

U kratkom roku najisplativija mjera je poticanje zamjene osobnih vozila na fosilna goriva biciklima i drugim oblicima održivog prijevoza. Zbog kratkih udaljenosti između naselja unutar Grada Preloga, veće korištenje bicikala ne samo da smanjuje emisije, već i omogućuje brže i fleksibilnije kretanje građana unutar i između naselja.

Predlaže se osnivanje sustava dijeljenja bicikala (bikesharing) te daljnja izgradnja biciklističke infrastrukture. Sustav dijeljenja bicikala omogućuje građanima kratkoročno korištenje bicikala. Studije pokazuju da ulaganje u biciklističku infrastrukturu i poticanje prijevoza biciklima može smanjiti emisije transporta za 10–17%, ovisno o broju putovanja koja se zamijene biciklom.

REDNI BROJ MJERE	13			
Naziv mjere	Projekt dijeljenja bicikala i nadogradnja biciklističkih staza			
Nositelj aktivnosti:	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	Građani			
Ostali uključeni dionici	-			
Period provođenja mjere (godine)	2026.-2030.			
Procjena smanjenja emisija emisije (tCO₂)	641,00			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	0,00	Toplinska energija	2.482,00
Troškovi provedbe (EUR)	850.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga FZOEU Operativni programi, transnacionalni i prekogranični programi			

Opis mjere	Za poticanje održive mobilnosti u Gradu Prelogu predlaže se uvođenje sustava dijeljenja bicikala uz izgradnju dodatne biciklističke infrastrukture. Projekt se planira provesti u nekoliko faza: prvo, provedbom studije kretanja građana kako bi se identificirale glavne rute i definirale lokacije stanica za bicikle te utvrdio realan učinak mjere, uključujući i duže relacije poput Prelog – Čakovec. Na temelju studije odredit će se model sustava, uključujući pristupačne naknade za korištenje usluge. Druga faza obuhvaća procjenu troškova za izgradnju biciklističkih staza, nabavu bicikala i razvoj mobilne i web aplikacije za dijeljenje bicikala, uz planiranje redovnog održavanja. Treća faza uključuje osiguranje financijskih sredstava, potencijalno kroz povezivanje s projektima financiranja i radionicama, dok četvrta faza podrazumijeva samu provedbu, odnosno izgradnju staza, nabavu bicikala i izgradnju stanica na ključnim lokacijama te implementaciju digitalnog sustava za dijeljenje.
Status provedbe mjere	Provedba mjere je u tijeku.

REDNI BROJ MJERE	14			
Naziv mjere	Poticanje elektromobilnosti na području Grada Preloga			
Nositelj aktivnosti:	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	Građani			
Ostali uključeni dionici	Poduzetnici			
Period provođenja mjere (godine)	2026.-2030.			
Procjena smanjenja emisija emisije (tCO₂)	9.241,32			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	-17.012,91	Toplinska energija	45.532,29
Troškovi provedbe (EUR)	3.300.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga FZOEU Operativni programi, transnacionalni i prekogranični programi			
Opis mjere	Za smanjenje emisija CO ₂ iz sektora prometa, Grad Prelog planira poticanje kupnje električnih automobila. Poticaj bi se provodio kroz informativne radionice, javne kampanje te izgradnju odgovarajuće infrastrukture, koja uključuje punionice za električna vozila koja koriste lokalno proizvedenu električnu energiju iz obnovljivih izvora. Procjena učinka temelji se na prethodnim SECAP analizama iz 2019. godine, koje su predviđale smanjenje prometa dizelskih vozila za 80% i benzinskih vozila za 40%.			

	Povećanjem udjela električnih automobila do 50% prometa dolazi do smanjenja potrošnje fosilnih goriva – otprilike 37 milijuna kWh dizela i 5 milijuna kWh benzina – uz istovremeno povećanje potrošnje električne energije za približno 40% u odnosu na uštedu energije iz fosilnih goriva. Ovo jasno pokazuje da učinkovita primjena mjere zahtijeva integraciju obnovljivih izvora energije kako bi prelazak na električna vozila zaista doprinio smanjenju emisija CO ₂ .
Status provedbe mjere	Provedba mjere je u tijeku.

REDNI BROJ MJERE	15			
Naziv mjere	Izgradnja punionica za električna vozila			
Nositelj aktivnosti:	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	Građani			
Ostali uključeni dionici	Poduzetnici			
Period provođenja mjere (godine)	2026.-2030.			
Procjena smanjenja emisija emisije (tCO₂)	0,00			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	0,00	Toplinska energija	0,00
Troškovi provedbe (EUR)	200.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga FZOEU Operativni programi, transnacionalni i prekogranični programi			
Opis mjere	Grad Prelog planira uspostaviti mrežu punionica za električna vozila napajanih električnom energijom iz lokalnih obnovljivih izvora. Cilj je do 2030. godine osigurati javne brzih punionica te privatne spore punionice na području Grada. Uz to, predviđeni su financijski poticaji građanima i poduzetnicima za postavljanje privatnih punionica, primjerice sufinanciranje 50% troška instalacije. Učinkovitost ove mjere u smislu smanjenja emisija CO ₂ ovisi o korištenju električne energije iz obnovljivih izvora, stoga je njezina provedba usko povezana s razvojem lokalne OIE infrastrukture i prethodno opisane mjere.			
Status provedbe mjere	Provedba mjere je u tijeku.			
REDNI BROJ MJERE	16			
Naziv mjere	Smanjenje komercijalnog transporta korištenjem zaobilaznice			
Nositelj aktivnosti:	Grad Prelog			

Partneri u provođenju aktivnosti	Građani			
Ostali uključeni dionici	Poduzetnici			
Period provođenja mjere (godine)	2025.-2030.			
Procjena smanjenja emisija emisije (tCO ₂)	1.101,00			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	0,00	Toplinska energija	6.193,00
Troškovi provedbe (EUR)	8.000.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga FZOEU Operativni programi, transnacionalni i prekogranični programi			
Opis mjere	Izgradnjom obilaznice oko Grada Preloga i preusmjeravanjem komercijalnog transporta na nju, zabranom komercijalnog transporta kroz područje grada te poticanjem poduzetnika na efikasnije planiranje i korištenje transportnih kapaciteta te zamjenu pogonskog goriva za kamione biodizelom, ostvariti će se smanjenje emisija od strane komercijalnog transporta na području Grada Preloga. Cilj ove mjere je smanjenje emisija od komercijalnog transporta na području Grada Preloga za 15%.			
Status provedbe mjere	Provedba mjere je u tijeku.			

7.2.5. Mjere za smanjenje emisije CO₂ - geotermalni izvori energije

Analiza ukazuje na to da ključna infrastrukturna mjera, koja u strateškom smislu ima najveći utjecaja na smanjenje emisija CO₂ nije započeta. Navedeno se prvenstveno odnosi na projekt geotermalne energane AAT Geothermae u Draškovcu u dijelu koji se odnosi na korištenje energije za potrebe Grada Preloga te na izgradnju mreže daljinskog grijanja. Upravo ove mjere predstavljaju ključni potencijal za sustavno smanjenje emisije CO₂ te daljnje aktivnosti Grad Prelog treba usmjeriti na njihovu realizaciju.

REDNI BROJ MJERE	17			
Naziv mjere	Napredna geotermalna energana s internalizacijom ugljikovih spojeva AAT Geothermae			
Nositelj aktivnosti:	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	Građani			
Ostali uključeni dionici	Poduzetnici			
Period provođenja mjere (godine)	2026.-2030.			
Procjena smanjenja emisija emisije (tCO ₂)	1.520,04			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	9.560,00	Toplinska energija	0,00

Troškovi provedbe (EUR)	75.000.000,00
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga FZOEU Operativni programi, transnacionalni i prekogranični programi
Opis mjere	Geotermalna energana AAT Geothermae Draškovec imati će kapacitet proizvodnje od 18,1 MW električne i 89 MW toplinske energije. Potencijal energane može se koristiti u dva smjera: prvo, električna energija iz energane može opskrbljivati javne objekte, kućanstva i poduzetnički sektor u Gradu Prelogu, uz certifikat porijekla koji osigurava da je energija proizvedena iz izvora bez emisija CO₂; drugo, toplinska energija može se koristiti za grijanje stambenih i poduzetničkih objekata putem sustava daljinskog grijanja, kao alternativa grijanju plinom. Korištenjem samo 7% kapaciteta proizvodnje električne energije (9.560 MWh) za potrebe građana i poduzetnika Grada Preloga, moguće je smanjiti emisije CO₂ iz potrošnje električne energije za 40% u odnosu na 2011. godinu. Ako se u obzir uzme i industrijska potrošnja električne energije (srednji napon), koja nije bila uključena u bazni inventar emisija, potrebno je koristiti 25,64% kapaciteta energane (36.590 MWh) kako bi se pokrile sve relevantne emisije. Opskrba će se osigurati putem ugovora o isporuci električne energije s garantiranim porijeklom. Projekt uključuje i izgradnju toplinske mreže za grijanje oko 150 kućanstava (oko 10% ukupnog broja kućanstava) te poduzetničke zone Sjever, koja odgovara za približno trećinu potrošnje plina u poduzetničkom sektoru. Implementacija projekta omogućuje korištenje 6.521 MWh toplinske energije, a prednost mjere je u skalabilnosti – povećanjem investicija u sustav daljinskog grijanja, energana može opskrbljivati znatno veći broj korisnika, čime se efekt smanjenja emisija može višestruko povećati.
Status provedbe mjere	Provedba mjere još uvijek nije započela.

7.2.6. Sumarni pregled mjera i aktivnosti za smanjenje emisije CO₂ do 2030. godine

Sumarni pregled prikazuje sve identificirane mjere i aktivnosti usmjerene na smanjenje emisija CO₂ do 2030. godine, uključujući naziv mjere, troškove provedbe, očekivane uštede energije te predviđeno smanjenje emisija.

Tablica 48 Mjere za smanjenje emisije CO₂ s pripadajućim uštedama i troškovima provedbe

REDNI BROJ MJERE	NAZIV MJERE	TROŠKOVI PROVEDBE (EUR)	UŠTEDA ENERGIJE (MWh)	SMANJENJE EMISIJE (tCO ₂)
1	Projekt grupnog financiranja postavljanja solarnih panela	85.000,00	86,70	13,79
2	Projekt Klimatski radar Grada Preloga	10.000,00	0,00	0,00
3	Ugradnja toplinske izolacije vanjskih ovojnice i krovništa zgrada u vlasništvu grada	150.000,00	519,08	111,08
4	Zamjena stolarije i prozora zgrada u vlasništvu grada	3.000.000,00	259,54	55,54
5	Uspostava SGE i smart metering-a u zgradama u vlasništvu grada	10.000,00	48,00	9,78
6	Obrazovanje građana i promocija energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije	30.000,00	794,71	128,18
7	Smanjenje komunalnog doprinosa za nove zgrade koje koriste OIE i EnU	0,00	1.589,42	256,37
8	Ugradnja FN sustava (do 10kW) na krovove kuća i stambenih zgrada	560.000,00	8.193,75	1.302,81
9	Obnova vanjske ovojnice, zamjena stolarije i prozora, sanacija krovništa stambenih objekata	33.000.000,00	1.522,77	9.405,00
10	Radionice za lokalne poduzetnike o financiranju projekata OIE i EnU	10.000,00	0,00	0,00
11	Ugradnja FN sustava od strane poduzetnika	4.800.000,00	6.900,00	1.097,10
12	Obnova vanjske ovojnice, zamjena stolarije i prozora, sanacija krovništa objekata komercijalnih zgrada	1.500.000,00	1.482,00	336,00
13	Projekt dijeljenja bicikala i nadogradnja biciklističkih staza	850.000,00	2.482,00	641,00
14	Poticanje elektromobilnosti na području Grada Preloga	3.300.000,00	25.519,37	9.241,32
15	Izgradnja punionica za električna vozila	200.000,00	0,00	0,00
16	Smanjenje komercijalnog transporta korištenjem zaobilaznice	8.000.000,00	6.193,00	1.101,00
17	Napredna geotermalna energana s internalizacijom ugljikovih spojeva AAT Geothermae	75.000.000,00	9.560,00	1.520,04

8. PLAN DODATNIH MJERA I AKTIVNOSTI USMJERENIH PREMA SMANJENJU EMISIJA DO 55 % U PERIODU DO 2030. GODINE

Aktivnosti koje se planiraju provesti u okviru Akcijskog plana usmjerene su prema boljitku zajednice i stanovništva kao krajnjeg korisnika. Kako bi predložene mjere zaživjele, važno je da one budu prepoznate od cjelokupne zajednice. Ove mjere predlažu aktivnosti za ulaganje u promociju, edukaciju, podizanje svijesti i ulaganje u obnovljive izvore energije.

U nastavku dokumenta identificirane su mjere energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije za sektor zgradarstva, prometa i javne rasvjete Grada Preloga koje će doprinijeti smanjenju emisija CO₂ do 2030. godine.

8.1. Mjere za smanjenje emisija CO₂ u sektoru zgradarstva – podsektor zgrada Gradske uprave, ustanova i poduzeća kojima su osnivač, vlasnik ili suvlasnik Grad Prelog ili Međimurska županija

Razvoj i ulaganja u sektor zgradarstva sve su više pod utjecajem klimatskih promjena i s njima povezanih ekstremnih vremenskih pojava, kao i stalnog rasta cijena energenata. Promjene klimatskih uvjeta predstavljaju dodatni izazov za građevinski sektor, osobito s obzirom na dug očekivani životni vijek građevina te potrebu prilagodbe i obnove postojećeg fonda zgrada kako bi mogao odgovarati novim klimatskim uvjetima.

Zgrade javne namjene imaju značajan potencijal za smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂, a istovremeno predstavljaju primjer aktivnog pristupa lokalne samouprave u provedbi mjera usmjerenih na ublažavanje klimatskih promjena. Upravo zbog toga javne zgrade imaju važnu ulogu kao platforma za provedbu mjera energetske učinkovitosti te za poticanje prijelaza prema održivijem i energetski učinkovitijem sustavu upravljanja energijom.

REDNI BROJ MJERE	1			
Naziv mjere	Edukacija djelatnika i korisnika zgrada u vlasništvu Grada Preloga ili Međimurske županije o učinkovitijem korištenju energije			
Nositelj aktivnosti:	Grad Prelog Međimurska županija			
Partneri u provođenju aktivnosti	MENE A			
Ostali uključeni dionici	Zaposlenici gradske uprave Lokalno stanovništvo Udruge			
Period provođenja mjere (godine)	2026.-2030.			
Procjena smanjenja emisija emisije (tCO ₂)	18,27			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	10,09	Toplinska energija	77,86

Troškovi provedbe (EUR)	10.000,00 €
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga Proračun Međimurske županije Operativni programi, transnacionalni i prekogranični programi
Opis mjere	Mjera obuhvaća sljedeće obrazovne aktivnosti: • organizacija obrazovnih radionica o načinu uštede energije, • izrada i distribucija obrazovnih materijala s informacijama o načinu uštede energije (letci, brošure, poster, naljepnice), • organizacija tribina i edukativnih radionica. Prema iskustvima drugih europskih gradova pretpostavljeno je da će kontinuirane obrazovne, promotivne i informativne aktivnosti, kao i podizanje svijesti o važnosti štednje energije obukom korisnika zgrada, u narednom četverogodišnjem razdoblju rezultirati uštedom toplinske energije od 3 % i električne od 3 % u odnosu na referentnu 2019. godinu.

REDNI BROJ MJERE	2			
Naziv mjere	Ugradnja fotonaponskog sustava na zgrade Gradske uprave, ustanova i tvrtki kojima je osnivač, vlasnik ili suvlasnik, Grad Prelog, Međimurska županija ili RH			
Nositelj aktivnosti:	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	Međimurska županija			
Ostali uključeni dionici	MENE, HEP ODS			
Period provođenja mjere (godine)	2026.-2030.			
Procjena smanjenja emisija emisije (tCO₂)	26,74			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	168,19	Toplinska energija	0,00
Troškovi provedbe (EUR)	108.000,00 €			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga Proračun Međimurske županije Operativni programi, transnacionalni i prekogranični programi			
Opis mjere	Sektor zgradarstva sadrži najveći potencijal za smanjenje emisija stakleničkih plinova pa se tako uz povećanje energetske efikasnosti pažnja treba posvetiti i primjeni obnovljivih izvora energije te visokoučinkovitih tehnologija za potrebe grijanja i hlađenja i potrošnju el. energije. Ova mjera uključuje: • Analizu potencijala primjene fotonaponskog sustava na zgradama u vlasništvu Grad Prelog ili ustanova i tvrtki kojima je osnivač, vlasnik ili suvlasnik, Grad Prelog ili			

	Međimurska županija ili Republika Hrvatska • Priprema potrebne dokumentacije, • Analiza i priprema primjenjivih financijskih modela, • Implementacija fotonaponskih elektrana na zgrade Gradske uprave, ustanova i tvrtki kojima je osnivač, vlasnik ili suvlasnik, Grad Prelog, Međimurska županija i republika Hrvatska ukupne snage 130 kW do 2030. godine.
--	---

REDNI BROJ MJERE	3			
Naziv mjere	Uvođenje sustava grijanja pomoću obnovljivih izvora energije - dizalica topline korištenjem geotermalne ili aerotermalne energije u kombinaciji s fotonaponskim elektranama za pokrivanje potrošnje dizalica topline u zgrade Gradske uprave, ustanova i tvrtki kojima je osnivač, vlasnik ili suvlasnik, Grad Prelog ili Međimurska županija ili RH			
Nositelj aktivnosti:	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	Međimurska županija			
Ostali uključeni dionici	MENEA			
Period provođenja mjere (godine)	2026.-2030.			
Procjena smanjenja emisija emisije (tCO₂)	249,94			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	0,00	Toplinska energija	1.167,92
Troškovi provedbe (EUR)	4.000.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga Proračun Međimurske županije FZOEU Operativni programi, transnacionalni i prekogranični programi			
Opis mjere	Mjera podrazumijeva zamjenu postojećih kotlova/bojlara na prirodni plin koji se koriste za grijanje prostora i za zagrijavanje potrošne tople vode s novim visokoučinkovitim uređajima koji koriste obnovljive izvore energije (dizalice topline ili opcionalno kotlovi na biomasu, solarni kolektori) te istraživanje potencijala iskorištavanja plitke geotermalne energije na području Grada Preloga. Uvođenjem ovakvih sustava, posebno u kombinaciji s fotonaponskim elektranama, ostvaruju se značajne uštede energije te se smanjuju emisije CO₂ iz zgrada na kojima su predmetni sustavi instalirani. Primjerice, zgrada koja trenutno troši oko 12.000 kWh prirodnog plina godišnje može ugradnjom dizalice topline pokriti približno 90 % svojih toplinskih potreba (oko 10.800 kWh toplinske energije). Uz sezonski faktor učinkovitosti dizalice topline SCOP ≈ 3,5, za proizvodnju navedene količine toplinske energije potrebno je oko 3.100 kWh električne energije, dok se preostalih 1.200			

	kWh potreba i dalje podmiruje plinom. Time ukupna godišnja potrebna energija iznosi oko 4.300 kWh, što predstavlja smanjenje od približno 65 % u odnosu na početno stanje, uz smanjenje potrošnje prirodnog plina za oko 90 %. Potrebna električna energija za rad dizalice topline može se dodatno podmiriti proizvodnjom iz fotonaponske elektrane.
--	---

8.2. Mjere za smanjenje emisija CO₂ u sektoru zgradarstva - podsektor stambenih zgrada i kućanstava

S ciljem smanjenja emisija CO₂ u podsektoru stambenih zgrada i kućanstva, definirane su mjere koje obuhvaćaju povećanje energetske učinkovitosti, korištenje obnovljivih izvora energije te podizanje razine informiranosti i poticanje građana na ulaganja u održiva rješenja. U nastavku je prikazan pregled planiranih mjera, procjena ušteda i troškova provedbe.

REDNI BROJ MJERE	4			
Naziv mjere	Nabavka energetski učinkovitih električnih uređaja visokih energetskih razreda			
Nositelj aktivnosti:	Građani			
Partneri u provođenju aktivnosti	Međimurska županija			
Ostali uključeni dionici	Grad Prelog			
Period provođenja mjere (godine)	2026.-2030.			
Procjena smanjenja emisija emisije (tCO₂)	56,96			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	358,22	Toplinska energija	0,00
Troškovi provedbe (EUR)	4.000.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga Proračun Međimurske županije Operativni programi, transnacionalni i prekogranični programi			
Opis mjere	Upotrebom energetski visoko učinkovitih električnih uređaja značajno se smanjuje potrošnja električne energije, ali i vode, čime se posredno smanjuju i emisije CO ₂ u okoliš. Posebno velik doprinos u smanjenju potrošnje energije postiže se nabavkom uređaja najviših energetskih razreda (razred A), koji su prema dostupnim analizama i do 60 % učinkovitiji u odnosu na uređaje najnižih energetskih razreda. Električni uređaji čine približno 14,24 % ukupne potrošnje energije u kućanstvima (Program EnO OK 2014. – 2020.). Procjenjuje se da će provedbom ove mjere, odnosno postupnom zamjenom neučinkovitih uređaja novim uređajima visokih energetskih razreda, oko 50 % kućanstava do 2030. godine u potpunosti zamijeniti postojeće uređaje. Time bi se na dijelu potrošnje koji otpada na električne uređaje mogla ostvariti ušteda od oko 60 %, što predstavlja značajan doprinos ukupnom smanjenju potrošnje energije i			

	emisija CO ₂ u sektoru kućanstava.
--	---

REDNI BROJ MJERE	5			
Naziv mjere	Ugradnja sustava za grijanje/hlađenje koji koriste obnovljive izvore energije (dizalice topline, kotao na drvenu sječku/pelete ili pirolitički kotao)			
Nositelj aktivnosti:	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	Međimurska županija			
Ostali uključeni dionici	Građani, MENE A			
Period provođenja mjere (godine)	2026.-2030.			
Procjena smanjenja emisija emisije (tCO₂)	1.598,15			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	7.463,51	Toplinska energija	0,00
Troškovi provedbe (EUR)	16.500.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga Proračun Međimurske županije Operativni programi, transnacionalni i prekogranični programi			
Opis mjere	Mjera podrazumijeva zamjenu postojećih kotlova i bojlera na prirodni plin koji se koriste za grijanje prostora i pripremu potrošne tople vode novim visokoučinkovitim sustavima koji koriste obnovljive izvore energije. Kao zamjenski sustavi predviđaju se prvenstveno dizalice topline, a opcionalno i kotlovi na biomasu (peleti, sječka ili pirolitički kotlovi) te solarni kolektori, uz mogućnost istraživanja potencijala iskorištavanja plitke geotermalne energije na području Grada Preloga. Uvođenjem ovakvih sustava, posebno u kombinaciji s fotonaponskim elektranama, ostvaruju se značajne uštede energije te smanjenje emisija CO₂ u zgradama na kojima su sustavi instalirani. Procjenjuje se da bi ugradnja sustava koji koriste obnovljive izvore energije (dizalice topline, kotlovi na pelete, sječku ili pirolitički kotlovi) u približno tri četvrtine kućanstava koja trenutno koriste prirodni plin ili loživo ulje za grijanje mogla rezultirati prosječnom uštedom toplinske energije od oko 45 %.			

8.3. Mjere za smanjenje emisija CO₂ - sektor javne rasvjete

U sektoru javne rasvjete, planirane su mjere usmjerene na povećanje energetske učinkovitosti sustava, modernizaciju postojeće infrastrukture te primjenu naprednih tehnologija upravljanja i rasvjete, a navedene su mjere prikazane u tablici u nastavku.

REDNI BROJ MJERE	6			
Naziv mjere	Uvođenje sustava pametne rasvjete			
Nositelj aktivnosti:	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	Međimurska županija			
Ostali uključeni dionici	HEP			
Period provođenja mjere (godine)	2026.-2030.			
Procjena smanjenja emisija emisije (tCO₂)	3,85			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	24,22	Toplinska energija	0,00
Troškovi provedbe (EUR)	420.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga Proračun Međimurske županije Operativni programi, transnacionalni i prekogranični programi			
Opis mjere	Mjera podrazumijeva uvođenje sustava pametne javne rasvjete na području Grada Preloga, odnosno implementaciju automatske regulacije rada javne rasvjete ovisno o vrsti prometnica te intenzitetu kretanja vozila, biciklista i pješaka. Sustav omogućuje prilagodbu razine osvijetljenosti u skladu s prometnim opterećenjem, vremenom dana i noći, vremenskim uvjetima te godišnjim dobom. Primjenom naprednih sustava nadzora i upravljanja omogućuje se varijabilna regulacija intenziteta osvijetljenja, pri čemu se razina osvijetljenosti prilagođava stvarnim potrebama korištenja prometnica, uz poštivanje svih propisanih standarda za javnu rasvjetu. Time se osigurava zadržavanje potrebne razine sigurnosti u prometu i za pješake, uz istovremeno smanjenje nepotrebne potrošnje energije. Uvođenjem sustava pametne rasvjete, odnosno centralnog sustava upravljanja i nadzora javne rasvjete, očekuje se smanjenje potrošnje električne energije za približno 20 %, što će doprinijeti smanjenju emisija CO₂ i povećanju energetske učinkovitosti sustava javne rasvjete na području Grada Preloga.			

8.4. Energetsko siromaštvo

Energetsko siromaštvo predstavlja sve izraženiji problem u Europskoj uniji i Hrvatskoj te obuhvaća kućanstva koja zbog niskih prihoda, visokih cijena energenata i loše energetske učinkovitosti zgrada nisu u mogućnosti osigurati odgovarajuće energetske uvjete za život,

poput adekvatnog grijanja, hlađenja i rasvjete. U EU se kućanstvo često smatra energetske siromašnim ako troškovi za energiju prelaze 10 % ukupnih prihoda kućanstva.

Energetsko siromaštvo negativno utječe na kvalitetu života, zdravlje i socijalni status građana te predstavlja kompleksan društveni problem koji zahtijeva koordinirano djelovanje energetske, socijalne i zdravstvene sustava.

REDNI BROJ MJERE	7			
Naziv mjere	Uspostava i vođenje centra za energetske savjetovanje			
Nositelj aktivnosti:	Grad Prelog			
Partneri u provođenju aktivnosti	MENE			
Ostali uključeni dionici	Međimurska županija Građani			
Period provođenja mjere (godine)	2026.-2030.			
Procjena smanjenja emisije emisije (tCO₂)	15,74			
Procjena uštede (MWh)	Električna energija	20,96	Toplinska energija	97,41
Troškovi provedbe (EUR)	30.000,00			
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Preloga Proračun Međimurske županije Operativni programi, transnacionalni i prekogranični programi			
Opis mjere	U sklopu ove mjere planirana je uspostava lokalnog info-centra u kojem će se građani koji su u riziku od energetske siromaštva moći savjetovati o mogućnostima financiranja u svrhu povećanja energetske učinkovitosti u kućanstvima.			

8.5. Sumarni pregled dodatnih mjera i aktivnosti za smanjenje emisije CO₂ do 55% do 2030. godine

Sumarni pregled prikazuje identificirane dodatne mjere i aktivnosti usmjerene na smanjenje emisija CO₂ do 2030. godine, uključujući naziv mjere, troškove provedbe, očekivane uštede energije te predviđeno smanjenje emisija.

Tablica 49 Dodatne mjere za smanjenje emisije CO₂ s pripadajućim uštedama i troškovima provedbe

REDNI BROJ MJERE	NAZIV MJERE	TROŠKOVI PROVEDBE (EUR)	UŠTEDA ENERGIJE (MWh)	SMANJENJE EMISIJE (tCO ₂)
1	Edukacija djelatnika i korisnika zgrada u vlasništvu Grada Preloga ili Međimurske županije o učinkovitijem korištenju energije	10.000,00	87,95	18,27
2	Ugradnja fotonaponskog sustava na zgrade Gradske uprave, ustanova i tvrtki kojima je osnivač, vlasnik ili suvlasnik, Grad Prelog, Međimurska županija ili RH	180.000,00	168,19	26,74
3	Uvođenje sustava grijanja pomoću obnovljivih izvora energije - dizalica topline korištenjem geotermalne ili aerotermalne energije u kombinaciji s fotonaponskim elektranama za pokrivanje potrošnje dizalica topline u zgrade Gradske uprave, ustanova i tvrtki kojima je osnivač, vlasnik ili suvlasnik, Grad Prelog ili Međimurska županija ili RH	4.000.000,00	1.167,92	249,94
4	Nabavka energetski učinkovitih električnih uređaja visokih energetskih razreda	4.000.000,00	358,22	56,96
5	Ugradnja sustava za grijanje/hlađenje koji koriste obnovljive izvore energije (dizalice topline, kotao na drvenu sječku/pelete ili pirolitički kotao)	16.500.000,00	7.463,51	1.598,15
6	Uvođenje sustava pametne rasvjete	420.000,00	24,22	3,85
7	Uspostava i vođenje centra za energetsko savjetovanje	30.000,00	97,41	15,74

9. PROJEKCIJA SMANJENJA EMSIJA CO₂ U PERIODU DO 2030. GODINE UZ POGLED NA 2050. GODINU SA I BEZ IMPLEMENTACIJE MJERA

Tablica 50. prikazuje projekcije emisija CO₂ po sektorima za referentnu godinu 2011., kontrolne inventare za 2019. i 2024. godinu te projekcije za 2030. godinu za dva scenarija: scenarij bez mjera i scenarij s mjerama.

U scenariju bez mjera očekuje se kontinuirani rast ukupnih emisija. Ukupne emisije iznosile su 17.074,58 tCO₂ u 2011. godini, dok su u 2019. godini porasle na 24.129,03 tCO₂, a u 2024. godini na 26.652,81 tCO₂. Projekcija za 2030. godinu pokazuje daljnji rast na 29.640,07 tCO₂, što predstavlja povećanje od 73,59 % u odnosu na 2011. godinu.

Promatrajući pojedine sektore u scenariju bez mjera, sektor prometa bilježi najveći rast emisija. Emisije u prometu porasle su s 6.961,13 tCO₂ u 2011. godini na 14.054,07 tCO₂ u 2019. te na 16.460,22 tCO₂ u 2024. godini. Do 2030. godine predviđa se rast na 19.278,31 tCO₂, što predstavlja povećanje od 176,94 % u odnosu na referentnu godinu.

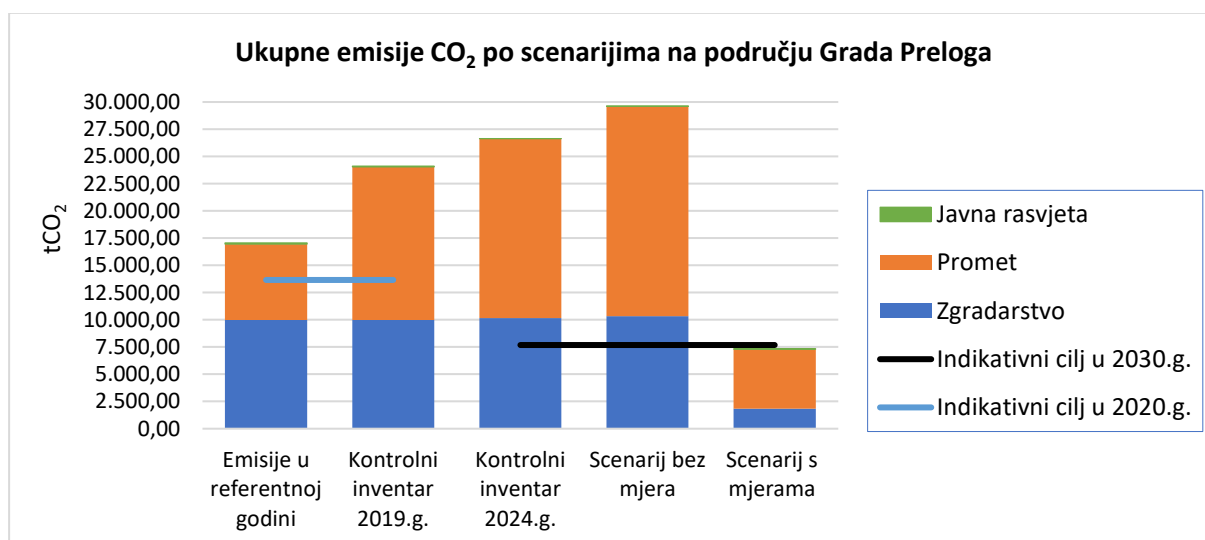
U sektoru zgradarstva emisije su relativno stabilne kroz promatrano razdoblje, s vrijednošću od 9.991,49 tCO₂ u 2011. godini i projekcijom od 10.325,57 tCO₂ u 2030. godini, što predstavlja blagi rast od 3,34 %.

Suprotno tome, javna rasvjeta pokazuje značajno smanjenje emisija. Emisije su smanjene s 121,96 tCO₂ u 2011. godini na 83,95 tCO₂ u 2019. i 35,68 tCO₂ u 2024. godini, uz projekciju od 36,19 tCO₂ u 2030. godini, što predstavlja smanjenje od 70,33 % u odnosu na 2011. godinu.

U scenariju s mjerama predviđa se značajno smanjenje emisija do 2030. godine. Ukupne emisije u tom slučaju iznosile bi 7.346,39 tCO₂, što predstavlja smanjenje od 56,97 % u odnosu na 2011. godinu. Najveće smanjenje predviđa se u sektoru zgradarstva, gdje emisije padaju na 1.837,67 tCO₂ u 2030. godini, odnosno 81,61 % manje nego u 2011. godini. U sektoru prometa emisije bi se smanjile na 5.476,90 tCO₂, što predstavlja smanjenje od 21,32 % u odnosu na referentnu godinu. Emisije iz javne rasvjete dodatno se smanjuju na 31,83 tCO₂, odnosno 73,90 % manje nego 2011. godine.

Tablica 50. Projekcije emisija Inventara za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama

Scenarij	Sektor	Emisija [tCO ₂]				% u odnosu na 2011.g.
		2011.	2019.	2024.	2030.	
Scenarij bez mjera	Zgradarstvo	9.991,49	9.991,01	10.156,91	10.325,57	3,34%
	Promet	6.961,13	14.054,07	16.460,22	19.278,31	176,94%
	Javna rasvjeta	121,96	83,95	35,68	36,19	-70,33%
	Ukupno	17.074,58	24.129,03	26.652,81	29.640,07	73,59%
Scenarij s mjerama	Zgradarstvo	9.991,49	9.991,01	10.156,91	1.837,67	-81,61%
	Promet	6.961,13	14.054,07	16.460,22	5.476,90	-21,32%
	Javna rasvjeta	121,96	83,95	35,68	31,83	-73,90%
	Ukupno	17.074,58	24.129,03	26.652,81	7.346,39	-56,97%



Grafikon 40. Ukupne emisije CO₂ po scenarijima na području Grada Preloga

Rezultati pokazuju da provedba planiranih mjera ima značajan potencijal za smanjenje emisija CO₂, posebno u sektoru zgradarstva, dok bi bez provedbe mjera ukupne emisije nastavile značajno rasti, prvenstveno zbog povećanja emisija u sektoru prometa.

Projekcije emisija jasno ukazuju na važnost pravovremene i sustavne provedbe mjera za smanjenje emisija CO₂. U scenariju bez provedbe dodatnih mjera vidljiv je kontinuirani rast ukupnih emisija, posebno u sektoru prometa, što dugoročno može negativno utjecati na ostvarenje klimatskih ciljeva i održivi razvoj lokalne zajednice. Nasuprot tome, scenarij s mjerama pokazuje značajan potencijal za smanjenje emisija, pri čemu se posebno ističe

sektor zgradarstva, ali i mjere u prometu te javnoj rasvjeti. Ovi rezultati potvrđuju da planirane mjere energetske učinkovitosti, povećanja korištenja obnovljivih izvora energije te modernizacije infrastrukture mogu imati ključnu ulogu u smanjenju ukupnih emisija CO₂.

Kako bi se osigurala uspješna provedba planiranih aktivnosti, nužno je osigurati odgovarajuće financijske mehanizme i izvore financiranja. Provedba mjera često zahtijeva značajna početna ulaganja, osobito u projekte energetske obnove zgrada, modernizaciju javne rasvjete, razvoj održive mobilnosti te poticanje korištenja obnovljivih izvora energije. Stoga je važno kombinirati različite izvore financiranja, uključujući sredstva lokalnih i nacionalnih proračuna, europske fondove, programe potpora i subvencija, kao i mogućnosti javno-privatnog partnerstva. Posebno važnu ulogu imaju fondovi i programi Europske unije koji potiču energetske tranzicije i klimatsku neutralnost, kao i nacionalni fondovi i programi usmjereni na povećanje energetske učinkovitosti i smanjenje emisija. Korištenjem dostupnih financijskih instrumenata moguće je značajno olakšati provedbu planiranih mjera te ubrzati tranziciju prema niskougljičnom i održivom energetske sustavu.

Uz osiguravanje financijskih sredstava, jednako je važno kontinuirano planiranje, praćenje provedbe mjera te uključivanje relevantnih dionika, uključujući javni sektor, gospodarstvo i građane. Aktivno sudjelovanje svih dionika doprinosi učinkovitijoj provedbi mjera, podizanju svijesti o važnosti smanjenja emisija te stvaranju dugoročnih koristi za okoliš, gospodarstvo i kvalitetu života stanovništva.

Na taj način provedba planiranih mjera ne predstavlja samo odgovor na klimatske izazove, već i priliku za poticanje održivog razvoja, povećanje energetske učinkovitosti, smanjenje troškova energije te poboljšanje ukupne otpornosti lokalne zajednice na buduće klimatske promjene.

Tablica 51. Ukupni potencijal smanjenja emisija po sektorima

Sektor	Potencijal smanjenja tCO ₂	Udio u ukupnom potencijalu [%]
Zgradarstvo	8.319,24	43,09%
Promet	10.983,32	56,89%
Javna rasvjeta	3,85	0,020%
Ukupno	19.306,41	100,00%

10. PRILAGODBA KLIMATSKIM PROMJENAMA

Međuvladin panel o klimatskim promjenama (engl. Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) definira prilagodbu klimatskim promjenama kao prilagodbu u prirodnim ili ljudskim sustavima te kao odgovor na stvarne ili očekivane klimatske podražaje ili njihove učinke koji ublažavaju štetu ili iskorištavaju korisne mogućnosti. U Hrvatskom zakonodavstvu prilagodba je Zakonom o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (NN 67/25) definirana kao proces prilagodbe prirodnih ili socioekonomskih sustava postojećim ili očekivanim klimatskim promjenama s ciljem smanjenja ranjivosti i mogućih štetnih učinaka, povećanja otpornosti na klimatske promjene, sposobnosti prilagodbe i iskorištavanja trenutačnih ili predviđenih pozitivnih učinaka klimatskih promjena.

Nadalje, Prilagodba klimatskim promjenama na teritoriju Republike Hrvatske osigurava se provođenjem Strategije prilagodbe klimatskim promjenama i Akcijskog plana za provedbu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama, razvojnih dokumenata pojedinih sektora i jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave te provedbom mjera prilagodbe klimatskim promjenama u svim ranjivim sektorima.

Na sjednici 7. travnja 2020. Hrvatski Sabor je usvojio „*Strategiju prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu.*“ To je strateški dokument kojim je dana procjena klime za Hrvatsku do 2040. i 2070. godine s mogućim utjecajima i procjenama ranjivosti uzimajući u obzir sljedeće klimatske parametre: oborine, snježni pokrov, površinsko otjecanje, temperatura zraka, ekstremni vremenski uvjeti, evapotranspiracija, vlažnost zraka, vlažnost tla, sunčano zračenje i srednja razina mora. U Strategiji je također prikazana ranjivost sektora na klimatske promjene, među kojima je izdvojeno osam ključnih sektora: vodni resursi, poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo, bioraznolikost, energetika, turizam i zdravlje te dva međusektora: prostorno planiranje i uređenje te upravljanje rizicima.¹⁴

Razlika između ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe na iste očituje se u tome da ublažavanje podrazumijeva smanjenje utjecaja uzroka klimatskih promjena, dok prilagodba podrazumijeva da se klimatske promjene odvijaju i usmjerena je na suočavanje s trenutnim učincima klimatskih promjena i onima koje će se pojaviti u budućnosti. Prilagodba je od iznimnog značaja za Hrvatsku, kako za društvo tako i za gospodarstvo, jer Hrvatska je jedna od tri europske zemlje s najvećim kumulativnim udjelom šteta od ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja u odnosu na bruto domaći proizvod. U rasponu od 2013. do 2018. gubici

¹⁴ Ministarstvo gospodarstva, Strategija prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske, dostupno na: <https://mingo.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-klimatske-aktivnosti-1879/strategije-planovi-i-programi-1915/strategija-prilagodbeklimatskim-promjenama-republike-hrvatske/8351> (6.10.2025.)

u Hrvatskoj su bili oko 1,8 milijardi eura, a zahvaćeni su bili najviše sektori poljoprivrede i energetike.¹⁵

10.1. Klima na području Hrvatske i Grada Preloga

Klima u užem smislu označava prosječne vremenske uvjete na nekom području koji se izražavaju pomoću srednjih vrijednosti, ekstrema i varijabilnosti klimatskih parametara tijekom dužeg vremenskog razdoblja, najčešće najmanje trideset godina. Glavni meteorološki čimbenici koji definiraju klimu su: Sunčevo zračenje (insolacija), temperatura zraka, tlak zraka, smjer i brzina vjetrova, vlaga, oborine, isparavanje, naoblaka i snježni pokrivač. Pouzdane informacije o klimi dobivaju se dugotrajnim i sustavnim mjerenjima i opažanjima na stalnim lokacijama meteoroloških postaja. Kako bi se precizno i znanstveno mogla odrediti klima određenog područja, potrebno je kontinuirano pratiti navedene pokazatelje tijekom razdoblja od najmanje tri desetljeća. Ovakav pristup omogućuje razlikovanje uobičajenih vremenskih obrazaca od kratkoročnih varijacija i iznimki te pruža temelje za analizu klimatskih promjena.

Klimu Hrvatske oblikuje njezin geografski položaj u sjevernim umjerenim širinama i atmosferski procesi. Presudni utjecaj imaju Jadransko more i šire Sredozemlje, zatim Dinaridi svojim orografskim značajkama te otvorenost sjevernog i istočnog dijela Hrvatske prema Panonskoj nizini koja omogućuje neometani prodor zračnih masa s kontinenta. Zbog toga u Hrvatskoj prevladavaju tri klimatske zone – kontinentalna, planinska i primorska klima.

Šire područje oko Grada Preloga nalazi se u kontinentalnom klimatskom pojasu. Prema Koppenovoj klasifikaciji klime, riječ je o klimi tipa Cfb – umjereno topla kišna klima s toplim ljetom bez izrazito suhog razdoblja. Obilježja ovog tipa klime su izražen godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura gdje se najviše temperature javljaju tijekom ljeta od lipnja do kolovoza, dok su najniže zimi od prosinca do veljače. Najviša srednja temperatura zraka uglavnom ne prelazi 22°C, dok najniža srednja temperatura ne pada ispod 0°C.

Na lokalnu klimu utječu brojni čimbenici, a najvažniji su geografska širina, reljef te blizina planinskih masiva Ivanščica i Kalnik. Oni su udaljeni svega nekoliko desetaka kilometara od Preloga te imaju važnu ulogu u oblikovanju klimatskih uvjeta. Najbliža mjerna meteorološka postaja s dostupnim višedesetljetnim podacima je postaja Varaždin.

Zime su u ovom području umjereno hladne, s prosječnim siječanjским temperaturama oko 0°C, dok su ljeta topla s prosječnim srpanjskim temperaturama između 20 i 22°C. Tijekom hladnog dijela godine redovito se bilježe pojave mraza i snježnog pokrivača, iako je u posljednjih nekoliko desetljeća uočljivo smanjenje broja dana pod snježnim pokrivačem. U prosjeku je malo više od deset dana u godini zabilježeno s visinom snijega većom od 1 cm.

¹⁵ Društvo za oblikovanje društvenog razvoja, dostupno na: <https://www.door.hr/wp-content/uploads/sites/8/2023/04/Prilagodba-klimatskim-promjenama.pdf> (7.10.2025.)

Oborine su raspoređene relativno ravnomjerno tijekom godine, bez dugotrajnih sušnih razdoblja. Najkišnije doba godine je ljeto s oko 30 % ukupne godišnje količine oborina, dok je zima najsušnije godišnje doba s oko 18 % oborina. Postoje dva izraženija maksimuma u količini oborina, prvi u proljeće i rano ljeto, a drugi u kasnu jesen. Godišnja količina padalina u prosjeku iznosi oko 880 mm. Relativna vlažnost zraka tijekom cijele godine ostaje visoka, s prosječnim vrijednostima iznad 70 %. Najniža vlažnost zraka bilježi se u travnju, dok su najveće vrijednosti prisutne u studenom i prosincu.

Režim vjetra obilježen je dominacijom vjetrova iz južnog i jugozapadnog kvadranta. Proljeće se ističe kao najvjetrovitije godišnje doba. Godišnji hod naoblake pokazuje da ima značajno više naoblake zimi, dok se najmanje naoblake bilježi u srpnju i kolovozu, što je povezano s većom količinom sunčanih dana u tom dijelu godine. Magla se javlja u prosjeku 40 do 60 dana godišnje, najčešće u siječnju i studenom. Mraz se redovito pojavljuje od rujna do travnja. Tuča se javlja povremeno, najčešće tijekom kasnog proljeća i ljeta, u razdoblju od svibnja do srpnja, a povezana je s grmljavinskim nepogodama.

Temeljne klimatske karakteristike područja mogu se prikazati analizom osnovnih meteoroloških čimbenika – temperatura, oborina i vjetar.

Temperatura zraka

Prema podacima DHMZ-a za razdoblje 1949. – 2019. najtopliji mjesec je srpanj s srednjom mjesečnom temperaturom od 20.6 °C, a najhladniji mjesec je siječanj sa srednjom mjesečnom temperaturom od -0.3 °C. Srednja godišnje temperatura je oko 10 °C. Prema tome, topli dio godine u kojem je srednja mjesečna temperatura veća od godišnje traje od travnja do listopada.

Tablica 52. Prosječne temperature zraka kroz mjesece u godini

Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
°C	-0.3	1.8	5.9	10.8	15.5	19.1	20.6	19.8	15.6	10.6	5.6	1.3

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

Oborine

Ukupne godišnje količine oborine rastu od nizinskih područja u dolini Drave prema gorskim dijelovima Hrvatskog zagorja i kreću se od 880 mm u Varaždinu do 1,162 mm u Klenovniku. Od ukupne godišnje količine oborine 55 % do 60 % padne u toplom dijelu godine (travanj do rujna), a 40 % do 45 % u hladnom dijelu godine (listopad do ožujak). Učestalost oborinskih dana s različitim količinama oborine je 30 % do 40 % dana u godini (115 – 140 dana). Veće dnevne količine oborine su rjeđe. Od svih oborinskih dana u samo 8 % do 12 % dana dnevne količine oborine su 20 mm ili više (11 – 12 puta godišnje u lipnju i srpnju). Tijekom zime snježni pokrivač se javlja između 45 i 50 dana. U prosjeku se može očekivati 10 ili više dana s

snježnim pokrivačem visine 1 cm i više (od prosinca do veljače s maksimumom u prosincu: 16 – 17 dana) U tablici XY dan je pregled srednjih mjesečnih količina oborina zabilježenih na meteorološkoj postaji Varaždin DHMZ-a.

Tablica 53. Srednja mjesečna količina oborina na meteorološkoj postaji Varaždin u razdoblju 1949. – 2024.

Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
mm	45.1	44.8	49.7	65.2	84.3	94.0	95.0	90.6	93.3	74.5	81.0	59.3

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

Vjetar

Osnovna obilježja režima vjetra na ovom području su dominantni vjetrovi iz južnog i jugozapadnog kvadranta, koji se u godišnjem prosjeku javljaju s učestalošću od 20 do 35 %. Najvjetrovitije razdoblje tijekom godine je proljeće, dok je ljeto karakteristično po visokoj učestalosti slabih vjetrova, koji čine oko 80 % svih zabilježenih vjetrova.¹⁶

10.2. Zabilježene i očekivane klimatske promjene

Klima diljem Zemlje prirodno varira kroz godišnja doba, stoljeća i tisućljeća kao rezultat kombinacije prirodnih i ljudskih čimbenika. Prirodna klimatska varijabilnost uzrokovana je nizom faktora kao što su promjene u Zemljinoj orbiti (Milankovićeve ciklusi), varijacije u količini dolaznog Sunčevog zračenja, sastav atmosfere, promjene u cirkulaciji oceanskih struja, promjene u dinamici ledenog pokrova, te promjenama u biosferi i vulkanskoj aktivnosti.

Antropogeni utjecaji na klimu postali su osobito izraženi unazad nekoliko desetljeća, počevši od industrijske revolucije do danas. Ljudske aktivnosti poput krčenja šuma, intenzivne poljoprivrede, urbanizacije i poglavito izgaranjem fosilnih goriva dovelo je do povećanja koncentracije stakleničkih plinova poput ugljikovih i dušikovih oksida te metana. Posljedica toga je pojačan efekt staklenika, što uzrokuje postupno podizanje temperature diljem planete, podizanje razine mora, češće i sve intenzivnije ekstremne vremenske događaje te dugoročne promjene u globalnim i regionalnim klimatskim obrascima.

Za proučavanje i predviđanje klimatskih promjena koriste se klimatski modeli – računalni sustavi koji simuliraju složene interakcije između atmosfere, oceana, kopna i ledenog pokrova. Globalni klimatski modeli primjenjuju se za analizu globalne klime, dok se za detaljniju analizu lokalnih i regionalnih klimatskih obilježja koriste regionalni klimatski modeli

¹⁶ Prostorni plan Varaždinske županije. Županijski zavod za prostorno uređenje Varaždinske županije. SOLIDA IVANEC d.o.o. Varaždin, svibanj 2000.

(RCM) koji omogućuju precizniju prostornu razlučivost i bolju prilagodbu specifičnostima određenog područja.

Za potrebe simulacije klimatskih promjena na području Hrvatske korišten je regionalni klimatski model RegCM temeljen na rezultatima numeričkih integracija atmosferskih procesa. Ključan korak u izradi projekcija buduće klime je definiranje i odabir scenarija buduće koncentracije stakleničkih plinova koji služe kao ulazni podaci u modele. Scenariji koncentracija stakleničkih plinova (*engl. Representative Concentration Pathways*) ne predstavljaju izravne emisije stakleničkih plinova već njihove projekcije mogućih koncentracija u atmosferi tijekom 21. st. koje pak ovise o nizu drugih društvenih, ekonomskih, tehnoloških i političkih pretpostavki. U okviru izrade dokumenta „*Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu*“ provedeno je regionalno klimatsko modeliranje za dva IPCC scenarija – RCP4.5 i RCP8.5.

RCP4.5 predstavlja „umjereni“ scenarij koji za pretpostavku uzima usvajanje mjera klimatske politike i tehnološki napredak što će potencijalno rezultirati stabilizacijom koncentracije CO₂ tijekom stoljeća. Iako se emisije CO₂ prema ovom scenariju postupno smanjuju, njegova koncentracija u atmosferi ostaje povišena tijekom dužeg razdoblja zbog dugog vremena zadržavanja tog plina u atmosferi. RCP8.5 pak predstavlja scenarij visokih emisija, odnosno scenarij „sve po starom“ ili „ekstremni scenarij“ ako se klimatske politike ne usvoje. Njime se pretpostavlja izostanak značajnih mjera ublažavanja i prilagodbe na klimatske promjene, kontinuirani rast stanovništva diljem svijeta i porast koncentracije stakleničkih plinova tijekom stoljeća.

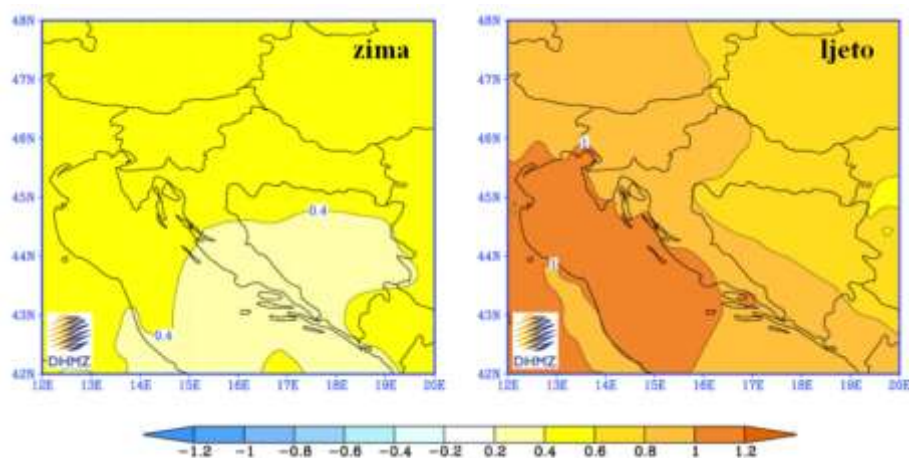
Sadašnja, referentna, klima odnosi se na razdoblje 1971. – 2000. i označava se P0. Promjene klimatskih čimbenika u budućoj klime u odnosu na referentnu prikazane su za dva razdoblja: 2011. – 2040. ili P1 (neposredna budućnost) i 2041. – 2070. ili P2 (klime sredine 21. st.) Klimatske promjene definirane su kao razlike vrijednosti klimatskih varijabli između razdoblja P1 – P0 i P2 – P0. Tim pristupom omogućeno je kvantificiranje trendova temperature, oborina i ostalih klimatskih čimbenika na regionalnoj skali, što posluži kao osnova za razvoj strateških dokumenata.¹⁷

10.2.1. Projicirane promjene temperatura zraka

Tijekom razdoblja 2011. – 2040. očekuje se porast srednje prizemne temperature zraka u svim godišnjim dobima na području Republike Hrvatske. Najveće povećanje temperature projicira se za zimu i ljeto s vrijednostima između 1.1°C i 1.2°C u primorskim krajevima. U proljetnim mjesecima očekivani porast temperature varira od oko 0.7°C na Jadranu do malo iznad 1°C u kontinentalnim dijelovima države. U jesen temperature bi mogle rasti za 0.9°C u

¹⁷ Prilagodba klimatskim promjenama, Klimatski modeli i modeliranje klime i klimatskih promjena, dostupno na: <https://prilagodba-klimi.hr/klimatski-modeli-i-modeliranje-klime-i-klimatskih-promjena/> (5.10.2025.)

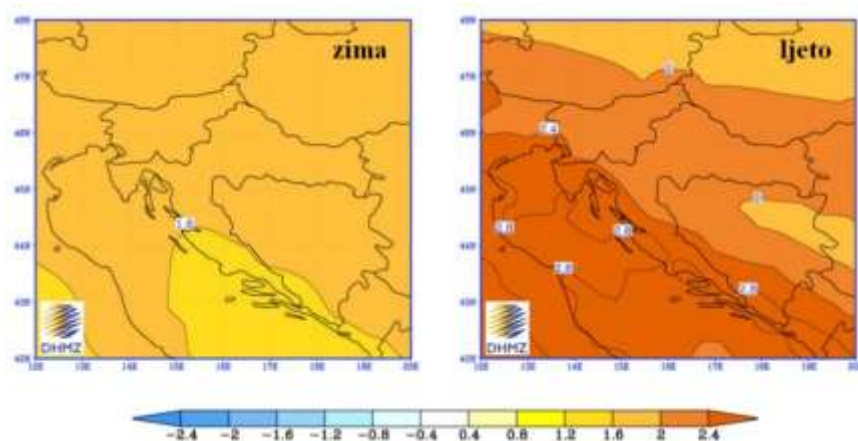
istočnom dijelu države, dok bi najveći porast temperature za 1.2°C do 1.4°C mogao zahvatiti zapadni dio.



Slika 4. Promjena srednje temperature zraka (°C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na referentno razdoblje dobiveno RegCM modelom

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

U razdoblju 2041. – 2070. predviđa se izraženiji porast temperature zraka. Najviši porast, do 2.2°C, očekuje se u priobalnim područjima tijekom ljeta i jeseni, dok su u zimi i proljeću projicirane vrijednosti nešto manje, do oko 2.1°C.¹⁸



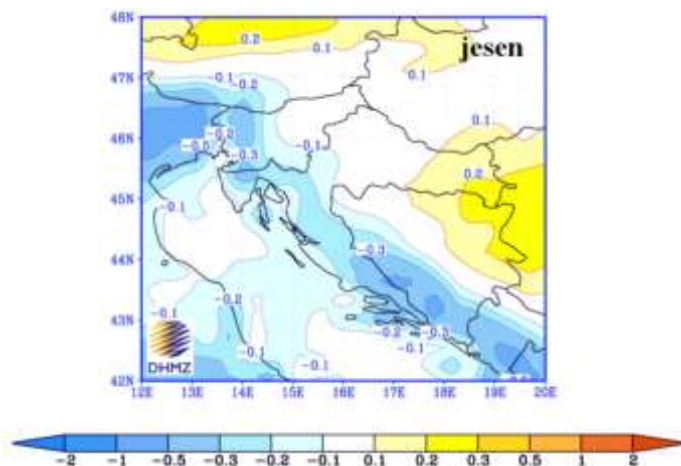
Slika 5. Promjena srednje temperature zraka (°C) u Hrvatskoj u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na referentno razdoblje dobiveno RegCM modelom

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

10.2.2. Projicirane promjene količine oborina

¹⁸ Ministarstvo gospodarstva, Strategija prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske, dostupno na: <https://mingo.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-klimatske-aktivnosti-1879/strategije-planovi-i-programi-1915/strategija-prilagodbe-klimatskim-promjenama-republike-hrvatske/8351> (6.10.2025.)

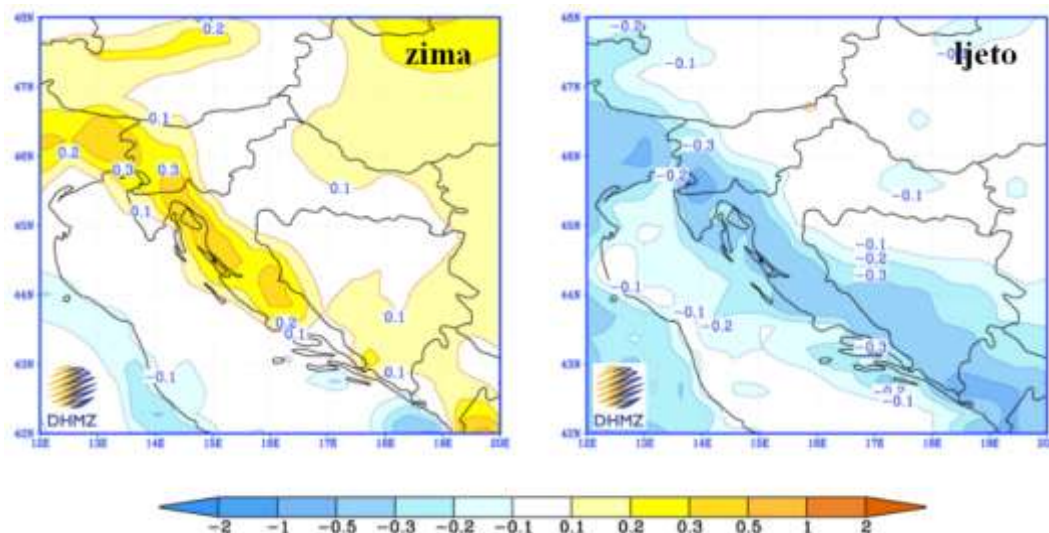
U razdoblju 2011. – 2040. predviđa se blago smanjenje ukupne količine oborina s očekivanim padom manjim od 5 % u većini dijelova Hrvatske. Takvo smanjenje ne bi trebalo imati značajan utjecaj na godišnji režim oborina.



Slika 6. Promjena količina oborina u Hrvatskoj (u mm/dan) za razdoblje 2011. – 2040. u odnosu na referentno razdoblje dobiveno RegCM modelom

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

Tijekom narednog razdoblja 2041. – 2070. projekcije pokazuju nastavak trenda smanjenja oborina, također u rasponu do 5 % na razini cijele zemlje. Iako se radi i dalje o relativno umjerenom smanjenju, potrebno je naglasiti da će sezonska raspodjela oborina te sve veća učestalost i intenzitet ekstremnih vremenskih događaja imati sve važniju ulogu.¹⁹



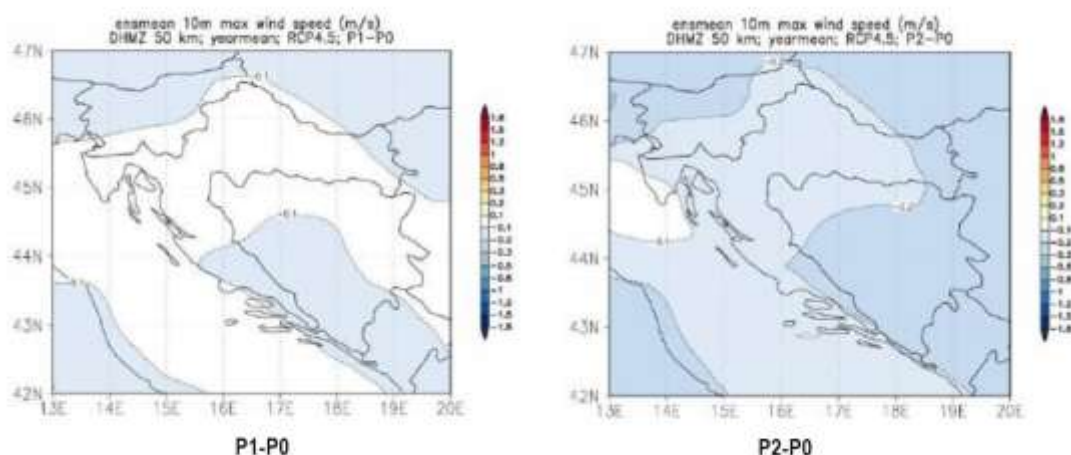
Slika 7. Promjena količina oborina u Hrvatskoj (u mm/dan) za razdoblje 2041. – 2070. u odnosu na referentno razdoblje dobiveno RegCM modelom

¹⁹ METIS d.d. Elaborat zaštite okoliša uz zahtjev za Ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat Izmjena zahvata sanacije i konačnog zatvaranja odlagališta Totovec, Grad Čakovec, Međimurska županija. Kukuljanovo; 2020

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

10.2.3. Projicirane promjene vjetra

U razdoblju 2011. – 2040. nije projicirana značajna promjena maksimalne brzine vjetra na visini od 10 metara iznad tla. Očekivane promjene iznose između 0 i 0.1 m/s u svim godišnjim dobima. Sličan obrazac zadržava se i za naredno razdoblje 2041. – 2070. gdje također nisu projicirane značajne promjene u brzini vjetra. Ove očekivane projekcije ukazuju na relativnu stabilnost vjetra unatoč očekivanim promjenama u ostalim klimatskim čimbenicima.



Slika 8. Promjena srednje godišnje maksimalne brzine (m/s) vjetra na 10 m iznad tla dobiveno RegCM modelom

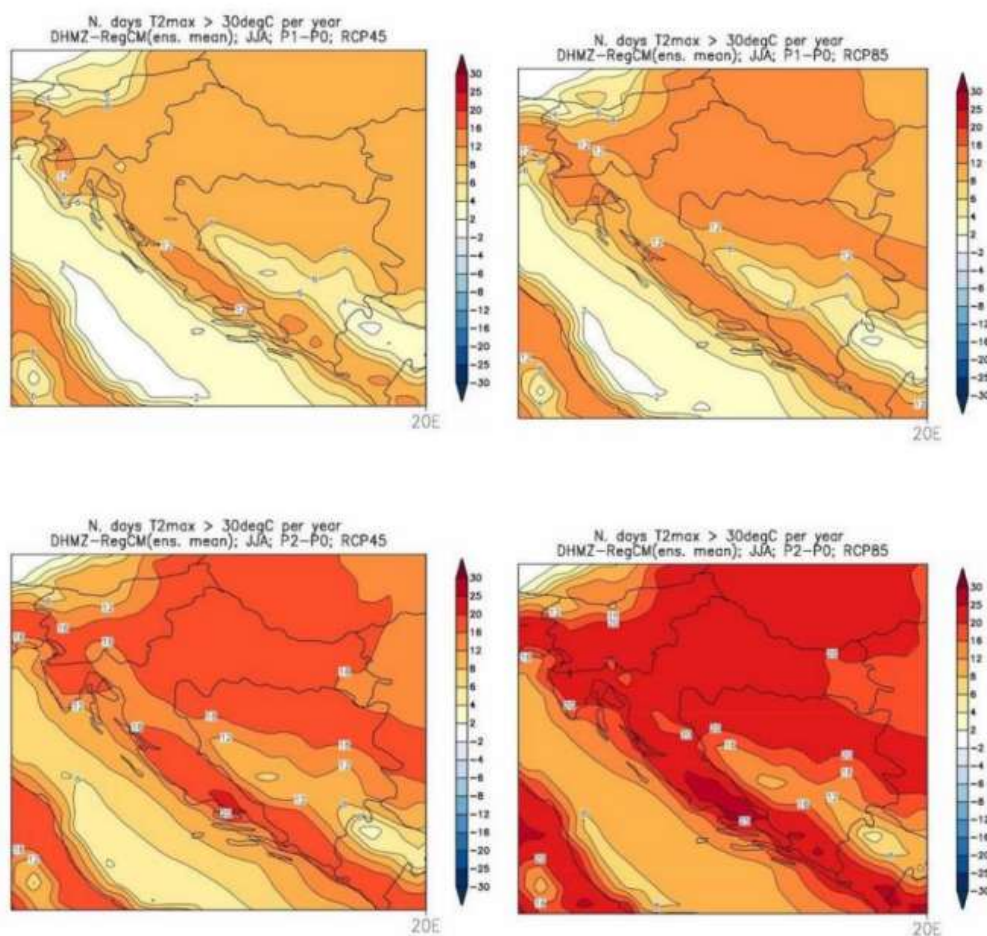
Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

10.2.4 Projicirane promjene ekstremnih vremenskih uvjeta

Za projekcije ekstremnih vremenskih uvjeta korišteni su sljedeći klimatski čimbenici: broj vrućih dana, broj ledenih dana i broj kišnih i sušnih razdoblja, mogućnost pojave poplava.

Broj vrućih dana

Najznačajnije promjene u broju vrućih dana – definiranih kao dani s maksimalnom temperaturom zraka većom ili jednakom 30°C – projicirane su za ljeto, a u manjoj mjeri za proljeće i jesen. Te promjene su najizraženije za klimu sredine stoljeća, poglavito prema RCP8.5 scenariju. Za područje Grada Preloga u prvom budućem klimatskom razdoblju 2011. – 2040., projekcije prema RCP4.5 scenariju predviđaju povećanje broja vrućih dana za 6 do 8 dana godišnje u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. U drugom razdoblju buduće klime 2041. – 2070. predviđa se porast broja vrućih dana za do 12 dana godišnje u usporedbi s referentnim razdobljem.



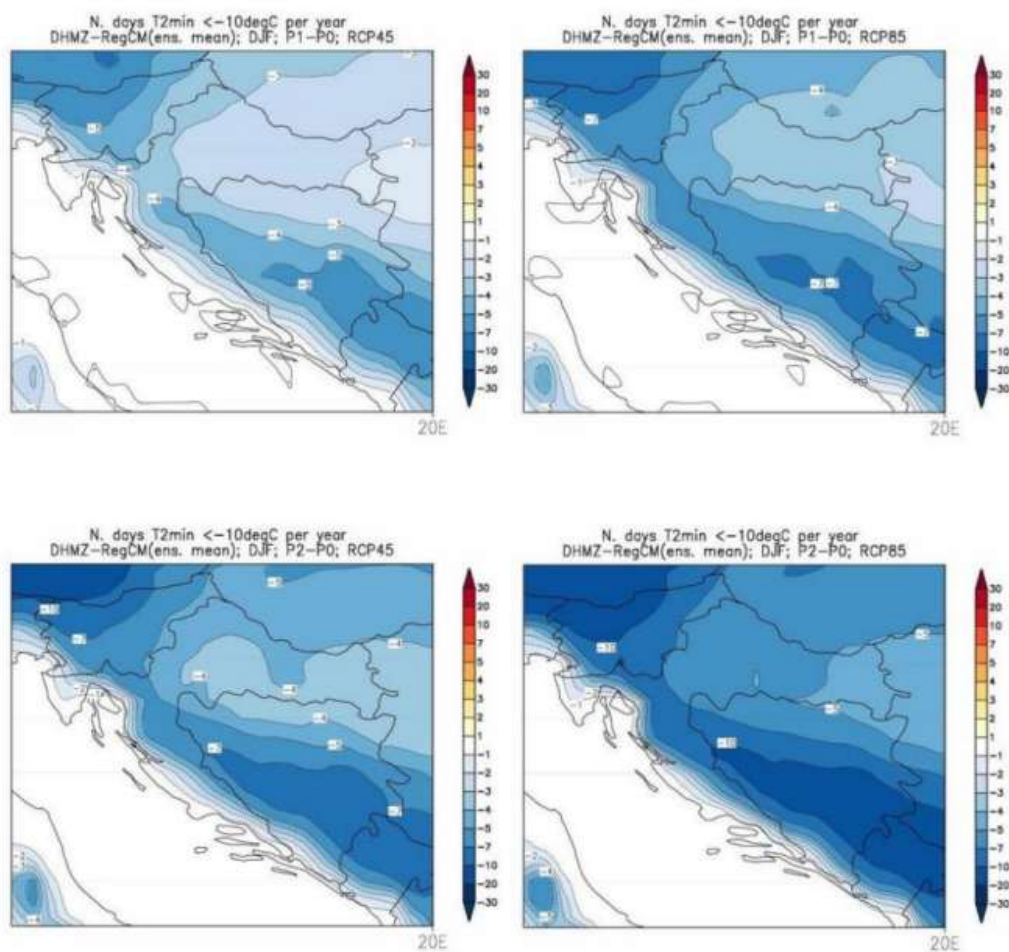
Slika 9. Promjena srednje broja vrućih dana u odnosu na referentno razdoblje klime 1970. – 2000. iznad: za razdoblje 2011. – 2040.; ispod: za razdoblje 2041. – 2070.; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

Broj hladnih dana

Neznačajnije promjene u broju hladnih dana – definiranih kao dani kada je minimalna temperatura manja ili jednaka -10°C – očekuju se u smanjenju broja hladnih dana, prije svega u zimi, a u manjoj mjeri i tijekom proljeća. Najizraženiji pad projicira se za drugo klimatsko razdoblje osobito prema scenariju RCP8.5.

Za područje Grada Preloga u prvom budućem klimatskom razdoblju 2011. – 2040. predviđa se smanjenje broja hladnih dana za 2 do 3 dana godišnje u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000., dok se za drugo razdoblje buduće klime 2041. – 2070. projicira smanjenje za 4 do 5 dana godišnje.



Slika 10. Promjena srednje broja hladnih dana u odnosu na referentno razdoblje klime 1970. – 2000. iznad: za razdoblje 2011. – 2040.; ispod: za razdoblje 2041. – 2070.; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5

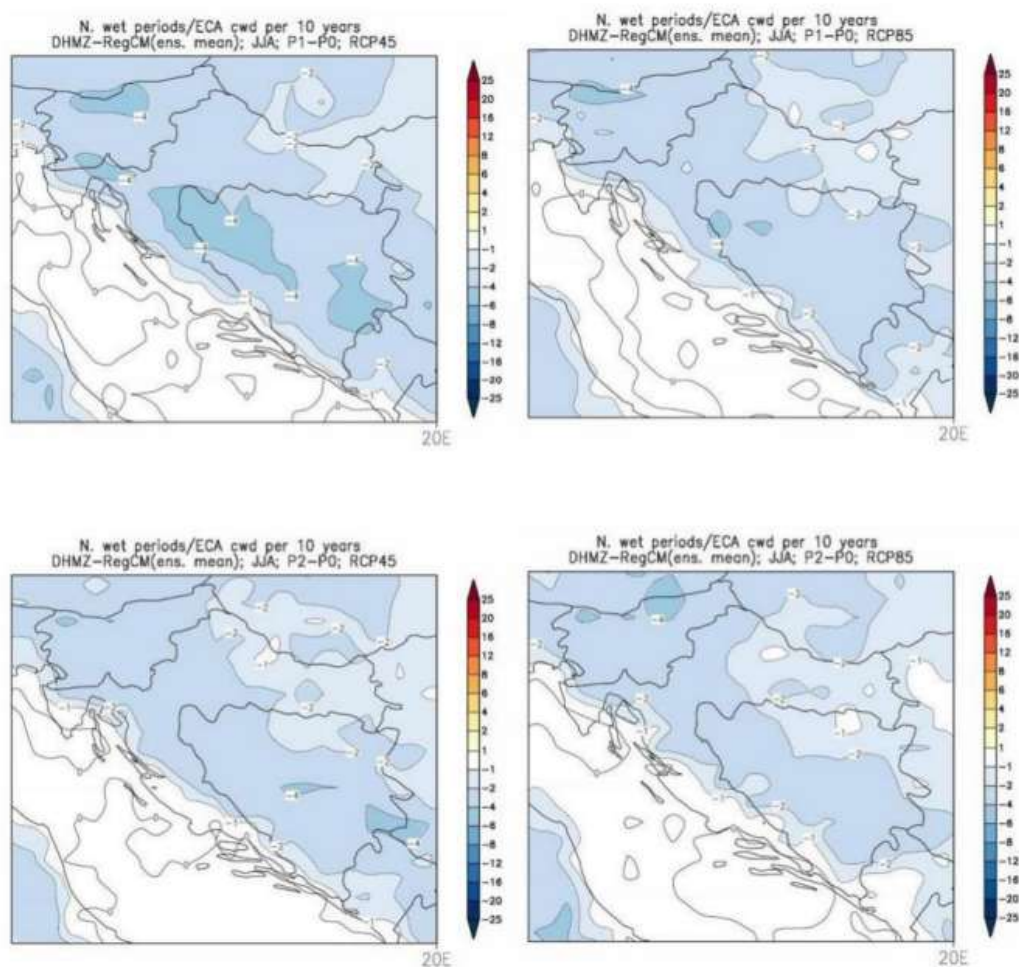
Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

Broj kišnih razdoblja

Projicirane promjene u broju kišnih razdoblja – definiranih kao razdoblje od najmanje 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborina ≥ 1 mm – ukazuju na to da se u budućnosti mogu očekivati blage promjene u broju kišnih razdoblja.

Za područje Grada Preloga, u oba analizirana razdoblja buduće klime i za oba scenarija, očekuje se smanjenje broja kišnih razdoblja. Predviđena promjena iznosi oko -2 do -4 tih razdoblja u desetogodišnjem intervalu u usporedbi s referentnim razdobljem.

Ovaj negativni trend može imati ozbiljne posljedice na raspoloživost vode, posebice za poljoprivredu u ljetnim mjesecima.



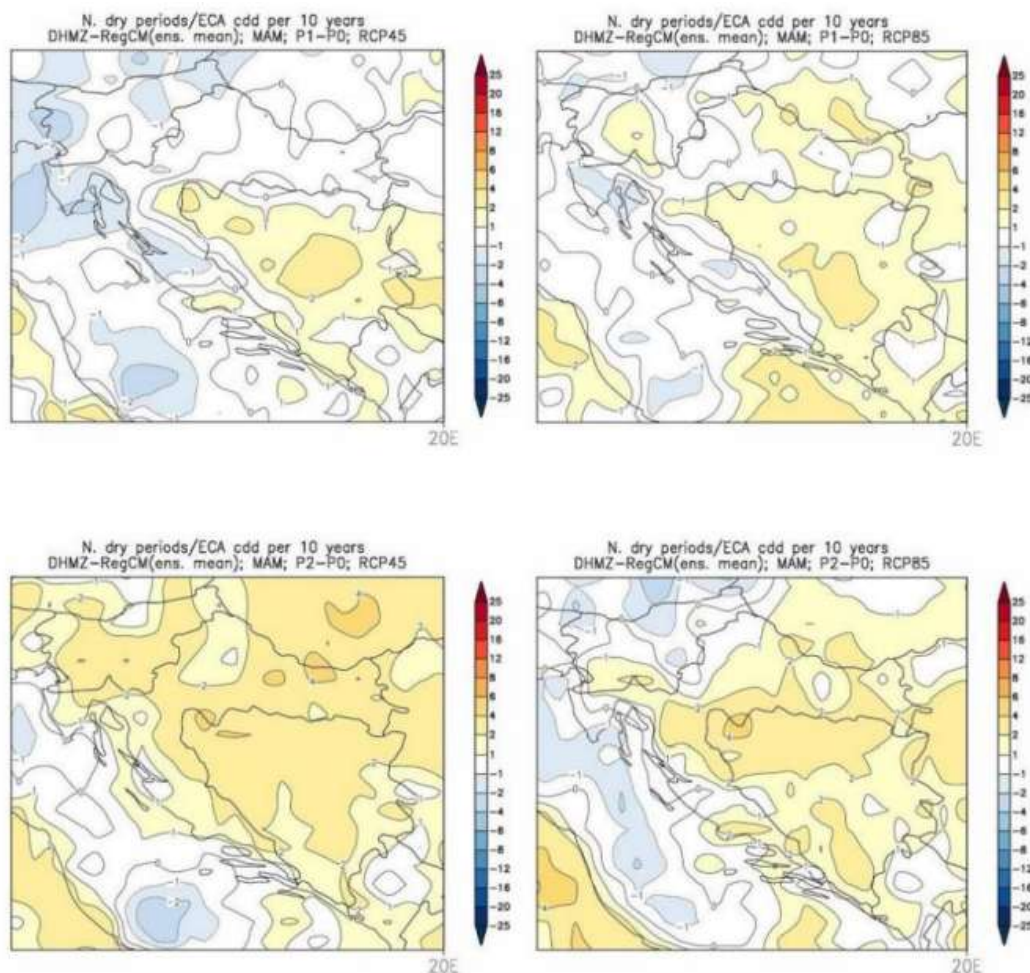
Slika 11. Promjena srednjeg broja kišnih razdoblja u odnosu na referentno razdoblje klime 1970. – 2000. iznad: za razdoblje 2011. – 2040.; ispod: za razdoblje 2041. – 2070.; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

Broj sušnih razdoblja

Projicirane promjene u broju sušnih razdoblja – definiranih kao razdoblje od najmanje 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborina ≤ 1 mm – pokazuju sličnu amplitudu kao i promjene u broju kišnih razdoblja, ali s izraženom prostornom varijabilnošću.

Za područje Grada Preloga, u prvom budućem klimatskom razdoblju prema scenariju RCP4.5 nije predviđena promjena u broju sušnih razdoblja. Međutim, prema scenariju RCP8.5 očekuje se porast broja dana sušnog razdoblja u desetogodišnjem intervalu za 1 do 2 dana. U drugom razdoblju buduće klime, scenarij RCP4.5 projicira da će broj dana sušnih razdoblja porasti za 1 do 2 dana, dok scenarij RCP8.5 ne predviđa značajne promjene.



Slika 12. Promjena srednjeg broja sušnih razdoblja u odnosu na referentno razdoblje klime 1970. – 2000. iznad: za razdoblje 2011. – 2040.; ispod: za razdoblje 2041. – 2070.; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

Mogućnost pojave poplave

Grad Prelog, smješten uz rijeku Dravu i akumulacijsko jezero Dubrava, suočava se s potencijalnom opasnošću od poplava, posebice tijekom velikih količina oborina i zimi nakon topljenja snijega uzvodno u Alpama. Zbog blizine vodnog tijela i niskog reljefa, povećani vodostaji predstavljaju iznimnu opasnost za kuće, poljoprivredna zemljišta, prometnice i industriju. Iako su izgrađeni nasipi i sustavi zaštite, učestalost ekstremnih vremenskih uvjeta povećava rizik u budućnosti.

Hrvatske vode za svako vodno područje izrađuju prethodnu procjenu rizika od poplava, karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava. Karte opasnosti od poplava prikazuju mogućnost razvoja određenih poplavnih scenarija, dok karte rizika od poplava prikazuju moguće štetne posljedice razvoja scenarija prikazanih na kartama opasnosti od poplava.



Slika 13. Karta opasnosti od poplava za vjerojatnost pojavljivanja 2019. za Grad Prelog

Izvor: GEOPORTAL Hrvatske vode, dostupno na:

https://preglednik.voda.hr/?lang=hr&topic=Opasnosti%20od%20poplava&bgLayer=hr.raster.tk-crno-bijeli&layers=hr.rpj.granica,hr.karta-opasnosti-od-poplava-srednja-vjerojatnost_2019,hr.karta-vjerojatnosti-pojavljivanja_2019,hr.karta-opasnosti-od-poplava-mala-vjerojatnost_2019,hr.karta-opasnosti-od-poplava-velika-vjerojatnost_2019&X=5135169.22&Y=512467.06&zoom=5&catalogNodes=1311&layers_visibility=true,false,true,false,false (4.11.2025.)



Slika 14. Karta rizika od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja 2019. za Grad Prelog

Izvor: GEOPORTAL Hrvatske vode, dostupno na:

https://preglednik.voda.hr/?lang=hr&topic=Opasnosti%20od%20poplava&bgLayer=hr.raster.tk-crno-bijeli&layers=hr.rpj.granica,hr.karta-opasnosti-od-poplava-srednja-vjerojatnost_2019,hr.karta-vjerojatnosti-pojavljivanja_2019,hr.karta-opasnosti-od-poplava-mala-vjerojatnost_2019,hr.karta-opasnosti-od-poplava-velika-vjerojatnost_2019&X=5135169.22&Y=512467.06&zoom=5&catalogNodes=1311&layers_visibility=true,false,true,false,false (4.11.2025.)

Na temelju karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava za Grad Prelog, prema procjeni Hrvatskih voda, vidljivo je da je Grad Prelog sa pripadajućim mu naseljima dobro

zaštićen od mogućih poplava. To se pripisuje izgrađenim nasipima čiji je zadatak da zadrže vodu i spriječe njezino izlijevanje. Hrvatske vode ističu da je vjerojatnost da voda dođe do grada mala. Ukoliko bi došlo do poplave procijenjena dubina vode bi bila u većini dijela grada > 0,5 m, dok na nekim lokacijama bi dubina vode bila 0,5 – 1,5 m. Prema tim procjenama, Grad Prelog nije u velikoj opasnosti od pojave poplave.

Tablica 54. Projekcija buduće klime u Hrvatskoj pregledom klimatskih parametara²⁰

Klimatski parametar	Projekcija buduće klime	
	Prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000.	
	2011. – 2040.	2041. – 2070.
OBORINE	Srednja godišnja količina: malo smanjenje, osim u SZ dijelu RH gdje se očekuje manji porast	Srednja godišnja količina: daljnji trend smanjenja (do 5 %) na području gotovo cijele RH, osim u SZ dijelovima
	Sezone: različit predznak, zima i proljeće u većem dijelu RH manji porast + 5 – 10 %, a ljeto i jesen smanjenje (najviše – 5 – 10 % u južnoj Lici i sjevernoj Dalmaciji)	Sezone: smanjenje u svim sezonama (do 10 % gorje i sjeverna Dalmacija) osim zimi (povećanje 5 – 10 % u sjevernom dijelu RH)
	Smanjenje broja kišnih razdoblja (osim u središnjem dijelu RH gdje se i očekuje povećanje). Povećanje broja sušnih razdoblja	Povećanje broja sušnih razdoblja
SNJEŽNI POKROV	Smanjenje, najveće u Gorskom kotaru, do 50 %	Daljnje smanjenje, naročito planinski krajevi
POVRŠINSKO OTJEKANJE	Nema većih promjena u većini krajeva no u gorskim predjelima i zaleđu Dalmacije očekuje se smanjenje do 10 %	Smanjenje otjecanja na području cijele RH, osobito u proljeće
TEMPERATURA ZRAKA	Srednja: porast 1 - 1.4 °C, sve sezone, cijela RH	Srednja: porast 1.5 - 2.2 °C, sve sezone, cijela RH – naročito kontinentalni dio
	Maksimalna: porast u svim sezonama 1 – 1.5 °C	Maksimalna: porast do 2.2 °C u ljeto (do 2.3 °C na otocima)
	Minimalna: najveći porast zimi 1.2 – 1.4 °C	Minimalna: najveći porast na kontinentu zimi 2.1 – 2.4 °C, a 1.8 – 2 °C u primorju
EKSTREMNI VREMENSKI UVJETI	Vrućina (broj dana s $T_{\max} > 30^{\circ}\text{C}$): 6 do 8 dana više od referentnog razdoblja (referentno razdoblje:	Vrućina (broj dana s $T_{\max} > 30^{\circ}\text{C}$): do 12 dana više od referentnog

²⁰ Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu; NN 46/2020; travanj 2020., https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_04_46_921.html

	15 do 25 dana godišnje)	razdoblja
	Hladnoća (broj dana s $T_{\min} < -10^{\circ}\text{C}$): smanjenje broja hladnih dana i porast $T_{\min}$ vrijednosti za $1.2 - 1.4^{\circ}\text{C}$	Hladnoća (broj dana s $T_{\min} < -10^{\circ}\text{C}$): daljnje smanjenje
	Tople noći (broj dana s $T_{\min} \geq +20^{\circ}\text{C}$): porast	Tople noći (broj dana s $T_{\min} \geq +20^{\circ}\text{C}$): porast
VJETAR	Srednja brzina na 10 m: zima i proljeće bez promjene, no ljeti i osobito u jesen na Jadranu porast do 20 – 25 %	Srednja brzina na 10 m: zima i proljeće uglavnom bez promjene, no trend jačanja ljeti i u jesen na Jadranu
	Max brzina na 10 m: na godišnjoj razini bez promjene, najveće vrijednosti na otocima Dalmacije. Po sezonama, smanjenje zimi na južnom Jadranu i zaleđu	Max brzina na 10 m: Smanjenje u svim sezonama osim ljeti. Najveće smanjenje zimi na južnom Jadranu
EVAPOTRANSPIRACIJA	Povećanje u proljeće i ljeti 5 – 10 % (vanjski otoci i zapadna Istra > 10 %)	Povećanje do 10 % za veći dio RH, pa do 15 % na obali i zaleđu te do 20 % na vanjskim otocima
VLAŽNOST ZRAKA	Porast cijele godine, najviše ljeti na Jadranu	Porast cijele godine, najviše ljeti na Jadranu
VLAŽNOST TLA	Smanjenje u sjevernoj Hrvatskoj	Smanjenje u cijeloj Hrvatskoj, najviše ljeti i u jesen
SUNČEVO ZRAČENJE	Ljeti i u jesen porast na području cijele RH, u proljeće porast u sjevernom dijelu RH, a smanjenje u zapadnom dijelu RH; zimi smanjenje na području cijele RH	Povećanje u svim sezonama osim zimi, najveći porast u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj
Napomena: podaci preuzeti iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20) U Strategiji navedeno je da se RCP4.5 scenarij smatra umjerenijim scenarijem u odnosu na RCP8.5 scenarij te je RCP4.5 najčešće korišteni scenarij u izradi Strategije pa su očekivane projekcije klime prikazane za RCP4.5 scenarij		

11. ANALIZA RIZIKA I RANJIVOSTI GRADA PRELOGA NA KLIMATSKE PROMJENE

Analizom rizika i ranjivosti na utjecaje klimatskih promjena postavljena je početna točka za daljnje razmatranje potencijalnih mjera prilagodbe na klimatske promjene. To je strateški alat za planiranje i donošenje odluka. U slučaju Grada Preloga, analiza ima ključnu ulogu u prepoznavanju ozbiljnosti prijetnji koje klimatske promjene mogu predstavljati u budućnosti za grad, te u informiranju svih relevantnih dionika – od tijela lokalne vlasti do građana i poduzetnika.

Analiza rizika i ranjivosti uključuje komparativnu analizu prirodnih prijetnji poput ekstremnih vremenskih događaja i njihovih potencijalnih utjecaja na građane, imovinu, infrastrukturu, usluge i kvalitetu života općenito. Rezultat takve analize je procjena vjerojatnosti pojave nepovoljnih događaja te procjena njihovog mogućeg utjecaja.

U tom kontekstu potrebno je napomenuti da klimatske promjene već imaju mjerljiv utjecaj na gospodarski i društveni razvoj Hrvatske i Europske unije. Prema nekim procjenama, gotovo četvrtina hrvatskog gospodarstva smatra se izravno ranjivim na klimatske promjene, a zahvaćeni sektori su imperativni za funkcioniranje države i dobrobit građana

U sljedećoj tablici analizirani su pozitivni i negativni učinci klimatskih promjena na pojedine sektore društva i gospodarstva Grada Preloga.

Tablica 55. Prikaz pozitivnih i negativnih učinaka klimatskih promjena

Sektor	Učinci klimatskih promjena	
	Negativni	Pozitivni
Zgradarstvo	- Oštećenje na zgradama zbog kiselih kiša, oluja i tuča - Povećani rizik od plavljenja podruma i nižih etaža zgrada zbog poplava čime nastaje građevinska i estetska šteta na zgradama - Toplinski valovi uzrokuju povećanje temperature u zgradama narušavajući kvalitetu života stanovnicima - Porast broja vrućih dana zahtijeva veću potrošnju energije za hlađenje životnog prostora	- Smanjenje potrošnje toplinske energije za grijanje u zimskim mjesecima zbog blažih zima - Pokretanja projekata energetske obnove starijih zgrada zbog smanjenja troškova za energijom - Potencijal za razvoj „održivog graditeljstva“ i otvaranje novih radnih mjesta
Promet	- Oštećenje prometne infrastrukture zbog	- Blaže zime sa izostankom snijega smanjuju

	visokih temperatura (npr. pucanje asfalta, deformacija tračnica) - Povećana opasnost od smrti osoba u automobilima, posebice djece - Povećanja troškova i roka završetka radova javne infrastrukture - Poplave i plavljenje prometnica uz rijeku Dravu	troškove gradskog komunalnog poduzeća za održavanje prometnica - Dulja sezona plovidbe na rijeci Dravi - Mogućnost za razvoj održivog prometa u kontekstu klimatskih politika - Povećanje mogućnosti korištenja bicikala i pješačkog prometa duže nego inače zbog ugodnijih proljeća i jeseni
Energetika	- Veće opterećenje elektroenergetskog sustava zbog porasta potražnje energijom za hlađenje - Potencijalno moguće oštećenje infrastrukture uslijed oluje i jakog vjetrova - Rizik od smanjenja kapaciteta hidroelektrana zbog smanjenog protoka rijeke u sušnim razdobljima - Povećana varijabilnost proizvodnje energije iz obnovljivih izvora	- Mogućnost veće proizvodnje energije iz obnovljivih izvora (foto napon, vjetar) - Mogućnost primjene sustava za pasivno grijanje i hlađenje zgrada - Manja potrošnja energije za grijanje zimi - Potencijal za razvoj lokalnih mreža obnovljive energije (npr. zajednički solarni projekti)
Vodni resursi	- Povećanje rizika od poplava - Smanjeni dotoci u ljetnim mjesecima mogu utjecati na poljoprivredu, vodoopskrbu i hidroelektranu - pojava dužeg sušnog razdoblja može imati posljedice na gospodarstvo i društveni sklad te smanjenje razine podzemnih voda - povećan stres na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda - povećanje rizika od eutrofikacije vodenih tijela	- Kraće i blaže zime mogu smanjiti pritisak na sustave zaštite od vode tijekom zime - Potencijal za korištenje kišnice kao alternativnog izvora vode - Mogućnosti za unaprjeđenje infrastrukture za upravljanje vodama
Gospodarenje otpadom	- Povećan rizik od širenja neugodnih mirisa i zaraza tijekom ljeta - Oštećenje odlagališta uslijed ekstremnih vremenskih uvjeta	- Mogućnost povećanja učinkovitosti sustava optimizacijom načina prikupljanja otpada u zimskim mjesecima - Povećanje mogućnosti za

	- Povećanje nastalih količina otpada - Povećanje troškova prilagodbe sustava gospodarenja otpadom novim klimatskim uvjetima	- kompostiranje zbog dulje vegetacijske sezone - Mogućnost unaprjeđenja infrastrukture za gospodarenje biootpadom - Mogućnost razvoja inovacija
Planiranje korištenja zemljišta	- Smanjenje kvalitete tla zbog erozije, suše i jačih oborina - Povećani pritisak na zemljište zbog potrebe za dogradnjom zaštitne infrastrukture - Sukobi u pogledu korištenja zemljišta (poljoprivreda i građevinarstvo nasuprot zaštite okoliša i prirode)	- Poticanje razvoja zelene infrastrukture - Podizanje svijesti građana i donosioca odluka o važnosti održivog prostornog planiranja - Mogućnost prenamjene površina u svrhu „ozelenjivanja“ Grada
Poljoprivreda i šumarstvo	- Smanjeni urodi uslijed dužih suša i toplinskih valova - promjene u dinamici štetnika i bolesti - oštećenje poljoprivrednih površina i šuma uslijed ekstremnih oborina, poplava i kiselih kiša - veća potreba za vodom za navodnjavanje - pojava požara	- Dulja vegetacijska sezona može omogućiti dodatnu sjetvu i veće prihode - Mogućnost razvoja novih kultura koji lakše podnose veće temperature - Potencijal za razvoj novih tehnologija (npr. agrosolari) - Proizvodnje veće količine biomase za ogrjev
Okoliš i bioraznolikost	- Fragmentacija staništa zbog širenja urbanih i poljoprivrednih područja - Gubitak ili migracija određenih biljnih i životinjskih vrsta - Smanjenje otpornosti ekosustava na stresore - Pojava invazivnih vrsta	- Podizanje svijesti o važnosti očuvanja prirode i ekosustava - Mogućnost obnove degradiranih staništa kroz projekte prilagodbe - Razvoj novih rješenja za prilagodbu klimatskim rizicima prihvatljivima okolišu
Zdravstvo	- Veća učestalost alergiji zbog duže sezone peludi - Rizik od širenja bolesti koje prenose komarci i krpelji - Povećan rizik od smrtnih događaja uslijed toplinskih valova - Povećan stres na zdravstveni sustav - Snižena kvaliteta vanjskoj	- Zbog blažih zima može doći do smanjenja broja respiratornih infekcija i bolesti povezanih s hladnoćom - Poticaj za digitalizaciju zdravstvenog sustava - Veća svijest o povezanosti okoliša i zdravlja može potaknuti

	i unutrašnjeg zraka	zdraviji stil života
Civilna zaštita i hitne službe	- Povećan broj intervencija - Opterećenje ljudskih i materijalnih resursa - Povećan pritisak na sustav evakuacije i zbrinjavanja ranjivih skupina građana	- Mogućnost poboljšanja ranog sustava upozorenja i komunikacije s građanima - Mogućnost za među-regionalnu i međunarodnu suradnju u upravljanju kriznim situacijama - Mogućnost razvoja lokalnih akcijskih planova za krizne i izvanredne situacija
Industrija	- Poremećaji u opskrbi potrebnim sirovinama i energijom - Smanjenje učinkovitosti proizvodnje tijekom toplinskih valova - Veći troškovi za potrebu hlađenjem radnog prostora i strojeva - Mogućnost pojave štete na pogonu	- Prilika za financiranje iz EU fondova za dekarbonizaciju pogona - Mogućnost digitalizacije i modernizacije procesa i strojeva - Potencijal za inovacije novih tehnologija i proizvoda

11.1. Rizici i ocjena utjecaja klimatskih promjena

U sljedećoj tablici dan je pregled postojećih i očekivanih rizika koji su značajni za područje Grada Preloga.

Tablica 56. Rizici od elementarnih nepogoda od značaja za Grad Prelog

	Postojeći rizici	Očekivani rizici		
Vrsta elementarne nepogode	Postojeći stupanj rizika od nepogoda	Očekivana promjena intenziteta	Očekivana promjena učestalosti	Vremenski okvir
Ekstremno visoke temperature	visok	povećanje	povećanje	dugoročni
Ekstremno niske temperature	nizak	smanjenje	smanjenje	dugoročni
Ekstremne količine oborina	nizak	smanjenje	smanjenje	dugoročni
Poplave	nizak	bez promjene	bez promjene	srednjoročni
Suše	umjeren	povećanje	povećanje	dugoročni

Oluje	umjeren	povećanje	povećanje	srednjoročni
Šumski požari	nizak	povećanje	povećanje	dugoročni

Za Grad Prelog trenutno najveći rizik predstavljaju ekstremno visoke temperature. U budućnosti se očekuje da će pojava dužih sušnih razdoblja i jakih oluja praćenih snažnim vjetrom početi predstavljati sve veći problem. S druge strane, očekuje se daljnje smanjenje ekstremnih količina oborina i broja hladnih dana i te su nepogode okarakterizirane kao one s niskim stupnjem rizika. Tu im se pridružuju poplave i šumski požari zbog činjenice da je rizik od poplave mali zbog dobro izgrađenih nasipa, dok su šumske površine oko grada male, a voda za njihovo gašenje odmah dostupna.

U narednoj tablici dan je sumarni prikaz socio-ekonomske ranjivosti te fizičke i okolišne ranjivosti Grada Preloga na klimatske promjene, kao i na pokazatelje koji upućuju na pojavu pojedinih rizika.

Tablica 57. Sumarni prikaz socio-ekonomskih te fizičkih i okolišnih ranjivosti Grada Preloga

Vrsta ranjivosti	Opis ranjivosti	Pokazatelji vezani uz ranjivost
Socio-ekonomska	Najranjivije skupine stanovništva su samci, nezaposlene osobe, umirovljenici i korisnici socijalne pomoći. Glavni utjecajni čimbenik je porast temperature s negativnim posljedicama u prvom redu na zdravlje građana, ali i za povećanje troškova energije za hlađenje tijekom ljeta i toplinskih valova. Duža sušna razdoblja u kombinaciji s ekstremnim oborinama poput tuče će negativno utjecati na urod poljoprivrednih kultura te posljedično na cijenu hrane.	Postotak samačkog stanovništva, postotak stanovništva starijeg od 65 godina, postotak umirovljenika od ukupnog broja stanovnika, postotak stanovništva ovisno o pomoći drugih.
Fizička i okolišna	Ravničarsko područje grada bogato je poljoprivrednim i životinjskim vrstama te vodnim resursom. Najveća ranjivost očituje se u intenzivnoj poljoprivredi i zagađenje okoliša i podzemnih voda od industrije na marginama Grada.	Postotak ukupne površine grada koje čine obradive poljoprivredne površine, smanjenje površina pod šumama, povećanje potrebe za električnom energijom, povećanje potrošnje vode.

Prema popisima stanovništva Republike Hrvatske, Grad Prelog bilježi kontinuirani pad stanovništva na svakom popisu. Pri popisu iz 2011. Grad Prelog imao je 7815 stanovnika, a na sljedećem popisu iz 2021. 7027 stanovnika, što predstavlja pad od 788 stanovnika u

desetogodišnjem razdoblju. Kako je to obrazac koji se ponavlja već nekoliko desetljeća, za očekivati je daljnji pad broja stanovnika grada.

Osim depopulacije, fenomen koji je zahvatio cijelu državu, a i područje Grada Preloga je starenje stanovništva. Samci, primatelji socijalne pomoći, umirovljenici te općenito starije i nemoćne osobe spadaju u skupinu stanovništva koja je posebice ranjiva na klimatske promjene. Daljnji porast temperature će povećati im zdravstvene probleme i troškove za energiju, dok tuča i duža sušna razdoblja mogu podići cijenu hrane čime će te skupine opet biti negativno pogođene.

Osim stanovništva, okoliš, bilo izgrađen ili prirodan, je također osjetljiv na posljedice klimatskih promjena. Elementarne nepogode u obliku tuče i mraza će smanjiti urod poljoprivrednih kultura, dok povećanje temperature će utjecati na poduzetnike koji posluju na području grada tako što će morati izdvajati sve veće iznose za hlađenje radnih prostora.

11.2. Očekivani učinci klimatskih promjena

Na osnovi analiziranih rizika od mogućih elementarnih nepogoda koje se na području Grada Preloga javljaju s različitom učestalošću i osjetljivosti promatranog područja na pojavu rizika, u ovom poglavlju će se razmatrati očekivani učinci klimatskih promjena na različite sektore. Sagledat će se učinci djelovanja klimatskih promjena na život, prihode i zdravlje ljudi te na ekosustave, gospodarstva, društva, kulture, usluge i infrastrukturu, uslijed interakcije klimatskih promjena ili štetnih klimatskih događaja koji nisu popraćeni mjerama prilagodbe.

Sektori koji su izravno pogođeni klimatskim promjenama, uz prikaz vjerojatnosti pojave učinaka, očekivane razine utjecaja te vremenskog okvira u kojem se ti učinci mogu očekivati, prikazani su u sljedećoj tablici.

Tablica 58. Očekivani učinci klimatskih promjena na pojedine sektore za Grad Prelog

Sektor	Vjerojatnost pojave učinka	Očekivana razina učinka	Vremenski okvir
Zgradarstvo	vrlo vjerojatno	umjerena	dugoročni
Promet	vjerojatno	niska	dugoročni
Energetika	vrlo vjerojatno	visoka	dugoročni
Vodni resursi	vrlo vjerojatno	visoka	dugoročni
Gospodarenje otpadom	vjerojatno	umjerena	srednjoročni
Prostorno planiranje i upravljanje zemljištem	vjerojatno	umjerena	dugoročni
Poljoprivreda i šumarstvo	vrlo vjerojatno	visoka	kratkoročni

Okoliš i bioraznolikost	vjerojatno	umjerena	srednjoročni
Zdravstvo	vrlo vjerojatno	visoka	dugoročni
Gospodarstvo i turizam	vrlo vjerojatno	umjerena	dugoročni
Civilna zaštita i hitna služba	vjerojatno	niska	kratkoročni
Industrija	vrlo vjerojatno	umjerena	kratkoročni

Najveći učinci klimatskih promjena očekuju se u sektorima energetike, vodnih resursa, poljoprivrede i šumarstva te zdravstva. Sektor energetike u narednim godinama postat će sve opterećeniji i bit će potrebna daljnja ulaganja da on nastavi ispravno funkcionirati. Duža sušna razdoblja i projicirano smanjenje količina oborina stavit će veći pritisak na upravljanje vodnim resursima što će imati negativan utjecaj i na sektor poljoprivrede i šumarstva koji su dodatno opterećeni visokim temperaturama i opasnošću od pojave požara. Visoke temperature i toplinski valovi nastaviti će uzimati živote, poglavito starom i bolesnom stanovništvu, te uzrokovati dodatne zdravstvene probleme stavljajući pritisak na javno zdravstvo. Niska razina učinaka klimatskih promjena očekuje se u sektoru prometa zbog male vjerojatnosti pojave poplave, a raspucani asfalt zbog visokih temperatura će prouzročiti dodatne troškove gradskom proračunu za popravak te sektoru civilne zaštite i hitne službe.

11.3. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama

U narednom poglavlju dan je sveobuhvatni prikaz identificiranih mjera i aktivnosti koje se predlažu za provedbu u Gradu Prelogu po pojedinim sektorima. Njihovom provedbom Grad Prelog će biti na putu prema ostvarenju zadanog cilja za smanjenje emisija CO₂ do 55 % do 2030. godine.

11.3.1. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru zgradarstva

Sektor zgradarstva sve je više pod pritiskom od utjecaja klimatskih promjena i s njima povezanih ekstremnih vremenskih događaja. S obzirom na činjenicu da zgrade moraju imati dugi životni vijek trajanja i njihove ekonomske vrijednosti, od iznimne je važnosti osigurati da budu otporne na buduće klimatske utjecaje.

Građevinska industrija posebno je osjetljiva na klimatske promjene jer se mnoge postojeće zgrade suočavaju s klimatskim izazovima koji nisu postojali u trenutku kada su one zamišljene, projektirane i izgrađene. Kako bi se osigurala njihova funkcionalnost i sigurnost u novim klimatskim uvjetima, one moraju biti prilagođene obnovom i modernizacijom. Glavni izazovi za sektor zgradarstva su ekstremne količine oborina, udari toplinskih valova, slijezanje tla, naleti vjetrova, tuča i kisele kiše. Svi oni zajedno dovode do oštećenja cijele zgrade ili njezinih dijelova.

Naziv sektora: Zgradarstvo	
Mjera broj 1.	Analiza građevina Grada Preloga i izrada mapa u svrhu određivanja potencijala primjene zelenih tehnologija
Opis mjere	Mjerom će se analizirati i dokumentirati potencijal primjene zelenih tehnologija na javnim, višestambenim i komercijalnim zgradama. Dobivena mapa prikazat će mogućnosti uvođenja tehnologija kao što su zeleni krovovi i zelena pročelja. Zelene tehnologije pokazale su se uspješnima u povećanju energetske učinkovitosti zgrada, ublažavanju efekta toplinskih otoka i pohrani CO ₂ .
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Pravne osobe specijalizirane za definiranu aktivnost • Poduzetnički centar Prelog
Ostali uključeni dionici	Tvrtke koje upravljaju zgradama, predstavnici stanara
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	20.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje 2021. do 2030. godine • EU programi • Europski strukturni i investicijski fondovi • Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

Naziv sektora: Zgradarstvo	
Mjera broj 2.	Primjena tehnologije zelenih krovova i pročelja na zgradama u vlasništvu Grada Preloga
Opis mjere	Na osnovi izrade mape mogućnosti primjene zelenih tehnologija, predlaže se primjena zelenih tehnologija na određenim zgradama u vlasništvu Grada Preloga ako postoje uvjeti za to. Potiče se grad da pri budućim projektima energetske obnove analizira ako postoji mogućnost realizacije ove mjere u sklopu tih projekata.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Pravne osobe iz sektora graditeljstva • Pravne osobe koje se bave projektiranjem i inženjerstvom
Ostali uključeni dionici	Gradovi u hrvatskoj i regiji koji su primijenili mjeru kao uzor i primjer dobre prakse
Period provođenja mjere	2025. – 2030.

Procjena investicijskih troškova (EUR)	150.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• proračun Grada Preloga • Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje 2021. do 2030. godine • EU programi • Europski strukturni i investicijski fondovi • Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

Naziv sektora: Zgradarstvo	
Mjera broj 3.	Osmišljavanje i provođenje programa informiranja i edukacije javnosti o prednostima klimatski otpornih zgrada
Opis mjere	Mjerom će se izraditi promotivni materijali (letci i vodiči) i provesti će se kampanja kojom će se educirati zainteresirana javnost što je to klimatski otporna zgrada i na koji način se ona postiže, koji su načini uštede energenata i kako proizvoditi energiju za vlastite potrebe. Za promociju se predlaže korištenje svih dostupnih komunikacijskih kanala da se obuhvati što više građana.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Međimurska energetska agencija d.o.o. MENE • Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
Ostali uključeni dionici	Udruga Grada Preloga
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	20.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • EU programi • Europski strukturni i investicijski fondovi • Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

11.3.2. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru prometa

Klimatske promjene imaju niz negativnih učinaka na cestovnu, željezničku i potpurnu prometnu infrastrukturu. Visoke temperature mogu prouzročiti štetu na kolnicima što dovodi do prekida prometa i smanjenja gospodarske aktivnosti. Povećanje broja toplinskih valova dodatno ugrožava sudionike u prometu, posebice one u javnom prijevozu bez prikladne klimatizacije. Tračnice su također u opasnosti od termalnog istezanja što može prouzročiti dodatne visoke troškove sanacije željezničke infrastrukture i prekida prometa tim putem.

Naziv sektora: Promet	
Mjera broj 4.	Unaprjeđenje i promocija biciklističkog prometa na području Grada Preloga
Opis mjere	Cilj mjere je unaprijediti status biciklističke infrastrukture na način da se omogući veća dostupnost biciklističkih staza, kako novoizgrađenih, tako i rekonstrukciju postojećih. Mreža staza mora biti dobro međusobno povezana o drugim načinima transporta i mora biti sigurna za korištenje. Posebnu pozornost treba posvetiti dostupnosti sigurnih i od sunca zaštićenih odmorišta za bicikliste u obliku sigurnih točaka koje će poslužiti kao zaštita od vrućina i drugih meteoroloških uvjeta. Predlaže se i uspostava mobilne aplikacije za „sustav dijeljenja bicikala“ (engl. Bike sharing) koja se može proširiti na druge oblike Transporte, poput automobila. Za uspješno provođenje mjere potrebno je: - Promovirati i poticati korištenje bicikala u svrhu zaštite okoliša, ali i zdravlja građana javnim kampanjama - Uvođenje sustava električnih bicikala, izgradnju punionice i točki „stajališta“ gdje se mogu odložiti na različitim mjestima u području grada - Dograditi i kontinuirano održavati biciklističke staze na području grada, osigurati sjenu sadnjom drvoreda uz postojeće prometnice i biciklističke staze, osobito na pojasu između prometnica i pješačkih ili biciklističkih staza, postaviti informativne znakove sa pregledom staza i odmorišta
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	- Međimurska županija - Pravne osobe koje se bave projektiranjem prometne infrastrukture
Ostali uključeni dionici	- Županijska uprava za ceste Međimurske županije - Hrvatske ceste d.o.o. - Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture - Biciklistički klub Prelog
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	500.0000,00
Potencijalni izvori financiranja	- Proračun Grada Preloga - Proračun Međimurske županije - Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture - Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje 2021. do 2030. godine

Naziv sektora: Promet	
Mjera broj 5.	Dogradnja i rekonstrukcija pješačkih staza
Opis mjere	Mjera obuhvaća rekonstrukciju postojećih i dogradnju novih pješačkih staza na području Grada Preloga. Predlaže se sadnja drvoreda ili postavljanje drugih oblika stvaranje sjene i zaštite od Sunca. U sklopu mjere predlaže se postavljanje urbane opreme u obliku pametnih i običnih klupa za sjedenje, javne slavine s pitkom vodom i javna rasvjeta.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Međimurska županija • Pravne osobe koje se bave projektiranjem prometne infrastrukture
Ostali uključeni dionici	• Županijska uprava za ceste Međimurske županije • Hrvatske ceste
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	400.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • Proračun Međimurske županije • Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje 2021. do 2030. godine • Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture

Naziv sektora: Promet	
Mjera broj 6.	Održivo upravljanja prometnicama
Opis mjere	Projicirani porast visokih temperatura i direktno sunčevo zračenje imaju za posljedicu strukturnu promjenu cestovnih površina koja se očituju pucanjem asfalta. To uzrokuje prekide u prometu i opasnost je za sigurnost sudionika u prometu. U okviru ove mjere predlaže se: • Izrada plana praćenja prometnica • Izrada protokola usmjeravanja prometa na druge prometnice do sanacije oštećenja s obzirom na težinu vozila • Istražiti mogućnost da prilikom izrade novih prometnica i sanacije postojećih se upotrijebi asfalt baziran na novim tehnologijama koji je otporniji na visoke temperature
Nositelj aktivnosti	Županijska uprava za ceste Međimurske županije
Partneri u provođenju aktivnosti	Grad Prelog
Ostali uključeni dionici	Hrvatske Ceste d.o.o.

Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	20.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • Proračun Međimurske županije • Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje 2021. do 2030. godine • Europski strukturni i investicijski fondovi

11.3.3. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru energetike

Negativni efekti klimatskih promjena vidljivi su i sektoru energetike. Visoke temperature povećavaju potražnju za električnom energijom zbog potreba hlađenja što dodatno opterećuje elektroenergetsku mrežu. Istovremeno, duža nego obično sušna razdoblja smanjuju količinu dostupne vode za hlađenje termoelektrana i proizvodnju energije iz hidroelektrana. Olujna nevremena popraćena jakim naletima vjetrova mogu prouzročiti fizička oštećenja na elektroenergetskoj infrastrukturi i time dovesti do prekida u opskrbi i visoke troškove sanacije štete.

Naziv sektora: Energetika	
Mjera broj 7.	Analiza postojećih distribucijskih sustava električne energije i prirodnog plina te jačanje njihove otpornosti na učinke klimatskih promjena
Opis mjere	Cilj ove mjere je analizirati otpornost distributivne elektroenergetske mreže i mreže distribucije prirodnog plina na buduće promjene klimatskih uvjeta, u prvom redu naleta jakih vjetrova, toplinskih valova i visokih temperatura. Na temelju zaključaka analize, provesti potrebne mjere prilagodbe s ciljem što manjih troškova sanacije u budućnosti.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o. • Međimurje plin d.o.o. • Međimurska energetska agencija d.o.o. MENE
Ostali uključeni dionici	Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	30.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • Proračun Međimurske županije • Europski strukturni i investicijski fondovi

Naziv sektora: Energetika	
Mjera broj 8.	Promicanje korištenja obnovljivih izvora energije
Opis mjere	Cilj ove mjere je putem raznovrsnih info i promo kanala i javnih kampanja obuhvatiti što veći broj građana i predstaviti im prednosti uvođenja i instalacije obnovljivih izvora energije u njihove domove.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Međimurska energetska agencija d.o.o. MENE A • Poduzetnički centar Prelog • Udruge Grada Preloga • Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost
Ostali uključeni dionici	Međimurska županija
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	40.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • Proračun Međimurske županije • Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost

Naziv sektora: Energetika	
Mjera broj 9.	Uspostava sustava za pohranu energiju u zgradama u vlasništvu Grada Preloga
Opis mjere	Cilj ove mjere je uvođenje baterijskih sustava za skladištenje energije za zgrade u vlasništvu Grada Preloga koje imaju instalirane fotonaponske panele za proizvodnju električne energije. Proizvedeni višak energije bi se spremio u bateriju i koristio u trenutcima kada se energije ne proizvodi. Time bi se osigurala energetska sigurnost i ublažavanje vršnih opterećenja.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Međimurska energetska agencija d.o.o. MENE A • Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost
Ostali uključeni dionici	Tvrtke koje se bave proizvodnjom takvih sustava, npr. Končar
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	200.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost • Europski strukturni i investicijski fondovi

Naziv sektora: Energetika	
Mjera broj: 10	Analiza potencijala i mapiranje dionika za razvoj energetske zajednice
Opis mjere	U svrhu stvaranja podloge za budući razvoj energetske zajednice, provest će se sustavna analiza prostora i resursa pogodnih za osnivanje energetske zajednice. Istodobno će se provesti proces mapiranja ključnih dionika na lokalnoj razini kako bi se utvrdila razina interesa, spremnost za sudjelovanje i potencijalne uloge pojedinih skupina, uključujući građane, obrtnike, OPG-ove, poduzetnike i javne ustanove koji bi se mogli uključiti u energetske zajednice. Mjera će obuhvatiti i procjenu očekivanih društvenih i gospodarskih učinaka budućih projekata energetske zajednice, s naglaskom na doprinos smanjenju energetske siromaštva, jačanju lokalnog gospodarstva i povećanju sigurnosti opskrbe energijom. Kako bi se osigurala transparentnost i uključivost procesa, predviđa se provedba participativnih radionica i savjetovanja s građanima i relevantnim dionicima.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	Međimurska energetska agencija d.o.o. MENE
Ostali uključeni dionici	- Građani - Udruge s područja Grada - Obrtnici poduzetnici - OPG-ovi
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	20.000,00
Potencijalni izvori financiranja	- Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost - Europski strukturni i investicijski fondovi - Proračun Grada Prelog

Naziv sektora: Energetsko siromaštvo	
Mjera broj 11.	Osnivanje energetske zajednice
Opis mjere	Mjerom se predviđa osnivanje energetske zajednice u skladu s Zakonom o tržištu električne energije. Cilj je stvoriti pravni i operativni okvir unutar kojeg građani, lokalna samouprava i mala poduzeća na području Grada i ostali zainteresirani mogu zajednički ulagati u obnovljive izvore energije, prije svega sunčevu energiju. Energetska zajednica osniva se kao zadruga s statusom

	neprofitne organizacije. Ostvarena dobit se može reinvestirati u daljnje aktivnosti zajednice, uključujući postavljanje dodatnih fotonaponskih panela, subvencioniranje računa članova, povećanje energetske učinkovitosti i provedbu programa edukacija. U sklopu mjere predviđaju se sljedeće aktivnosti: • Pravno i organizacijsko osnivanje (registracija, statut, akti ...) • Izrada poslovnog modela • Izrada godišnjeg i višegodišnjeg plana rada • Izrada energetske mape Grada Preloga (za potrebu identifikacije najprikladnijih lokacija za foto napon) • Identifikacija energetske siromašnih kućanstava • Projektiranje i instalacija fotonaponskog sustava • Provođenje kampanje informiranja i uključivanja građana • Suradnja s raznim udrugama na području Grada i Centrom za socijalnu skrb Predlaže se započinjanje energetske zajednice s pilot projektom s određenim brojem sudionika.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Međimurska energetska agencija d.o.o. MENE A • Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost • Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine
Ostali uključeni dionici	• Udruge grada • Privatne tvrtke koje se bave obnovljivim izvorima energije • Distributer električne energije HEP ODS • Energetska zajednica građana Grada Preloga • Energetske zajednice u Hrvatskoj ili susjedstvu (npr. Austrija)
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • Life program • Fond za pravednu tranziciju • Socijalni fond za klimatsku politiku • Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost • Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja

Naziv sektora: Energetika	
Mjera broj: 12	Razvoj građanske energije i energetskih zajednica
Opis mjere	Provest će se analiza tehničkog potencijala za projekte energetskih zajednica (krovovi javnih zgrada, poduzetničke zone, druge lokacije), identifikacija zainteresiranih dionika

	(građani, obrtnici, OPG-ovi, poduzetnici i javne ustanove) te procjena socio-ekonomskih koristi (smanjenje energetske siromaštva, otvaranje lokalnih radnih mjesta, povećanje stabilnosti cijena energije). Radi osiguravanja uključivanja građana u proces planiranja, organizirat će se participativne radionice i savjetovanja. Građanska energija promicat će se kao alat za jačanje lokalne otpornosti, socijalne uključenosti i zadržavanje dodane vrijednosti u lokalnoj zajednici.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Međimurska energetska agencija d.o.o. MENE A
Ostali uključeni dionici	• Građani • Udruge s područja Grada • Obrtnici poduzetnici • OPG-ovi
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	20.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost • Europski strukturni i investicijski fondovi

Naziv sektora: Energetika	
Mjera broj: 13	Uspostava institucionalne i organizacijske podrške za energetske zajednice – One stop shop
Opis mjere	Radi smanjenja administrativnih i regulatornih prepreka za razvoj energetskih zajednica, uspostaviti će se lokalni sustav podrške namijenjen građanima i poduzetnicima zainteresiranim za sudjelovanje u takvim projektima. U okviru mjere predviđa se osnivanje lokalne savjetodavne točke („one-stop-shop“) koja će pružati osnovne informacije o modelima energetskih zajednica, mogućnostima financiranja te administrativnim i tehničkim zahtjevima. Osigurati će se stručna tehnička i pravna podrška u postupcima osnivanja i pokretanja energetskih zajednica, uključujući pomoć pri izradi dokumentacije i organizacijskom ustroju zajednica. Poseban naglasak staviti će se na suradnju s energetskim agencijama i drugim stručnim organizacijama radi razmjene znanja i osiguravanja kvalitete provedbe.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Međimurska energetska agencija d.o.o. MENE A

Ostali uključeni dionici	• Građani • Udruge s područja Grada • Obrtnici poduzetnici • OPG-ovi
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	30.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost • Europski strukturni i investicijski fondovi

11.3.4. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru vodnog gospodarstva

Klimatske promjene svoj utjecaj imaju i na sektor upravljanja vodama. Sušna razdoblja postaju sve duža i češća što uzrokuje smanjenje razina površinskih i podzemnih voda. To rezultira otežanom opskrbom pitke vode, vode za navodnjavanje u poljoprivredi i smanjenim protokom vode za proizvodnju električne energije u hidroelektranama.

Naziv sektora: Vodno gospodarstvo	
Mjera broj 14.	Podizanje javne svijesti o značaju potrošnje vode u kućanstvima i utjecaju klimatskih promjena na vode kao temeljnu sastavnicu okoliša
Opis mjere	Ova mjera ima za cilj informirati i educirati građane o važnosti racionalne potrošnje vode u kućanstvima kao i o posljedicama koje klimatske promjene imaju na dostupnost i kvalitetu vodnih resursa. Aktivnosti će uključivati javnu kampanju podizanja svijesti, radionice, tiskanje letaka i suradnju s lokalnom zajednicom kako bi se potaknulo odgovornije korištenje vodnih resursa. Naglasak se stavlja na prikaz konkretnih učinaka klimatskih promjena na lokalne vodne resurse i načine na koje građani mogu doprinijeti ublažavanju negativnih posljedica.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Međimurska priroda – Javna ustanova za zaštitu prirode • Zavod za javno zdravstvo Međimurske županije
Ostali uključeni dionici	Udruge Grada Preloga
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	20.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Prelog • Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

Naziv sektora: Vodno gospodarstvo	
Mjera broj 15.	Smanjenje potrošnje vode pri održavanju javnih zelenih površina, rasadnika te sportskih i rekreacijskih površina
Opis mjere	Cilj ove mjere je doprinijeti očuvanju vodnih resursa i smanjiti operativne troškove bez narušavanja kvalitete i funkcionalnosti zelenih površina koje imaju ključnu ulogu u ublažavanju efekta urbanog toplinskog otoka i klimatskih promjena. Predlažu se aktivnosti koje uključuju uvođenje sustava navodnjavanja kap po kap kako bi se spriječilo nepotrebno zalijevanje, korištenje pametnih senzora baziranih na tehnologiji umjetne inteligencije, prikupljanje alternativnih izvora vode za navodnjavanje poput kišnice te sadnja biljnih kultura otpornijih na sušu. Predlaže se i edukacija zaposlenika zaduženih za održavanje javnih zelenih površina o održivim praksama navodnjavanja.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	- Hrvatsko društvo za zaštitu voda - Međimurske vode d.o.o.
Ostali uključeni dionici	-
Period provođenja mjere	2025. - 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	100.000,00
Potencijalni izvori financiranja	- Proračun Grada Preloga - Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost - Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje 2021. do 2030. godine

Naziv sektora: Vodno gospodarstvo	
Mjera broj 16.	Optimizacija potrošnje vode u zgradama u vlasništvu Grada Preloga
Opis mjere	Cilj ove mjere je pokušati smanjiti potrošnju vode u zgradama u vlasništvu Grada Preloga kroz primjenu tehnoloških rješenja i promjenu navika zaposlenika. U okviru toga predlaže se provedba analize potrošnje vode na temelju dostupnih podataka. Sljedeći korak je primjena mjera i aktivnosti kojima će se postići zadani cilj ugradnjom pametnih senzora i mjerača, učinkovitih sanitarnih uređaja te pravovremeno otkrivanje i otklanjanje gubitaka vode. Ovom mjerom smanjit će se operativni troškovi i doprinijet će se očuvanju vodnih resursa.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog

Partneri u provođenju aktivnosti	Međimurske vode d.o.o.
Ostali uključeni dionici	Zaposlenici koji rade u tim zgradama
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	100.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost • Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje 2021. do 2030. godine • Europski strukturni i investicijski fondovi

Naziv sektora: Vodno gospodarstvo	
Mjera broj 17.	Izrada analize mogućnosti i akcijskog plana integralnog koncepta odvodnje oborinskih voda
Opis mjere	Ova mjera usmjerena je na izradu analize postojećeg stanja i mogućnosti za održivo upravljanje oborinskim vodama na području grada. Analizom će se identificirati kritične točke, potencijali za infiltraciju, retenciju i ponovno korištenje oborinske vode te mogućnosti primjene rješenja prihvatljivih za okoliš kao što su kišni vrtovi i upojni bunari. Akcijskim planom obuhvatit će se potrebna ulaganja, tehnička izvedba i plan upravljanja i praćenja. Cilj ove mjere je održivo upravljanje i očuvanje vodnih resursa i smanjenje opterećenja postojećeg sustava odvodnje.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Međimurske Vode d.o.o. • Hrvatske vode d.o.o.
Ostali uključeni dionici	• Tehnička sveučilišta • Pravne osobe koje se bave hidrotehničkim projektiranjem
Period provođenja mjere	2025. - 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	20.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost • Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje 2021. do 2030. godine • Europski strukturni i investicijski fondovi

11.3.5. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru gospodarenja otpadom

Gospodarenje otpadom prvenstveno ima važnu ulogu u ublažavanju klimatskih promjena, međutim značajan doprinos ovaj sektor može dati i prilagodbama na klimatske promjene.

Razlog tome je da sustavno, ispravno gospodarenje otpadom smanjuje ranjivost zajednice na širenje bolesti i štetočina koje mogu prouzročiti štetan utjecaj po zdravlje stanovništva, jača lokalnu otpornost zajednice na pojavu požara te podržava kružno gospodarstvo kao jedan od temelja otporne i učinkovite ekonomije koju stvara Vlada RH. Ekstremni klimatski uvjeti koji su projicirani za bližu i daljnju budućnost mogu dovesti do oštećenja infrastrukture i onečišćenja okoliša. U nastavku su prikazane mjere koje doprinose prilagodbi sektora gospodarenja otpadom na te nove izazove i čine ga otpornijim, sigurnijim i fleksibilnijim.

Naziv sektora: Gospodarenje otpadom	
Mjera broj 18.	Edukacija građana o pravilnom postupanju s otpadom u kriznim situacijama
Opis mjere	Cilj ove mjere je povećati razinu informiranosti i pripremljenosti građana za pravilno i sigurno postupanje s otpadom, posebice opasnim, u kriznim situacijama poput požara ili poplave. Edukativne aktivnosti obuhvaćaju izradu, tiskanje i distribuciju letaka s jasnim uputama, organizaciju radionica i javnu kampanju s civilnom zaštitom i lokalnom komunalnom službom. Namjera je pomoći građanima da djeluju odgovorno i spriječe dodatne probleme po okoliš.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	Hrvatska udruga za gospodarenje otpadom
Ostali uključeni dionici	Predstavnici tvrtki s lokalnog područja
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	20.000,00
Potencijalni izvori financiranja	- Proračun Grada Preloga - Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

Naziv sektora: Gospodarenje otpadom	
Mjera broj 19.	Digitalizacija i optimizacija sustava prikupljanja otpada
Opis mjere	Cilj ove mjere je uvesti suvremeni informacijski sustav za djelatnike komunalnog poduzeća i građane za unaprjeđenje sustava gospodarenja otpadom primjenom digitalnih tehnologija. Aktivnosti uključuju instalaciju spremnika s ugrađenim pametnim senzorima za praćenje napunjenosti, GPS nadzor vozila i primjenu softverskih alata za planiranje ruta prikupljanja čime se optimizira cijeli logistički proces, smanjuje se operativni troškovi i emisije CO ₂ . Digitalno rješenje daje transparentnost i olakšava komunikaciju između komunalne službe i korisnika.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog

Partneri u provođenju aktivnosti	- Hrvatska udruga za gospodarenje otpadom - Pravne osobe koje se bave izradom sustava gospodarenja otpadom
Ostali uključeni dionici	Grad Zagreb i drugi europski gradovi kao primjeri dobre prakse
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	200.000,00
Potencijalni izvori financiranja	- Proračun Grada Preloga - Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost

11.3.6. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru prostornog planiranja i upravljanja zemljištem

Prostorno planiranje i upravljanje zemljištem ključni su alati za dugoročnu prilagodbu naselja i infrastrukture na klimatske promjene. Kvalitetno planirani prostori mogu značajno smanjiti rizike povezane s poplavama, sušama, toplinskim valovima i drugim ekstremnim vremenskim pojavama. Ugradnjom načela otpornosti na klimatske promjene u prostorno-plansku dokumentaciju moguće je spriječiti izgradnju u rizičnim područjima, zaštititi zelene površine i očuvati prirodna područja. Istovremeno, održivo upravljanje zemljištem omogućuje bolje gospodarenje prirodnim resursima, smanjenje erozije i očuvanje tla kao važnog elementa ekosustava. Uvođenje prirodno baziranih rješenja, očuvanje urbanih zelenih površina i integracija prilagodbe u sve razine planiranja predstavljaju temelj za izgradnju otpornijih zajednica. Također, potrebno je uskladiti lokalni plan prostornog razvoja s nacionalnom strategijom prilagodbe na klimatske promjene.

Naziv sektora: Prostorno planiranje i upravljanje zemljištem	
Mjera broj 20.	Uspostava sigurnijih i klimatski otpornijih javnih prostora za zaštitu građana
Opis mjere	S obzirom na sve učestalije pojave ekstremnih vremenskih uvjeta poput toplinskih valova, tuče i oluja, predlaže se uspostava sigurnih točaka u javnim prostorima koje će građanima pružiti zaštitu i olakšanje. Mjera uključuje hortikulturno uređenje javnih površina sadnjom drveća s razgranatim krošnjama u parkovima i na trgovima, ugradnja fontana i prskalica za rashlađivanje te slavina s besplatnom pitkom vodom. Poseban naglasak se stavlja na stajališta javnog prijevoza gdje se predlaže ugradnja nadstrešnica i/ili ozelenjivanje kako bi se smanjila izloženost građana izravnom sunčevom zračenju. Ova mjera doprinosi povećanju urbanog prostora na klimatske ekstreme i povećava kvalitetu života stanovnika, osobito onih koji pripadaju ranjivim skupinama.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog

Partneri u provođenju aktivnosti	Pravne osobe koje se bave graditeljstvom
Ostali uključeni dionici	Udruge Grada Preloga
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	200.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost • Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje 2021. do 2030. godine • Europski strukturni i investicijski fondovi

Naziv sektora: Prostorno planiranje i upravljanje zemljištem	
Mjera broj 21.	Izrada analize i plana ublažavanja efekta urbanog toplinskog otoka primjenom zelene infrastrukture u Gradu Prelogu
Opis mjere	Efekt urbanog toplinskog otoka je učestao klimatski fenomen okarakteriziran značajno višim temperaturama u urbanom području nego u okolnim ruralnim područjima. Taj fenomen predstavlja ozbiljne probleme za gradove jer ima mnogo negativnih posljedica koje se očituju u zdravstvenim problemima građana te povećanoj opterećenosti vodoopskrbnog i elektroenergetskog sustava. Cilj ove mjere je izraditi sveobuhvatnu analizu kojom bi se identificirala najugroženija područja u Gradu Prelogu i ispitali potencijali za razvoj zelene infrastrukture kao alata za ublažavanje fenomena. Analiza će se provesti u dvije faze. Prva faza uključuje identificiranje postojećih i potencijalnih zona urbanog toplinskog otoka, dok druga faza obuhvaća izradu studije izvodljivosti i analizu troškova i koristi za primjenu zelene infrastrukture. Krajnji cilj analize je predložiti konkretne, provedive mjere koje će doprinijeti stvaranju ugodnijeg i otpornijeg urbanog okoliša.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• MENE A
Ostali uključeni dionici	• Državni hidrometeorološki zavod • Sveučilište u Zagrebu
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	20.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost • Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje 2021. do 2030. godine • Europski strukturni i investicijski fondovi

11.3.7. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru okoliša i bioraznolikosti

Klimatske promjene imaju značajan utjecaj na okoliš i bioraznolikost uzrokujući poremećaje u ekosustavima, promjene u staništima te smanjenje brojnosti i raznolikosti biljnih i životinjskih vrsta. Osjetljive prirodne cjeline, poput močvara, rijeka, šuma i travnjaka, sve su izložnije ekstremnim vremenskim pojavama, sušama, toplinskim valovima i invazivnim vrstama. Očuvanje bioraznolikosti ključno je za održavanje stabilnosti ekosustava i pružanje ekoloških usluga koje su od vitalne važnosti za ljudsko zdravlje, gospodarstvo i otpornost zajednica. U tom kontekstu, mjere prilagodbe u sektoru okoliša i bioraznolikosti usmjerene su na jačanje otpornosti prirodnih sustava, obnovu degradiranih staništa te održivo upravljanje prirodnim resursima. pristupi temeljeni na prirodi sve se više prepoznaju kao učinkoviti načini za suočavanje s posljedicama klimatskih promjena. Kroz planirane i ciljane mjere moguće je ublažiti negativne učinke klimatskih promjena te istovremeno doprinijeti očuvanju prirodne baštine.

Naziv sektora: Okoliš i bioraznolikost	
Mjera broj 22.	Obnova i zaštita prirodnih staništa
Opis mjere	Cilj ove mjere je očuvanje biološke raznolikosti i prirodne ravnoteže obnovom i zaštitom staništa kao što su šume, livade i područje uz rijeku Dravu. Također, želi se omogućiti obnova narušenih dijelova ekosustava i širenje autohtonih biljnih i životinjskih vrsta. Aktivnosti uključuju sadnju autohtonih vrsta, sprječavanje širenja invazivnih vrsta i stvaranje zelenih koridora.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	Međimurska priroda – Javna ustanova za zaštitu prirode
Ostali uključeni dionici	Udruga Grada Preloga
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	150.0000,00
Potencijalni izvori financiranja	- Proračun Grada Preloga - Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost

11.3.8. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru poljoprivrede i šumarstva

Sektor poljoprivrede i šumarstva izrazito je pogođen klimatskim promjenama suočavajući se s nizom izazova kao što su duga sušna razdoblja, iznenadne količine oborine koje mogu izazvati plavljenje, toplinski valovi i pojave novih štetnika. Kako bi se očuvala produktivnost i otpornost ovog sektora, nužno je provesti mjere prilagodbe.

Naziv sektora: Poljoprivreda i šumarstvo	
Mjera broj 23.	Obnova i pošumljavanje degradiranih i zapuštenih šumskih područja
Opis mjere	Cilj ove mjere je obnova šumskog ekosustava lokalnog područja koja je degradirana kroz vrijeme zbog dugotrajnog neodržavanja, erozije ili klimatskih promjena. Provedbom ove mjere došlo bi do povećanja bioraznolikosti i stabilnosti tla naspram erozije te sprječavanja nastanka požara. Pošumljavanje bi se provelo korištenjem autohtonih vrsta drveća. Osim ekoloških, mjera potencijalno ima i gospodarsku korist kroz otvaranje novih radnih mjesta. Učinkovita provedba zahtijeva detaljno planiranje i stručni nadzor.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	- Međimurska priroda – Javna ustanova za zaštitu prirode - Hrvatske šume d.o.o.
Ostali uključeni dionici	Udruge Grada Preloga
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	100.000,00
Potencijalni izvori financiranja	- Proračun Grada Preloga - Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost - Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje 2021. do 2030. godine

11.3.9. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru zdravstva

Klimatske promjene također imaju značajan utjecaj na ljudsko zdravlje, dodatno opterećujući ionako krhki sektor javnog zdravstva. Povećanje temperatura, toplinski valovi te promjene u širenju zaraznih bolesti i pojave novih, povećavaju zdravstvene rizike za stanovništvo, posebice one koji pripadaju ranjivim skupinama poput starijih i nemoćnih osoba, djeca te kronični bolesnici. Mjerama prilagodbe nastojat će se umanjiti učinci klimatskih promjena, ali za učinkovito provedbu mjera potrebna su značajna ulaganja u infrastrukturu i jačanje kapaciteta zdravstvenog sustava.

Naziv sektora: Zdravstvo	
Mjera broj 24.	Modeliranje i analiza mikroklimatskih uvjeta na području Grada Preloga
Opis mjere	Cilj mjere je poboljšati razumijevanje sadašnjih i budućih mikroklimatskih uvjeta na području Grada Preloga radi učinkovitijeg planiranja i provedbe mjera prilagodbe

	klimatskim promjenama. Fokus je na analizi mikroklima u kontekstu zaštite stanovništva od toplinskih valova i visokih temperatura te predviđanja drugih ekstremnih vremenskih pojava. Modeliranje će se provesti na temelju dostupnih meteoroloških podataka i utvrđenih klimatskih trendova za određeno referentno vremensko razdoblje. Dobiveni rezultati doprinjet će boljoj informiranosti i poslužiti kao alat pri izradi drugih studija, projektne dokumentacije i prostornog planiranja.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Državni hidrometeorološki zavod • Zavod za javno zdravstvo Međimurske županije
Ostali uključeni dionici	-
Period provođenja mjere	2026. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	20.000,00
Potencijalni izvori financiranja	Proračun Grada Preloga

Naziv sektora: Zdravstvo	
Mjera broj 25.	Implementacija Protokola o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućina
Opis mjere	Cilj mjere je smanjiti rizike za zdravlje stanovništva sustavnom provedbom mjera definiranih „Protokolom o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućina“. Aktivnosti uključuju jačanje sustava ranog upozorenja na toplinske valove i osiguranje pravovremenog informiranja svih društvenih skupina, posebice onih najranjivijih. Predlaže se i prilagodba javnog prijevoza (klimatizacija, pojačani broj linija ili besplatni prijevoz u iznimnim situacijama), postavljanje izvora pitke vode na javnim mjestima te osiguranje zaštite od sunca na stajalištima. Dodatno se mjerom predviđa edukacija građana o sigurnom ponašanju na suncu i organizacija preventivnih pregleda kože u svrhu ranog otkrivanja tumora.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Zavod za javno zdravstvo Međimurske županije • Crveni križ
Ostali uključeni dionici	Udruga Grada Preloga
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	100.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• proračun Grada Preloga

11.3.10. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru gospodarstva i turizma

Povećanje učestalosti ekstremnih vremenskih događaja, porast temperature i promjene u dostupnosti vode, utječu na sve sektore gospodarstva od značaja za Republiku Hrvatsku, ponajprije graditeljstvo, poljoprivredu, energetiku i turizam, mijenjajući obrasce potrošnje, uvjete poslovanja i dostupnost resursa. Turizam je jedan od sektora koji je izrazito osjetljiv na klimatske promjene. Kao posljedica klimatskih promjena, sektor turizma će biti suočen s novim zahtjevima kako bi održao razinu kvalitete.

Naziv sektora: Gospodarstvo i turizam	
Mjera broj 26.	Edukacija poduzetnika o energetskej učinkovitosti i korištenju obnovljivih izvora energije
Opis mjere	Cilj ove mjere je organizirati edukacije za poduzetnike s ciljem informiranja o mogućnostima uštede energenata putem energetske učinkovite rješenja. Predlaže se organizacija radionica i predavanja te izrada promotivnih i informacijskih letaka i brošura. Također, predlaže se pozivanje poduzetnika koji su već završili energetske obnovu svojih poslovnih i proizvodnih pogona da iznesu svoja stajališta i iskustva kao primjere dobre prakse.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	- Međimurske energetske agencije d.o.o. MENE - Poduzetnički centar Prelog - HUP - Udruga malih i srednjih poduzetnika
Ostali uključeni dionici	-
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	20.000,00
Potencijalni izvori financiranja	- Proračun Grada Preloga - Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

Naziv sektora: Gospodarstvo i turizam	
Mjera broj 27.	Poticanje poduzetništva i osnivanje gospodarskih subjekata koji djeluju u području klimatskih promjena, energetske učinkovitosti, ekološke proizvodnje i održivog razvoja
Opis mjere	Ova mjera ima za cilj potaknuti razvoj poduzetništva u granama gospodarstva koje će biti od iznimnog značaja za Hrvatsku u bližoj i daljnjoj budućnosti. Njome će se

	podržavati osnivanje i rast gospodarskih subjekata koji razvijaju i uvode nove zelene tehnologije, kružno gospodarstvo i rješenja zasnovana na obnovljivim izvorima energije. Posebno se naglasak stavlja na inovativne projekte. Poduzetnike će se podržati kroz pružanje pozitivnog zakonodavnog okvira i jednostavnosti suradnje s tijelima lokalne i područne vlasti.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Poduzetnički centar Prelog • HUP - Udruga malih i srednjih poduzetnika
Ostali uključeni dionici	-
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	150.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • Hrvatska banka za obnovu i razvoj • Hrvatska agencija za malo gospodarstvom inovacije i investicije • Europski strukturni i investicijski fondovi

11.3.11. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama u ostalim sektorima

Naziv sektora: Ostali sektori	
Mjera broj 28.	Edukacija i informiranje učenika i djece predškolske dobi, javnosti i građana o klimatskim promjenama, energetske učinkovitosti i održivosti
Opis mjere	Svrha mjere je utjecaj na svijest o štetnostima koje nastaju s klimatskim promjenama i njihov utjecaj na kvalitetu zraka i općenito na građane i na okoliš. Edukacije se mogu provoditi kroz održavanje tematskih seminara, radionica, kampanja ili tribina kroz osnovnoškolsko i srednjoškolsko obrazovanje ili na raznim društvenim događajima. Za djecu vrtićke dobi organizirati razumljive radionice prilagođene njihovoj dobi.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Međimurska energetska agencija d.o.o.
Ostali uključeni dionici	• Odgojno obrazovne ustanove
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	50.000,00
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • Državni proračun • Europski strukturni i investicijski fondovi

Naziv sektora: Ostali sektori	
Mjera broj 29	Opće informativne kampanje o obnovljivim izvorima energije i fleksibilnosti energetskeg sustava
Opis mjere	Svrha mjere je podizanje svijesti i edukacija građana kako bi se povećalo znanje građana o prednostima obnovljivih izvora energije, skladištenja energije i smanjenje vršnog opterećenja. Mjera kombinira medijske objave, društvene mreže, edukativne događaje i demonstracijske projekte u svrhu prikaza praktičnih rezultata i dobrih praksi, koristeći različite EU projekte kao primjere dobre prakse. Kampanjama se žele naglasiti gospodarske i okolišne prednosti proizvodnje i potrošnje energije iz obnovljivih izvora energije te joj je cilj potaknuti dugoročne promjene ponašanja krajnjih građana. Cilj mjere je potaknuti široku primjenu obnovljivih izvora energije i fleksibilnog korištenja energije kroz edukaciju građana i zajednica o gospodarskim, okolišnim i društvenim koristima proizvodnje i korištenja energije iz obnovljivih izvora.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	Međimurska energetska agencija d.o.o.
Ostali uključeni dionici	Građani
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Procjena investicijskih troškova (EUR)	30.000,00
Potencijalni izvori financiranja	- Proračun Grada Preloga - Državni proračun - Europski strukturni i investicijski fondovi

11.4. Sumarni pregled mjera prilagodbe klimatskim promjenama

Sljedeća tablica prikazuje sumarni pregled svih identificiranih mjera prilagodbe klimatskim promjenama na području Grada Preloga, uključujući nazive mjera i troškove njihove provedbe.

Tablica 59 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama i pripadajući troškovi

REDNI BROJ MJERE	NAZIV MJERE	PROCJENA TROŠKOVA
1	Analiza građevina Grada Preloga i izrada mapa u svrhu određivanja potencijala primjene zelenih tehnologija	20.000,00 €

2	Primjena tehnologije zelenih krovova i pročelja na zgradama u vlasništvu Grada Preloga	150.000,00 €
3	Osmišljavanje i provođenje programa informiranja i edukacije javnosti o prednostima klimatski otpornih zgrada	20.000,00 €
4	Unaprjeđenje i promocija biciklističkog prometa na području Grada Preloga	500.000,00 €
5	Dogradnja i rekonstrukcija pješačkih staza	400.000,00 €
6	Održivo upravljanja prometnicama	20.000,00 €
7	Analiza postojećih distribucijskih sustava električne energije i prirodnog plina te jačanje njihove otpornosti na učinke klimatskih promjena	30.000,00 €
8	Promicanje korištenja obnovljivih izvora energije	40.000,00 €
9	Uspostava sustava za pohranu energiju u zgradama u vlasništvu Grada Preloga	200.000,00 €
10	Analiza potencijala i mapiranje dionika za razvoj energetske zajednice	20.000,00 €
11	Osnivanje energetske zajednice	10.000,00 €
11	Razvoj građanske energije i energetske zajednice	20.000,00 €
12	Uspostava institucionalne i organizacijske podrške za energetske zajednice – One stop shop	30.000,00 €
13	Podizanje javne svijesti o značaju potrošnje vode u kućanstvima i utjecaju klimatskih promjena na vode kao temeljnu sastavnicu okoliša	20.000,00 €
14	Smanjenje potrošnje vode pri održavanju javnih zelenih površina, rasadnika te sportskih i rekreacijskih površina	100.000,00 €
15	Optimizacija potrošnje vode u zgradama u vlasništvu Grada Preloga	100.000,00 €
16	Izrada analize mogućnosti i akcijskog plana integralnog koncepta odvodnje oborinskih voda	20.000,00 €
17	Edukacija građana o pravilnom postupanju s otpadom u kriznim situacijama	20.000,00 €
18	Digitalizacija i optimizacija sustava prikupljanja otpada	200.000,00 €
19	Uspostava sigurnijih i klimatski otpornijih javnih prostora za zaštitu građana	200.000,00 €
20	Izrada analize i plana ublažavanja efekta urbanog toplinskog otoka primjenom zelene infrastrukture u Gradu Prelogu	20.000,00 €

21	Obnova i zaštita prirodnih staništa	150.000,00 €
22	Obnova i pošumljavanje degradiranih i zapuštenih šumskih područja	100.000,00 €
23	Modeliranje i analiza mikroklimatskih uvjeta na području Grada Preloga	20.000,00 €
24	Implementacija Protokola o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućina	100.000,00 €
25	Edukacija poduzetnika o energetske učinkovitosti i korištenju obnovljivih izvora energije	20.000,00 €
26	Poticanje poduzetništva i osnivanje gospodarskih subjekata koji djeluju u području klimatskih promjena, energetske učinkovitosti, ekološke proizvodnje i održivog razvoja	150.000,00 €
27	Edukacija i informiranje učenika i djece predškolske dobi, javnosti i građana o klimatskim promjenama, energetske učinkovitosti i održivosti	50.000,00 €
28	Opće informativne kampanje o obnovljivim izvorima energije i fleksibilnosti energetske sustava	30.000,00 €

12. ENERGETSKO SIROMAŠTVO

Energetsko siromaštvo predstavlja jedan od ključnih izazova suvremenog društva, prisutan kako u zemljama u razvoju, tako i u razvijenim članicama Europske unije. Riječ je o složenoj temi koja zahvaća sve segmente društva te zahtijeva koordinirani pristup vlasti jedinica lokalne samouprave, nacionalne vlasti i institucije Europske unije. Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju prepoznao je borbu protiv energetske siromaštva kao prioritetnu temu kako bi se ispunili ciljevi Europske unije do 2050. godine u pogledu klime i energije. Potpisnici Sporazuma obvezali su se na provedbu mjera, s ciljem da energetska tranzicija bude pravedna, uključiva i usmjerena na unaprjeđenje kvalitete života svih građana.

Pojam energetske siromaštva još uvijek nije jednoznačno definiran na razini Europe što otežava njegovo precizno identificiranje i mjerenje. Kako bi se energetska siromaštva moglo kvantificirati, potrebno je razmotriti niz međusobno povezanih pokazatelja, a to su:

- Demografski pokazatelji – broj, dob i rod članova kućanstva;
- Financijski pokazatelji – niski prihodi, visoki troškovi energije;
- Zdravstveni pokazatelji – tjelesni i psihološki;
- Energetski pokazatelji – sustav grijanja, izolacija, vlaga, plijesan, propuh;
- Energetske potrebe – grijanje, hlađenje, kuhanje, rasvjeta.²¹

U hrvatskom zakonodavstvu energetska siromaštva definirano je Zakonom o energetske učinkovitosti (NN 155/25), što znači da se energetska siromašnim kućanstvom smatra kućanstvo koje nema pristup osnovnim energetske uslugama, pri čemu se takvim uslugama osiguravaju osnovne razine i pristojan životni i zdravstveni standard, uključujući odgovarajuće grijanje, topla voda, hlađenje, rasvjeta i energija za napajanje kućanskih uređaja, u relevantnom nacionalnom kontekstu, postojećim nacionalnim socijalnim politikama i ostalim relevantnim nacionalnim politikama, što je uzrokovano kombinacijom čimbenika, uključujući cjenovnu nepristupačnost, nedovoljan raspoloživ dohodak, visoke izdatke za energiju, loša energetske svojstva zgrada i lošu energetske učinkovitost kućanstava.²² U praksi se najčešće primjenjuje kriterij da je kućanstvo u riziku od energetske siromaštva ako troškovi za energiju prelaze 10 % ukupnih prihoda.²³

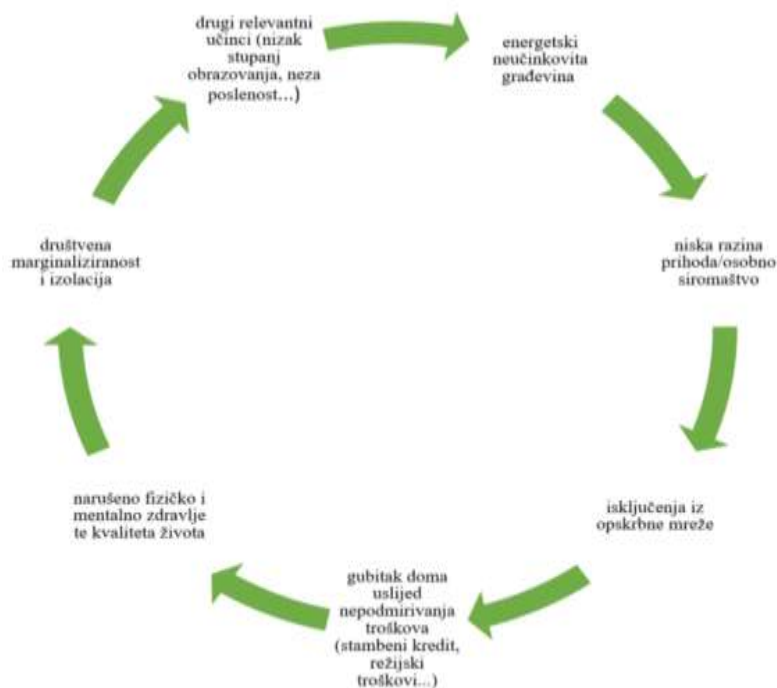
Kućanstva koja su u riziku od energetske siromaštva ili su već njime zahvaćena najčešće pripadaju socijalno ranjivim skupinama – umirovljenici, samci, samohrani roditelji, korisnici socijalnih naknada, nezaposlene osobe, kućanstva s niskim prihodima te stanovnici ruralnih i slabije razvijenih područja.

²¹ Zgradonačelnik.hr, dostupno na: <https://www.zgradonacelnik.hr/vijesti/cak-125-milijuna-gradana-eu-je-na-rubu-energetskog-siromastva-najvise-zene/1056> (5.11.2025.)

²² Zakon o energetske učinkovitosti (NN155/25)

²³ Službene stranice EU, dostupno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=celex%3A32018L2001> (5.11.2025.)

Uzroci energetskega siromaštva su višestruki, ali među glavnim čimbenicima izdvajaju se niski prihodi, visoki troškovi za energente i niska energetska učinkovitost stambenih objekata. U takvim okolnostima kućanstva se često suočavaju s odlukom da biraju hoće li podmiriti nastale troškove režija ili drugih osnovnih potreba kao što su hrana, lijekovi i prijevoz.



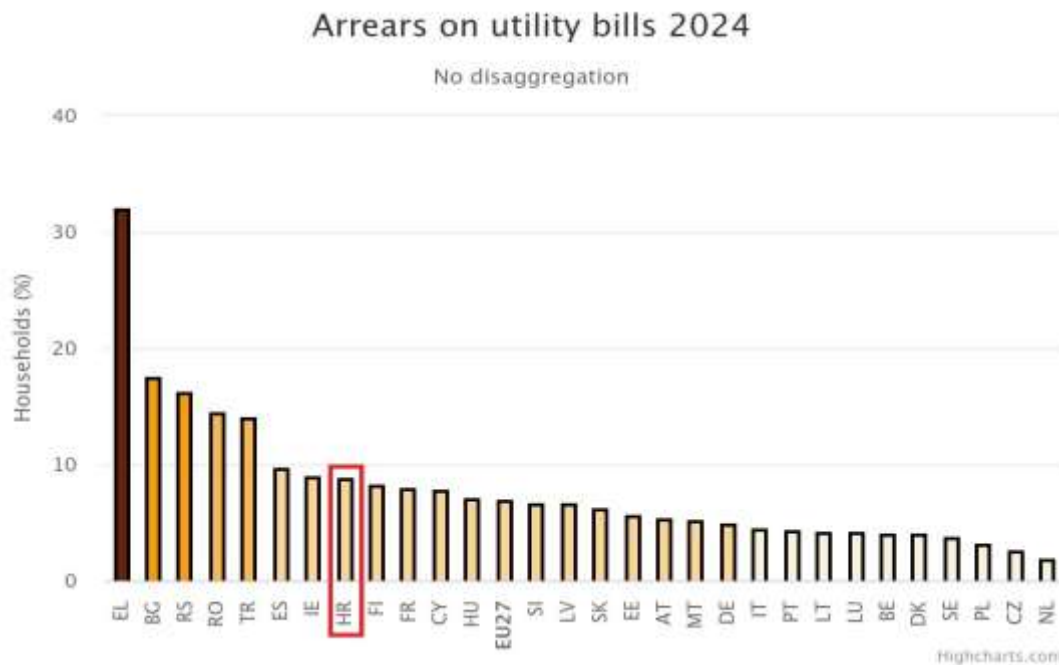
Slika 15. Dijagram korelacije uzroka i posljedica energetskega siromaštva²⁴

Posljedice energetskega siromaštva nisu samo ekonomske prirode, već se odražavaju na zdravstveni i društveni aspekt pogođenih kućanstava. Boravljenje u hladnim, vlažnim i slabo provjetrenim prostorijama povećava rizik od razvoja respiratornih i kardiovaskularnih bolesti, osobito kod osjetljivih skupina poput djece i starijih osoba. Dugotrajna izloženost takvim neadekvatnim životnim uvjetima može prouzročiti psihološke probleme, anksioznost i depresiju, te osjećaj isključenosti iz društva.

Prema podacima dostupnima na mrežnoj stranici *Savjetodavnog centra za energetska siromaštvo* (engl. *Energy Poverty Advisory Hub (EPAH)*), u 2024. godini 9,2 % stanovništva Europske unije izjavilo je da nije u mogućnosti adekvatno zagrijati svoj dom. Iz toga proizlazi da je gotovo svaki deseti građanin EU zahvaćen energetskega siromaštvom, što jasno ukazuje na razmjer i ozbiljnost problema. Posebno je zanimljivo da probleme s osiguranjem prikladnog grijanja stambenog prostora imaju stanovnici država na jugu Europe što pak se objašnjava kroz manju financijsku mogućnost tih kućanstava naspram onih u sjevernoj Europi i nedostatkom potrebne toplinske izolacije zgrada.

²⁴ Društvo za oblikovanje održivog razvoja (DOOR) dostupno na: <https://www.door.hr/energetsko-siromastvo/> (5.11.2025.)

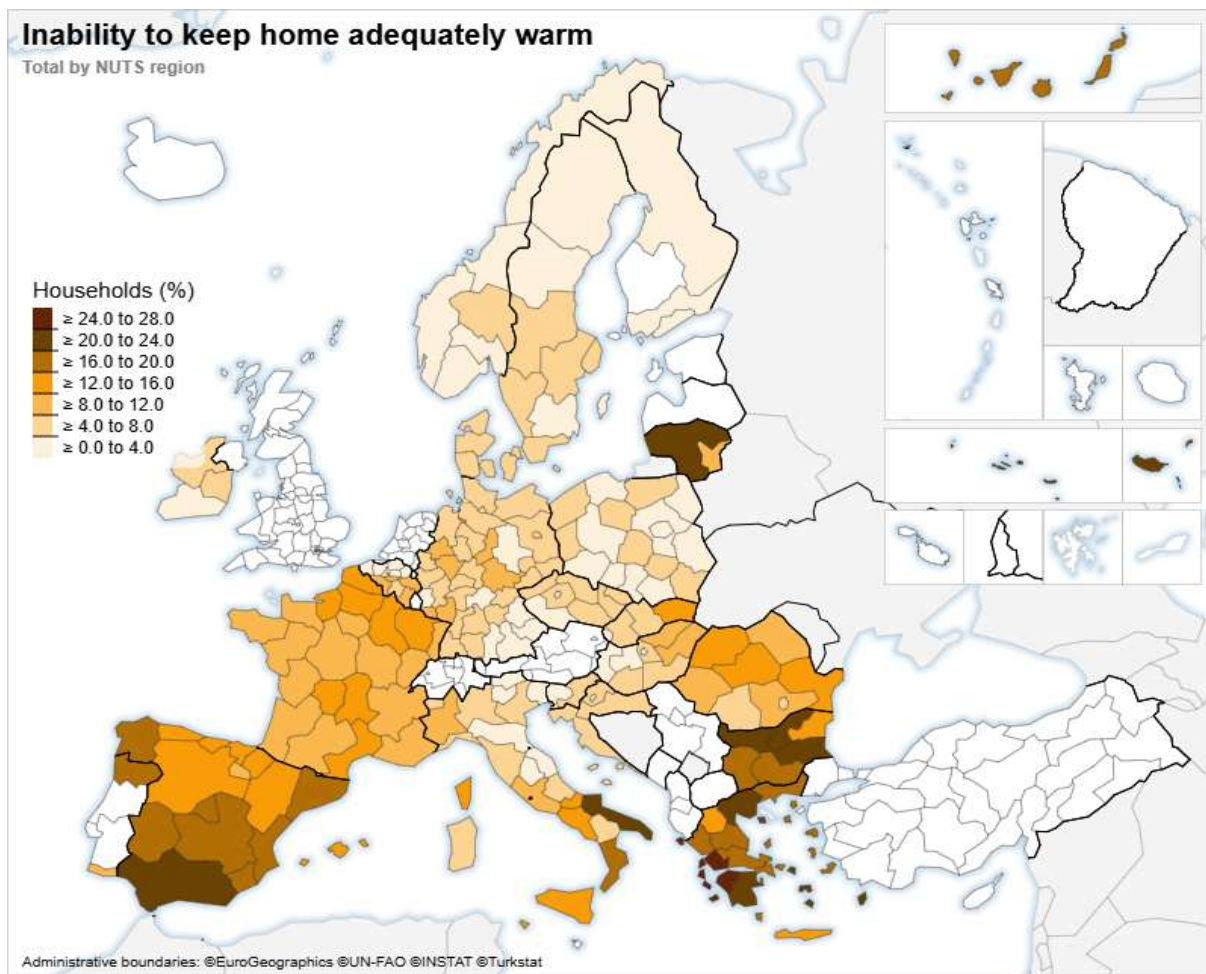
EPAH-ovi podaci za 2024. pokazuju da je prosječno 6,9 % kućanstava u 27 država članica EU imalo dugovanja za troškove režija u prethodnih 12 mjeseci. Hrvatska se nalazi iznad tog prosjeka, gdje 8,8 % kućanstava nije pravovremeno moglo podmiriti svoje troškove režija.²⁵



Slika 16. Zaostaci (dugovanja) kućanstava u plaćanju režija u 2024. na razini EU, Republika Hrvatska označena crvenim pravokutnikom²⁶

²⁵ Službene stranice Europske komisije, dostupno na: <https://energy-poverty.ec.europa.eu/about> (5.11.2025.)

²⁶ Službene stranice Europske komisije, dostupno na: <https://energy-poverty.ec.europa.eu/about> (5.11.2025.)



Slika 17. Postotak kućanstava u državama članicama EU-a koje ne mogu osigurati potrebno grijanje svog doma

Izvor: Službene stranice Europske komisije, dostupno na: <https://energy-poverty.ec.europa.eu/about> (5.11.2025.)

Učinkovito suzbijanje energetske siromaštva kompleksna je tema koja zahtijeva sveobuhvatan pristup koji uključuje javne politike, lokalne inicijative i obrazovanje građana. Dugoročno gledano, cilj bi trebao biti osiguranje dostojanstvenog života svakog građanina, bez obzira na ekonomsku situaciju u kojoj se nalazi.

Mjere za suzbijanje energetske siromaštva mogu se općenito svrstati u dvije skupine. Prva skupina mjera usmjerena je na direktno smanjenje troškova energije za kućanstva, dok se druga skupina mjera odnosi na povećanje ukupnog raspoloživog dohotka svakog kućanstva. Mjere koje pripadaju prvoj skupini najčešće su fokusirane na poboljšanje energetske učinkovitosti objekata i uređaja u njima te uvođenje obnovljivih izvora energije. Te mjere imaju dodatan pozitivan efekt jer doprinose ciljevima klimatske politike.

Opći pregled mjera za suzbijanje energetske siromaštva:

- Mjere energetske učinkovitosti – energetska obnova zgrada koja uključuje obnovu vanjske ovojnice zgrade, zamjena stolarije, zamjena uređaja male energetske učinkovitosti onima bolje energetske klase, zamjena unutarnje rasvjete štedljivim LED žaruljama;
- Korištenje obnovljivih izvora energije – ugradnja fotonaponskih panela i dizalice topline;
- Obnova i dogradnja sustava grijanja;
- Provođenje kampanja informiranja i savjetovanja javnosti o provedbi jednostavnih mjera energetske učinkovitosti s ciljem postizanja lako ostvarivih ušteda;
- Energetske zajednice – u okviru svog rada pomažu ugroženim skupinama te proizvode i razmjenjuju električnu energiju
- Regulacija cijena energenata od strane Vlade RH za ranjive skupine potrošača.

Prepoznavši značaj problematike energetske siromaštva i kako bi se ostvarili postavljeni državni i EU ciljevi, Grad Prelog se kao partner pridružio projektu „*LEading coopErAtion toWArds energy communities policies tackling energy poverty*“ (akronim: *Leeway (01C0213)*) nastalog u okviru „*Program međuregionalne suradnje Interreg Europe 2021. – 2027.*“ Projekt *Leeway* usmjeren je na tijela lokalne i regionalne samouprave koja moraju stvoriti uvjete, odnosno ukloniti prepreke za razvoj zajednica koje energiju dobivaju iz obnovljivih izvora, prije svega od vjetra i sunca, a u skladu je s energetske ciljevima Europske unije definiranim u Europskom zelenom planu, odnosno u EU Direktivi o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora (RED II). Energetske zajednice temeljene na vjetru i suncu smanjit će ovisnost o fosilnim gorivima, emisiju stakleničkih plinova te pridonijeti borbi protiv energetske siromaštva.²⁷

Naziv sektora: Energetsko siromaštvo	
Mjera broj 1.	Jačanje kapaciteta centra za energetsko savjetovanje Zeleni Prelog
Opis mjere	Grad Prelog već ima uspostavljen centar za energetsko savjetovanje kroz djelovanje Energetske udruge građana Zeleni Prelog, koja građanima pruža podršku u razumijevanju energetske učinkovitosti i korištenju obnovljivih izvora energije. Ovom mjerom predlaže se daljnje jačanje kapaciteta postojećeg centra kako bi se sustavno i kontinuirano provodile aktivnosti usmjerene na suzbijanje energetske siromaštva. Proširenjem aktivnosti centra omogućit će se: • ciljano savjetovanje za ranjive skupine građana

²⁷ Grad Prelog, dostupno na: <https://www.prelog.hr/eu-projekti/projekt-leeway-leading-cooperation-towards-energy-communities-policies-tackling-energy-poverty/g87> (5.11.2025.)

	(umirovljenici, kućanstva s niskim prihodima, samohrani roditelji itd.); • provođenje terenskih savjetovanja i energetske dijagnostike stambenih prostora; • pružanje pomoći pri prijavi na natječaje za energetske obnovu; • razvoj edukativnih materijala (letci, priručnici, digitalni vodiči); • organizacija radionica i javnih tribina o energetske učinkovitosti, obnovljivim izvorima i pravima potrošača; • suradnja s lokalnim školama i ustanovama radi edukacije mlađih naraštaja.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Međimurska županija • Međimurska energetska agencija d.o.o. MENE • Poduzetnički centar Prelog • Udruga Grada Preloga • Zelena energetska zadruga
Ostali uključeni dionici	• Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost • Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja
Period provođenja mjere	2025. – 2030.
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • Proračun Međimurske županije • Europski strukturni i investicijski fondovi • Socijalni fond za klimatsku politiku • Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti

Naziv sektora: Energetsko siromaštvo	
Mjera broj 2.	Akcijski plan za suzbijanje energetske siromaštva u Gradu Prelogu
Opis mjere	Ova mjera usmjerena je na sustavno planiranje aktivnosti kojima će se Grad Prelog dugoročno boriti protiv energetske siromaštva. Kroz izradu Akcijskog plana definirat će se prioritetne ciljne skupine, konkretne mjere pomoći, nadležnosti i izvori financiranja. Plan će se temeljiti na analizi postojećeg stanja u lokalnoj zajednici, uključujući podatke o prihodima kućanstava, stanju stambenog fonda, troškovima energenata i dostupnosti socijalnih usluga. Dokument će poslužiti kao osnova za povlačenje sredstava iz nacionalnih i EU fondova te za izradu ciljanih lokalnih politika. Akcijski plan će uključivati: • Pregled i mapiranje kućanstava u riziku od energetske siromaštva;

	• Postavljanje mjerljivih ciljeva i pokazatelja uspješnosti; • Definiranje kratkoročnih i dugoročnih mjera; • Suradnju s postojećim dionicima; • Praćenje i vrednovanje učinaka mjera kroz definiran okvir provedbe.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Javna ustanova za razvoj Međimurske županije REDEA • Međimurska energetska agencija d.o.o. MENE A • Energetski institut Hrvoje Požar • Udruga Grada Preloga
Ostali uključeni dionici	Centar za socijalnu skrb - područni ured Čakovec
Period provođenja mjere	2025 . – 2030.
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • Proračun Međimurske županije • Europski strukturni i investicijski fondovi • Socijalni fond za klimatsku politiku

Naziv sektora: Energetsko siromaštvo	
Mjera broj 3.	Sufinanciranje energetske obnove obiteljskih kuća energetski siromašnih kućanstava
Opis mjere	Ova mjera ima za cilj pružiti financijsku pomoć energetski siromašnim kućanstvima za provedbu energetske obnove obiteljskih kuća. Energetska obnova uključuje radove kao što su toplinska izolacija fasade i krovništva, zamjena vanjske stolarije, obnova ili zamjena sustava grijanja te ugradnja obnovljivih izvora energije poput solarnih panela i dizalice topline. Energetskom obnovom se želi postići smanjenje potrošnje energije u kućanstvima, smanjenje emisija CO₂, poboljšanje uvjeta stanovanja i zdravlja ukućana te dugoročno smanjenje troškova energije. Predlaže se da se mjera provodi u suradnji s postojećim centrom za energetsko savjetovanje Energetska udruga građana Zeleni Prelog i Međimurskom energetsko agencijom d.o.o. MENE A koji će pružati tehničku i savjetodavnu pomoć građanima u prijavi na pozive za sufinanciranje te u provedbi samih projekata.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Međimurska energetska agencija d.o.o. MENE A • Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost • Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i

	državne imovine
Ostali uključeni dionici	Centar za socijalnu skrb - područni ured Čakovec
Period provođenja mjere	2025 . – 2030.
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • Europski strukturni i investicijski fondovi • Socijalni fond za klimatsku politiku • Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

Naziv sektora: Energetsko siromaštvo	
Mjera broj 4.	Distribucija energije građanima u riziku od energetskog siromaštva pridruživanjem energetskoj zajednici Grada Preloga
Opis mjere	Grad o svom trošku ili uz pomoć sufinanciranja sudionika navedenih u potencijalnim izvorima financiranja, postavlja na krovove zgrada u svom vlasništvu, bilo da su one u uporabi ili napuštene, fotonaponske panele koji proizvode električnu energiju. Paneli se također mogu postaviti iznad javnih površina kao što su parkirališta ili druge javne površine gdje za to postoje uvjeti. Građane u riziku od energetskog siromaštva potiče se da se pridruže osnovanoj energetskoj zajednici od strane Grada Preloga i time dobiju pristup energiji po značajno nižoj cijeni ili potpuno besplatno. Opcionalno, ako zajednica tako odluči, dio stvorene energije se prodaje i dio prihoda se daje tim građanima kao direktna financijska pomoć bez opterećivanja gradskog ili državnog proračuna. U sklopu toga predlaže se osnivanje „fonda solidarnosti energetske zajednice“ koji bi redistribuirao financijska sredstva. S vremenom, ako se njihovo financijsko stanje poboljša, oni postanu proizvođači električne energije u zajednici, investicijom u postavljanje fotonaponskih panela na krov svoj kuće. Namjera je stvaranje lanca u kojem prijašnji korisnik pomoći, sada postaje pružatelj pomoći drugima kojima je potrebna.
Nositelj aktivnosti	Grad Prelog
Partneri u provođenju aktivnosti	• Međimurska energetska agencija d.o.o. MENE A • Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost • Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine
Ostali uključeni dionici	• Udruge grada • Energetska zajednica građana Grada Preloga • Energetske zajednice u Hrvatskoj ili susjedstvu (npr. Austrija)

Period provođenja mjere	2025 . – 2030.
Potencijalni izvori financiranja	• Proračun Grada Preloga • Europski strukturni i investicijski fondovi • Socijalni fond za klimatsku politiku • Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

13. FINANCIJSKI MEHANIZMI ZA PROVEDBU SECAP-A

Za ispunjenje zadanih ciljeva i provođenje predviđenih mjera potrebno je uložiti značajna financijska sredstva. Potrebno je naglasiti da se od Grada Preloga ne očekuje pokrivanje svih potrebnih troškova, već je glavna uloga grada da svojim djelovanjem pomogne u provedbi definiranih mjera kroz niz aktivnosti koje uključuju informiranje, komunikaciju s različitim dionicima, preuzimanje uloge moderatora i slično. Republici Hrvatskoj, kao punopravnoj članici Europske unije, omogućeno je povlačenje sredstava iz raznih fondova koje je osigurala Europska unija. Za učinkovito korištenje dostupnih sredstava, potrebno je aktivno sudjelovanje u obliku prijave projekata na brojne natječaje. U narednom poglavlju bit će navedeni i opisani izvori financiranja dostupni na lokalnoj, državnoj i europskoj razini.

Tablica 60. Podjela glavnih izvora financiranja

Lokalni/regionalni izvori	Nacionalni izvori	Europski strukturni i investicijski fondovi	Europske financijske institucije	Pomoć u izradi projekta	Alternativni izvori financiranja
Proračun jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU)	Europski fond za regionalni razvoj (EFRR)	Europska investicijska banka (EIB)	Europski fond za energetske učinkovitost (EEEF)	Zelene obveznice
	Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR)	Kohezijski fond (KF)	Europska banka za obnovu i razvitak (EBRD)	Europski instrument za lokalnu energetske podršku (ELENA)	Grupno financiranje (engl. „Crowdfunding“)
	Nacionalna Ministarstva	Europski socijalni fond + (ESF+)		Inicijativa za zajedničku pomoć pri potpori projektima u regijama Europe (JASPERS)	ESCO
		Fond za pravednu tranziciju (FPT)			Javno-privatno partnerstvo
		Socijalni fond za klimatsku politiku (SFKP)			

13.1. Lokalni i regionalni izvori financiranja

Lokalni i regionalni izvori financiranja obuhvaćaju sredstva koja Grad Prelog može koristiti za provedbu identificiranih mjera, a oni uključuju sljedeće:

- Proračun Grada Preloga;
- Proračun Međimurske županije;
- Proračun poduzeća kojima je Grad Prelog osnivač, suosnivač ili vlasnik

13.2. Nacionalni izvori financiranja

U nastavku su prikazani glavni nacionalni izvori financiranja koji su dostupni za provedbu mjera energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije i prilagodbe klimatskim promjenama.

13.2.1. Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje do 2030. godine

Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine objavilo je Poziv na dostavu projektnih prijedloga za energetske obnovu zgrada javnog sektora u okviru Programa Konkurentnost i kohezija (PKK), s ukupnom alokacijom od 106 milijuna eura iz Europskog fonda za regionalni razvoj.

Cilj Poziva je povećanje energetske učinkovitosti zgrada javnog sektora, smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂ te poboljšanje kvalitete boravka u javnim prostorima. Projekti trebaju ostvariti: najmanje 50 % uštede godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, najmanje 30 % uštede godišnje primarne energije, uz smanjenje emisija CO₂ u odnosu na stanje prije obnove.

13.2.2. Program energetske obnove obiteljskih kuća

Ciljevi programa su utvrđivanje i analiza potrošnje energije i energetske učinkovitosti u postojećem stambenom fondu RH, utvrđivanje potencijala i mogućnosti smanjenja potrošnje energije u postojećim stambenim zgradama, razrada provedbe mjera za poticanje poboljšanja energetske učinkovitosti u postojećim stambenim zgradama te ocjena njihova učinka. Program je Vlada Republike Hrvatske provodila putem Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine u suradnji s Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost osiguravanjem bespovratnih sredstava.

Prema posljednjem pozivu Fonda naziva „*Javni poziv za energetske obnovu obiteljskih kuća (EnU-1/24)*“ iz ožujka 2024. osigurana su ukupna raspoloživa sredstva u iznosu od 120.000.000,00 eura kojima su prijavitelji mogli ostvariti sufinanciranje između 60 % i 80 % ukupnih prihvatljivih troškova. Novi Program energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje do 2030. godine nije donesen u trenutku pisanja ovoga Plana.

13.2.3. Program energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje do 2030. godine

Odluku o donošenju „Programa energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje do 2030. godine“ Vlada Republike Hrvatske je donijela na sjednici održanoj 23. prosinca 2021., koja je objavljena u „Narodnim novinama“ broj 143/2021. Cilj ovoga Programa je povećanje energetske učinkovitosti postojećih višestambenih zgrada, smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂ u atmosferu te smanjenje mjesečnih troškova za energente, smanjenje energetskog siromaštva, povećanje vrijednosti nekretnina, te povećanje sigurnosti, odnosno otpornosti postojećih višestambenih zgrada na požar i potres.

Odnosi se na segment višestambenih zgrada koje predstavljaju oko 35 % ukupnog stambenog fonda, odnosno oko 27 % ukupnog fonda zgrada u Hrvatskoj. Program je donesen u svrhu ispunjenja strateškog srednjoročnog cilja postavljenog u „Dugoročnoj strategiji obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine“, i njime se predviđa obnova oko 6,3 milijuna m² zgrada u zadanom razdoblju. Procijenjeno je da će u planiranom desetogodišnjem razdoblju iznos investicija iznositi 2,28 milijarde eura. Programom će biti osigurana bespovratna sredstva za prijavitelje iz Nacionalnog programa za oporavak i otpornost i iz Europskih strukturnih i investicijskih fondova kao financijskog instrumenta.

13.2.4. Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje 2021. do 2030. godine

Vlada RH je 30. prosinca 2021. donijela „Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje 2021. do 2030. godine“ s ciljem uspostave održivih, otpornih, sigurnih i za život ugodnih i uređenih gradova i općina u Republici Hrvatskoj kroz integrirano povećanje energetske učinkovitosti zgrada i građevinskih zona, razvoj zelene infrastrukture u sektoru graditeljstva te provedbu mjera urbane preobrazbe i sanacije.

Urbana područja, s naglaskom na gradove, predstavljaju ključne pokretače gospodarskog rasta, ali istovremeno imaju značajan utjecaj na postizanje ciljeva održivog razvoja. Kako je jedan od strateških prioriteta Europske unije uspostava održive, klimatski neutralne i zelene Europe, u tom kontekstu je Europska komisija donijela dokument pod nazivom *Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija: Zelena infrastruktura (ZI) – Unaprjeđenje Europskog prirodnog kapitala*, u kojem se zelena infrastruktura definira kao „strateški planirana mreža prirodnih i poluprirodnih površina koja je, s drugim elementima okoliša, projektirana i upravljana da uspostavi široki raspon usluga ekosustava.“

13.2.5. Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost

Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost (FZOEU) osnovan je na temelju odredbi članka 60. stavka 5. Zakona o zaštiti okoliša (NN 82/94 i 128/99) i članka 11. Zakona o energiji (NN 68/01). Misija Fonda je kontinuirano osiguravanje izvanproračunskih sredstava iz izvora

utvrđenih nacionalnim zakonodavnim okvirom, fondova i programa EU-a, kao i iz drugih izvora te njihovo namjensko korištenje za financiranje programa, projekata i drugih aktivnosti u području zaštite okoliša, obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti kao i za organizaciju sustava gospodarenja posebnim kategorijama otpada, a sve sa svrhom izgradnje ekološki održivog društva temeljenog na niskougljičnom razvoju.

Dodjela sredstava provodi se na temelju provedenog javnog natječaja, dok korisnici sredstava Fonda mogu biti jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave te pravne i fizičke osobe. Ulaskom Republike Hrvatske u EU, sredstva Fonda služe kao komplementarni izvor financiranja sredstvima iz Europskih strukturnih i investicijskih fondova.

13.2.6. Hrvatska banka za obnovu i razvitak

Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR) je razvojna i izvozno-kreditna agencija Republike Hrvatske čija je osnovna zadaća poticanje sustavnog, održivog i ravnomjernog gospodarskog i društvenog razvitka hrvatskog gospodarstva. Osnovana je 12. lipnja 1992. godine donošenjem Zakona o Hrvatskoj kreditnoj banci za obnovu (HKBO) (NN 33/92). Banka jedinicama lokalne samouprave nudi kredite za financiranje EU projekata koji zadovoljavaju uvjete iz natječaja za bespovratna sredstva koji su financirani iz proračuna Europske unije i/ili nacionalnih izvora. Kredit je namijenjen pokrivanju svih prihvatljivih i neprihvatljivih troškova, uključujući one koje korisnik kredita nije uključio u prijavu na natječaj, a sastavni su dio projekta. 14.3. Europski izvori financiranja.

13.3 Europski izvori financiranja

U nastavku su prikazani neki od europskih izvora financiranja.

13.3.1. Mehanizam za oporavak i otpornost

Mehanizam za oporavak i otpornost (engl. The Recovery and Resilience Facility) okosnica je privremenog instrumenta za oporavak NextGenerationEU, koji Europskoj komisiji omogućuje da prikupi sredstva za otklanjanje neposredne i socijalne štete uzrokovane pandemijom koronavirusa i da učini europska gospodarstva i društva održivijima, otpornijima i spremnijima za izazove i prilike koje donose zelena i digitalna tranzicija.

Mehanizam uključuje područja politika važnih za EU koja su svrstana u šest stupova:

1. zelena tranzicija
2. digitalna preobrazba
3. pametan, održiv i uključiv rast
4. socijalna i teritorijalna kohezija
5. zdravstvena, gospodarska i socijalna institucionalna otpornost
6. politike sljedeće generacije, djeca i mladež

Kako bi iskoristile dio sredstava osiguranih Mehanizmom, države članice EU trebale su pripremiti *Nacionalni plan oporavka i otpornosti (NPOO)*. Uzimajući u obzir glavne ciljeve Mehanizma, Hrvatska je u fokus svog NPOO-a stavila reforme i investicije, posebice one koje se odnose na zelenu i digitalnu tranziciju. Hrvatska je za svoj NPOO u okviru Mehanizma osigurala financijska sredstva u iznosu od gotovo 9,9 milijardi eura, od čega 6,3 milijarde eura čine bespovratna sredstva, a 3,6 milijarde eura povoljni zajmovi.

13.3.2. Europski strukturni i investicijski fondovi

Europski strukturni i investicijski fondovi (ESI fondovi) glavni su alat Europske unije za investicijsku politiku i instrument za smanjenje razlika i poticanje uravnoteženog razvoja svih država članica Unije. U Hrvatskoj oni predstavljaju temelj razvojne strategije države obuhvaćajući ulaganja u infrastrukturu, poduzetništvo, obrazovanje, zapošljavanje i okoliš. Sredstva se dodjeljuju u sklopu sedmogodišnjih financijskih razdoblja. Za trenutno razdoblje 2021. – 2027., Hrvatskoj je na raspolaganju više od 25 milijardi eura.

U ESI fondove spadaju:

- Europski fond za regionalni razvoj (EFRR);
- Kohezijski fond (KF);
- Europski socijalni fond plus (ESF+);
- Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (EPFRR);
- Europski fond za pomorstvo, ribarstvo i akvakulturu (EFPR);
- Fond za pravednu tranziciju (FPT).

Glavni prioriteti u Hrvatskoj što se tiče iskorištavanja dostupnih sredstava iz fondova su:

- poticanje istraživanja, razvoja i inovacija, čineći hrvatsko gospodarstvo konkurentnijim;
- ulaganje u infrastrukturu s ciljem poticanja gospodarskog rasta;
- povećati sudjelovanje mladih ljudi i aktiviranje nekvalificiranih ljudi, starijih radnika i žena na tržištu rada;
- poboljšanje kvalitete obrazovanja;
- proširenje pokrivenosti širokopojasne internetske mreže diljem zemlje za ostvarivanje ciljeva digitalne tranzicije;
- podržavanje nužnih reformi u javnoj administraciji;
- promicanje borbe protiv svakog oblika siromaštva.

1. Europski fond za regionalni razvoj (EFRR)

Europski fond za regionalni razvoj (engl. European Regional Development Fund - ERDF) je instrument Europske unije koji doprinosi smanjivanju razlika između razina razvijenosti različitih regija i zaostalosti regija u najnepovoljnijem položaju, među kojima se posebna

pozornost posvećuje regijama koje su izložene ozbiljnim i trajnim prirodnim ili demografskim poteškoćama. Njegova temeljna zadaća je jačanje društvene i gospodarske kohezije između država članica EU.

Za programsko razdoblje 2021. – 2027. u okviru EFRR-a na raspolaganju je 226 milijardi eura. Slabo razvijenim regijama stopa sufinanciranja projekata je 85 %, za regije u tranziciji 60 %, a za razvijene regije 50 % od ukupne vrijednosti projekta. EFRR mogu koristiti javna tijela, organizacije u privatnom sektoru, sveučilišta, škole, udruge i nevladine organizacije.

Iz fonda se mogu financirati:

- ulaganja u infrastrukturu u području energetike i okoliša te u pružanje usluga građanima u području energetike;
- ulaganja u prometnu infrastrukturu;
- ulaganja u zdravstvenu, obrazovnu i istraživačku infrastrukturu;
- potpore malim i srednjim poduzećima s ciljem stvaranja ili očuvanja radnih mjesta.

2. Kohezijski fond (KF)

Kohezijski fond (engl. Cohesion Fund - CF) uspostavljen je 1994. godine sa svrhom održivog i učinkovitog ulaganja u jačanje gospodarske, društvene i teritorijalne kohezije EU. Prvenstveno je namijenjen državama članicama EU čiji je BDP po stanovniku manji od 90 % prosjeka EU. Sredstva za fond prikupljaju se doprinosima država članica EU, a iznos doprinosa ovisi o jačini ekonomije države članice. U razdoblju 2021. – 2027. Republici Hrvatskoj je u okviru Kohezijskog fonda na raspolaganju 1,37 milijardi eura za financiranje tzv. velikih nacionalnih projekata koje Europska komisija mora prethodno odobriti i za projekte manje financijske vrijednosti koji su u skladu s zakonodavstvom EU i doprinose ciljevima kohezijske politike. Stopa sufinanciranja može dosegnuti i do 85 % vrijednosti projekata.

Većina ulaganja Fonda ide u dva investicijska područja – promet i okoliš. U prometu naglasak je na Transeuropskoj prometnoj mreži koja objedinjuje sve prometne mreže s ciljem osiguravanja što bržeg protoka ljudi i roba unutar teritorija EU. Fond također financira projekte koji utječu na održivi razvoj, prije svega projekte povećanja energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, uz uvjet da imaju pozitivan učinak na okoliš.²⁸

3. Europski socijalni fond plus (ESF+)

Europski socijalni fond plus (engl. European Social Fund Plus - ESF+) glavni je instrument EU za ulaganje u ljude i provedbu europskog stupa socijalnih prava, ulaganjem u tri područja – zapošljavanje, obrazovanje i vještine te uključivost društva. Za programsko razdoblje 2021. 2027. ESF+ ima na raspolaganju sredstva u iznosu od 142,7 milijardi eura kojima će se

²⁸ Pučko otvoreno učilište Petar Zrinski, dostupno na: <https://www.petarzrinski.hr/kohezijski-fond/> (5.11.2025.)

nastojati pridonijeti društvenim i obrazovnim politikama EU te politikama u području zapošljavanja i vještina podupiranjem reformi u tim područjima.

Sredstvima iz ESF+ uglavnom upravljaju države članice EU, dok Europska komisija ima nadzornu ulogu. Da bi sredstva bila dodijeljena, prijavitelji moraju osigurati da njihov projekt bude usklađen s prioritetima i ciljevima ESF+, da ispunjava posebne kriterije relevantnog izvora financiranja, te da pokazuje vrijednost koja ga izdvaja od ostalih projekata. Prijavitelji mogu biti tijela javne vlasti, članovi privatnog sektora, sveučilišta, zadruge, nevladine organizacije i volonterske udruge.

ESF+-om mogu će je financirati:

- inkluzivno tržište rada i poticanje zapošljavanja;
- obrazovanje i cjeloživotno učenje;
- socijalno uključivanje;
- zdravstvo;
- zapošljavanje mladih;
- socijalne inovacije;
- materijalna deprivacija.

4. Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (EPFRR)

*Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (engl. European Agricultural Fund for Rural Development - EAFRD) je europski financijski instrument Zajedničke poljoprivredne politike (ZPP) usmjeren na rješavanje izazova ruralnih područja. Fond sufinancira projekte koji doprinose modernizaciji poljoprivrede, zaštiti okoliša, očuvanju prirodnih resursa i klimatskim ciljevima. EPFRR-ov proračun za financijsko razdoblje 2021. – 2027. iznosi 95,5 milijardi eura s stopom sufinanciranja od 65 % do 85 % ukupne vrijednosti projekta. U Hrvatskoj se kroz EPFRR provodi *Strateški plan Zajedničke poljoprivredne politike Republike Hrvatske 2023. 2027. (SP ZPP)**

Iz EPFRR-a mogu se financirati:

- ulaganja u infrastrukturu poljoprivrednog sektora s ciljem povećanja konkurentnosti;
- projekti koji se bave gospodarskim razvojem u ruralnim područjima;
- proizvodnja visokokvalitetne hrane;
- potpore poljoprivrednicima;
- pametni rast poljoprivrednih tehnologija i zeleno gospodarstvo temeljeno na niskougličnom razvoju.

5. Europski fond za pomorstvo, ribarstvo i akvakulturu (EFPR)

Europski fond za pomorstvo, ribarstvo i akvakulturu (engl. European Maritime, Fisheries and Aquaculture Fund - EMFAF) financijski je instrument EU za razdoblje 2021. – 2027. koji je naslijedio prethodni „*Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (EFPR)*“. Njegov glavni cilj je potpora održivom razvoju ribarstva i akvakulture, očuvanje morskog okoliša te diversifikacija gospodarstva priobalnih područja. Za navedeno proračunsko razdoblje dostupna su sredstva u iznosu od 6,108 milijardi eura.

EFPR doprinosi postizanju ciljeva *Zajedničke ribarstvene politike* i *Europskog zelenog plana*, posebice u pogledu održivosti, zaštite bioraznolikosti i smanjenja emisija. Njime se financiraju modernizacija infrastrukture morskih područja, podržavaju se poduzetnici u ribarstvu te potiče inovacija i digitalizacija.

U Hrvatskoj se sredstva fonda koriste kroz „*Program za ribarstvo i akvakulturu 2021. – 2027.*“ za jačanje konkurentnosti ovog sektora gospodarstva kroz povećanje dodane vrijednosti proizvoda i za projekte zaštite morskih ekosustava. Hrvatskoj je njime stavljeno na raspolaganje ukupno 348,1 milijuna eura.

6. Fond za pravednu tranziciju (FPT)

Fond za pravednu tranziciju (engl. Just Transition Fund (JTF)) je financijski instrument EU za pomoć područjima koja su najviše pogođena tranzicijom prema klimatskoj neutralnosti, strateškom cilju EU do 2050. godine, pružajući im prilagođenu potporu. Fond je dio šireg *Mehanizma za pravednu tranziciju*, koji obuhvaća investicijski program i kreditni mehanizam za javni sektor. FPT za proračunsko razdoblje 2021. – 2027. raspolaže sredstvima u iznosu od 17,5 milijardi eura. Razina sufinanciranja projekata određuje se prema kategoriji regije u kojoj se projekti provode. Za slabije razvijene regije ona iznosi maksimalno 85 %, za tranzicijske regije 70 %, a za razvijene regije 50 %.

Glavni ciljevi FPT-a su:

- ublažiti posljedice tranzicije financiranjem modernizacije i diversifikacije lokalnog gospodarstva;
- podupiranje ulaganja u digitalnu povezanost, tehnologije zasnovane na obnovljivim izvorima energije, prekvalificiranje radne snage i pružanje tehničke pomoći.²⁹

FPT ne financira aktivnosti vezane uz fosilna goriva te kroz njega EU nastoji osigurati da zelena tranzicija bude društveno pravedna i da nitko ne bude zapostavljen. Uključenost lokalnih zajednica i transparentnost u odlučivanju temeljni su elementi fonda.

²⁹ Kontakt stranica Europskog parlamenta na hrvatskom jeziku, dostupno na:
<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hr/sheet/214/fond-za-pravednu-tranziciju-fpt-> (5.11.2025.)

7. Socijalni fond za klimatsku politiku (SFKP)

Socijalni fond za klimatsku politiku (engl. Social Climate Fund) uspostavljen je *Uredbom (EU) 2023/955* u okviru paketa „Spremni za 55 %“ kao sredstvo za smanjenje mogućih negativnih učinaka uključivanja sektora zgrada i cestovnog prometa u prošireni sustav trgovanja emisijama (ETS2) na određene skupine građana i kućanstva. Nacionalni socijalni planovi za klimatsku politiku trebali bi biti dovršeni do kraja lipnja 2025. godine. Ti bi dokumenti trebali sadržavati mjere potpore obnove zgrada radi povećanja energetske učinkovitosti i ulaganja u sektor prometa s ciljem smanjenja emisija stakleničkih plinova. Dio sredstava može biti namijenjen i mjerama za privremenu izravnu potporu dohotku energetske siromašnih i ranjivih kućanstva. Novi sustav trgovanja emisijskim jedinicama – ETS2 trebao bi biti uspostavljen 2027.

To je prvi fond EU-a razvijen sa svrhom ublažavanja potencijalnog energetske siromaštva i siromaštva u pogledu prometa koje proizlazi iz prelaska na mobilnost s nultom stopom emisija i dekarboniziranih zgrada. Fond bi prema državama članicama EU-a trebao usmjeriti gotovo 87 milijardi eura ciljane potpore u periodu od 2026. do 2032. Ukupan iznos sastoji se od 65 milijardi eura prihoda od prodaje emisijskih jedinica koje će automatski biti uplaćene u Fond i 21,7 milijardi eura obveznog sufinanciranja država članica koje bi trebalo biti uplaćivano od prodaje emisijskih jedinica. Republici Hrvatskoj na raspolaganju su sredstva iz SCF-a u iznosu od 1,26 milijarde eura i 420 milijuna eura nacionalnog sufinanciranja.

13.3.3. Europske financijske institucije

1. Europska investicijska banka (EIB)

Europska investicijska banka (engl. European Investment Bank) je financijska institucija osnovana 1958. godine, u vlasništvu zemalja članica EU, specijalizirana za dugoročno financiranje projekata koji podupiru razvojnu politiku EU.

Zadatak EIB-a je da u interesu Unije doprinosi uravnoteženom i kontinuiranom razvoju unutarnjeg tržišta financiranjem projekata u svim sektorima gospodarstva koji su:

- usmjereni na razvoj slabije razvijenih regija;
- usmjereni na modernizaciju ili preustroj poduzeća, odnosno razvoj novih djelatnosti koje nije moguće u cijelosti financirati sredstvima kojima raspolažu pojedinačne države članice;
- od zajedničkog interesa za više država članica.

EIB daje dugoročne zajmove za infrastrukturne projekte, mala i srednja poduzeća, istraživanja i klimatske projekte. Djeluje kao neprofitna ustanova, što znači da ne ostvaruje dobit, već prikupljena sredstva ponovno investira u nove projekte. Banka se snažno fokusira na borbu protiv klimatskih promjena te planira da u budućnosti do 50 % njezinih ulaganja bude

usmjereno na zelene projekte. Njezin rad doprinosi stvaranju novih radnih mjesta, jačanju konkurentnosti gospodarstva država članica i održivom razvoju u Europi i šire.

2. Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD)

Europska banka za obnovu i razvoj (engl. European Bank for Reconstruction and Development (EBRD)) je financijska institucija EU osnovana 1991. godine s ciljem podupiranja zemalja srednje i istočne Europe u njihovom prelasku s planske na tržišnu ekonomiju. EBRD financira projekte koji potiču daljnji razvoj privatnog sektora, održivi razvoj i ekonomske reforme u zemljama u kojima djeluje. Banka ulaže sredstva u različite sektore, uključujući industriju, energetiku, infrastrukturu, nekretnine, turizam, telekomunikacije i financijske usluge.

Jedan od glavnih ciljeva EBRD-a je promicanje konkurentnosti i transparentnosti kroz podršku poduzećima i razvoj tržišta kapitala. Poseban naglasak stavlja na projekte koji doprinose zaštiti okoliša i borbi protiv klimatskih promjena te na upotrebu obnovljivih izvora energije. U svom djelovanju banka koristi različite financijske instrumente poput zajmova, ulaganja i tehničke pomoći, kako bi pomogla zemljama da provedu nužne strukturne reforme i unaprijede poslovno okruženje.

Prema svojoj strategiji za razdoblje 2021. – 2025., u fokusu Banke su zelena i digitalna tranzicija i promoviranje jednakih prilika s ciljem jačanja vještina, obrazovanja i zaposlenosti. Cilj Banke je da od 2025. godine nadalje, najmanje 50 % njenih ulaganja bude posvećeno „zelenim ulaganjima“.

13.3.4. Pomoć u izradi projekta

1. Europski fond za energetske učinkovitost (EEEF)

Europski fond za energetske učinkovitost (engl. European Fund for Energy Efficiency (EEEF)) je financijski instrument zamišljen u obliku javno-privatnog partnerstva, osnovan u srpnju 2008. godine od strane Europske komisije kao nastavak paketa mjera za ekonomski oporavak zemalja Unije. Namijenjen je podupiranju projekata energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, s posebnim naglaskom na projekte u urbanim područjima.

EEEF pruža financijsku potporu kroz zajmove, jamstva i kapitalna ulaganja te sredstva tehničke pomoći. Prvenstveno je usmjeren na projekte energetske obnove zgrada, modernizacije sustava grijanja i hlađenja te razvoj obnovljivih izvora energije poput solarnih i vjetroelektrana. Svojim radom potiče aktivnu suradnju između javnog i privatnog sektora kako bi se povećala investicijska atraktivnost projekta i ispunili zadani ciljevi iz „*Europskog zelenog plana*“ i paketa „*Spremni za 55*“.

2. ELENA – Europska lokalna energetska pomoć

Program *ELENA – europska lokalna energetska pomoć* (engl. *European Local ENergy Assistance*) je inicijativa pokrenuta zajednički u suradnji Europske investicijske banke i Europske komisije u sklopu programa Obzor 2020. Osmišljen je da pruža podršku lokalnim i regionalnim vlastima u pripremi energetske učinkovitih projekata, odnosno da pomogne gradovima i regijama u provedbi investicija vezanih uz energetske učinkovitost i obnovljive izvore energije.

ELENA pruža tehničku pomoć i financira troškove pripreme projekata, kao što su izrada studija izvodljivosti, poslovni planovi, tehnička projektna dokumentacija i upravljanje projektima te priprema za natječaje i pravne savjete. Program je posebno značajan za manje jedinice lokalne samouprave koje nemaju dovoljno resursa, bilo u financijskom ili ljudskom smislu, za pripremu projekata. Stopa sufinanciranja iznosi do 90 % prihvatljivih troškova projekta.

Stručnjaci ELENE usredotočeni su na tri područja:

- Energetska učinkovitost;
 - pametne mreže
 - daljinsko grijanje
 - javna rasvjeta
 - solarni paneli
 - energetska učinkovitost zgrada javnog, privatnog i komercijalnog sektora
- Stambene zgrade;
 - pomoć u provedbi energetske obnove zgrada i implementaciji obnovljivih izvora energije
- Promet
 - investicije u nove energetske učinkovite metode prometa (npr. električni autobusi, tramvaji).³⁰

3. JASPERS – Zajednička pomoć za potporu projektima u europskim regijama

Program JASPERS – Zajednička pomoć za potporu projektima u europskim regijama (engl. *Joint Assistance to Support Projects in European Regions*) je inicijativa pokrenuta 2006. godine zajednički od Europske komisije, Europske investicijske banke i Europske banke za obnovu i razvoj. Cilj programa je pružanje tehničke pomoći državama članicama EU u pripremi kvalitetnih projekata za sufinanciranje iz fondova EU.

Program pomaže javnim tijelima u izradi projektne dokumentacije, procjeni troškova i koristi te u ispunjavanju zahtjeva EU regulative. JASPERS se fokusira na sektore poput prometa,

³⁰ European Investment Bank, dostupno na: <https://www.eib.org/en/products/advisory-services/elena/index.htm> 5.11.2025.

energetike, zaštite okoliša, vodoopskrbe, gospodarenja otpadom i digitalne infrastrukture. Njegova pomoć omogućava bržu i učinkovitiju provedbu projekata koji imaju značajan utjecaj na gospodarski i društveni razvoj regija.

JASPERS također pruža savjetodavne usluge tijekom cijelog životnog ciklusa projekta – od idejne faze do realizacije. Posebna pažnja posvećuje se održivosti i usklađenosti s ciljevima Europskog zelenog plana. JASPERS je postao važan partner mnogim državama u postizanju viših standarda u javnim ulaganjima i jačanju administrativnih kapaciteta.

13.4. Alternativni izvori financiranja

13.4.1. Zelene obveznice

Zelene obveznice (eng. *Green bonds*) financijski su instrumenti namijenjeni prikupljanju sredstava za projekte koji imaju pozitivan utjecaj na okoliš i doprinose održivom razvoju. Izdaju ih države, financijske institucije, lokalne vlasti ili privatne kompanije. Prikupljeni novac koristi se isključivo za projekte poput obnovljivih izvora energije, energetske učinkovitosti, zaštite voda, gospodarenja otpadom ili prilagodbe klimatskim promjenama.

Zelene obveznice funkcioniraju slično kao i klasične obveznice – investitor ulaže novac i nakon određenog razdoblja dobiva povrat glavnice uz kamatu. Ključna razlika je u namjeni sredstava i obvezi izdavatelja da izvještava o korištenju sredstava i učincima na okoliš.

Ove obveznice privlače sve veći broj institucionalnih investitora koji žele ulagati u održive projekte. EU promiče njihovu uporabu kroz inicijative poput Taksonomije održivih aktivnosti i EU standarda za zelene obveznice. Osim što zelene obveznice doprinose tranziciji prema klimatski neutralnom gospodarstvu, također pomažu izdavateljima da poboljšaju svoju održivu reputaciju i privuku nove izvore kapitala.

13.4.2. Grupno financiranje

Grupno financiranje (engl. crowdfunding) je metoda prikupljanja financijskih sredstava alternativnim putevima, najčešće preko internetskih platformi, gdje veći broj pojedinaca (donatora ili ulagača) doprinosi manjim iznosima kako bi podržali neki projekt, poduhvat ili ideju. Ova metoda omogućava poduzetnicima i start-upovima da zaobiđu tradicionalne izvore financiranja poput banaka ili investicijskih fondova. Uglavnom se koristi model financiranja „sve ili ništa“, što znači da će tražitelj novca sredstva dobiti samo ako se prikupi iznos koji je naveden kao potreban za financiranje projekta, a u slučaju da se naznačeni iznos ne prikupi, svim donatorima njihove donacije budu vraćene. Platforme poput *Kickstarter*, *Indiegogo* i *GoFundMe* najpoznatiji su primjeri diljem svijeta, dok je hrvatski primjer platforma *Croinvest*.

Prema podacima Europske komisije postoje različite vrste grupnog financiranja:

- peer-to-peer posuđivanje – novac se posuđuje te se zauzvrat očekuje određena kamata;
- dioničko grupno financiranje – prodaju se udjeli u tvrtki većem broju investitora;
- grupno financiranje temeljeno na nagradama – ulaganjem u projekt zauzvrat se očekuje nefinancijska nagrada, najčešće proizvod ili usluga koju tvrtka želi proizvesti ili razviti;
- grupno financiranje temeljeno na donacijama – novac se donira bez očekivanja financijskog ili nefinancijskog povrata;
- podjela dobiti – tvrtke mogu zatražiti financiranje uz podjelu buduće dobiti s ulagačima;
- grupno financiranje dužničkih vrijednosnih papira – ulaganje se provodi u dužničke vrijednosne papire koje tvrtka izdaje, slično obveznicama;
- hibridni modeli – mogućnost kreiranja više različitih vrsta grupnog financiranja.

Grupno financiranje posebno je korisno za testiranje tržišta i izgradnju zajednice oko projekta. Unatoč prednostima, postoje i rizici, poput neuspjeha u isporuci obećanih proizvoda ili nemogućnosti povrata sredstava. Sve u svemu, grupno financiranje je inovativan i sve popularniji način financiranja ideja i poduzetničkih inicijativa.

13.4.3. ESCO

ESCO (engl. Energy Service Company) je model financiranja zasnovan na ulaganju u energetska učinkovitost projekata bez potrebe za početnim kapitalom. ESCO model obuhvaća razvoj, izvedbu i financiranje projekata s ciljem poboljšanja energetske učinkovitosti i smanjenja troškova za pogon i održavanje. U okviru ovog modela, ESCO tvrtka financira, projektira, implementira i održava energetska učinkovita projekta kod korisnika kao što su npr. škole, bolnice i poduzeća. ESCO modeli često uključuju mjere poput zamjene rasvjete, poboljšanja izolacije ili modernizacije sustava grijanja i hlađenja.

Nastale uštede na energiji tijekom ugovorenog razdoblja koriste se za otplatu investicije. Prednost ovog modela je što ESCO tvrtka preuzima rizik davanjem jamstva na izvedbu i ostvarivanje ušteda, što izlaže korisnika malom financijskom riziku. Ugovori su obično srednjoročni, traju otprilike 5–15 godina, a nakon isteka ugovora ESCO tvrtka izlazi iz projekta i sve koristi od ušteda prelaze korisniku.

ESCO model pridonosi smanjenju emisija CO₂ i povećava energetska učinkovitost. U Hrvatskoj i EU potiče se kroz različite programe energetske obnove i zelene tranzicije. Kroz ESCO pristup, energetska učinkovitost postaje dostupna i onima koji nemaju vlastita sredstva za

ulaganje, a korisnici usluge mogu biti javna i privatna poduzeća, ustanove i jedinice lokalne samouprave.³¹

13.3.4. Javno-privatno partnerstvo

Javno-privatno partnerstvo (JPP) je model suradnje između javnog i privatnog sektora s ciljem realizacije infrastrukturnih i uslužnih projekata od javnog interesa. U Republici Hrvatskoj regulirano je Zakonom o javno-privatnom partnerstvu (NN 78/12, 152/14 i 114/18). U ovom modelu javni sektor je partner koji ugovorom definira vrste i opseg poslova te osigurava regulatornu podršku. Privatni sektor je partner koji ulaže kapital, znanje i upravljačke sposobnosti u projekt s ciljem ostvarivanja profita. JPP omogućuje realizaciju velikih projekata bez velikog početnog opterećenja za javni proračun.

Najčešće se koristi za projekte u području zdravstva, obrazovanja, prometa, komunalne infrastrukture i energetike. Ključna prednost JPP-a je raspodjela rizika – privatni sektor preuzima većinu investicijskog i operativnog rizika. Ugovori su dugoročni, često traju 20 ili više godina. Model može uključivati izgradnju, financiranje, upravljanje i održavanje objekta.

Kroz JPP korisnici dobivaju kvalitetniju javnu uslugu, dok država ili lokalna samouprava zadržava nadzor nad projektom. Uspjeh projekta ovisi o kvalitetnoj pripremi, jasnom pravnom okviru i transparentnosti postupka. U EU i Hrvatskoj JPP se koristi uz stroge kriterije kako bi se osigurala ekonomska opravdanost i zaštita javnog interesa. Ovaj model je sve važniji u kontekstu ograničenih javnih sredstava i potrebe za modernizacijom infrastrukture.

32

³¹ Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i ribarstva, dostupno na: <https://ruralnirazvoj.hr/financiranje-projekata-energetske-ucinkovitosti-esco-model/> (5.11.2025.)

³² ODRAZ-Održivi razvoj zajednica, dostupno na: <https://www.odraz.hr/nase-teme/lokalni-razvoj/javno-privatno-partnerstvo/> (5.11.2025.)

14. ZAKLJUČAK I PREPORUKE

Izradom Revizije Akcijskog plana energetske održivosti razvika i prilagodbe klimatskim promjena Grada Preloga (SECAP), Grad Prelog službeno se opredjeljuje za održivi energetske razvoj prema direktnim smjernicama Europske komisije.

Revizija SECAP-a predstavlja važan korak u sustavnom upravljanju energetske potrošnjom i smanjenju emisija stakleničkih plinova na lokalnoj razini. Analiza prikupljenih podataka pokazuje da je u promatranom razdoblju ostvaren određen napredak u smanjenju emisija CO₂, u sektoru javne rasvjete, što potvrđuje učinkovitost dosad provedenih mjera energetske učinkovitosti i modernizacije infrastrukture javne rasvjete. Istodobno, rast emisija u sektoru prometa i zgradarstva ukazuje na potrebu dodatnog usmjeravanja politika i mjera prema održivoj mobilnosti, razvoju alternativnih oblika prijevoza te smanjenju ovisnosti o fosilnim gorivima.

Ukupna emisija CO₂ grada Preloga za kontrolnu, 2024. godinu iznosila je 26.652,81 tCO₂. Najveći izvor emisije CO₂ je sektor prometa s emisijom u iznosu od 16.460,22 tCO₂, odnosno udjelom od 61,76 %. Slijedi ga sektor zgradarstva s emisijom u iznosu od 10.156,91 tCO₂, odnosno udjelom od 38,11 %, dok je emisija iz sektora javne rasvjete najmanja i iznosi 35,68 tCO₂, te u ukupnim emisijama sudjeluje u udjelu od 0,13 %. Usporedba podataka iz kontrolne, 2019. s podacima za referentnu, 2024. godinu ukazuje na povećanje ukupnih emisija CO₂ na području Grada Preloga u sektoru prometa i zgradarstva, te smanjenje emisija CO₂ u sektoru javne rasvjete.

S obzirom na sve izraženije posljedice klimatskih promjena te rastuće potrebe za energijom, ključno je nastaviti s provedbom planiranih mjera, ali i kontinuirano razvijati nove inicijative koje će pridonijeti daljnjem smanjenju emisija i povećanju energetske učinkovitosti. Poseban naglasak treba staviti na korištenje obnovljivih izvora energije, unapređenje energetske učinkovitosti zgrada, modernizaciju javne infrastrukture te poticanje održivih obrazaca ponašanja među građanima i gospodarstvom.

Grad Prelog ovim dokumentom potvrđuje svoju predanost europskim i nacionalnim ciljevima u području klimatske i energetske politike te nastavlja aktivno doprinositi tranziciji prema klimatski neutralnom, otpornom i održivom lokalnom razvoju. Sustavnim praćenjem provedbe mjera, prilagodbom politika novim okolnostima te uključivanjem lokalne zajednice u procese odlučivanja, Grad Prelog može dugoročno osigurati višu kvalitetu života svojih građana uz očuvanje okoliša i prirodnih resursa.

Popis tablica

Tablica 1. Faktori emisija CO ₂	27
Tablica 2. Pregled potrošnje energenata i stvorenih emisija CO ₂ u sektoru zgradarstva u referentnoj 2011. godini (BEI) i kontrolnoj 2019. godini (MEI)	29
Tablica 3. Pregled potrošnje energije i stvorenih emisija CO ₂ u sektoru prometa za referentnu 2011. i kontrolnu 2019. godinu	30
Tablica 4. Pregled potrošnje energije i stvorenih emisija CO ₂ u sektoru javne rasvjete za referentnu 2011. i kontrolnu 2019. godinu	31
Tablica 5. Emisijski faktori za određivanje emisija CO ₂	32
Tablica 6. Potrošnja toplinske i električne energije u podsektoru zgrada u vlasništvu Grada Preloga, javnih poduzeća i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač	34
Tablica 7. Emisije CO ₂ za zgrade u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač i/ili (su)vlasnik	35
Tablica 8. Broj priključaka i potrošnja električne energije po tipu priključka za 2024. godinu	36
Tablica 9. Potrošnja toplinske energije u podsektoru zgrada komercijalnih i uslužih djelatnosti	37
Tablica 10. Emisije CO ₂ za zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti.....	38
Tablica 11. Potrošnja električne energije u podsektoru stambenih zgrada i kućanstava	39
Tablica 12. Potrošnja toplinske energije u podsektoru stambenih zgrada i kućanstva	41
Tablica 13. Emisije CO ₂ u sektoru stambenih zgrada i kućanstava	42
Tablica 14. Potrošnja toplinske i električne energije u sektoru zgradarstva	43
Tablica 15. Vozila u vlasništvu uprave Grada Preloga 2024. godine	45
Tablica 16. Vozila u vlasništvu društva GKP PRE-KOM d.o.o. 2024. godine	45
Tablica 17. Pregled broja vozila i njihove potrošnje goriva koja se nalaze u vlasništvu Grada Preloga i GKP PRE-KOM d.o.o.....	48
Tablica 18. Pregled potrošnje goriva vozila u vlasništvu Grada Preloga i GKP PRE-KOM d.o.o.	49
Tablica 19. Pregled ukupno potrošenog goriva i posljedično nastalih emisija CO ₂ u podsektoru vozila u vlasništvu Grada Preloga i GKP PRE-KOM d.o.o.....	49
Tablica 20. Podaci o vozilima, potrošnji i emisijama CO ₂ vozila za potrebe javnog prijevoza na području Grada Preloga u vlasništvu poduzeća Vectum d.o.o.	50
Tablica 21. Pregled vozila registriranih po kategorijama čiji vlasnici, fizičke ili pravne osobe, imaju prebivalište ili sjedište na administrativnom području Grada Preloga.....	51
Tablica 22. Pregled pojedinačne i ukupne potrošnje goriva po vrsti na području Grada Preloga 2024. godine.....	53
Tablica 23. Emisijski faktori za pojedine vrste pogonskih goriva	55
Tablica 24. Emisije CO ₂ u podsektoru osobnih i komercijalnih vozila	55
Tablica 25. Pregled emisija CO ₂ u sektoru prometa.....	56

Tablica 26. Pregled potrošnje električne sektora javne rasvjete na administrativnom području Grada Preloga za 2024. godinu.....	57
Tablica 27. Pregled ukupno potrošene električne energije i nastalih emisija CO ₂ u sektoru javne rasvjete Grada Preloga.....	58
Tablica 28. Broj sunčanih elektrana i njihova instalirana snaga	59
Tablica 29. Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO ₂	60
Tablica 30. Ukupne emisije CO ₂ po za zgrade u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač i/ili (su)vlasnik	61
Tablica 31. Ukupne emisije CO ₂ za zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti	61
Tablica 32. Ukupne emisije CO ₂ u sektoru stambenih zgrada i kućanstava	61
Tablica 33. Ukupne emisije CO ₂ u sektoru zgradarstva na području grada Preloga	62
Tablica 34. Ukupne emisije CO ₂ u sektoru prometa	63
Tablica 35. Ukupne emisije CO ₂ u sektoru javne rasvjete	64
Tablica 36. Ukupne emisije CO ₂ po sektorima	64
Tablica 37. Usporedba potrošnje energije i emisija CO ₂ zgrada u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač.....	65
Tablica 38. Usporedba potrošnje energije i emisija CO ₂ zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Grada Preloga	67
Tablica 39. Usporedba potrošnje energije i emisija CO ₂ zgrada Kućanstva – stambene zgrade na administrativnom području Grada Preloga	69
Tablica 40. Sumarni prikaz potrošnje i emisija CO ₂ za sektor zgradarstva.....	70
Tablica 41. Potrošnja goriva i emisije CO ₂ vozila u vlasništvu uprave Grada Preloga	72
Tablica 42. Usporedba potrošnje goriva i emisija CO ₂ vozila za potrebe javnog prijevoza na području Grada Preloga.....	73
Tablica 43. Usporedba potrošnje goriva i emisija CO ₂ osobnih i komercijalnih vozila	75
Tablica 44. Usporedba potrošnje goriva i emisija CO ₂	76
Tablica 45. Usporedba potrošnje električne energije i emisija CO ₂ javne rasvjete	78
Tablica 46. Usporedba potrošnje i emisija CO ₂ za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete	79
Tablica 47. Sveukupna potrošnja energije i emisija CO ₂	81
Tablica 48 Mjere za smanjenje emisije CO ₂ s pripadajućim uštedama i troškovima provedbe.....	96
Tablica 49 Dodatne mjere za smanjenje emisije CO ₂ s pripadajućim uštedama i troškovima provedbe	105
Tablica 50. Projekcije emisija Inventara za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama	107
Tablica 51. Ukupni potencijal smanjenja emisija po sektorima	108
Tablica 52. Prosječne temperature zraka kroz mjesece u godini	111
Tablica 53. Srednja mjesečna količina oborina na meteorološkoj postaji Varaždin u razdoblju 1949. – 2024.....	112
Tablica 54. Projekcija buduće klime u Hrvatskoj pregledom klimatskih parametara.....	122
Tablica 55. Prikaz pozitivnih i negativnih učinaka klimatskih promjena.....	124

Tablica 56. Rizici od elementarnih nepogoda od značaja za Grad Prelog	127
Tablica 57. Sumarni prikaz socio-ekonomskih te fizičkih i okolišnih ranjivosti Grada Preloga.....	128
Tablica 58. Očekivani učinci klimatskih promjena na pojedine sektore za Grad Prelog	129
Tablica 59 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama i pripadajući troškovi	151
Tablica 60. Podjela glavnih izvora financiranja	162

Popis slika:

Slika 1. Geografski položaj Grada Preloga (označen crvenom bojom)	9
Slika 2. Granice naselja unutar Grada Preloga	10
Slika 3. Logo Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju	14
Slika 4. Promjena srednje temperature zraka (°C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na referentno razdoblje dobiveno RegCM modelom.....	114
Slika 5. Promjena srednje temperature zraka (°C) u Hrvatskoj u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na referentno razdoblje dobiveno RegCM modelom.....	114
Slika 6. Promjena količina oborina u Hrvatskoj (u mm/dan) za razdoblje 2011. – 2040. u odnosu na referentno razdoblje dobiveno RegCM modelom.....	115
Slika 7. Promjena količina oborina u Hrvatskoj (u mm/dan) za razdoblje 2041. – 2070. u odnosu na referentno razdoblje dobiveno RegCM modelom.....	115
Slika 8. Promjena srednje godišnje maksimalne brzine (m/s) vjetra na 10 m iznad tla dobiveno RegCM modelom.....	116
Slika 9. Promjena srednje broja vrućih dana u odnosu na referentno razdoblje klime 1970. – 2000. iznad: za razdoblje 2011. – 2040.; ispod: za razdoblje 2041. – 2070.; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.....	117
Slika 10. Promjena srednje broja hladnih dana u odnosu na referentno razdoblje klime 1970. – 2000. iznad: za razdoblje 2011. – 2040.; ispod: za razdoblje 2041. – 2070.; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.....	118
Slika 11. Promjena srednjeg broja kišnih razdoblja u odnosu na referentno razdoblje klime 1970. – 2000. iznad: za razdoblje 2011. – 2040.; ispod: za razdoblje 2041. – 2070.; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5	119
Slika 12. Promjena srednjeg broja sušnih razdoblja u odnosu na referentno razdoblje klime 1970. – 2000. iznad: za razdoblje 2011. – 2040.; ispod: za razdoblje 2041. – 2070.; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5	120
Slika 13. Karta opasnosti od poplava za vjerojatnost pojavljivanja 2019. za Grad Prelog.....	121
Slika 14. Karta rizika od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja 2019. za Grad Prelog	121
Slika 15. Dijagram korelacije uzroka i posljedica energetskog siromaštva	155
Slika 16. Zaostaci (dugovanja) kućanstava u plaćanju režija u 2024. na razini EU, Republika Hrvatska označena crvenim pravokutnikom	156
Slika 17. Postotak kućanstava u državama članicama EU-a koje ne mogu osigurati potrebno grijanje svog doma	157

Popis grafikona:

Grafikon 1. Potrošnja toplinske i električne energije u javnim zgradama na području Grada Preloga.....	34
Grafikon 2. Specifična potrošnja toplinske energije [kWh/m ²] po kategoriji objekta	35
Grafikon 3. Postotni udio emisija CO ₂ po kategorijama objekta	36
Grafikon 4. Udio pojedinog naselja u ukupnoj potrošnji električne energije u podsektoru poduzetništvo zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti	37
Grafikon 5. Udio pojedinog energenta u ukupnoj potrošnji toplinske energije u podsektoru zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti na području Grada Preloga	38
Grafikon 6. Udio emisija CO ₂ prema korištenom energentu u podsektoru zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti.....	39
Grafikon 7. Postotni udio potrošnje električne energije po naseljima.....	40
Grafikon 8. Udio pojedinog energenta u potrošnji toplinske energije u podsektoru stambenih zgrada i kućanstva	41
Grafikon 9. Emisije CO ₂ u sektoru stambenih zgrada i kućanstava	42
Grafikon 10. Omjer potrošnje toplinske i električne energije na području Grada Preloga u sektoru zgradarstva prema podsektorima	43
Grafikon 11. Omjer ukupno utrošene energije u sektoru zgradarstva s obzirom na vrstu energenta	44
Grafikon 12. Udio dizelskih i benzinskih vozila u vlasništvu Grada Preloga i GKP PRE-KOM d.o.o.....	48
Grafikon 13. Struktura vozila na administrativnom području Grada Preloga po kategorijama izraženo kao postotak.....	52
Grafikon 14. Pregled vrste pogonskog goriva izraženo u postocima u zavisnosti prema broju registriranih vozila u podsektoru osobnih i komercijalnih vozila	53
Grafikon 15. Udio emisija CO ₂ po podsektoru.....	56
Grafikon 16. Potrošnje električne energije sektora javne rasvjete na administrativnom području Grada Preloga.....	58
Grafikon 17. Omjer instaliranih elektrana kategorije kućanstvo i poduzetništvo	59
Grafikon 18. Omjer emisija kao posljedica potrošnje toplinske i električne energije na području Grada Preloga u sektoru zgradarstva	62
Grafikon 19. Udio pojedinog sektora u ukupnim emisijama CO ₂ na području Grada Preloga	64
Grafikon 20. Usporedba potrošnje energije 2019. i 2024. za zgrade u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač	66
Grafikon 21. Usporedba emisija CO ₂ zgrada u vlasništvu Grada Preloga te tvrtki i ustanova čiji je Grad Prelog osnivač	67
Grafikon 22. Usporedba potrošnje energije 2019. i 2024. za zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Grada Preloga	67

Grafikon 23. Usporedba udjela emisija CO ₂ u komercijalnom i uslužnom sektoru	68
Grafikon 24. Usporedba potrošnje energije 2019. i 2024. za zgrade Kućanstva – stambene zgrade na administrativnom području Grada Preloga	69
Grafikon 25. Usporedba udjela emisija CO ₂ za zgrade Kućanstva – stambene zgrade na administrativnom području Grada Preloga	70
Grafikon 26. Usporedba potrošnje električne i toplinske energije u sektoru zgradarstva	71
Grafikon 27. Udio emisija CO ₂ u sektoru zgradarstva	71
Grafikon 28. Usporedba potrošnje goriva vozila u vlasništvu uprave Grada Preloga	72
Grafikon 29. Usporedba emisija CO ₂ vozila u vlasništvu uprave Grada Preloga.....	73
Grafikon 30. Usporedba potrošnje goriva vozila za potrebe javnog prijevoza na području Grada Preloga	73
Grafikon 31. Usporedba emisija CO ₂ vozila za potrebe javnog prijevoza na području Grada Preloga.....	74
Grafikon 32. Usporedba potrošnje goriva osobnih i komercijalnih vozila.....	75
Grafikon 33. Usporedba emisija CO ₂ osobnih i komercijalnih vozila	76
Grafikon 34. Usporedba potrošnje goriva u sektoru prometa	77
Grafikon 35. Usporedba emisija CO ₂ za sektor prometa	77
Grafikon 36. Usporedba potrošnje električne energije.....	78
Grafikon 37. Usporedba emisija CO ₂	79
Grafikon 38. Usporedba potrošnje energije u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete	80
Grafikon 39. Usporedba emisija CO ₂ za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete.....	81
Grafikon 40. Ukupne emisije CO ₂ po scenarijima na području Grada Preloga	107