



Regionalna energetska agencija Sjever

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI I KLIMATSKI ODRŽIVOG RAZVITKA OPĆINE FERDINANDOVAC



Koprivnica, travanj 2025.

NARUČITELJ:

Općina Ferdinandovac
Trg Slobode 28
48356 Ferdinandovac

IZDAVAČ:

Regionalna energetska agencija Sjever
Trg dr. Žarka Dolinara 1
48 000 Koprivnica
<http://www.rea-sjever.hr>

VODITELJ PROJEKTA:

Zvonimir Perko, mag. ing. el., univ. spec. oec.

AUTORI:

Zvonimir Perko, mag. ing. el., univ. spec. oec.
Matej Viljevac, mag. ing. oecoing.
Ilija Beljan, univ. mag. ing. el.
Ilija Stipić, mag. ing. mech.

SURADNICI:

Helena Smrček, mag. iur.

ODOBRIO VODITELJ PROJEKTA:

Zvonimir Perko, mag. ing. el., univ. spec. oec.

**ODOBRIO RAVNATELJ:**

Ivan Šimić, dipl.ing.



SADRŽAJ

1	Uvod.....	1
1.1	Sporazum Gradonačelnika za klimu i energiju	4
1.2	Općina Ferdinandovac i Sporazum gradonačelnika.....	5
2	Metodologija.....	6
3	Analiza energetske potrošnje i emisija CO ₂ na području Općine Ferdinandovac.....	8
3.1	Potrošnja energije i emisije CO ₂ u 2012. godini	9
4	Ocjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene	12
4.1	Važnost prilagodbe klimatskim promjenama za Republiku Hrvatsku	12
4.2	Klima u Hrvatskoj	14
4.2.1	Klima u Općini Ferdinandovac	15
4.2.2	Projicirane promjene klimatskih pokazatelja za područje Općine Ferdinandovac	17
4.2.3	Metodologija izrade analize promjene klimatskih pokazatelja	17
4.2.4	Sumarni prikaz vrijednosti klimatskih pokazatelja.....	28
4.2.5	Rizici i ocjena utjecaja klimatskih promjena.....	28
4.3	Procjena prijetnji (hazarda) na području Općine Ferdinandovac	34
4.4	Ranjivosti na području Općine Ferdinandovac.....	37
4.4.1	Procjena ranjivosti na području Općine Ferdinandovac	37
4.5	Procjena rizika na području Općine Ferdinandovac	41
4.6	Mjere prilagodbe klimatskim promjenama.....	46
5	Akcijski plan	64
5.1	Mjere za smanjenje emisija CO ₂ u sektoru zgradarstva	68
5.1.1	Zgrade u vlasništvu Općine.....	68
5.1.2	Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora.....	71
5.1.3	Stambeni sektor.....	73
5.2	Mjere za smanjenje emisija CO ₂ u sektoru javne rasvjete	76
5.3	Mjere za smanjenje emisije CO ₂ u sektoru prometa.....	77
5.4	Horizontalne mjere za smanjenje emisije CO ₂	79
6	Procjena smanjenja emisija CO ₂ za identificirane mjere do 2030. godine	80
6.1	Projekcije emisija CO ₂ za sektor zgradarstva.....	80
6.1.1	Scenarij bez primijenjenih mjera	80
6.1.2	Scenarij s primijenjenim mjerama za smanjenje emisija CO ₂	81
6.2	Projekcije emisije CO ₂ u sektoru javne rasvjete.....	83
6.2.1	Scenarij bez primijenjenih mjera	83

6.2.2	Scenarij s primijenjenim mjerama.....	84
6.3	Projekcije emisije CO ₂ u sektoru prometa.....	84
6.3.1	Scenarij bez primijenjenih mjera	84
6.3.2	Scenarij s primijenjenim mjerama.....	85
6.4	Ukupne projekcije emisije CO ₂ Općine Ferdinandovac	86
7	Energetsko siromaštvo	88
8	Provedba akcijskog plana	92
8.1	Organizacija provedbe	92
8.2	Praćenje provedbe i izvještavanje.....	92
8.2.1	Izvještavanje	92
8.2.2	Sustavi za podršku	92
8.3	Strukturna prilagodba	93
9	Osiguranje resursa za provedbu Akcijskog plana.....	94
9.1	Uključivanje dionika i građana	94
9.2	Administrativna struktura i odgovorno osoblje	98
9.3	Izvori financiranja.....	98
10	Zaključak.....	100
	Popis slika.....	101
	Popis tablica.....	102
	Popis kratica	103



1 Uvod¹

Općina Ferdinandovac (Slika 1) smještena je u Sjeveroistočnoj Hrvatskoj, na jugoistoku Koprivničko-križevačke županije, na površini od 49,25 km². Na zapadu graniči s Gradom Đurđevcom i Općinom Kalinovac, na sjeveru Općinom Novo Virje, na sjeveroistoku Republikom Mađarskom, na jugozapadu s Općinom Podravske Sesvete. Od prometnih pravaca kroz Općinu prolazi nekoliko lokalnih cesta prema Koprivnici, Varaždinu i Osijeku. Slikovit poljoprivredni kraj okružen šumom nalazi se u neposrednoj blizini toka rijeke Drave. Pruža velike mogućnosti za razvoj ekološke poljoprivrede. Na području Općine nalazi se nekoliko zasada neiskorištenih geotermalnih izvora vode zagrijane do čak 98 °C, a tu su i brojna nalazišta plina. Šume Ferdinandovca obiluju kako krupnom tako i velikim brojem sitne divljači, a rijeka je Drava mnogim ribičima podarila kapitalne primjerke soma, šarana i smuđa.



Slika 1 Središte Općine Ferdinandovac

Razvoj Općine temelji se na poljoprivrednoj djelatnosti malih gospodarstava. Većina ljudi bavi se poljodjelstvom te uzgojem krava, svinja, koza i ovaca. Većina njih sadi kukuruz i pšenicu.

Na području Općine nalaze se dva naselja, a to su: Brodić i Ferdinandovac.

Povijest Općine Ferdinandovac

Izgradnja sela Ferdinandovac započela je u sklopu Vojne krajine, prema nalogu iz Beča. Kapetan Rajmund Tarbuk odabrao je lokaciju na desnoj obali Drave, preselivši selo Brod s lijeve strane. Područje je bilo močvarno, s hrastovom šumom na uzvisini. Do kolovoza 1844. šuma je posječena, a selo Ferdinandovac izgrađeno po uzoru na Bjelovar.

¹ Izvor: [wikipedia - Općina Ferdinandovac](#)



Za prostorni plan bio je odgovoran Franjo Rusan. Po završetku ključnih objekata, pukovnik Filipović i kapetan Tarbuk imenovali su selo po caru Ferdinandu V. Župna crkva, posvećena sv. Ferdinandu, i danas se slavi 30. svibnja. Preseljenje je završeno 9. studenog 1844., a prva godina bila je teška zbog nepogoda. Župnik Ivan Južak molio je cara za pomoć u gradnji crkve i župnog dvora, što je odobreno.

Stari župni dvor sagrađen 1845. srušen je 1980-ih, a novi je blagoslovio kardinal Franjo Kuharić 1982. Crkva sv. Ferdinanda blagoslovljena je 1847., uz prisustvo crkvenih i vojnih vlasti. Ferdinandovac je nekoć bio poznat i kao Jelačićevo.

Geomorfološke karakteristike

Obilježje reljefa daje naplavna ravan rijeke Drave (Dravska potolina). Nizina rijeke Drave sastoji se od aluvijalne naplavne nizine, pijesaka i terasa. Ova ravan u osnovi je izgrađena od pijeska i šljunka koji su pokriveni eolskim ili barskim poplavnim sedimentima. Recentni barski sedimenti su nastali taloženjem glinovito-pjeskovitih siltova u močvarama. Oblikovane su samo dvije dobro razvijene riječne terase: starija würmska terasa izgrađena od šljunka i pijeska te mlađa würmska terasa građena pretežno od lesoidno glinovito-pjeskovitog silta.

Područje Općine pripada panonskom bazenu u kome se javljaju relativno intenzivna tektonska kretanja, a sukladno procjeni ugroženosti i privremenoj seizmološkoj karti RH područje Općine Ferdinandovac spada u seizmičko područje VIII. stupanj po MCS skali.

Područje cijele Općine nalazi se na bogatom vodonosnom području. Zalihe podzemne vode imaju strateško značenje za čitavu regiju. Najznačajniji vodotok na području Općine je rijeka Drava. Prisutni su vodotoci Pačica, Bistra Đurđevačka, Rogstrug, Krajnica, Rinja, Orlov jarak i Tolnica.

Stanovništvo²

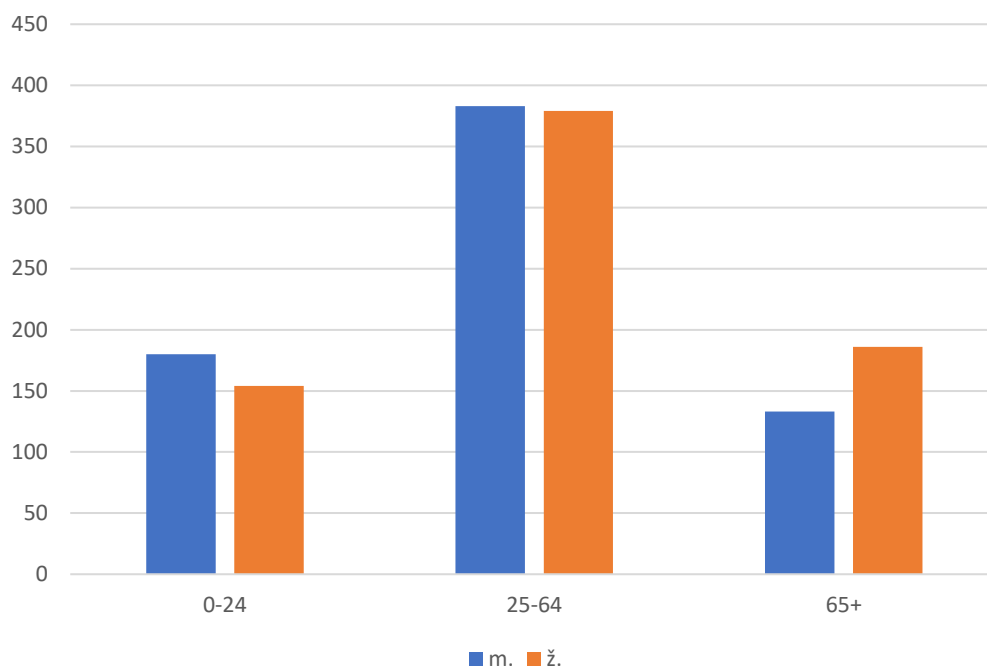
Ukupan broj stanovnika na administrativnom području Općine Ferdinandovac, prema najnovijem popisu stanovništva iz 2021. godine, je 1.415. Distribucija stanovnika prema spolu i dobnim skupinama (0 – 24, 25 – 64, 65 +) prikazana je u tablici u nastavku (Tablica 1).

Tablica 1 Stanovništvo po spolu i dobnim skupinama

	0-24	25-64	65+
m.	180	383	133
ž.	154	379	186
Ukupno	334	762	319

Postotak stanovnika mlađih od 24 godine je 23,60 %, stanovnika starih 24-64 godine 53,85 %, a stanovnika starijih od 65 godina 22,55 % (Slika 2). Projekcije kretanja broja stanovnika na razini Republike Hrvatske pokazuju negativan trend. Do 2061. godine očekuje se porast postotka starijih stanovnika na 27,91 %.

² Izvor: [DZS](#)



Slika 2 Stanovništvo po spolu i dobnim skupinama

Na području Općine Ferdinandovac sa završenom osnovnom školom i manje ukupno je 551 stanovnika, a 86,93 % stanovništva starije je od 15 godina (Tablica 2).

Tablica 2 Stanovništvo prema završenom stupnju obrazovanja

	Osnovna škola i manje	Srednja škola	Visokoškolsko obrazovanje	Nepoznato
Ukupno	551	544	135	0

Prema zadnjem popisu, broj visokoobrazovane radne snage je 135, dok je broj osoba sa završenom srednjom školom 544.

Visok udio starog stanovništva 65+ ukazuje prati trend koji se pojavljuje u Republici Hrvatskoj.



1.1 Sporazum Gradonačelnika za klimu i energiju

Europski sporazum gradonačelnika za klimu i energiju okuplja na tisuće lokalnih tijela vlasti koja su se dobrovoljno posvetila provedbi ciljeva Europske unije za klimu i energiju. Sporazum gradonačelnika pokrenut je 2008. u Europi s namjerom okupljanja lokalnih tijela vlasti koja su se dobrovoljno posvetila ostvarivanju i premašivanju klimatskih i energetske ciljeva Europske unije. Uz to što je predstavila jedinstven pristup aktivnostima koje utječu na energiju i klimu prema načelu 'odozdo prema gore' (engl. *bottom-up approach*), uspjeh ove inicijative ubrzo je nadmašio sva očekivanja. Danas okuplja više od 12 tisuća tijela lokalne i regionalne vlasti u 55 zemalja, koristeći prednosti pokreta koji ujedinjuje brojne dionike širom svijeta te metodološku i tehničku potporu koju pružaju nadležni uredi.

Potpisnici ovog Sporazuma podržavaju zajedničku viziju za 2050. godinu:

- ubrzavanje dekarbonizacije njihovih teritorija
- osnaživanje kapaciteta za prilagodbu na neizbježan utjecaj klimatskih promjena
- mogućnost pristupa građanima sigurnoj, održivoj i povoljnoj energiji.

Gradovi potpisnici obvezuju se na djelovanje koje će podržati smanjenje stakleničkih plinova za 55 % do 2030. godine te usvajanje zajedničkog pristupa rješavanju ublažavanja i prilagodbe na klimatske promjene.

Kako bi svoj politički angažman prenijeli iz teorije u praktične mjere i projekte, potpisnici Sporazuma obvezuju se na dostavljanje Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti razvika (SECAP) u roku od dvije godine od odluke lokalnog vijeća, s navedenim ključnim aktivnostima koje planiraju poduzeti. Plan će sadržavati i Referentni inventar ispuštanja (engl. *Baseline Emission Inventory*, BEI) u svrhu praćenja aktivnosti prilagodbe te Ocjenu rizika i ranjivosti na klimatske promjene (engl. *Risk and Vulnerability Assessment*, RVA). Strategija prilagodbe trebala bi biti dio SECAP-a i/ili se treba razviti i uključiti u zaseban planski dokument. Ovaj odvažan politički angažman označava početak dugotrajnog postupka, a gradovi su obvezni izvještavati o napretku provedbe planova svake dvije godine.

Ovoj dragovoljnoj inicijativi do travnja 2025. godine pristupilo je 12.040 gradova i općina u 55 zemalja svijeta, a osim europskih gradova Sporazumu su pristupili i gradovi smješteni na drugim kontinentima, primjerice Meksiko, Jordan, Kazahstan, Tunis, Maroko itd.

Na području Republike Hrvatske Sporazum je potpisalo 199 gradova i općina.



1.2 Općina Ferdinandovac i Sporazum gradonačelnika

Općina Ferdinandovac je 09. prosinca 2024. godine pristupila Sporazumu gradonačelnika. Općina Ferdinandovac je 2024. godine, u suradnji sa Regionalnom energetske agencijom Sjever (REA Sjever), krenula u izradu Akcijskog plana energetske i klimatske održivog razvitka s ciljem gospodarskog i energetske razvitka Općine uz povećanje udjela energije proizvedene iz obnovljivih izvora, smanjenje emisija CO₂ za minimalno 55 % do 2030. godine, postizanje ekološke i energetske održivosti te adaptacije na klimatske promjene na promatranom području.

Važno je naglasiti da je ovo isključivo dragovoljna inicijativa i da Općina neće snositi nikakve posljedice za eventualni neuspjeh u ispunjenju planiranih ciljeva.

Europskim zakonom o klimi Komisija predlaže pravno obvezujući cilj neto nulte stope emisija stakleničkih plinova do 2050. Institucije EU-a i države članice imaju zajedničku obvezu poduzimanja potrebnih mjera na razini EU-a i na nacionalnoj razini, uzimajući u obzir važnost promicanja pravednosti i solidarnosti među državama članicama.

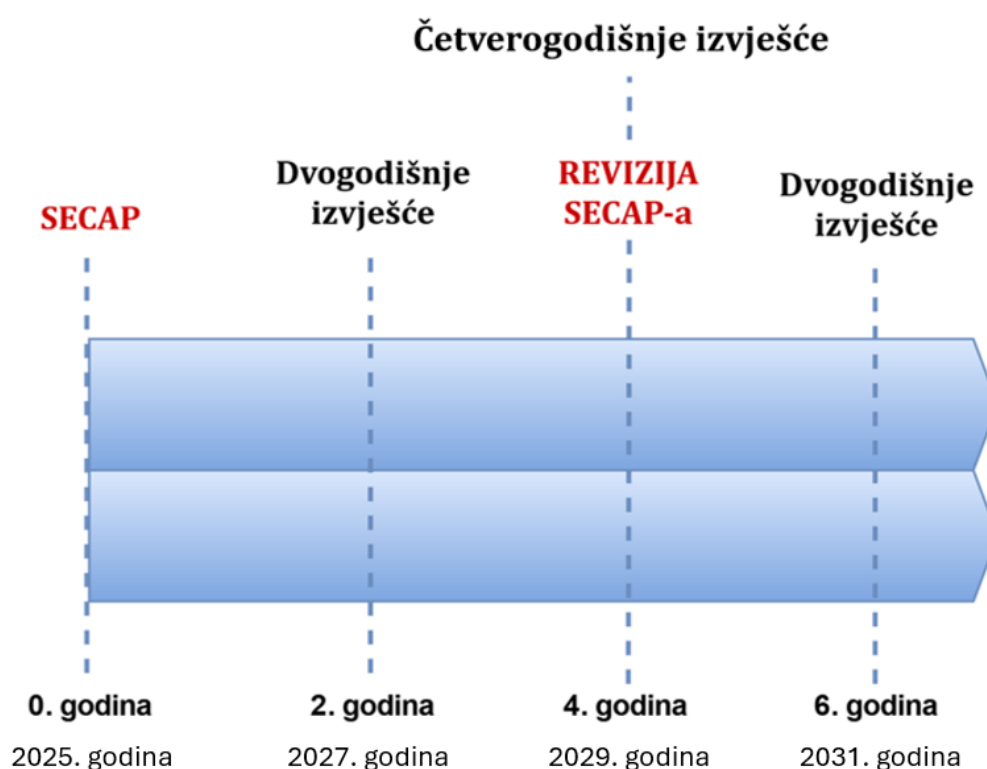
Komisija je na temelju sveobuhvatne procjene učinka predložila novi cilj EU-a za 2030: smanjiti emisije stakleničkih plinova za barem 55 % u odnosu na razine iz 1990. Taj novi cilj za 2030. uključen je u Europski propis o klimi. Komisija je u srpnju 2021. godine usvojila niz prijedloga za reviziju svih relevantnih političkih instrumenata kako bi se postigla dodatna smanjenja emisija do 2030. godine. Europski zakon o klimi uključuje i postupak za postavljanje ciljeva za klimu do 2040. godine, naglašavajući predanost EU dugoročnom djelovanju na području klime.

Kako bi ovaj Akcijski plan bio održiv do 2030. godine Općina Ferdinandovac ovim će dokumentom predvidjeti mjere za smanjenje emisija CO₂ za minimalno 55 % do 2030. godine i na taj način biti u skladu sa propisima Europske unije.



2 Metodologija

Prema priručniku "How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)" (dalje u tekstu: Priručnik) izrađenom od strane Ureda Sporazuma gradonačelnika te Zajedničkog istraživačkog centra Europske komisije, potpisnici Sporazuma obvezuju se na dostavljanje Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti (SECAP) u roku od dvije godine od odluke lokalnog vijeća, s navedenim ključnim aktivnostima koje planiraju poduzeti. Plan će sadržavati i Referentni inventar emisija u svrhu praćenja aktivnosti prilagodbe te Ocjenu rizika i ranjivosti na klimatske promjene. Također, potpisnici su obavezni izvještavati o napretku provedbe planova svake dvije godine. Ovisno o pristupu, potpisnici provode aktivnosti izvještavanja i kontrole provedbe (Slika 3).



Slika 3 Tijek izvještavanja o provedbi SECAP-a

Dvogodišnje izvješće (engl. *Action reporting*) je usredotočeno na izvještavanje o provedbi aktivnosti, odnosno mjera energetske učinkovitosti i ne uključuje izradu Kontrolnog inventara emisija CO₂. Za četverogodišnji izvještaj (engl. *Full reporting*), osim adresiranja provedenih aktivnosti, potrebno je izraditi i Kontrolni inventar emisija CO₂ (engl. *Monitoring Emission Inventory* – MEI).

Na temelju analize potrošnje energije razvijen je Referentni inventar emisija CO₂ koji prikazuje količine emisija nastale potrošnjom energije na promatranom području u baznoj godini. Referentni inventar emisija omogućuje prepoznavanje glavnih izvora emisija CO₂ uzrokovanih ljudskim djelovanjem, a služi kao baza na temelju koje se propisuju mjere za smanjenje istih. Iako emisije CO₂ nisu jedini oblik emisija, uobičajeno je da se emisije odnose prvenstveno na njih. Analiza energetske potrošnje i pripadajućih emisija od iznimne je važnosti za Općinsku upravu



jer predstavlja instrument na temelju kojeg je moguće mjeriti učinak mjera propisanih Akcijskim planom. Referentni inventar emisija pokazuje gdje je promatrana Općina bila na početku, a stalno nadgledanje emisija pokazat će napredak i poslužiti kao alat u motiviranju svih dionika koji su spremni pružiti doprinos nastojanjima Općinske uprave u smanjenju emisija CO₂.

Drugi dio sveobuhvatnog plana smanjenja emisija CO₂ čine mjere čiji je cilj definiranje akcija potrebnih za smanjenje emisija CO₂ za minimalno 55 % do 2030. godine. Detaljnom razradom mjera analizirane su očekivane energetske uštede i potencijali smanjenja emisija CO₂ u 2030. godini, procijenjeni su investicijski troškovi i identificirani oblici financiranja istih. Osim identifikacije mjera, razrađena je i metodologija provedbe Akcijskog plana kako bi se osiguralo kontinuirano i sustavno praćenje provedbe definiranih ciljeva.

Treći dio plana odnosi se na Ocjenu rizika i ranjivosti na klimatske promjene Općine Ferdinandovac pri čemu je analizirano stanje klime u Hrvatskoj i u Općini Ferdinandovac, klimatske nepogode na promatranom području te očekivani učinci. Na temelju cjelokupne analize, predložene su mjere prilagodbe klimatskim promjenama zajedno sa procijenjenim investicijskim troškovima i oblicima financiranja istih.

Četvrti dio plana odnosi se na problem energetske siromaštva u Općini Ferdinandovac. Energetsko siromaštvo označava nemogućnost kućanstava da osiguraju adekvatne energetske potrebe zbog niskih prihoda, visokih troškova energije ili loše energetske učinkovitosti stambenih objekata. Predloženim mjerama smanjit će se energetska opterećenost kućanstava, poboljšati kvaliteta života građana i doprinijeti održivom razvoju Općine Ferdinandovac.

Općeniti cilj potpisnika Sporazuma gradonačelnika je smanjenje emisija CO₂ za minimalno 55 % u odnosu na baznu godinu do 2030. godine. Iako je Sporazumom gradonačelnika preporučeno da bazna godina bude 1990. u skladu s Protokolom iz Kyota, odluka o određivanju bazne godine uvjetovana je prije svega dostupnošću povijesnih podataka. U svrhu izrade analize energetske potrošnje i određivanje referentnog inventara emisija određeno je da će bazna godina biti **2012. godina**.

Prema načelima definiranim u Sporazumu gradonačelnika, svaki je potpisnik odgovoran za emisije nastale energetsom potrošnjom na svom području. Područje je u ovom slučaju određeno administrativnim granicama potpisnika Sporazuma, a energetska potrošnja u svom se najvećem dijelu temelji na finalnoj potrošnji koja uključuje sve oblike potrošnje na administrativnom području – izravnu potrošnju energije u sektorima zgradarstva, postrojenja i prometa i ostalu izravnu potrošnju ovisno o sektorima koji su odabrani.

Odabir sektora (definicija opsega analize energetske potrošnje i pripadajućih emisija) osigurava obuhvat svih relevantnih područja energetske potrošnje, pri čemu je osobita pažnja posvećena izbjegavanju dvostrukog računanja. Prema gore spomenutom priručniku u ovoj su analizi obuhvaćeni sektori zgradarstva koji uključuje zgrade Općinske uprave i Općinskih ustanova/poduzeća, zgrade komercijalnog i uslužnog sektora i stambene zgrade, sektor javne rasvjete i sektor prometa koji uključuje vozila javnog cestovnog prijevoza i međuopćinski promet te Općinski cestovni promet (vozila fizičkih i pravnih osoba registriranih na području Općine Ferdinandovac). Za izračun emisija korišteni su standardni emisijski faktori usklađeni s načelima Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (engl. *Intergovernmental panel on Climate Change* – IPCC), a koji su u skladu s faktorima koje Republika Hrvatska koristi u izradi nacionalnih energetskih i klimatskih planova i strategija.



3 Analiza energetske potrošnje i emisija CO₂ na području Općine Ferdinandovac

Analiza energetske potrošnje Općine Ferdinandovac podijeljena je na sljedeće sektore i podsektore:

- **Zgradarstvo**
 - zgrade Općinske uprave i zgrade ustanova/poduzeća kojima je Općina Ferdinandovac osnivač, vlasnik ili suvlasnik (u daljnjem tekstu: zgrade u vlasništvu Općine)
 - zgrade komercijalnog i uslužnog sektora
 - stambeni objekti – kućanstva
- **Javna rasvjeta**
- **Promet**
 - vozila Općinske uprave i Općinskih ustanova kojima je Općina Ferdinandovac osnivač, vlasnik ili suvlasnik (u daljnjem tekstu: vozila u vlasništvu Općine)
 - javni prijevoz
 - gradski cestovni promet.

Izvori podataka o energetske potrošnji prikupljeni su iz više izvora podataka i institucija:

- Općinska uprava Općine Ferdinandovac
- Komunalije-Plin d.o.o.
- HEP – ODS
- Državni zavod za statistiku (DZS)
- Eurostat
- Ministarstvo unutarnjih poslova (MUP) Republike Hrvatske
- Climate Change Knowledge Portal (CCKP)

Emisijski faktori (Tablica 3) vezani uz potrošnju toplinske energije preuzeti su iz Priručnika, osim za električnu energiju za koju su vrijednosti preuzete iz godišnjeg energetskeg pregleda, Energija u Hrvatskoj za 2012. godinu³ (obzirom da je kao bazna godina izabrana 2012.)

Tablica 3 Emisijski faktori prema vrsti goriva

	tCO ₂ /MWh
Električna energija	0,327
Prirodni plin	0,202
Loživo ulje	0,276
UNP	0,227
Benzin	0,249
Dizel	0,267
Ogrjevno drvo	0,000

³ Izvor: [Energija u Hrvatskoj 2012](#)



3.1 Potrošnja energije i emisije CO₂ u 2012. godini

Tablica 4 prikazuje potrošnju energije po sektorima i podsektorima Općine Ferdinandovac, a Tablica 5 emisije CO₂ u Općini Ferdinandovac 2012. godine.

Tablica 4 Potrošnja energije po sektorima – Općina Ferdinandovac

Sektor	Potrošnja energije [MWh]							
	Električna energija	Prirodni plin	Ogrjevno drvo	Ekstra lako loživo ulje	Dizel	Benzin	UNP	Ukupno
Zgradarstvo								
Zgrade u vlasništvu Općine	32,97	200,26	59,31	0,00	0,00	0,00	0,00	292,54
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	376,77	500,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	877,45
Stambeni objekti	1.917,04	1.448,69	10.018,43	20,40	0,00	0,00	0,00	13.404,56
Ukupno po sektoru	2.326,78	2.149,63	10.077,74	20,40	0,00	0,00	0,00	14.574,55
Promet								
Vozila gradske uprave	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Javni prijevoz	0,00	0,00	0,00	0,00	262,28	0,00	0,00	262,28
Gradski cestovni promet	0,00	0,00	0,00	0,00	2.854,29	2.134,22	170,52	5.159,02
Ukupno po sektoru	0,00	0,00	0,00	0,00	3.116,57	2.134,22	170,52	5.421,30
Javna rasvjeta								
Javna rasvjeta	172,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	172,77
Sveukupno	2.499,55	2.149,63	10.077,74	20,40	3.116,57	2.134,22	170,52	20.168,62

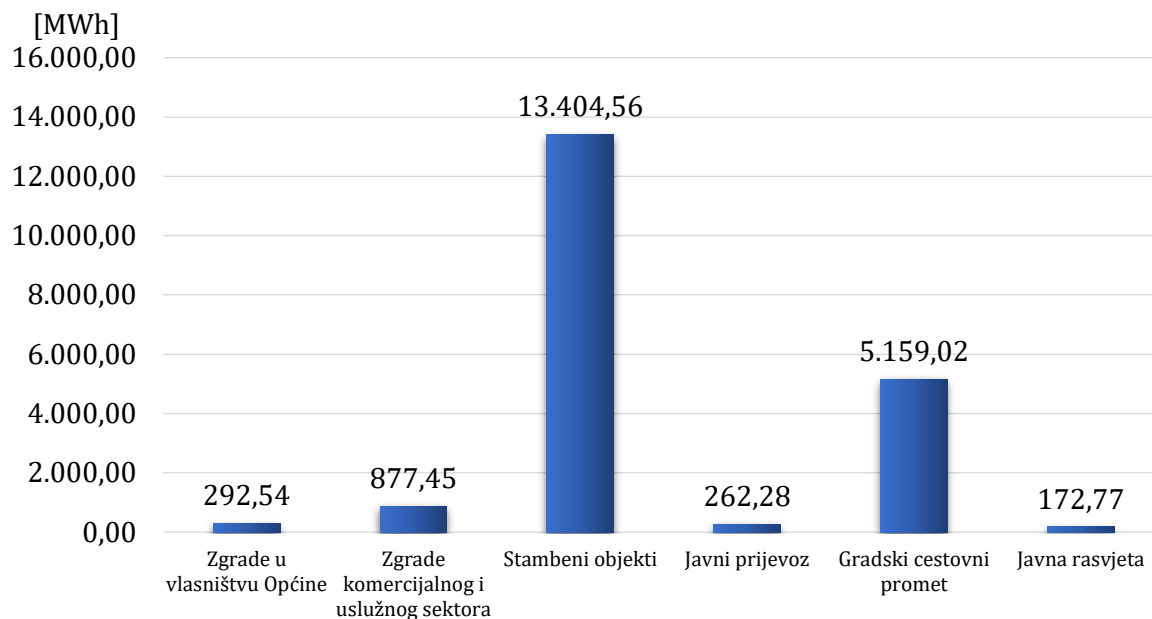


Tablica 5 Emisija CO₂ po sektorima – Općina Ferdinandovac

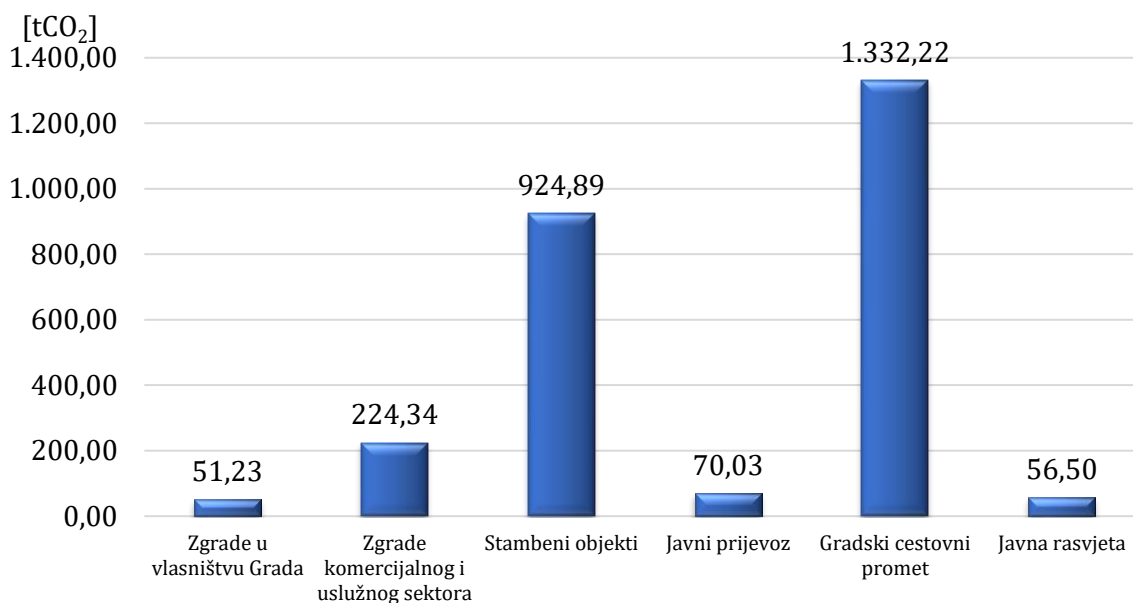
Sektor	Emisija CO ₂ [tCO ₂]						
	Električna energija	Prirodni plin	Ekstra lako loživo ulje	Dizel	Benzin	UNP	Ukupno
Zgradarstvo							
Zgrade u vlasništvu Grada	10,78	40,45	0,00	0,00	0,00	0,00	51,23
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	123,20	101,14	0,00	0,00	0,00	0,00	224,34
Stambeni objekti	626,87	292,64	5,39	0,00	0,00	0,00	924,89
Ukupno po sektoru	760,86	434,23	5,39	0,00	0,00	0,00	1.200,47
Promet							
Vozila gradske uprave	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Javni prijevoz	0,00	0,00	0,00	70,03	0,00	0,00	70,03
Gradski cestovni promet	0,00	0,00	0,00	762,10	531,42	38,71	1.332,22
Ukupno po sektoru	0,00	0,00	0,00	832,12	531,42	38,71	1.402,25
Javna rasvjeta							
Javna rasvjeta	56,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	56,50
Sveukupno	817,35	434,23	5,39	832,12	531,42	38,71	2.659,21



Slika 4 i Slika 5 prikazuju ukupnu potrošnju energije po pojedinim sektorima te ukupnu emisiju CO₂ na području Općine Ferdinandovac.



Slika 4 Ukupna potrošnja energije prema podsektorima u MWh



Slika 5 Ukupna emisija CO₂ prema podsektorima



4 Ocjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene

Klimatske promjene jedan su od najvećih izazova s kojim se danas suočavamo. Utjecaji klimatskih promjena se osjećaju u svim dijelovima svijeta. Hrvatska se u ovom trenutku možda već suočava s posljedicama klimatskih promjena, a vjerojatno će ih osjećati i u budućnosti. Globalno izvješće UNDP-a o društvenom razvoju za 2007./2008. godinu (engl. *Human Development Report*, HDR) pod nazivom: **Borba protiv klimatskih promjena: Ljudska solidarnost u podijeljenom svijetu**, pokazalo je da se klima mijenja i da je potrebno poduzeti značajne korake kako bi se smanjile posljedice i opseg promjena. Očekuje se da će klimatske promjene, uzrokovane povišenim razinama stakleničkih plinova (engl. *greenhouse gases*, GHG) u atmosferi, dovesti do niza problema koji će imati utjecaja na razvoj društva. Negativni utjecaji, među ostalim, mogu uključivati štete prouzrokovane sve češćim prirodnim katastrofama i porastom razine mora, pritisak na proizvodnju hrane, negativne posljedice na zdravlje ljudi i mnoge druge. Ako im se ne obrati pozornost, klimatske promjene u Hrvatskoj mogu ograničiti mogućnosti izbora građana na poboljšanje uvjeta života, usporiti i negativno se odraziti na pozitivne aspekte razvoja te imati negativan utjecaj na razvoj društva općenito. Na razvoj društva utječu tri izravne značajke klime i njihove promjene, a to su:

- temperatura koja je, prema prijašnjim analizama i budućim projekcijama, u porastu u Republici Hrvatskoj
- oborine, koje su, prema prijašnjim analizama i budućim projekcijama, u nekim dijelovima Hrvatske u padu, a u nekim u porastu
- ekstremne vremenske pojave, kao što su oluje, toplinski udari i suše, pojavljuju se sve češće i već u značajnoj mjeri utječu na razvoj društva.

Tijekom 20. stoljeća u većini regija Republike Hrvatske došlo je do pada količine oborina i porasta temperature u gotovo svakom godišnjem dobu. Nije bilo moguće odrediti koliko se ta činjenica može pripisati prirodnim klimatskim kolebanjima, a koliko utjecaju čovjeka, no klimatski modeli za Republiku Hrvatsku upućuju na značajne promjene klimatskih uvjeta u budućnosti ne dođe li do značajnog smanjenja emisija stakleničkih plinova. Očekuje se da će Republika Hrvatska u budućnosti biti toplija i sušnija, posebice ljeti. Više temperature diljem zemlje, očekuje se, imat će značajan utjecaj na porast temperature mora i kopnenih voda, porast temperature tla, porast temperature podzemnih voda koji može dovesti do viših stopa isparavanja i smanjenja površinskog sloja podzemnih voda, smanjenje razine jezera i rijeka, smanjenje vlažnosti tla koje dovodi do suša, više toplinskih udara koji utječu na zdravlje i brojni drugi.

4.1 Važnost prilagodbe klimatskim promjenama za Republiku Hrvatsku⁴

Prilagodba klimatskim promjenama jest definirana kao proces koji »podrazumijeva procjenu štetnih utjecaja klimatskih promjena i poduzimanje primjerenih mjera s ciljem sprječavanja ili smanjenja potencijalne štete koje one mogu uzrokovati.«

Prilagodba klimatskim promjenama, dakle, podrazumijeva poduzimanje određenog skupa aktivnosti s ciljem smanjenja ranjivosti prirodnih sustava i društva na klimatske promjene,

⁴ Izvor: [Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu](#)



povećanja sposobnosti oporavka nakon učinaka klimatskih promjena, ali i iskorištavanja potencijalnih pozitivnih učinaka, koji također mogu biti posljedica klimatskih promjena.

Republika Hrvatska, zbog svoje veličine i gospodarske moći, može dati samo mali doprinos globalnom smanjenju emisije stakleničkih plinova dok je prije svega na velikim državama, snažnim emiterima stakleničkih plinova, djelovati na ublažavanju klimatskih promjena. Istodobno s mjerama ublažavanja klimatskih promjena na svakoj je državi pa tako i Hrvatskoj definirati prioritetne mjere prilagodbe klimatskim promjenama, koje će osigurati smanjenje ranjivosti i jačanje otpornosti od klimatskih promjena.

Prilagodba klimatskim promjenama jest novi koncept i dugotrajan postupak, koji se mora provoditi kontinuirano i planski. Izrada Strategije prilagodbe s ciljem postizanja dugoročnih ciljeva temeljni je preduvjet i odgovarajući okvir za koordinirano djelovanje.

Prema izvješću Europske agencije za okoliš (EEA) Republika Hrvatska spada u skupinu od tri europske zemlje s najvećim kumulativnim udjelom šteta od ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja u odnosu na bruto nacionalni proizvod (BNP). Računa se da su ti gubici u razdoblju od 1980. do 2013. godine, odnosno kroz 33 godine bili oko 2 milijarde i 250 milijuna eura, odnosno u prosjeku oko 68 milijuna eura godišnje. Iznos ukupno prijavljenih šteta za razdoblje od 2013. godine do 2018. godine, odnosno kroz 6 godina bili su oko 1.8 milijarde eura, što iznosi oko 295 milijuna eura godišnje. Iznimni gubici su značajno porasli u 2014. i 2015. godini (2 milijarde i 830 milijuna eura). Pojedini gospodarski sektori bili su u tom razdoblju značajnije pogođeni. Prema nekim procjenama između 2000. i 2007. godine ekstremni vremenski uvjeti nanijeli su poljoprivrednom sektoru štetu od 173 milijuna eura, dok je suša 2003. godine prouzročila štetu između 63 i 96 milijuna eura energetskega sektoru. Procjenjuje se, također, da je u kolovozu 2003. godine stopa smrtnosti bila za 4 % viša zbog toplinskog udara. U tu analizu nisu uključeni gubici ljudskih života, kulturnog nasljeđa i usluga ekosustava te se tek razvija odgovarajuća metodologija za cjelovitu procjenu utjecaja klimatskih promjena.

Strategija prilagodbe postavlja viziju: Republika Hrvatska otporna na klimatske promjene. Da bi se to postiglo postavljeni su ciljevi: (a) smanjiti ranjivost prirodnih sustava i društva na negativne utjecaje klimatskih promjena, (b) povećati sposobnost oporavka nakon učinaka klimatskih promjena i (c) iskoristiti potencijalne pozitivne učinke, koji također mogu biti posljedica klimatskih promjena. Strategija prilagodbe određuje prioritetne mjere i koordinirano djelovanje kroz kratkotrajne akcijske planove te praćenje provedbe mjera.

Prilagodba klimatskim promjenama traži pažnju i uključenje svih dionika, gospodarstva i donositelja odluka na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj vlasti. Mjere trebaju biti prilagođene procijenjenim potrebama, mogućnostima provedbe i raspoloživim kapacitetima. Prilagodba klimatskim promjenama predstavlja značajan trošak, no u konačnici očekuju se ukupno pozitivni financijski učinci ili značajno smanjenje negativnih učinaka, posebno ako provedba mjera prilagodbe započne dovoljno rano. Iz tog razloga definirani prioriteti Strategije prilagodbe, koji će se pretočiti u akcijske planove, trebaju odražavati postupnost pristupa i brigu o racionalnom korištenju ljudskih i financijskih kapaciteta.

Stupanj ranjivosti Hrvatske moguće je ocijeniti već i podatkom da je udio samo poljoprivrede i turizma u ukupnom BDP-u u 2018. godini iznosio od jedne četvrtine ukupnog BDP-a. Posljedično, iznimna ranjivost gospodarstva na utjecaje klimatskih promjena negativno se može odraziti i na



ukupni društveni razvoj, posebice na ranjive skupine društva. Zato se društva koja na vrijeme ne počnu provoditi mjere prilagodbe realnosti klimatskih promjena mogu suočiti s katastrofalnim posljedicama za okoliš i ekonomiju, čime se ugrožava njegov održivi razvoj. Trošak ulaganja u mjere prilagodbe klimatskim promjenama danas, smanjit će trošak saniranja mogućih šteta u budućnosti. Pri tome su naročito važne inovativne mjere, koje pridonose jačanju otpornosti na klimatske promjene te ujedno pridonose smanjenju emisije stakleničkih plinova (engl. *adaptation-mitigation co-benefits*).

4.2 Klima u Hrvatskoj⁵

Klimu Hrvatske određuje njezin položaj u sjevernim umjerenim širinama (42°23' – 46°33') i pripadni vremenski procesi velikih i srednjih razmjera. Najvažniji modifikatori klime na području Hrvatske jesu Jadransko more i šire Sredozemno more, orografija Dinarida sa svojim oblikom, nadmorskom visinom i položajem prema prevladavajućem strujanju, otvorenost sjeveroistočnih krajeva prema Panonskoj ravnici, te raznolikost biljnog pokrova. Prema tome u Hrvatskoj prevladavaju tri glavna klimatska područja: kontinentalna, planinska i primorska klima.

Kontinentalna klima prevladava u kontinentalnom (panonsko-peripanonskom) području Hrvatske gdje je stanje atmosfere obilježeno raznolikošću vremenskih situacija uz česte i intenzivne promjene tijekom godine. Klima kontinentalnog dijela Hrvatske modificirana je maritimnim utjecajem sa Sredozemlja, koji se u području južno od Save ističe jače nego na sjeveru i sve više slabi prema istočnom području. Sljedeći lokalni modifikator klime je orografija koja može pojačavati kratkotrajne jake oborine na navjetrinskoj strani prepreke ili stvarati oborinske sjene u zavjetrini.

Planinska klima prevladava na višim nadmorskim visinama (brdsko-planinski prostor) u Gorskom kotaru, Lici i dalmatinskom zaleđu koja se od ostalih klima razlikuje prvenstveno po temperaturnom i snježnom režimu koje karakteriziraju niske temperature zraka i dugotrajnije i obilnije snježne oborine.

Primorska klima prevladava u primorskoj Hrvatskoj, također s čestim i intenzivnim promjenama vremena, osim ljeti kada pod utjecajem azorske anticiklone koja sprečava prodore hladnog zraka na Jadran to područje dolazi pod utjecaj suptropskog pojasa. Jedan od najvažnijih modifikatora klime tog područja jest more, ali i jako razvijena orografija dinarskog planinskog lanca. Ciklonalna aktivnost tipična za zimu, rano proljeće i kasnu jesen jednako je značajna za oblačni i oborinski režim obale i zaleđa, s tim da u najhladnijem razdoblju godine ciklone uglavnom ne prelaze s Jadrana na kopno.

Na **temperature zraka** u Hrvatskoj utječu geografska širina, nadmorska visina, raspodjela i odnos kopna i mora te horizontalna izmjena zračnih masa. Prema prosječnom trajanju insolacije razlikuju se dva velika područja: **primorska** Hrvatska (uključujući i cijelu Dalmaciju) sa godišnjom insolacijom i do 2.700 sati godišnje i **nizinska** i **gorska** Hrvatska sa manje od 2.000 sunčanih sati godišnje.

Srednji iznosi i godišnji hod temperature zraka uvelike se razlikuju u pojedinim regijama Hrvatske. Geografski položaj i reljef također utječu na znatne lokalne razlike. U Hrvatskoj zime nisu jako hladne niti su ljeta previše vruća. Maksimalne godišnje temperaturne razlike ili

⁵Izvor: [DHMZ](#)



amplitude u Hrvatskoj iznose i više od 50 °C. Amplitude su najviše u kontinentalnim nizinama i na najvišim planinama. Zbog blagog utjecaja mora u primorskoj Hrvatskoj temperature su stabilnije.

Raspodjelu oborina u Hrvatskoj određuju tri glavna faktora: snaga i učestalost prolaza ciklona i anticiklona, utjecaj reljefa te razvoj termičke konvekcije. Hrvatska s godišnjim prosjekom između 800 i 1.000 mm oborina spada u umjereno humidne (semihumidne) zemlje. Godišnji raspored (hod) oborina je različit u pojedinim regijama Hrvatske. U nizinskoj Hrvatskoj je veći udio oborina u toplom dijelu godine – tzv. kontinentalni maksimum od travnja do rujna. Riječ je uglavnom o konvekcijskim kišama, često uz grmljavinu i vjetrove. Primorska i gorska Hrvatska glavninu oborina dobiva u hladnijem dijelu godine (tzv. maritimni maksimum od listopada do ožujka). Riječ je uglavnom o oborinama ciklonskog porijekla koje donose najviše zapadni vjetrovi. Zamišljena granica između navedena dva područja oborina – tzv. crta kontinentalnosti nalazi se nešto južnije od Karlovca, do Gline i Dvora na Uni.

Od velike važnosti za klimu i klimatske promjene su i vjetrovi. Najjači su u zimskom dijelu godine, osobito u primorskoj i gorskoj Hrvatskoj, gdje ih značajno modificiraju i orografski odnosi. Na jadranskom obalnom području najpoznatiji vjetar je **bura**. Puše s kopna na more, hladan je i suh, izrazito mahovit vjetar koji traje nekoliko dana. Bura nastaje prelijevanjem hladnog zraka iz Panonske zavale preko Dinarida na obalu. Po snazi i brzini bure posebno se ističu Rijeka, Senj, Maslenica, Split, Vrulja i Makarska, a njena učestalost opada od sjevernog prema južnom Jadranu. Najjača bura nastaju pri prijelazu kroz planinske prijevoje, kroz koje se hladni zrak kanalizira. Jačina bure znatno ovisi i o lokalnoj topografiji, a udaljavanjem od obale slabi. Bura najčešće puše u hladnom dijelu godine, često izaziva teškoće u prometu. Ponekad i ljeti može biti jaka, a tada često zbog mahovitosti pridonosi širenju šumskih požara. **Jugo** najčešće puše kao jugoistočni vjetar. Najčešće nastaje tako da se zračna masa sa sjeverne Afrike prolazeći preko Sredozemlja obogati vlagom, pa kod nas dolazi kao topao i vlažan zrak. Često tada padnu i prljave (blatne) kiše. U toplom dijelu godine u primorju često puše i **maestral**. Riječ je o vjetru sjeverozapadnog strujanja između azorskog maksimuma i polja niskog tlaka na istoku. Maestral koji puše ujednačenom, malom brzinom za vedrog vremena je klimatski koristan jer ublažava dnevne vrućine na otocima i uz obalu. Vjetrovi u kopnenoj Hrvatskoj imaju nazive prema stranama svijeta.

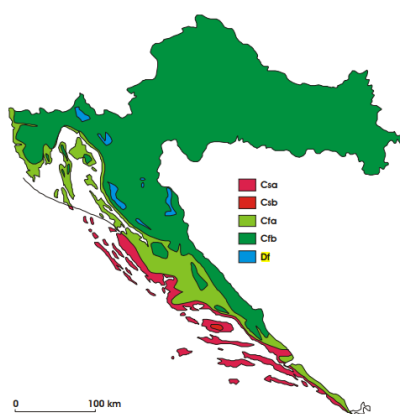
4.2.1 Klima u Općini Ferdinandovac

Glavni klimatski čimbenici koji određuju klimu Općine Ferdinandovac jesu geografska širina i udaljenost od mora. Ima osobine umjerenih do svježih klima kontinentalnog tipa. Temperaturne i padalinske prilike pokazuju prijelazne osobine kraja prema zapadnom vlažnijem i hladnijem dijelu središnje Hrvatske. Ovo je prijelazno područje umjereno semihumidne u stepskoaridnu panonsku klimatsku zonu, gdje se osim utjecaja opće cirkulacije karakteristične za ove geografske širine, osjeća jak modifikatorski utjecaj niske Panonske ravnice i velikog planinskog sustava Alpa i Dinarida, koji donekle slabe utjecaj Atlantskog oceana, a osobito Sredozemnog mora. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi 10,11°C. Najviša prosječna temperatura najtoplijeg mjeseca (srpanj, kolovoz) iznosi 27°C, dok najniža prosječna temperatura najhladnijeg mjeseca (siječanj) iznosi -4°C. Čitave zime ovdje je prisutan hladan zrak, tako da ovdje dolazi do izražaja svježja umjereno kontinentalna klima s dosta izraženim ekstremnim vrijednostima pojedinih klimatskih elemenata. Prosječna godišnja količina padalina iznosi 750-800 mm. Često se javljaju godine s



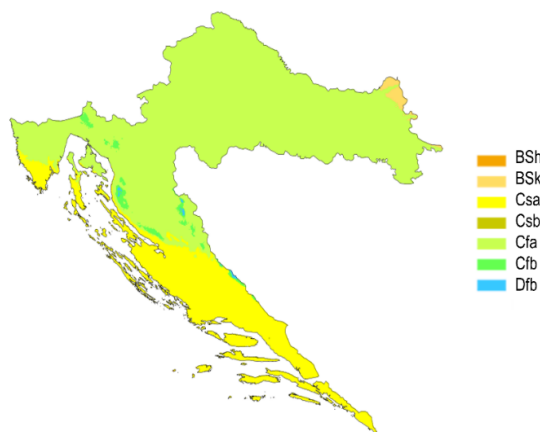
malim brojem dana sa snježnim pokrivačem i s malim količinama snijega. Najviše ljetne temperature prati i najveća količina padalina. Broj kišnih dana iznosi 127 kroz godinu. Izrazito sušnih razdoblja u godini nema. Broj sunčanih sati u godinu dana je 1800-2000. Područje je blago vjetrovito, a najčešće puše sjeverozapadnjak, jugozapadnjak i sjevernjak.

Klimatske značajke Općine Ferdinandovac pripadaju tipu umjereno tople vlažne klime s toplim ljetom, Cfb (Slika 6). Tom tipu klime odgovaraju ponekad topla, ponekad vruća ljeta te hladne do oštre zime. Temperaturne i padalinske prilike pokazuju prijelazne osobine prema zapadnom, vlažnijem i hladnijem dijelu središnje Hrvatske. Temperature zraka su porastu od srpnja kada dosežu svoj maksimum, a nakon toga u padu sve do siječnja. Prosječna godišnja temperatura iznosi 10,0 °C.



Slika 6⁶ Karta Hrvatske s označenim klimatskim razredima prema Köppen-Geigner klimatskoj klasifikaciji⁷ - trenutno stanje

Buduće projekcije klime, za razdoblje od 2071. do 2100. godine, prema scenariju RCP8.5, na kartama s rezolucijom od 1 km, pokazuju da će u budućnosti cijelo područje Općine Ferdinandovac pripadati umjereno toplo vlažnoj klimi s vrućim ljetom, Cfa (Slika 7).



Slika 7⁶ Karta Hrvatske s naznačenim klimatskim razredima prema Köppen-Geigner klimatskoj klasifikaciji⁷ - buduća projekcija

⁶ Izvor: T. Šegota, A. Filipčić: Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje

⁷ Izvor: [Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution](#)



4.2.2 Projicirane promjene klimatskih pokazatelja za područje Općine Ferdinandovac⁸

Analiza rizika i ranjivosti za određene sektore provedena je prema metodologiji koja se, između ostalog, temelji na dokumentu „The Vulnerability Sourcebook“.

Moguće klimatske opasnosti promatrane Općine procijenjene su na temelju analiziranih podataka dostupnih na platformi Climate Change Knowledge Portal koja pruža globalne podatke o povijesnoj i budućoj klimi, ranjivostima i utjecajima. Analiza promjena klimatskih pokazatelja obuhvaća:

- srednja temperatura zraka [°C]
- minimalna temperatura zraka [°C]
- maksimalna temperatura zraka [°C]
- oborine [mm]
- maksimum dnevne maksimalne temperature [°C]
- minimum dnevne minimalne temperature [°C]
- broj hladnih dana ($T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$)
- broj vrućih dana ($T_{max} > 30^{\circ}\text{C}$)
- broj ledenih dana ($T_{max} < 0^{\circ}\text{C}$)
- broj vrućih dana ($T_{max} > 40^{\circ}\text{C}$)
- broj ljetnih dana ($T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$)
- broj tropskih noći ($T_{min} > 20^{\circ}\text{C}$)
- prosječna dnevna najveća količina oborina [mm]
- prosječna najveća petodnevna količina oborine [mm]
- broj dana s oborinom > 20 mm
- relativna vlažnost zraka

4.2.3 Metodologija izrade analize promjene klimatskih pokazatelja

Metodologija u nastavku nastoji odgovoriti na dva ključna pitanja: kako identificirati glavne klimatske rizike koji utječu ili bi mogli utjecati na promatrano područje te kako definirati potrebne i izvedive mjere adaptacije kao odgovor na te rizike.

Do danas je objavljeno šest izvješća IPCC-a u kojima se, između ostalog, na temelju projekcija budućih emisija stakleničkih plinova, predviđa daljnji porast srednje globalne temperature te posljedice tog porasta na klimu. Znanstvenici su na temelju dosadašnjih spoznaja te korištenjem kompleksnih računalnih modela kreirali set od 4 scenarija tzv. Representative Concentration Pathways (RCPs) koji su u prošlom, 5. izvješću IPCC-a korišteni za predviđanje buduće klime u ovisnosti o trendovima emisija stakleničkih plinova. Kratka objašnjenja RCP scenarija prikazana su u tablici u nastavku (Tablica 6).

⁷ Izvor: [Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution](#)

⁸ Izvor: [Climate Change Knowledge Portal](#)

**Tablica 6 RCP scenariji**

RCP8.5	„Business as usual“ (porast emisija)
RCP6	Srednje emisije (stabilizacija emisija)
RCP4.5	Srednje emisije (postepeno smanjenje emisija)
RCP2.6	Niske emisije (vrlo brzo smanjenje emisija; porast srednje temperature < 2 °C)

Scenariji koncentracija stakleničkih plinova (engl. *representative concentration pathways*, RCP) su trajektorije koncentracija stakleničkih plinova (a ne emisija) koje opisuju četiri moguće buduće klime, ovisno o tome koliko će stakleničkih plinova biti u atmosferi u nadolazećim godinama. Četiri scenarija, RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 i RCP8.5, daju raspon vrijednosti mogućeg forsiranja zračenja (u W/m²) u 2100. u odnosu na predindustrijske vrijednosti (+2.6, +4.5, +6.0 i +8.5 W/m²).

RCP 2.6 je najviše optimističan i opisuje svijet gdje su poduzete sve moguće mjere za smanjenje antropogenih emisija, kako bi se zadržalo globalno zatopljenje ispod +2° do 2100. godine, u usporedbi s 1850. godinom. Scenarij RCP4.5 smatra se umjerenijim scenarijem te ga karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti, koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine. Scenarij RCP8.5 smatra se ekstremnim scenarijem te ga karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova, koja bi do 2100. godine bila i do tri puta viša od današnje. RCP8.5 obično se naziva scenarijem „business as usual“ koji je vjerojatan u odsustvu strogog ublažavanja emisija.

U svrhu izrade što točnijih projekcija buduće klime, u šestom izvješću IPCC se po prvi puta koristi setom kompleksnih narativa tzv. *Shared Socio-economic Pathways* (SSPs) koji predviđaju promjene različitih socioekonomskih parametara do 2100-te godine u ovisnosti o 5 različitih scenarija implementacije klimatskih politika kratko objašnjenih u Tablica 7. Oni će se koristiti umjesto do sada korištenih RCP-jeva, a uključuju:

- SSP1: svijet rasta i jednakosti usmjerenog na održivost
- SSP2: svijet „na sredini puta“ u kojem trendovi uglavnom slijede svoje povijesne obrasce
- SSP3: fragmentirani svijet „nacionalizma koji ponovno oživljava“
- SSP4: svijet sve veće nejednakosti
- SSP5: svijet brzog i neograničenog rasta ekonomske proizvodnje i korištenja energije

Tablica 7 SSP i RCP scenariji

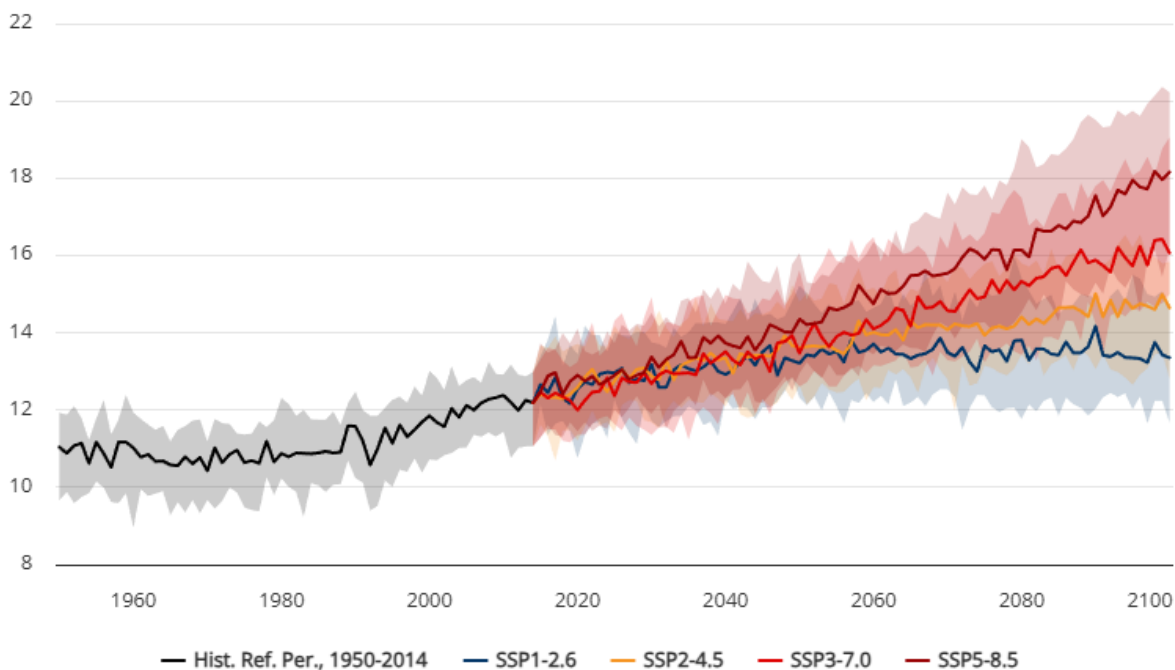
SSP1 – RCP2.6	Održivost - niski izazovi za ublažavanje i prilagodbu (zeleni put)
SSP2 – RCP4.5	Srednji izazovi za ublažavanje i prilagodbu (srednji put)
SSP3 – RCP7.0	Regionalno suparništvo (veliki izazovi za ublažavanje i prilagodbu)
SSP4	Nejednakost (niski izazovi za ublažavanje, veliki izazovi za prilagodbu)
SSP5 – RCP8.5	Razvoj potaknut fosilnim gorivima (veliki izazovi za ublažavanje, mali izazovi za prilagodbu)

Projicirani klimatski podaci dobiveni su iz kompilacije klimatskih modela, Projekt usporedbe združenih modela (CMIP), koje nadgleda Svjetski program klimatskih istraživanja (WCRP). Prikazani podaci su CMIP6, dobiveni iz šeste faze CMIP-a. CMIP gradi podatkovne temelje izvješća IPCC-a. CMIP6 podržava šesto izvješće IPCC-a, a projicirani podaci su prikazani za rezoluciju 1.0° x 1.0° (100km x 100km).



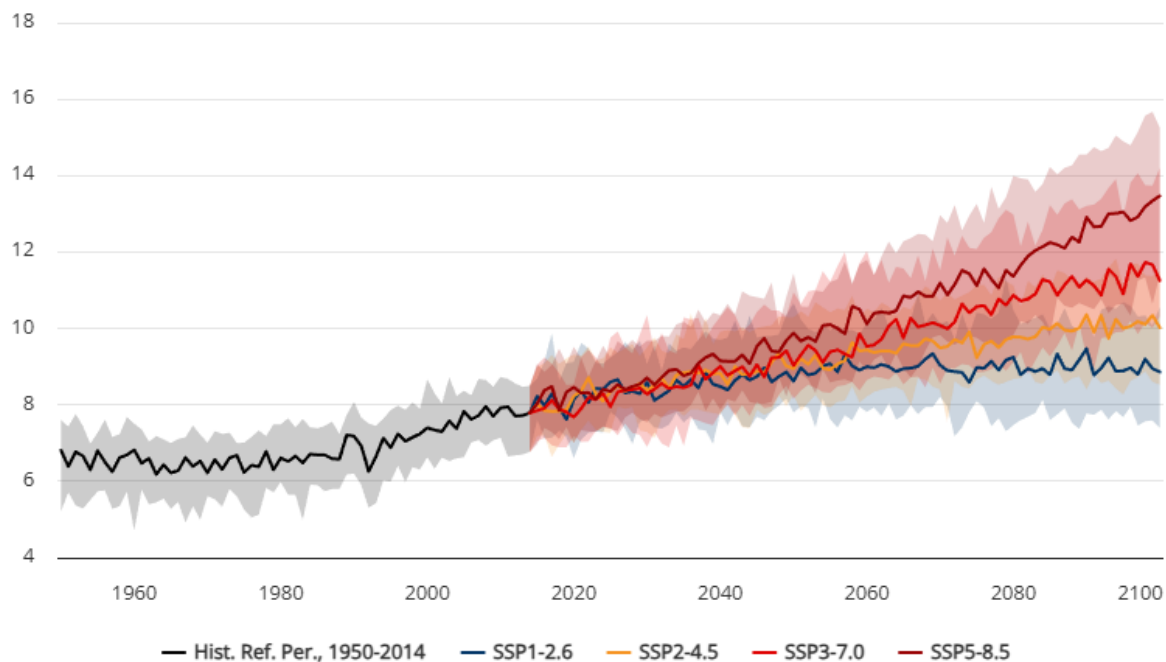
Zbog lakšeg razumijevanja prikazanih rezultata važno je napomenuti da 50-ti percentil predstavlja približno srednju vrijednost, 10-ti percentil približno minimalnu vrijednost, a 90-ti percentil približno maksimalnu vrijednost.

Sve vrijednosti budućih projekcija klimatskih pokazatelj u nastavku, koje se odnose na područje Općine Ferdinandovac (do 2100 – te godine), prikazane su za scenarij RCP8.5, a izvedene su u odnosu na bazni period 1995 – 2014.



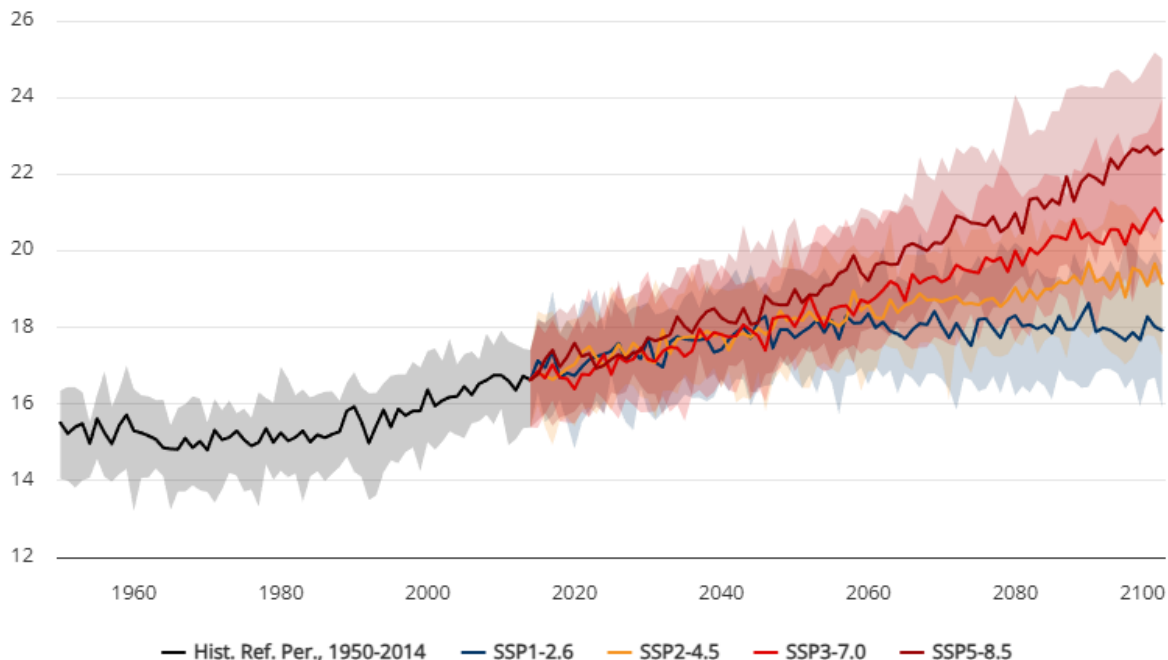
Slika 8 Projicirana srednja temperatura zraka

Globalni klimatski modeli predviđaju porast temperature zraka do 2100-te godine na promatranom području Općine Ferdinandovac. Srednja temperatura će za 50-ti percentil porasti na 18,16 °C u 2100 godini. Najveća anomalija u odnosu na bazno razdoblje biti će vidljiva u kolovozu gdje će ona iznositi 7,77 °C za 50-ti percentil srednje temperature (Slika 8).



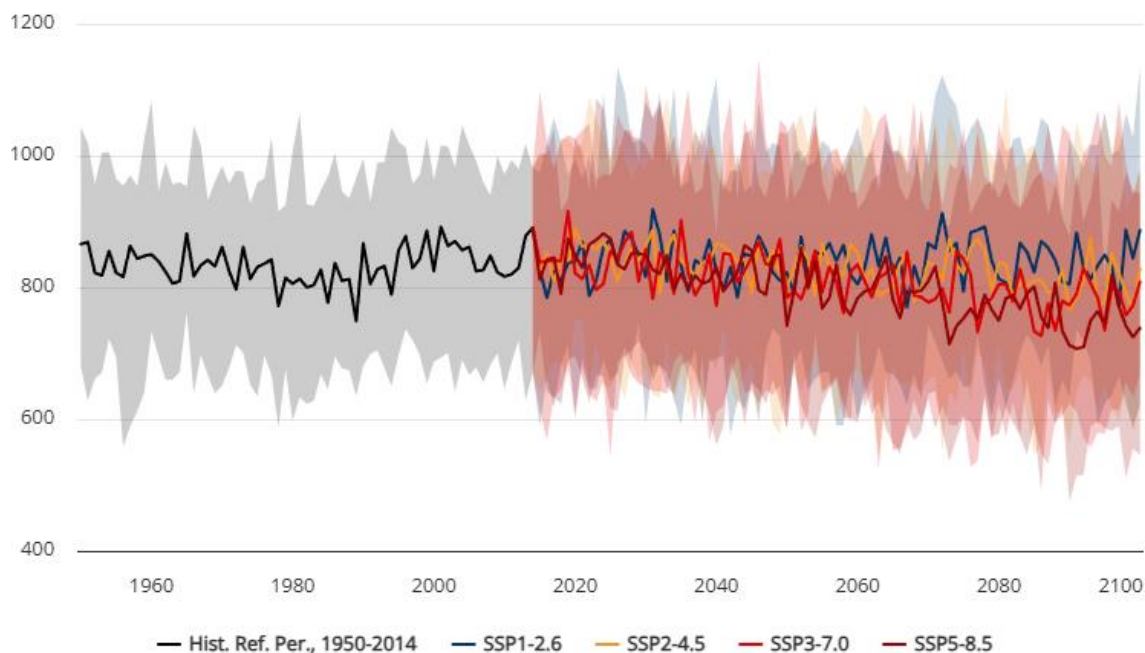
Slika 9 Projicirana minimalna temperatura zraka

Prema scenariju RSP8.5, projicirana minimalna temperatura za 50-ti percentil na području Općine Ferdinandovac će se u budućnosti povećavati te će 2100. godine iznositi 13,47 °C, odnosno biti će više nego 1995. godine. Najveća anomalija u odnosu na bazno razdoblje biti će vidljiva u kolovozu (Slika 9).



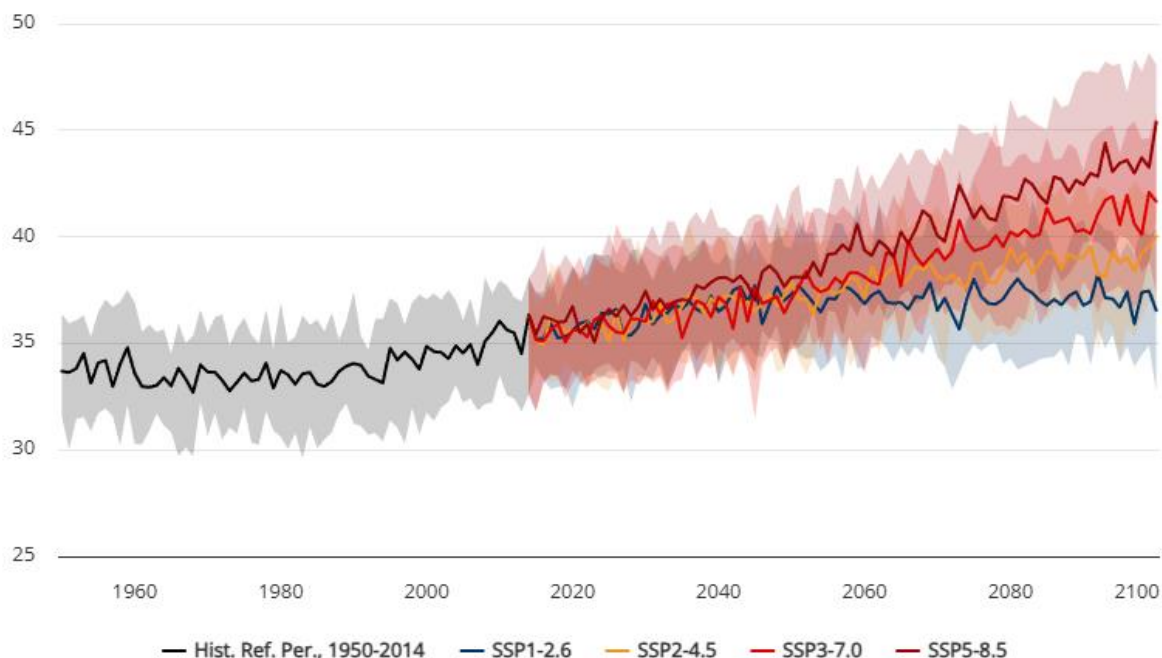
Slika 10 Projicirana maksimalna temperatura zraka

Maksimalna temperatura će se za 50-ti percentil prema scenariju RCP 8.5 u budućnosti povećavati, te će 2100. godine iznositi 22,65 °C, odnosno 7,25 °C više nego 1995. godine. Najveća anomalija u odnosu na bazno razdoblje bit će vidljiva u kolovozu i iznosi 7,93 °C (Slika 10).



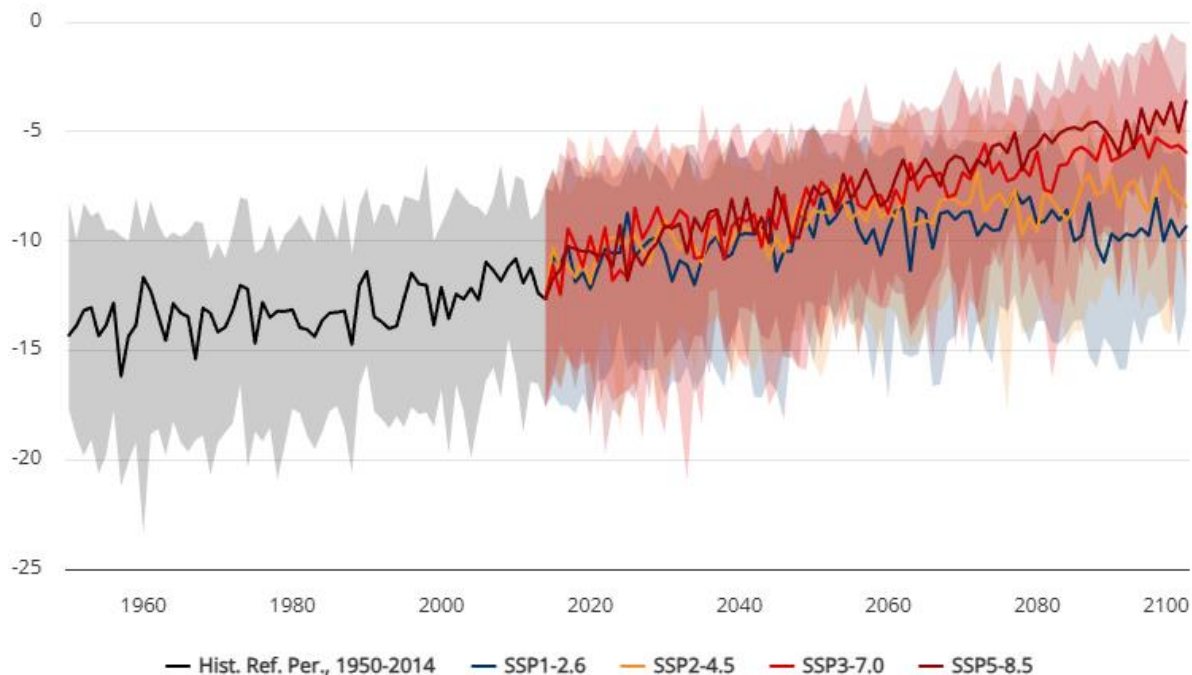
Slika 11 Projicirana količina oborine

Projicirana oborina za 50-ti percentil na području Općine Ferdinandovac, prema scenariju RCP 8.5, će se u budućnosti smanjivati te će ona 2100. godine iznositi 738,54 mm, odnosno 90,89 mm manje nego 1995. godine. Ukupna količina oborine najviše će se smanjiti u ljetnim mjesecima, a najviše u srpnju (Slika 11).



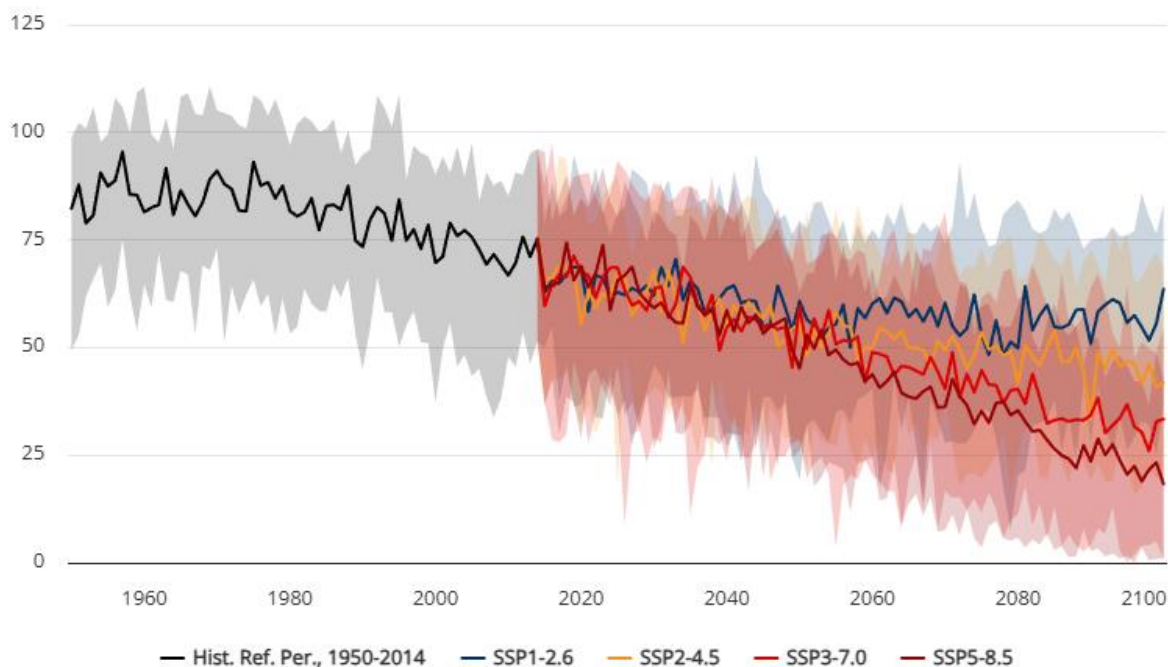
Slika 12 Projicirani maksimum dnevne maksimalne temperature

Projicirani maksimum maksimalne temperature će se za 50-ti percentil na području Općine Ferdinandovac, prema scenariju RCP 8.5, u budućnosti povećati te će 2100. godine iznositi 45,39 °C. Najveća anomalija u odnosu na bazno razdoblje biti će vidljiva u srpnju (Slika 12).



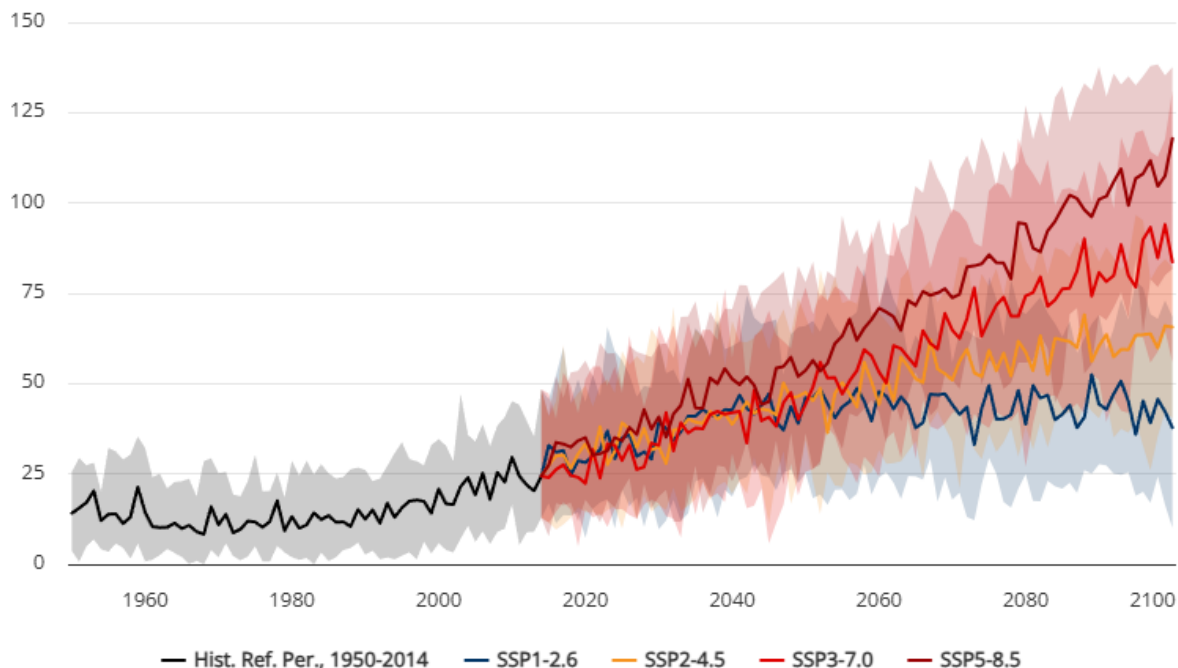
Slika 13 Projicirani minimum dnevne minimalne temperature

Projicirani minimum dnevne minimalne temperature će se za 50-ti percentil na području Općine Ferdinandovac, prema scenariju RCP 8.5, u budućnosti povećati te će 2100. godine iznositi -3,61°C, dok je za bazni period (1995.) iznosio -12,66 °C. Najveća anomalija u odnosu na bazno razdoblje biti će vidljiva u prosincu i siječnju (Slika 13).



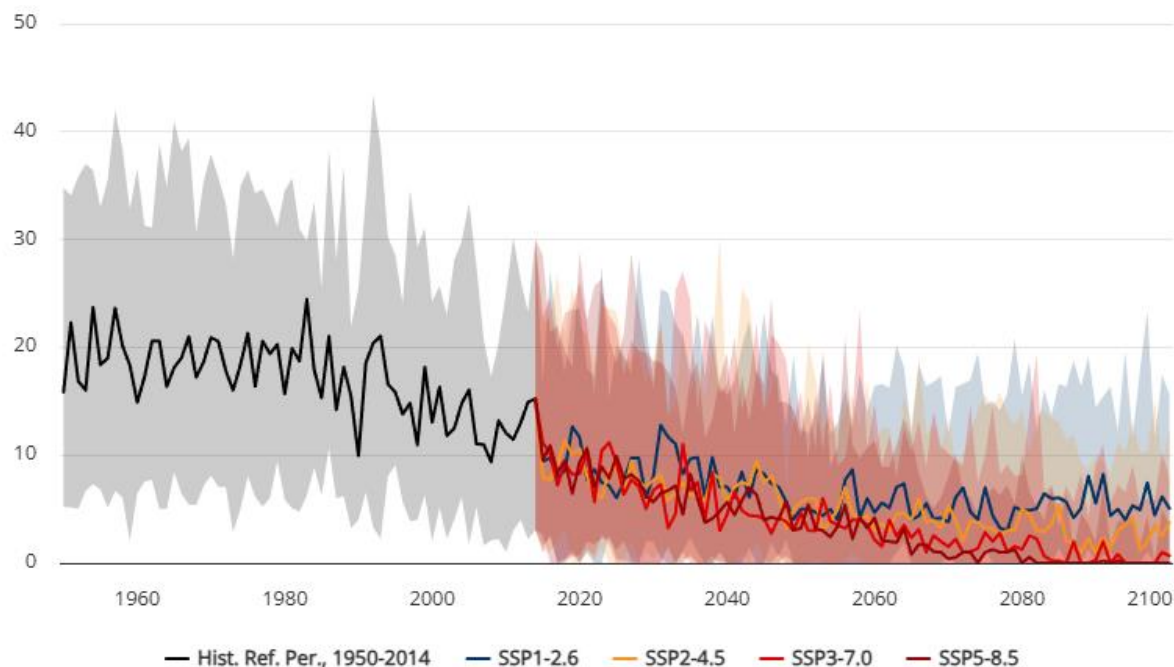
Slika 14 Projicirani broj hladnih dana ($T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$)

Broj hladnih dana ($T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$) će se za 50-ti percentil do 2100. godine smanjiti na 18,33 dana u odnosu na bazni period (1995 – 2014). Isti je 1995. godine iznosio 84,43 dana. Najveće smanjenje hladnih dana biti će vidljivo u siječnju i prosincu (Slika 14).



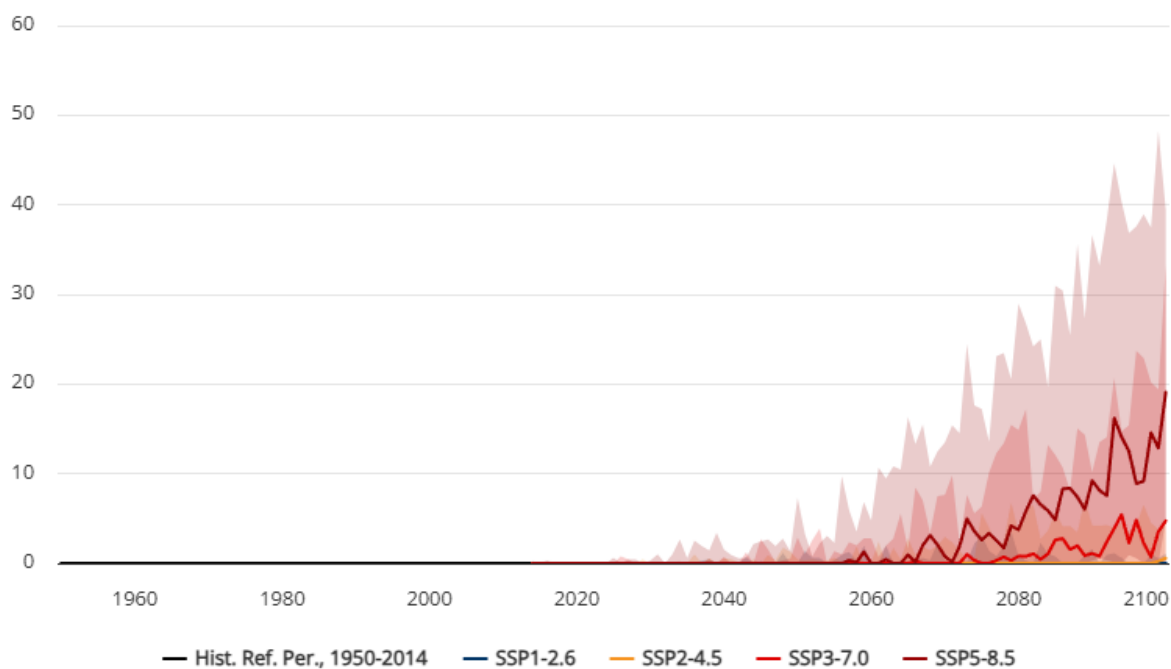
Slika 15 Projicirani broj vrućih dana ($T_{max} > 30^{\circ}\text{C}$)

Broj vrućih dana ($T_{max} > 30^{\circ}\text{C}$) će se za 50-ti percentil do 2100. godine povećati na 117,87 dana u odnosu na bazni period (1995 – 2014). Isti je 1995. godine iznosio 15,61 dana. Najveće povećanje broja vrućih dana bit će u ljetnom dijelu godine, srpnju i kolovozu (Slika 15).



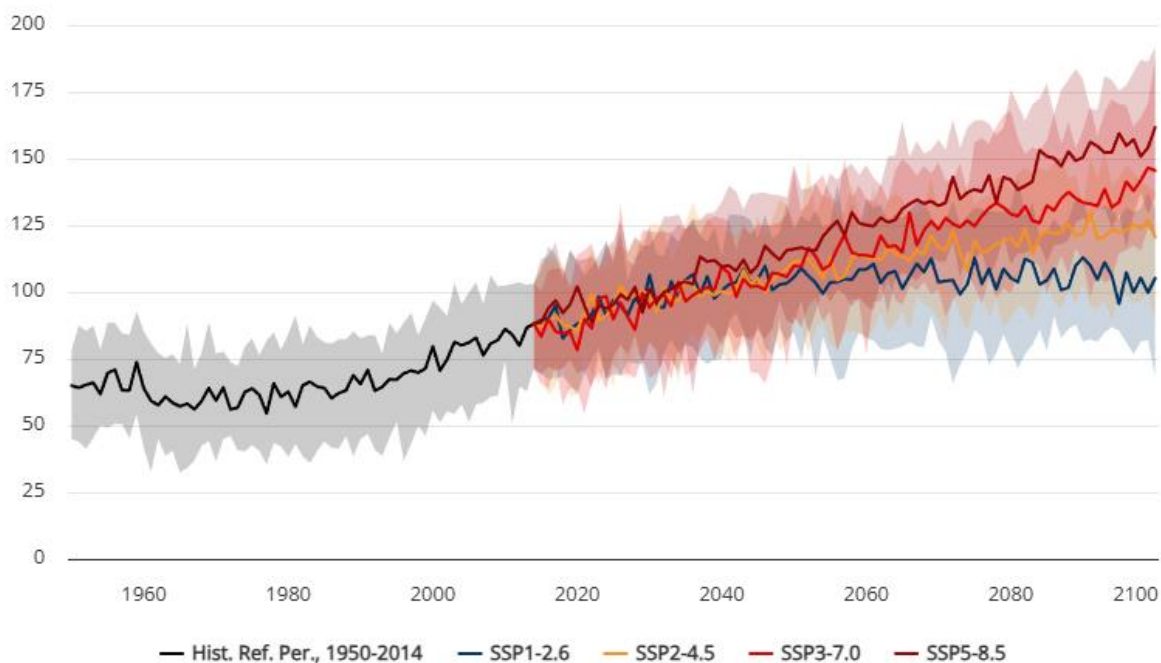
Slika 16 Projicirani broj ledenih dana ($T_{max} < 0^{\circ}\text{C}$)

Broj ledenih dana ($T_{max} < 0^{\circ}\text{C}$) će se za 50-ti percentil do 2100. godine smanjiti na 0 dana u odnosu na bazni period (1995 – 2014) gdje je on iznosio 15,83 dana. Najveće smanjenje broja ledenih dana bit će u toplom dijelu godine, od travnja do listopada (Slika 16).



Slika 17 Projicirani broj vrućih dana ($T_{max} > 40^{\circ}\text{C}$)

Broj vrućih dana ($T_{max} > 40^{\circ}\text{C}$) će se za 50-ti percentil do 2100. godine povećati na 19,09 °C u odnosu na bazni period (1995 – 2014) gdje nije bilo dana s temperaturom većom od 40°C . Najveće povećanje broja vrućih dana očekuje se u srpnju (Slika 17).

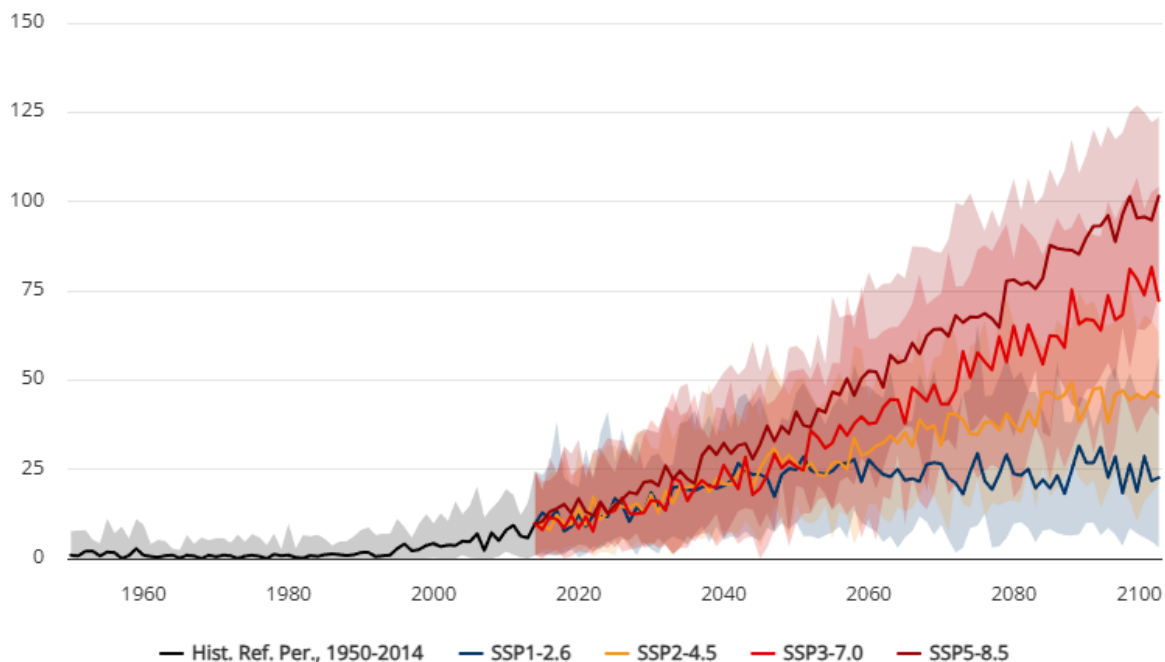


Slika 18 Projicirani broj ljetnih dana ($T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$)

Projicirani broj ljetnih dana s temperaturom $T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$ će se za 50-ti percentil na području Općine Ferdinandovac, prema scenariju RCP 8.5 povećati i 2100. iznositi 161,73 dana. U

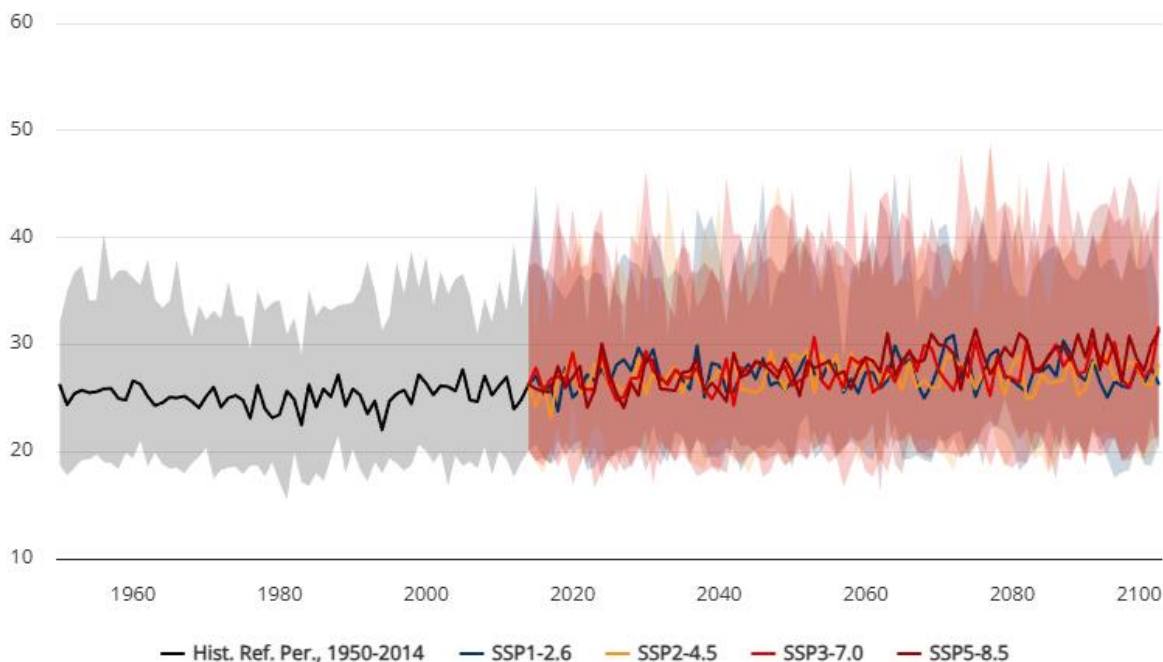


usporedbi s baznim periodom (1995-2014) to je povećanje broja dana od 94,56 dana. Najveće povećanje broja ljetnih dana bit će u rujnu (Slika 18).



Slika 19 Projicirani broj tropskih noći ($T_{min} > 20^{\circ}\text{C}$)

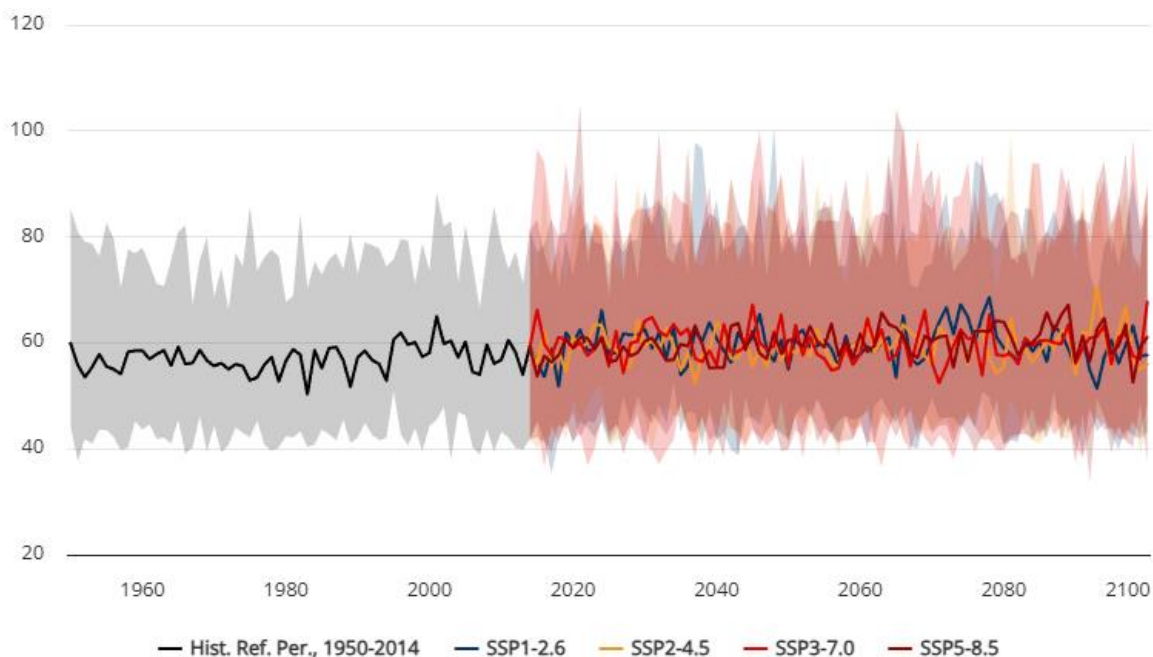
Projicirani broj tropskih noći s temperaturom $T_{min} > 20^{\circ}\text{C}$ će se za 50-ti percentil na području Općine Ferdinandovac, prema scenariju RCP 8.5 povećati i 2100. iznositi 101,53 dana. U usporedbi s baznim periodom (1995-2014) to je povećanje broja dana, a 1995. on je iznosio 2,83 dana. Najveće povećanje broja tropskih noći bit će u mjesecima srpanj i kolovoz (Slika 19).



Slika 20 Projicirana prosječna dnevna najveća količina oborina

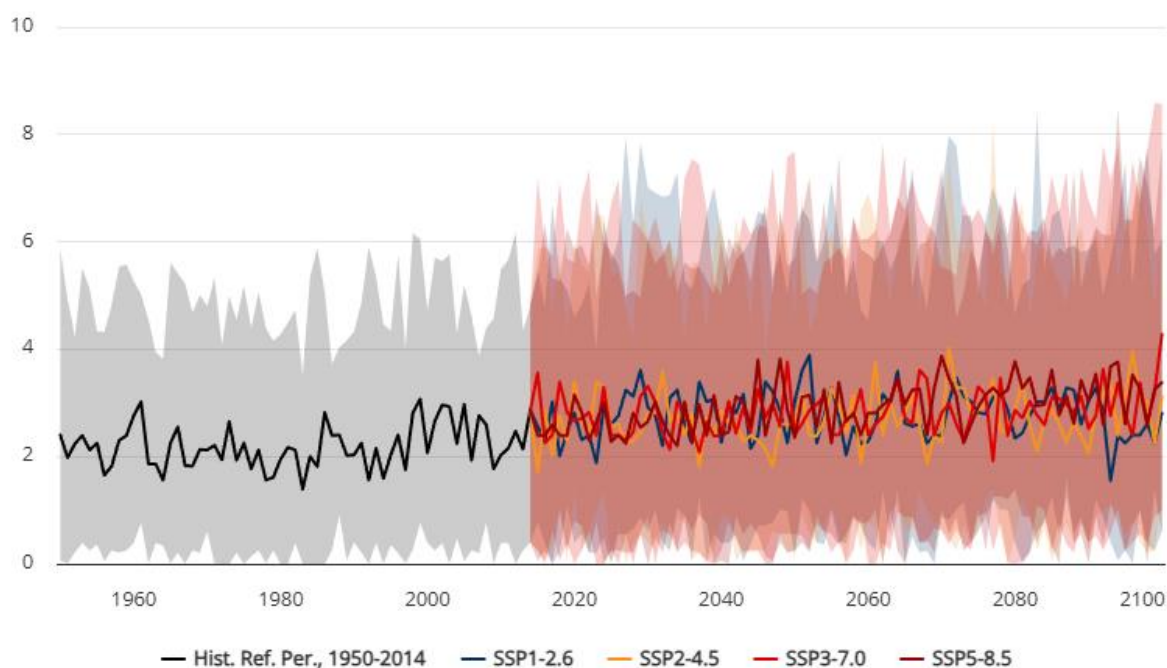


Projicirana prosječna dnevna količina oborina za 50-ti percentil na području Općine Ferdinandovac, prema scenariju RCP 8.5 će 2100. iznositi 31,22 mm. 1995. prosječna dnevna količina padalina bila je 24,71 mm . Najveće smanjenje padalina bit će u srpnju (Slika 20).



Slika 21 Projicirana prosječna najveća petodnevna količina oborina

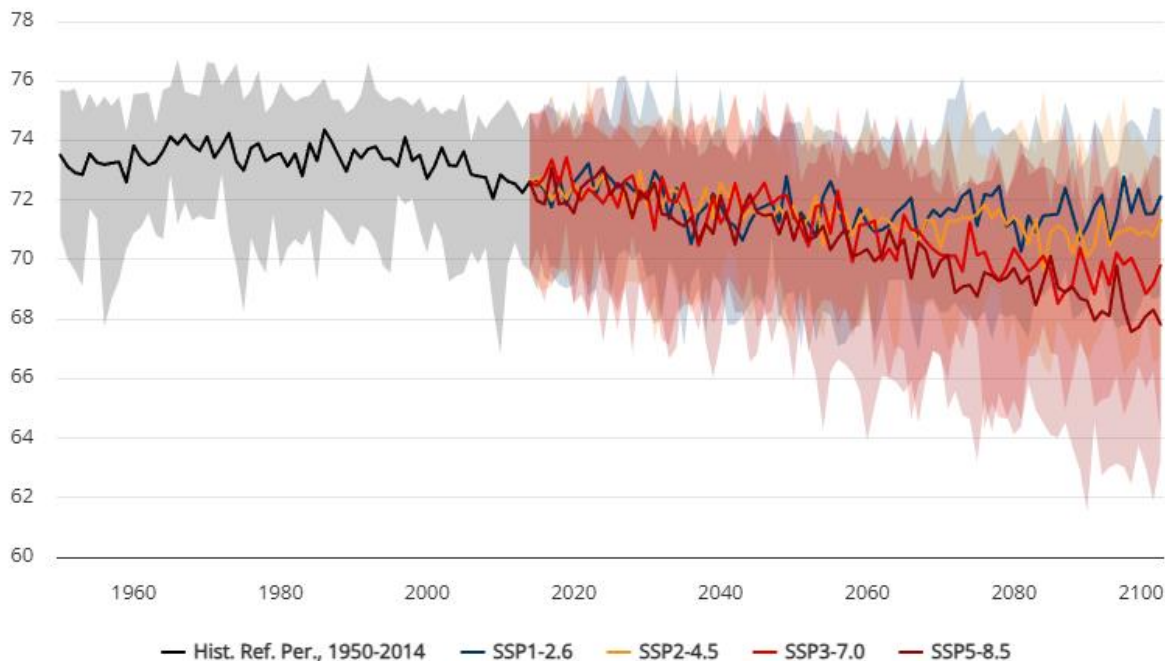
Projicirana prosječna najveća petodnevna količina oborina za 50-ti percentil na području Općine Ferdinandovac, prema scenariju RCP 8.5 će 2100. godini iznositi 61,06 mm. U baznom periodu, točnije 1995. prosječna najveća petodnevna količina oborina bila je 60,58 mm . Najveće smanjenje padalina bit će u srpnju i kolovozu (Slika 21).



Slika 22 Projicirani broj dana s oborinama većim od 20mm



Projicirani broj dana s oborinama većim od 20 mm za područje Općine Ferdinandovac, prema scenariju RCP 8.5 će u 2100. godini iznositi 3,38 dana. To je u odnosu na bazno razdoblje 1995. godine povećanje, jer je u baznom razdoblju broj dana bio 2,03. Najveće povećanje broja dana s oborinama većim od 20 mm je u studenom (Slika 22).



Slika 23 Projicirana relativna vlažnost zraka

Projicirana relativna vlažnost zraka za područje Općine Ferdinandovac, prema scenariju RCP 8.5 će 2100. godini iznositi 67,82 %. To je u odnosu na bazno razdoblje 1995. godine smanjenje, jer je u baznom razdoblju broj dana bio 73,39 %. Najveće smanjenje relativne vlažnosti zraka biti će u kolovozu (Slika 23).



4.2.4 Sumarni prikaz vrijednosti klimatskih pokazatelja

Sumarni prikaz vrijednosti svih gore navedenih klimatskih pokazatelja nalazi se u Tablica 8. U tablici je naveden 50-ti percentil 1995. godine, trenutna srednja vrijednost (2025. godina), te za projekciju klime 2100. godine 10-ti percentil, 95-ti percentil te 50-ti percentil svakog klimatskog pokazatelja. Provedenom analizom utvrđeno je da će srednja temperatura prema scenariju buduće klime RCP8.5 pratiti trend porasta prema kraju stoljeća, dok će se srednja godišnja količina oborina s vremenom neznatno mijenjati, no oborine će biti ekstremnije i javljat će se češće u kraćim intervalima.

Tablica 8 Sumarni prikaz analiziranih klimatskih pokazatelja

Klimatski pokazatelj	Bazni period (1995-2014) 50-ti percentil	2025 50-ti percentil	Projekcija 2100		
			10-ti percentil	50-ti percentil	90-ti percentil
Srednja temperatura zraka (°C)	12,19	12,90	16,18	18,16	20,22
Minimalna temperatura zraka (°C)	7,79	8,35	11,41	13,47	15,25
Maksimalna temperatura zraka (°C)	16,63	17,17	20,76	22,65	25,01
Oborine (mm)	890,76	874,01	545,46	738,54	942,87
Maksimum dnevne maksimalne temperature (°C)	36,33	36,60	40,81	45,39	48,08
Minimum dnevne minimalne temperature (°C)	-12,66	-11,81	-7,50	-3,61	-0,97
Broj hladnih dana ($T_{min} < 0^{\circ}C$)	75,28	65,54	1,11	18,33	42,74
Broj vrućih dana ($T_{max} > 30^{\circ}C$)	24,42	34,14	81,74	117,87	137,59
Broj ledenih dana ($T_{max} < 0^{\circ}C$)	15,23	9,94	0,00	0,00	0,00
Broj vrućih dana ($T_{max} > 40^{\circ}C$)	0,00	0,00	4,82	19,09	39,41
Broj ljetnih dana ($T_{max} > 25^{\circ}C$)	88,63	95,24	135,70	161,73	191,67
Broj tropskih noći ($T_{min} > 20^{\circ}C$)	9,82	14,88	73,91	101,53	123,58
Prosječna dnevna najveća količina oborina (mm)	26,26	27,31	20,21	31,22	42,71
Prosječna najveća petodnevna količina oborina (mm)	59,30	56,35	37,57	61,06	89,89
Broj dana s oborinom $> 20mm$	2,86	2,28	0,56	3,38	7,81
Relativna vlažnost zraka (%)	72,61	72,17	63,23	67,82	73,39

4.2.5 Rizici i ocjena utjecaja klimatskih promjena

Temeljem prethodno provedene analize kroz Potpoglavlja, uočava se trend promjene klime na području Općine Ferdinandovac. Predviđaju se sve učestalije elementarne nepogode koje će se na



promatranom području manifestirati kroz pojave ekstremno visokih temperatura, kratkotrajnih i obilnih oborina uz kratkotrajno poplavljanje određenih stambenih i poljoprivrednih područja te kroz suše.

Analiza klimatskih nepogoda po tipovima na području Općine Ferdinandovac prikazana je u nastavku. Sve buduće vrijednosti klimatskih pokazatelja prikazane su za scenarij RCP 8.5 te za 50 – ti percentil.

4.2.5.1 Ekstremno visoke i niske temperature zraka ^{5,9}

Na području Općine Ferdinandovac, prema scenariju RCP 8.5, očekuje se porast temperature zraka u odnosu na bazni period (1995. – 2014.). Srednja temperatura će za 50 – ti percentil porasti za 5,97 °C, minimalna za 5,68 °C, dok će maksimalna temperatura porasti za 6,02 °C. Najviše temperature očekuju se u ljetnom dijelu godine, od lipnja do rujna, a najniže u zimskom, od studenog do veljače.

Broj hladnih dana ($T_{min} < 0\text{ °C}$) će se do 2100. – te godine, u odnosu na bazno razdoblje, smanjiti za 56,95 dana.

Tijekom ljetnih mjeseci, osobito u srpnju i kolovozu, maksimalne dnevne temperature često prelaze 30 °C, dok noćne temperature mogu biti znatno niže, što dovodi do velikih dnevnih oscilacija. U zimskim mjesecima, posebice u siječnju i veljači, temperature često padaju ispod nule, s prosječnim minimalnim vrijednostima oko -2 °C, a povremeno i niže.

Područje Općine Ferdinandovac podložno je učestalim ekstremno visokim i niskim temperaturama koje se mogu javiti i u mjesecima u kojima se ne očekuju takve temperature. Nadalje, nema postupnog zagrijavanja/zahlađenja u proljeće/jesen, već se javljaju učestali temperaturni skokovi koji vrlo loše djeluju na ljudsko zdravlje, a na poljoprivrednim kulturama ostavljaju trajne posljedice.

4.2.5.2 Ekstremne oborine

Ukupna količina oborina se na promatranom području u posljednjih deset godina povećava, međutim oborine nisu jednoliko raspoređene po mjesecima nego su sve učestalija olujna nevremena praćena jačom kišom i/ili tučom prilikom kojih u kratkom roku padne vrlo velika količina oborina.

Prema budućim scenarijima ukupna količina oborine će se smanjiti, međutim prosječna najveća jednodnevna količina oborine (mm) i prosječna najveća petodnevna kumulativna količina oborine (mm) će se povećati. Prema tome, oborine će biti ekstremnije i javljati se u većim količinama u kraćim razdobljima što u kratkom roku može dovesti do velike materijalne štete te ugroziti zdravlje i cjelokupnu dobrobit stanovništva na području Općine Ferdinandovac.

⁵ Izvor: [DHMZ](#)

⁹ Izvor: [Climate Croatia - Climate data \(tutiempo.net\)](#)

4.2.5.3 Poplave¹⁰

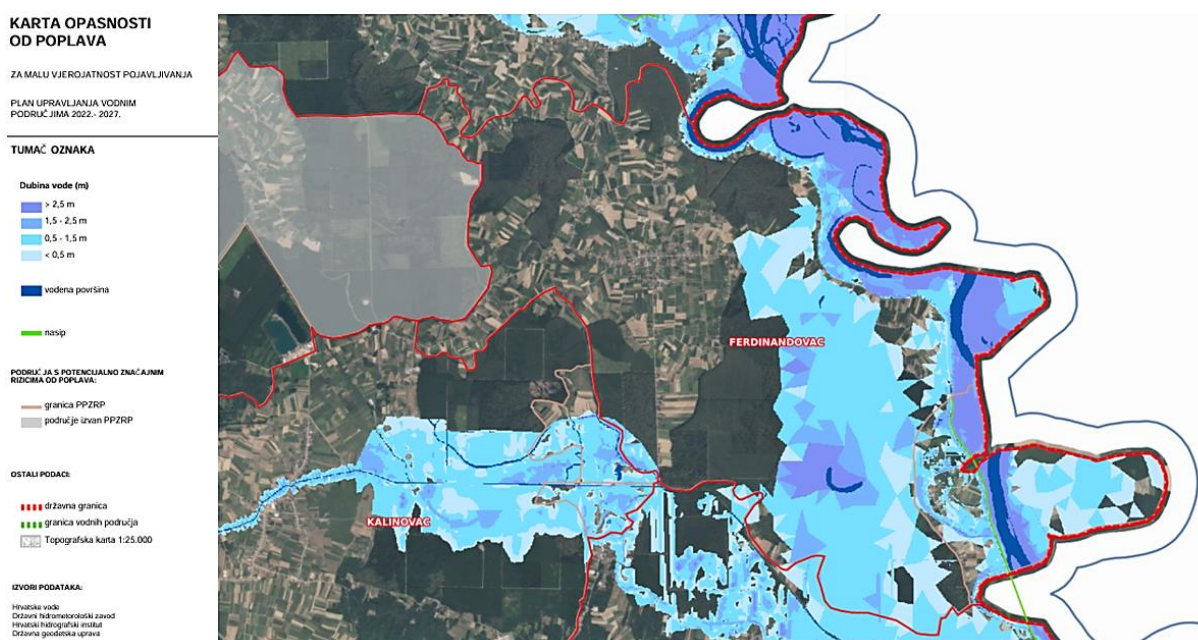
Drava je tipična pluvno-glacijalna rijeka koja se počela razvijati u neogenu uz oblikovanje početnog tektonskog rova. To je jedina rijeka na teritoriju Hrvatske nivalnoga (snježnog) režima; zaleđena je 15 do 35 dana godišnje. Najvišeg je vodostaja ljeti (svibanj–srpanj), a najnižega zimi (siječanj–ožujak). Korito joj je široko od 170 m do 370 m, a najveća je dubina 7 m. Prosječan je protok vode na ušću 620 m³/s. Plovidba rijekom moguća je 250 do 260 dana godišnje. Izlijevanje dravskih pritoka i same rijeke Drave česta su pojava u razdobljima većih količina oborina.

U kolovozu 2023. godine, iznimno visok vodostaj rijeke Drave prouzročio je poplave u naselju Brodić, gdje su poplavljena skelska pristaništa i okolne oranice. Mještani su istaknuli da je situacija bila najgora od 1968. godine, slična velikim poplavama iz 1996. i 2014. godine.

U dokumentu pod nazivom „Prethodna procjena rizika od poplava“ kojeg su izradile Hrvatske vode 2018. godine korištenjem dostupnih informacija i podataka, određena su sva područja u Republici Hrvatskoj gdje postoje ili bi se vjerojatno mogli pojaviti potencijalno značajni rizici od poplava.

Za prikaz vjerojatnosti plavljenja promatranog područja korišteni su rezultati iz Plana upravljanja rizicima od poplava u RH 2022. – 2027., dati u kartama opasnosti od poplava.

Karte u nastavku (Slika 24, Slika 25, Slika 26) prikazuje promatrano područje koje bi bilo poplavljeno za vjerojatnost pojavljivanja događaja za sva tri scenarija, jednom u 25 godina, jednom u 100 godina i jednom u 1000 godina.



Slika 24 Karta opasnosti od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (1000 – godišnji PP)

¹⁰ Izvor: [GeoPortal Hrvatskih Voda](https://geoportal.hr/voda), obrada: REA Sjever



KARTA OPASNOSTI OD POPLAVA

ZA SREDNJU VJEROJATNOST POJAVLJIVANJA

PLAN UPRAVLJANJA VODNIM
PODRUČJIMA 2022. - 2027.

TUMAČ OZNAKA

Dubina vode (m)

- > 2,5 m
- 1,5 - 2,5 m
- 0,5 - 1,5 m
- < 0,5 m

vodena površina

nasip

PODRUČJA S POTENCIJALNO ZNAČAJNIM
RIZICIMA OD POPLAVA:

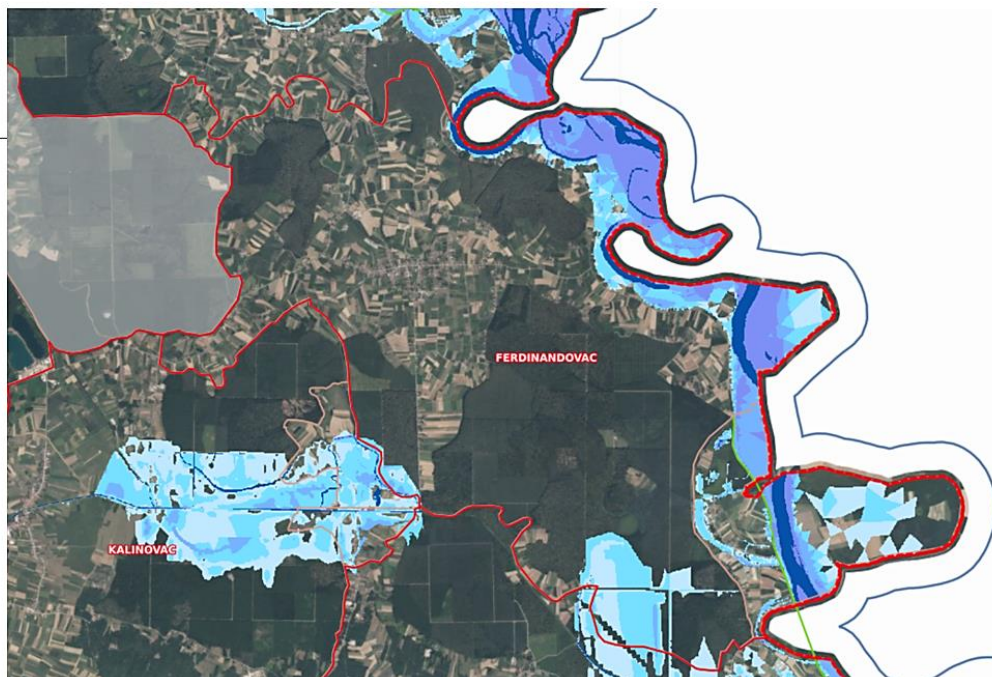
- granica PPZRP
- područje izvan PPZRP

OSTALI PODACI:

- državna granica
- granica vodnih područja
- Topografska karta 1:25.000

IZVORI PODATAKA:

Hrvatske vode
Državni hidrometeorološki zavod
Hrvatski hidrografički institut
Državna geodetska uprava



Slika 25 Karta opasnosti od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja (100 – godišnji PP)

KARTA OPASNOSTI OD POPLAVA

ZA VELIKU VJEROJATNOST POJAVLJIVANJA

PLAN UPRAVLJANJA VODNIM
PODRUČJIMA 2022. - 2027.

TUMAČ OZNAKA

Dubina vode (m)

- > 2,5 m
- 1,5 - 2,5 m
- 0,5 - 1,5 m
- < 0,5 m

vodena površina

nasip

PODRUČJA S POTENCIJALNO ZNAČAJNIM
RIZICIMA OD POPLAVA:

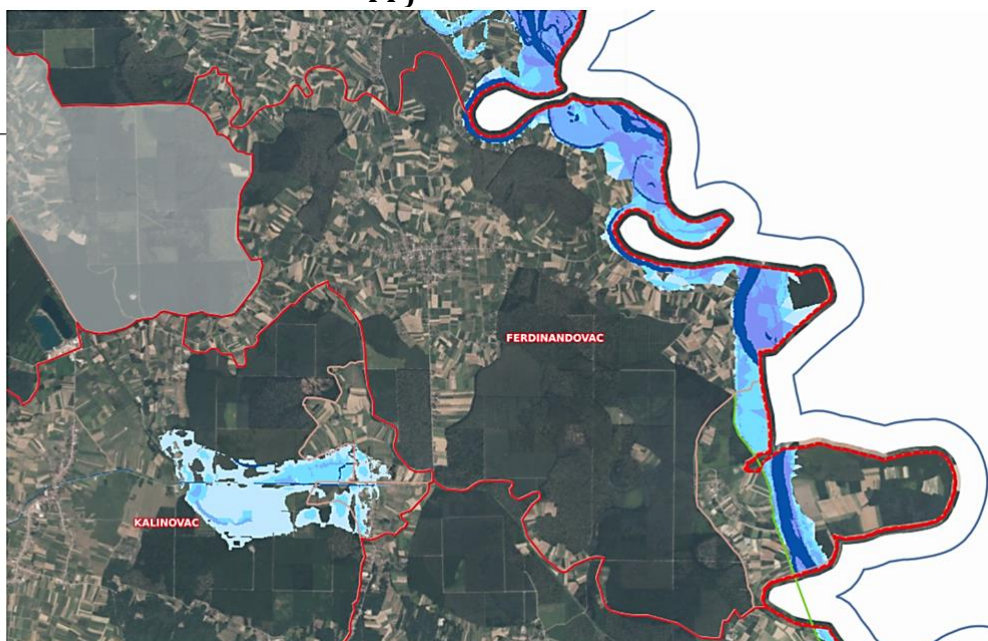
- granica PPZRP
- područje izvan PPZRP

OSTALI PODACI:

- državna granica
- granica vodnih područja
- Topografska karta 1:25.000

IZVORI PODATAKA:

Hrvatske vode
Državni hidrometeorološki zavod
Hrvatski hidrografički institut
Državna geodetska uprava



Slika 26 Karta opasnosti od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja (25 – godišnji PP)

Karte rizika od poplava u nastavku prikazuju ugrožena područja Općine Ferdinandovac za tri vjerojatnosti pojavljivanja događaja, a prema namjeni površina (Slika 27, Slika 28 i Slika 29).



KARTA RIZIKA OD POPLAVA

ZA MALU VJEROJATNOST POJAVLJIVANJA

PLAN UPRAVLJANJA VODNIM

PODRUČJE ZA 2022. - 2027.

TUMAČ OZNAKA

BROJ UGROŽENOG STANOVNIŠTVA PO

manje od 100 100-1000 više od 1000

KORISTENJE ZEMLJIŠTA UNUTAR POPLAVNOG PODRUČJA:

naseljeno područje

športski i rekreacijski sadržaji

područje gospodarske namjene

aranzirana poljoprivreda

ostala poljoprivreda

šume i niska vegetacija

močvare i oskudna vegetacija

vodene površine

infrastruktura:

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola

ustanova socijalne

zgrade

autocesta

ostale ceste

željeznička pruga

elektronenergetski sustav

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

škola



KARTA RIZIKA OD POPLAVA

ZA VELIKU VJEROJATNOST POJAVLJIVANJA

PLAN UPRAVLJANJA VODNIM
PODRUČJIMA 2022 - 2027

TUMAČ OZNAKA

BROJ UGROŽENOG STANOVNIŠTVA PO

manje od 100 100-1000 više od 1000

KORISTENJE ZEMLJIŠTA UNUTAR POPLAVNOG PODRUČJA:

nezastričeno područje

općinski rekreacijski sadržaji

područje gospodarske namjene

intenzivna poljoprivreda

osrednja poljoprivreda

šume i rizična vegetacija

močvare i osušena vegetacija

vodotok i površine

INFRASTRUKTURA:

maćina luka

željeznički kolodvor

autobusni kolodvor

luka

most

željeznička pruga

električnoenergetski sustav

ZAŠTITA OKOLIŠA:

odlagalište otpada

velika postrojenja

ZAŠTITA POPLAVNOG PODRUČJA:

područje zaštite

kupalište i plaža

KULturna BAŠTINA:

manje od 3

3-5

više od 5

UNESCO područje

PODRUČJE S POTENCIJALNO ZNAČAJNIM

RIZIKOM OD POPLAVA:

granična PPZRP

OSTALA PODRUČJA:

granična područja

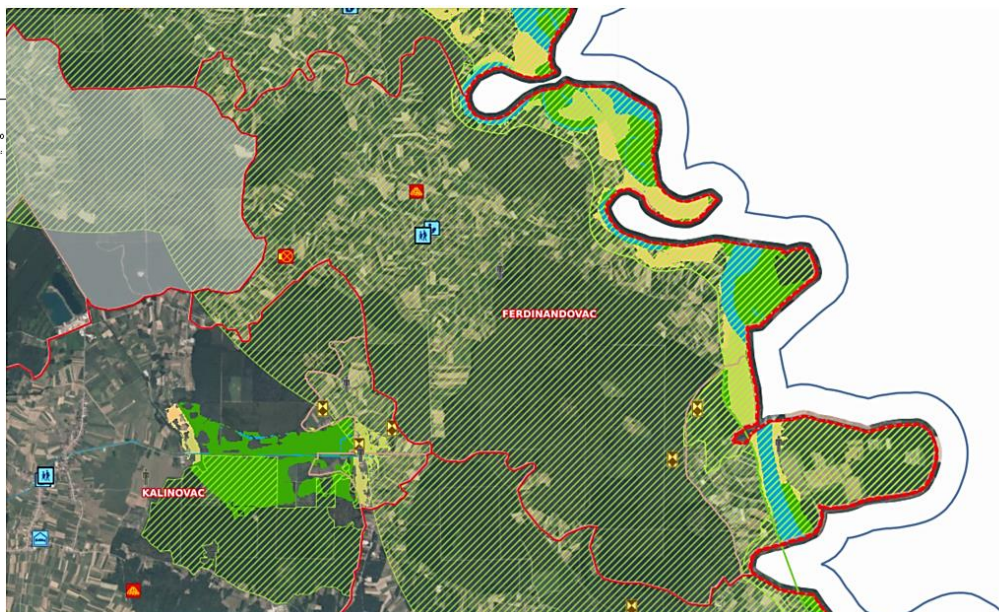
granična područja

Topografska karta 1:25.000

IZVORI PODATAKA:

HydroInfo, Državna geodetska uprava,

Ortne i satelitske snimke



Slika 29 Karta rizika od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja (25 – godišnji PP)

4.2.5.4 Suše

Prema projekcijama za buduće razdoblje do 2100. godine na području Općine Ferdinandovac očekuje se porast maksimalnog broja vrućih dana i smanjenja količina oborina. Ovakav scenarij dovest će do sve češće pojave elementarne nepogode suše do 2100-te godine.

Suša je također jedna od elementarnih nepogoda koja je u zadnjih dvadesetak godina u više navrata pogodila područje Općine Ferdinandovac te predstavlja rizik od štetnog djelovanja, pogotovo na poljoprivredne kulture. U pravilu je pojava suše usko vezana uz pojavu vrućih dana i smanjenje količine oborina.

U rujnu 2024. godine, župan Koprivničko-križevačke županije donio je odluku o proglašenju elementarne nepogode suše na području nekoliko općina, uključujući Ferdinandovac. Štete su najviše bile zabilježene u sektoru poljoprivrede, gdje su pojedine kulture pretrpjele gubitke do 100 %. Najviše su pogođeni kukuruz, šećerna repa, krumpir i povrtne kulture.

4.2.5.5 Oluje

Na području Općine Ferdinandovac se prema budućim projekcijama klimatskih pokazatelja očekuje povećanje učestalosti olujnih nevremena. Povećati će se broj dana s oborinom > 20 mm, kao i prosječna petodnevna i jednodnevna količina oborine.

Olujno nevrijeme nije često na području Općine Ferdinandovac, međutim, kada se dogodi, može izazvati popriličnu materijalnu štetu na imovini i poljoprivrednim kulturama, a može ugroziti i ljudske živote.

Tijekom srpnja 2023., snažno nevrijeme zahvatilo je područje Općine Ferdinandovca, uzrokujući značajnu štetu na poljoprivrednim kulturama, objektima i infrastrukturi. Oluja je bila popraćena udarima vjetrova koji su prelazili 100 km/h, što je rezultiralo rušenjem stabala, oštećenjem krovova te prekidima u opskrbi električnom energijom.



4.2.5.6 Sumarni prikaz rizika od vremenskih nepogoda

Prema nabrojanim elementarnim nepogodama koje su posebno značajne na području Općine Ferdinandovac u tablici u nastavku (Tablica 9) analizirani su postojeći i očekivani rizici mogućih nastanaka događaja, trendova ili fizičkih učinaka uzrokovanih djelovanjem prirode ili ljudskom aktivnošću, koji mogu dovesti do smrtnih ishoda, ozljeda i drugih zdravstvenih tegoba, kao i do oštećenja ili gubitka imovine, infrastrukture, itd.

4.3 Procjena prijetnji (hazarda) na području Općine Ferdinandovac

Tablica 9 Procjena prijetnji (hazarda) na području Općine Ferdinandovac prikazuje procjenu ključnih prijetnji (hazarda) na promatranom području.

Prijetnje (hazarda) se procjenjuju i vrednuju na sljedeći način:

- **Postojeći rizik od pojave prijetnje (hazarda)**
 - Vjerojatnost prijetnje (hazarda): Niska – 1, Umjerena – 2, Visoka – 3
 - Utjecaj prijetnje (hazarda): Nizak – 1, Umjeren – 2, Visok – 3
- **Očekivana prijetnja (hazard)**
 - Promjena intenziteta: Smanjenje – 1, Bez promjene – 2, Povećanje – 3
 - Promjena učestalosti: Smanjenje – 1, Bez promjene – 2, Povećanje – 3
 - Vremenski okvir: Dugoročni – 1, Srednjoročni – 2, Kratkoročni – 3.

Tablica 9 Procjena prijetnji (hazarda) na području Općine Ferdinandovac

Klimatska prijetnja (hazard)	Postojeći rizik od pojave prijetnje (hazarda)		Očekivana prijetnja (hazard)		
	Vjerojatnost prijetnje (hazarda)	Utjecaj prijetnje (hazarda)	Promjena intenziteta	Promjena učestalosti	Vremenski okvir
Ekstremno visoke temperature	Visoka	Visok	Povećanje	Povećanje	Kratkoročni
Ekstremno niske temperature	Niska	Umjeren	Smanjenje	Smanjenje	Kratkoročni
Ekstremne oborine	Visoka	Visok	Povećanje	Povećanje	Srednjoročni
Poplave	Umjerena	Umjeren	Povećanje	Povećanje	Kratkoročni
Divlji požari	Niska	Umjeren	Bez promjene	Bez promjene	Dugoročni
Biološke opasnosti	Umjerena	Visok	Bez promjene	Bez promjene	Dugoročni
Suša	Visoka	Visok	Povećanje	Povećanje	Kratkoročni
Oluje	Visok	Umjeren	Povećanje	Povećanje	Kratkoročni
Klizišta	Niska	Nizak	Bez promjene	Bez promjene	Dugoročni
Kemijske promjene	Niska	Nizak	Povećanje	Bez promjene	Kratkoročni

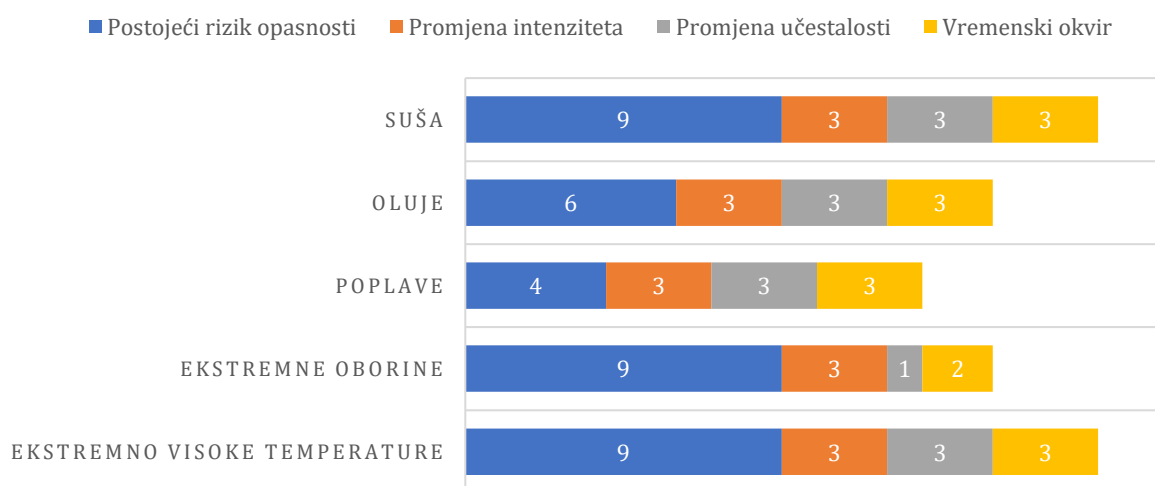


Ekstremno visoke temperature, obilne oborine i oluje te suša procijenjene su kao nepogode s najvećim stupnjem rizika od učestalosti pojavljivanja i opasnosti koje prouzrokuju. Nadalje, za te iste nepogode predviđa se povećanje intenziteta djelovanja u budućnosti.

Ekstremno niske temperature, divlji požari, klizišta i kemijske promjene okarakterizirani su kao nepogode s niskim stupnjem rizika od pojavljivanja, za koje se ne predviđa značajna promjena intenziteta, kao ni povećana učestalost pojavljivanja u budućnosti. Uz njih nema rizika ni od bioloških opasnosti.

Postojeći rizik od pojave prijetnje procjenjuje se kao umnožak vjerojatnosti i utjecaja, dok se prijetnja procjenjuje kao zbroj umnoška vjerojatnosti i utjecaja te promjene intenziteta, promjene učestalosti i vremenskog okvira (Tablica 9 i Slika 30):

- **postojeći rizik** = vjerojatnost * utjecaj
- **evaluacija prijetnje (hazarda)** = (vjerojatnost * utjecaj) + (promjena intenziteta + promjena učestalosti + vremenski okvir)



Slika 30 Ključne klimatske prijetnje (hazardi) na području Općine Ferdinandovac

Sektori ranjivi na pojedine klimatske prijetnje i njihova razina trenutne ranjivosti prikazani su u Tablica 10.

Tablica 10 Ranjivi sektori

Klimatska prijetnja (hazard)	Sektor	Razina trenutne ranjivosti
suša	Promet	Niska
suša	Voda	Umjerena
suša	Poljoprivreda i šumarstvo	Visoka
suša	Zdravstvo	Umjerena
suša	Energetika	Niska
suša	Okoliš i bioraznolikost	Umjerena
poplave	Zgradarstvo	Umjerena
poplave	Promet	Umjerena
poplave	Voda	Visoka
poplave	Poljoprivreda i šumarstvo	Visoka
poplave	Prostorno planiranje	Umjerena



poplave	Energetika	Umjerena
poplave	Okoliš i bioraznolikost	Niska
poplave	Civilna zaštita i hitne službe	Umjerena
poplave	Otpad	Visoka
oluje	Zgradarstvo	Visoka
oluje	Promet	Visoka
oluje	Poljoprivreda i šumarstvo	Umjerena
oluje	Civilna zaštita i hitne službe	Visoka
oluje	Otpad	Umjerena
oluje	Prostorno planiranje	Niska
ekstremne oborine	Zgradarstvo	Umjerena
ekstremne oborine	Promet	Visoka
ekstremne oborine	Voda	Visoka
ekstremne oborine	Poljoprivreda i šumarstvo	Visoka
ekstremne oborine	Zdravstvo	Niska
ekstremne oborine	Prostorno planiranje	Umjerena
Ekstremne oborine	Civilna zaštita i hitne službe	Visoka
Ekstremne oborine	Otpad	Umjerena
Ekstremno visoke temperature	Zgradarstvo	Umjerena
Ekstremno visoke temperature	Promet	Niska
Ekstremno visoke temperature	Voda	Umjerena
Ekstremno visoke temperature	Poljoprivreda i šumarstvo	Visoka
Ekstremno visoke temperature	Zdravstvo	Umjerena
Ekstremno visoke temperature	Energetika	Niska
Ekstremno visoke temperature	Okoliš i bioraznolikost	Visoka



Skupine društva najranjivije na pojedine klimatske prijetnje (hazarde) prikazane su u tablici u nastavku (

Tablica 11).

Tablica 11 Skupine društva najranjivije na klimatske prijetnje (hazarde)

Klimatska prijetnja (hazard)	Najranjivije skupine društva
Suša	Sve skupine društva
Ekstremno visoke temperature	Stariji Kronični bolesnici Kućanstva s niskim prihodima Stanovnici koji žive u neprimjerenim stambenim uvjetima
Oluje	Stariji Djeca Marginalizirane skupine Kućanstva s niskim prihodima Nezaposleni Stanovnici koji žive u neprimjerenim stambenim uvjetima Migranti i raseljene osobe
Poplave	Sve skupine društva
Ekstremne oborine	Stariji Kućanstva s niskim prihodima Stanovnici koji žive u neprimjerenim stambenim uvjetima Migranti i raseljene osobe

4.4 Ranjivosti na području Općine Ferdinandovac

Na temelju prethodno analiziranih podataka u nastavku su procijenjene ranjivosti. Njih dijelimo na socio-ekonomske i fizičke i okolišne ranjivosti.

Socio-ekonomske ranjivosti odnose se na neotpornost promatranog teritorija kao posljedica socijalnih i ekonomskih čimbenika koji pogoršavaju situaciju na promatranom području (npr. rast populacije, siromaštvo, područja nedostupna hitnim službama, ekonomska aktivnost osjetljiva na klimatske promjene itd.)

Fizičke i okolišne ranjivosti odnose se na neotpornost prouzročenu geografskom smještajem, prostornim planiranjem ili okolišnim uvjetima koji pogoršavaju situaciju na promatranom području (npr. smještaj uz obalu, građevine i prometni sustav u rizičnim područjima, starost građevina, onečišćenje (zraka, vode, tla), urbani toplinski otoci itd.)

4.4.1 Procjena ranjivosti na području Općine Ferdinandovac

Ranjivosti se procjenjuju i vrednuju putem tri kriterija na sljedeći način:

- **izloženost:** 1 – Vrlo niska, 2 – Niska, 3 – Umjerena, 4 – Visoka, 5 – Vrlo visoka
- **osjetljivost:** 1 – Vrlo niska, 2 – Niska, 3 – Umjerena, 4 – Visoka, 5 – Vrlo visoka
- **adaptivni kapacitet:** 5 – Vrlo nizak, 4 – Nizak, 3 – Umjeren, 2 – Visok, 1 – Vrlo visok.

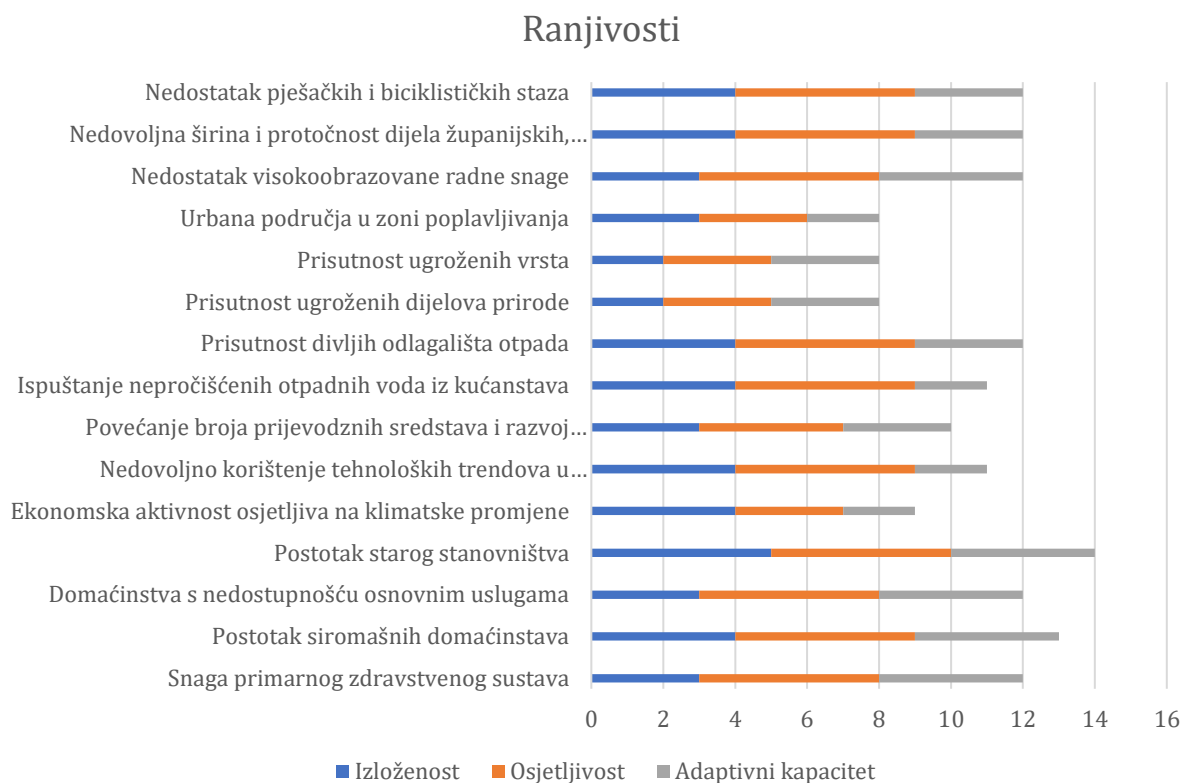
Sljedeća tablica (Tablica 12) prikazuje procjenu ranjivosti na području Općine Ferdinandovac.

**Tablica 12 Procjena ranjivosti na području Općine Ferdinandovac**

Ranjivost	Izloženost	Osjetljivost	Adaptivni kapacitet
Snaga primarnog zdravstvenog sustava	Umjerena = 3	Vrlo visoka = 5	Nizak = 4
Postotak siromašnih domaćinstava	Visoka = 4	Vrlo visoka = 5	Nizak = 4
Domaćinstva s nedostupnošću osnovnim uslugama	Umjerena = 3	Vrlo visoka = 5	Nizak = 4
Postotak starog stanovništva	Vrlo visoka = 5	Vrlo visoka = 5	Nizak = 4
Ekonomska aktivnost osjetljiva na klimatske promjene	Umjerena = 4	Umjerena = 3	Visok = 2
Nedovoljno korištenje tehnoloških trendova u poljoprivrednoj proizvodnji	Visoka = 4	Vrlo visoka = 5	Nizak = 2
Povećanje broja prijevoznih sredstava i razvoj prometne infrastrukture	Umjerena = 3	Visoka = 4	Umjeren = 3
Ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda iz kućanstava	Visoka = 4	Vrlo visoka = 5	Visok = 2
Prisutnost divljih odlagališta otpada	Visoka = 4	Vrlo visoka = 5	Umjeren = 3
Prisutnost ugroženih dijelova prirode	Niska = 2	Umjerena = 3	Umjeren = 3
Prisutnost ugroženih vrsta	Niska = 2	Umjerena = 3	Umjeren = 3
Urbana područja u zoni poplavljanja	Visok = 3	Umjerena = 3	Visok = 2
Nedostatak visokoobrazovane radne snage	Umjerena = 3	Vrlo visoka = 5	Nizak = 4
Nedovoljna širina i protočnost dijela županijskih, lokalnih i nerazvrstanih cesta	Visoka = 4	Vrlo visoka = 5	Umjeren = 3
Nedostatak pješačkih i biciklističkih staza	Visoka = 4	Vrlo visoka = 5	Umjeren = 3



Sljedeća slika (Slika 31) grafički je prikaz procjena ranjivosti na području Općine Ferdinandovac.



Slika 31 Procjena ranjivosti na području Općine Ferdinandovac

Tablica u nastavku (Tablica 13) prikazuje sumarni prikaz do sada već spomenutih ranjivosti, odnosno kvalitativnu procjenu lokalnih ranjivosti.

Tablica 13 Sumarni prikaz kvalitativne procjene lokalnih ranjivosti

Sektor	Klimatska prijetnja (hazard)	Važni faktori za adaptivni kapacitet	Trenutna razina adaptivnog kapaciteta
Zgradarstvo	Ekstremno visoke temperature	Pristup uslugama	Umjerena
	Oluje	Socio-ekonomska	Visoka
	Poplave	Uprava i institucije	Niska
	Ekstremne oborine	Fizički i okolišni	Niska
		Znanje i inovacije	Niska
Promet	Oluje	Pristup uslugama	Umjerena
	Poplave	Socio-ekonomska	Umjerena
	Ekstremne oborine	Uprava i institucije	Umjerena
	Ekstremno visoke temperature	Fizički i okolišni	Visoka
	Suša	Znanje i inovacije	Niska
Energetika	Suša	Pristup uslugama	Umjerena
	Poplave	Socio-ekonomska	Niska
		Uprava i institucije	Visoka



Voda	Ekstremno visoke temperature	Fizički i okolišni	Umjerena
		Znanje i inovacije	Niska
	Suša	Pristup uslugama	Visoka
	Poplave	Socio-ekonomska	Niska
	Ekstremno visoke temperature	Uprava i institucije	Visoka
Otpad	Ekstremne oborine	Fizički i okolišni	Umjerena
		Znanje i inovacije	Umjerena
	Oluje	Pristup uslugama	Umjerena
	Poplave	Socio-ekonomska	Niska
	Ekstremne oborine	Uprava i institucije	Umjerena
Prostorno planiranje		Fizički i okolišni	Umjerena
		Znanje i inovacije	Niska
	Oluje	Pristup uslugama	Niska
	Poplave	Socio-ekonomska	Umjerena
	Ekstremne oborine	Uprava i institucije	Umjerena
Poljoprivreda i šumarstvo		Fizički i okolišni	Niska
		Znanje i inovacije	Niska
	Suša	Pristup uslugama	Umjerena
	Ekstremno visoke temperature	Socio-ekonomska	Umjerena
	Oluje	Uprava i institucije	Niska
Okoliš i bioraznolikost	Poplave	Fizički i okolišni	Visoka
	Ekstremne oborine	Znanje i inovacije	Umjerena
		Pristup uslugama	Umjerena
		Socio-ekonomska	Umjerena
		Uprava i institucije	Umjerena
Zdravstvo		Fizički i okolišni	Visoka
		Znanje i inovacije	Umjerena
	Suša	Pristup uslugama	Niska
	Ekstremno visoke temperature	Socio-ekonomska	Niska
		Uprava i institucije	Visoka
Civilna zaštita i hitne službe		Fizički i okolišni	Umjerena
		Znanje i inovacije	Niska
	Oluje	Pristup uslugama	Umjerena
	Poplave	Socio-ekonomska	Niska
	Ekstremne oborine	Uprava i institucije	Niska
		Fizički i okolišni	Umjerena
		Znanje i inovacije	Umjerena



4.5 Procjena rizika na području Općine Ferdinandovac

Rizici se procjenjuju na temelju sljedeća tri kriterija:

- **Vjerojatnost pojave učinka:** 1 – Malo vjerojatno, 2 – Vjerojatno, 3 – Vrlo vjerojatno
- **Očekivana razina učinka:** 1 – Niska, 2 – Umjerena, 3 – Visoka
- **Vremenski okvir:** 1 – Dugoročni, 2 – Srednjoročni, 3 – Kratkoročni, 4 – Trenutni.

Za područje Općine Ferdinandovac, procijenjeni rizici prikazani su u sljedećoj tablici (Tablica 14), a Slika 32 grafički je prikaz tabličnih podataka.

Tablica 14 Procjena rizika na području Općine Ferdinandovac

Sektor	Klimatska prijetnja (hazard)	Ranjivost	Rizik	Vjerojatnost pojave rizika	Očekivana razina utjecaja	Vremenski okvir
Zgradarstvo	Ekstremno visoke temperature Oluje Poplave Ekstremne oborine	Starost zgrada / obiteljskih kuća	Zgrade pogođene klimatskim promjenama	Vrlo vjerojatno = 3	Umjerena = 2	Kratkoročni = 3
Promet	Oluje Poplave Ekstremne oborine Ekstremno visoke temperature Suša	Nedovoljna širina i protočnost dijela županijskih, lokalnih i nerazvrstanih cesta	Poteškoće u transportu	Vrlo vjerojatno = 3	Visoka = 3	Kratkoročni = 3
Promet	Oluje Poplave Ekstremne oborine	Nedostatak pješačkih i biciklističkih staza	Poteškoće sa mobilnošću građana	Vjerojatno = 2	Visoka = 3	Trenutni = 4



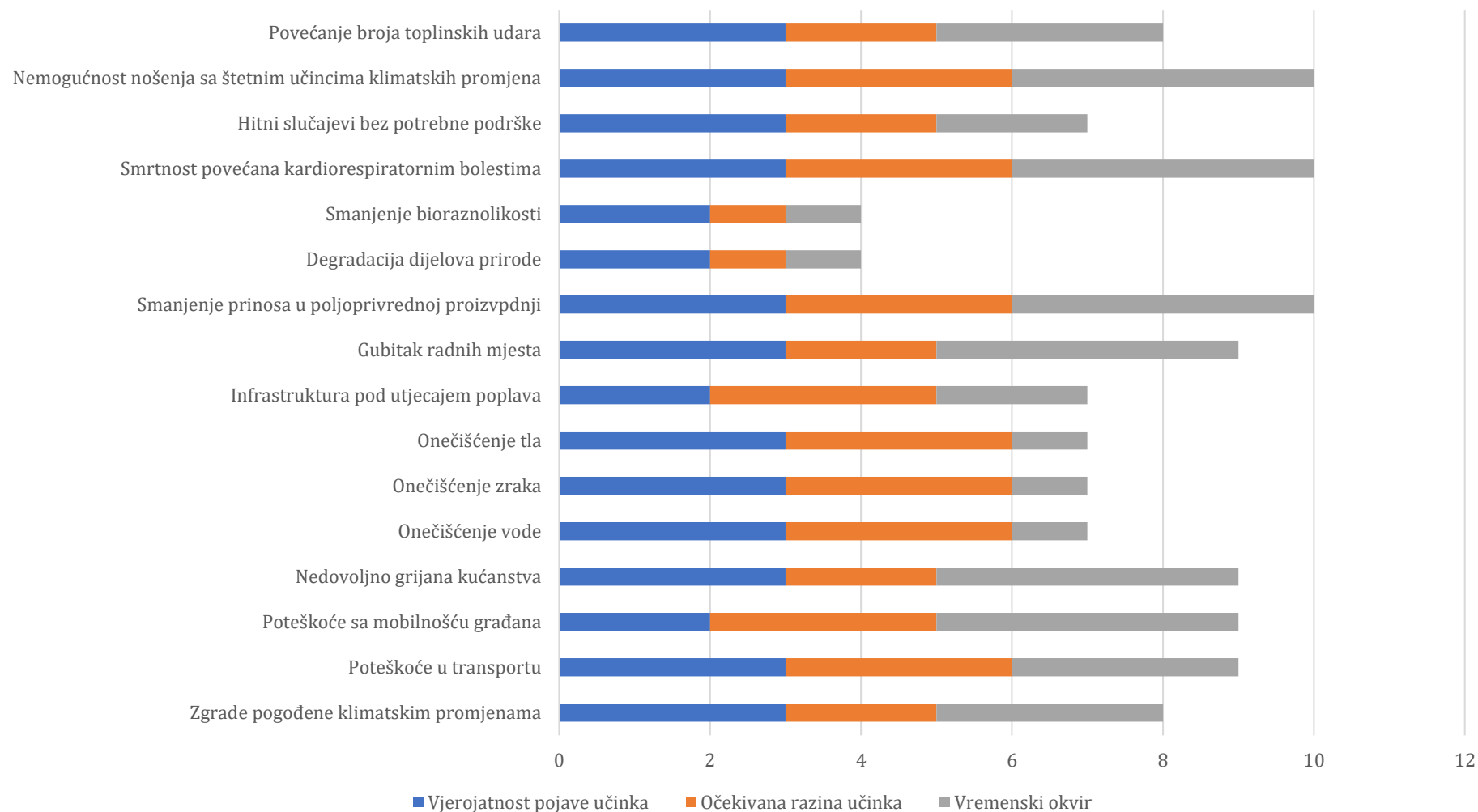
	Ekstremno visoke temperature Suša					
Energetika	Suša Poplave Ekstremno visoke temperature	Postotak siromašnih domaćinstava	Nedovoljno grijana kućanstva	Vrlo vjerojatno = 3	Umjerena = 2	Trenutni = 4
Otpad	Oluje Poplave Ekstremne oborine	Ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda iz kućanstava	Onečišćenje vode	Vrlo vjerojatno = 3	Visoka = 3	Dugoročni = 1
Otpad	Oluje Poplave Ekstremne oborine	Povećanje broja prijevoznih sredstava i razvoj prometne infrastrukture	Onečišćenje zraka	Vrlo vjerojatno = 3	Visoka = 3	Dugoročni = 1
Otpad	Oluje Poplave Ekstremne oborine	Prisutnost divljih odlagališta otpada	Onečišćenje tla	Vrlo vjerojatno = 3	Visoka = 3	Dugoročni = 1
Prostorno planiranje	Oluje Poplave Ekstremne oborine	Urbana područja u zoni poplavljanja	Infrastruktura pod utjecajem poplava	Vjerojatno = 2	Visoka = 3	Srednjoročni = 2
Poljoprivreda i šumarstvo	Suša Ekstremno visoke temperature Oluje Poplave	Ekonomska aktivnost osjetljiva na klimatske promjene	Gubitak radnih mjesta	Vrlo vjerojatno = 3	Umjerena = 2	Trenutni = 4



	Ekstremne oborine					
Poljoprivreda i šumarstvo	Suša Ekstremno visoke temperature Oluje Poplave Ekstremne oborine	Nedovoljno korištenje tehnoloških trendova u poljoprivrednoj proizvodnji	Smanjenje prinosa u poljoprivrednoj proizvodnji	Vrlo vjerojatno = 3	Visoka = 3	Trenutni = 4
Okoliš i bioraznolikost	Ekstremno visoke temperature Suša Poplave	Prisutnost ugroženih dijelova prirode	Degradacija dijelova prirode	Vjerojatno = 2	Niska = 1	Dugoročni = 1
Okoliš i bioraznolikost	Ekstremno visoke temperature Suša Poplave	Prisutnost ugroženih vrsta	Smanjenje bioraznolikosti	Vjerojatno = 2	Niska = 1	Dugoročni = 1
Zdravstvo	Suša Ekstremno visoke temperature	Snaga primarnog zdravstvenog sustava	Povećanje broja toplinskih udara	Vrlo vjerojatno = 3	Umjerena = 2	Kratkoročni = 3
Zdravstvo	Suša Ekstremno visoke temperature	Postotak starog stanovništva	Smrtnost povećana kardiorespiratornim bolestima	Vrlo vjerojatno = 3	Visoka = 3	Trenutni = 4
Civilna zaštita i hitne službe	Oluje Poplave Ekstremne oborine	Domaćinstva s nedostupnošću osnovnim uslugama	Hitni slučajevi bez potrebne podrške	Vrlo vjerojatno = 3	Umjerena = 2	Srednjoročni = 2



Obrazovanje	Suša Ekstremno visoke temperature Oluje Poplave Ekstremne oborine	Nedostatak visokoobrazovane radne snage	Nemogućnost podnošenja negativnih posljedica klimatskih promjena	Vrlo vjerojatno = 3	Visoka = 3	Trenutni = 4
-------------	--	---	---	---------------------	------------	--------------



Slika 32 Procjena rizika na području Općine Ferdinandovac



4.6 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama

1. Osmišljavanje i provođenje programa informiranja i edukacije javnosti o prednostima klimatski otpornih zgrada	
Sektor	Zgradarstvo
Opis mjere	Provođenje informiranja i edukacije stanovništva za primjenu koncepta klimatski otpornih zgrada (novih i postojećih), o mogućnostima uštede energenata i proizvodnji energije za vlastite potrebe i u komercijalne svrhe. Važnost formalnog i neformalnog obrazovanja o energiji, energetske učinkovitosti, obnovljivim izvorima i održivom razvoju istaknuta je u nizu strateških dokumenata RH, a ujedno je i prepoznata jer donosi znatne uštede energije i nije financijski zahtjevna. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem stanovništva. Ovom mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti: • izrada informativnih letaka, vodiča, promotivnih kampanja • promicanje i uspostava sustavne savjetodavne podrške stanovnicima i svim ostalim relevantnim dionicima (upravitelji zgrada) u pogledu pružanja informacija o mogućnostima energetske obnove, prednostima ulaganja u energetske učinkovitost i načinima (su)financiranja u provedbi projekata povećanja energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE • prezentiranje primjera dobre prakse, po mogućnosti na lokalnoj razini • informiranje o administrativnoj proceduri, akreditiranoj opremi i certificiranim instalaterima sustava koji koriste OIE.
Nositelj aktivnosti	Općina Ferdinandovac
Uključeni dionici	Znanstvene organizacije, obrazovne institucije, mediji, strukovne komore, FZOEU, energetske agencije
Period provedbe	2025. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [€]	-
Neinvesticijski troškovi [€]	10.000
Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja



2. Povećanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu	
Sektor	Zgradarstvo
Opis mjere	Provođenje energetske obnove postojećih zgrada te izgradnja novih prema najnovijim standardima održive gradnje. Veća učinkovitost u zgradarstvu očituje se u smanjenju potrošnje energije i vode, ali i povećanju udobnosti korisnika zgrade (zaštita od toplinskih udara ljeti i hladnoće zimi). Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetskih performansi prema nZEB i ZEB standardu: • obnova ovojnice zgrada/kuća - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade/kuća poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija • ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava • zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE • zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom • ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE • uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom • uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama.
Nositelj aktivnosti	Općina Ferdinandovac
Uključeni dionici	MPUGDI, FZOEU, poduzetnici, građani
Period provedbe	2018. – 2050.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [€]	Troškovi su uključeni u mjerama Akcijskog plana u poglavlju 5
Neinvesticijski troškovi [€]	-
Izvori financiranja	Proračun Općine Državni proračun Europski programi financiranja EPC (ESCO) JPP HBOR Kreditna zaduženja



3. Podizanje javne svijesti o značaju potrošnje vode u kućanstvima i utjecaju klimatskih promjena na vodu kao sastavnicu okoliša

Sektor	Zgradarstvo
Opis mjere	Voda je kao resurs jedan od najosjetljivijih na učinke klimatskih promjena i to u vidu njene dostupnosti i kvalitete. Njena dostupnost sve je veći problem, stoga je svaka aktivnost, koja ima za cilj podizanje svijesti o racionalnosti korištenja i načinu utjecaja klimatskih promjena na vodu, izrazito poželjna i potrebna. Poželjno je za ovu aktivnost koristiti postojeće dostupne komunikacijske kanale, sustave i infrastrukturu, kao i razvijanje novih. Ovom mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti: • izrada informativnih letaka, vodiča i promotivnih kampanja • promicanje i uspostava sustavne savjetodavne podrške građanima i svim ostalim relevantnim dionicima u pogledu pružanja informacija o značaju potrošnje vode u kućanstvima i utjecaju klimatskih promjena na vodu kao sastavnicu okoliša • prezentiranje primjera dobre prakse, po mogućnosti na lokalnoj razini. Očuvanje zalihe pitke vode ključan je korak u smanjenju negativnog utjecaja na okoliš, dugoročnom osiguranju opskrbe pitkom vodom i operativnom smanjenju troškova. Voda postaje prirodni resurs ograničenih količina i ukoliko ju ne počnemo koristiti s oprezom i u razumnim količinama, pitanje je vremena kada ćemo ostati bez nje. Od negativnih utjecaja klimatskih promjena posebno su ugroženi priobalni krški vodonosnici i ostale vodne pojave u priobalju, iz razloga što se kod njih javlja kumulativni efekt mogućih promjena sa smanjenim protocima i razinama podzemnih voda, te intenzivnijim prodorima mora u krške priobalne vodonosnike i jezera. Uz smanjenje srednjih godišnjih, kao i minimalnih godišnjih protoka te povećanje maksimalnih, očekuje se i vrlo naglašene promjene temperatura voda, što će se negativno odraziti kako na vodene ekosustave, njihovu raznolikost i prijemni kapacitet, tako i na mogućnosti njihova korištenja za ostale namjene.
Nositelj aktivnosti	Općina Ferdinandovac
Uključeni dionici	MPUGDI, FZOEU, poduzetnici, mještani
Period provedbe	2025. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [€]	-
Neinvesticijski troškovi [€]	5.000
Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja



4. Održavanje nerazvrstanih cesta

Sektor	Promet
Opis mjere	Redovno održavanje nerazvrstanih cesta obuhvaća slijedeće radove: • ophodnja i redovno praćenje stanja nerazvrstanih cesta, • mjestimični popravci završnog sloja kolničke konstrukcije izgrađenog od asfalta, betona, betonskih elemenata, kamena, te nosivog sloja kolničke konstrukcije i posteljice, • izrada asfaltnog tepiha, • mjestimični popravci dijelova cestovne građevine, • čišćenje, odnosno uklanjanje odronjenih i drugih materijala s prometnih površina, bankina, rigola i jaraka, • manji popravci elemenata cestovnih objekata, • zamjena i popravljivanje prometne signalizacije i opreme, • čišćenje, zamjena i manji popravci otvorenog sustava za oborinsku odvodnju, • zaštita pokosa nasipa, usjeka i zasjeka nerazvrstane ceste, • uništenje nepoželjne vegetacije (košenje trave na zemljištu što pripada ulici i drugoj nerazvrstanoj javnoj površini te uklanjanje granja, grmlja i drugog raslinja iz profila ceste, te melioracijskog kanala), • nasipavanje ceste jalovinom, • osiguranje prohodnosti u zimskim uvjetima, • hitni popravci i intervencije u svrhu uspostavljanja prometa i privremene regulacije prometa nastalih uslijed nepredvidljivih okolnosti, • građenje novih nerazvrstanih cesta i rekonstrukcija postojećih • ostali potrebni radovi.
Nositelj aktivnosti	Općina Ferdinandovac
Uključeni dionici	Komunalna poduzeća, obrtnici
Period provedbe	2018. – 2030.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [€]	400.000
Neinvesticijski troškovi [€]	-
Izvori financiranja	Proračun Općine Europski programi financiranja



5. Izgradnja i modernizacija biciklističko-pješačkih staza	
Sektor	Promet
Opis mjere	U cilju smanjenja onečišćenja okoliša i poboljšanja kvalitete života u mjestima, bicikl sve više postaje poželjno prijevozno sredstvo. Dobrobiti korištenja bicikla očituju se u: • ekološkoj prihvatljivosti • brзом i povoljnom prijevozu do željenoga odredišta • zdravoj tjelovježbi. Kako bi se biciklistički promet razvio u svakodnevnu aktivnost, potrebno je izgradnjom odgovarajuće infrastrukture osigurati sigurno i nesmetano kretanje biciklista. Kvalitetna infrastruktura pridonijet će i većoj sigurnosti sudionika u prometu, kako vozača motornih vozila tako i korisnika bicikla. Za kvalitetnu infrastrukturu poželjno je osigurati zasebne prometne koridore koji će omogućiti biciklistima nesmetani promet prema odredištima te istovremeno omogućiti maksimalnu razinu usluge tijekom putovanja. Na području Općine Ferdinandovac potrebno je izgraditi i modernizirati pješačku i biciklističku infrastrukturu radi boljeg povezivanja dijelova unutar Općine što obuhvaća: • izgradnju biciklističko-pješačkih staza za pojedinačno ili zajedničko kretanje biciklista i pješaka • usklađivanje biciklističko-pješačkih staza sa postojećim infrastrukturama (vodovod, odvodnja, telekomunikacija, elektroinstalacije, plinske instalacije, poklopci drugih komunalnih instalacija, ostalo) • postavljanje vertikalne i horizontalne prometne signalizacije.
Nositelj aktivnosti	Općina Ferdinandovac
Uključeni dionici	FZOEU, energetske agencije
Period provedbe	2018. – 2050.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [€]	Troškovi su uključeni u mjerama Akcijskog plana u poglavlju 5
Neinvesticijski troškovi [€]	-
Izvori financiranja	Proračun Općine Europski programi financiranja



6. Edukacija poduzetnika o načinu uštede energenata

Sektor	Energetika
Opis mjere	Provođenje edukacije poduzetnika o mogućnostima uštede energenata kroz izgradnju energetske učinkovitih poslovnih objekata i modernizaciju industrijskih procesa te proizvodnju energije iz obnovljivih izvora za vlastite potrebe. • Energetski učinkoviti poslovni objekti: edukacija o modernim tehnikama i tehnologijama (nZEB) koje omogućuju gradnju poslovnih objekata koji su energetske učinkoviti. Ovo uključuje primjenu izolacijskih materijala, sustava za regulaciju temperature, korištenje prirodnog svjetla i slično. • Modernizacija industrijskih procesa: upoznavanje s inovativnim metodama koje pomažu smanjenju potrošnje energije u industrijskim procesima, poput optimizacije proizvodnih linija, korištenja naprednih tehnologija ili recikliranja otpada radi smanjenja potrebe za energijom. • Proizvodnja energije iz obnovljivih izvora: edukacija o implementaciji sustava koji koriste obnovljive izvore energije za vlastite potrebe tvrtki, kao što su solarna energija, vjetar, biomasa ili geotermalna energija. Uz edukaciju, izrada informativnih letaka može biti korisna za pružanje konkretnih savjeta i informacija poduzetnicima. Također, suradnja s lokalnim i državnim vlastima bit će od ključnog značaja za poticanje energetske obnove poslovnih zgrada i ulaganja u moderne tehnologije. Važno je istaknuti da ova inicijativa ne samo da potiče očuvanje okoliša već i ističe koristi za same poduzetnike. Energetska učinkovitost često rezultira dugoročnom uštedom troškova, povećanjem konkurentnosti na tržištu te stvaranjem pozitivne slike tvrtke među potrošačima. Cilj ove mjere je educirati poduzetnike kako točno mogu uštedjeti energiju, a pritom zadržati visoku dobit i druge performanse.
Nositelj aktivnosti	Općina Ferdinandovac
Uključeni dionici	Gospodarske komore, mediji, vlasnici tvrtki, strukovne komore
Period provedbe	2025. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [€]	-
Neinvesticijski troškovi [€]	5.000
Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja



7. Obnova korita i izgradnja i održavanje nasipa	
Sektor	Voda
Opis mjere	Cilj mjere je nivelacija korita te obnova postojećih i izgradnja dodatnih nasipa u svrhu sprečavanja poplava na mjestima trenutno ugroženim od povećanog vodostaja. • Detaljna analiza trenutnog stanja, koja bi obuhvatila procjenu trenutnih nasipa, utvrđivanje njihovih slabih točaka i identificiranje područja gdje se voda može proširiti i uzrokovati poplave. Ova analiza omogućuje precizno planiranje i utvrđivanje prioriteta za obnovu ili izgradnju novih nasipa. • Studija izvodljivosti igra ključnu ulogu u identificiranju najefikasnijih metoda i tehnika za uređenje i korištenje rijeke ili potoka. Ova studija također uključuje istraživanje ekoloških aspekata i potencijalnih utjecaja na okoliš, kako bi se osiguralo da se obnova obavlja na način koji je održiv i da minimizira negativne posljedice po okoliš. • Provedba konkretnih mjere nivelacije korita, obnove postojećih nasipa te izgradnje novih. To uključuje rekonstrukciju dionica kanala kako bi se poboljšao protok vode i smanjila mogućnost izlivanja. Ključna je kontinuirana suradnja s stručnjacima iz područja hidrologije, graditeljstva i zaštite okoliša kako bi se osigurala implementacija najboljih praksi i tehnologija. Ovo je sveobuhvatan proces koji zahtijeva pažljivo planiranje, stručnost i angažman zajednice kako bi se postigla uspješna i održiva zaštita od poplava.
Nositelj aktivnosti	Hrvatske Vode
Uključeni dionici	Općina Ferdinandovac, Komunalije d.o.o.
Period provedbe	2020. – 2050.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [€]	100.000
Neinvesticijski troškovi [€]	-
Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun županije Državni proračun MGOR Europski programi financiranja Hrvatske vode



8. Razvoj sustava za navodnjavanje poljoprivrednih površina	
Sektor	Voda
Opis mjere	Cilj mjere je: • nadoknaditi nedostatak vode koji se javlja kod uzgoja poljoprivrednih kultura • korigiranje prirodnog režima vlaženja umjetnim dodavanjem vode u trenutku podobnom za pravilan razvoj biljke omogućava podizanje dostignutog praga u proizvodnji ratarskih kultura i u godinama koje su sušne • povećanje prinosa biljnih kultura, stabilizacija proizvodnje u sušnim razdobljima i promjena strukture sjetve • bolje iskorištavanje smanjenog raspoloživog prostora za proizvodnju hrane • snižavanje razine podzemnih voda • orijentacija tržišnoj ekonomiji u visokoprofitabilnim kulturama uz znatno reduciranje uvoza. Zbog globalnih klimatskih promjena, tj. nestašice vode, smanjenja ponude povrća domaćih proizvođača, smanjenja raspoloživog prostora za proizvodnju hrane, negativne vodne bilance u vegetacijskom razdoblju bitno je koristiti vodu i za potrebe navodnjavanja, a ne samo vodoopskrbu, industriju, energiju i dr.
Nositelj aktivnosti	Hrvatske vode, poljoprivrednici
Uključeni dionici	Općina Ferdinandovac, Hrvatske vode, znanstvene organizacije, obrazovne institucije, strukovne komore
Period provedbe	2025. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [€]	-
Neinvesticijski troškovi [€]	50.000
Izvori financiranja	Hrvatske vode Proračun Općine Državni proračun Europski programi financiranja



9. Poboljšanje vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije

Sektor	Voda
Opis mjere	Plan izgradnje i rekonstrukcije kanalizacijskog i vodoopskrbnog sustava s ciljem unaprjeđenja kvalitete usluga i zaštite okoliša predstavlja značajan korak prema modernizaciji infrastrukture. Proširenje kapaciteta vodoopskrbnog sustava, zajedno s uređajima za pročišćavanje otpadnih voda, ne samo da pridonosi poboljšanju standarda života, već i jačanju zaštite okoliša. Povećanje priključenosti na javni sustav odvodnje otpadnih voda ne samo da olakšava pristup čistoj vodi za stanovnike, već i smanjuje negativan utjecaj otpadnih voda na okoliš. Kako se planira osigurati adekvatno pročišćavanje otpadnih voda, to bi moglo imati značajan utjecaj na očuvanje podzemnih voda, čime se štiti dragocjeni resurs vode. Rekonstrukcija vodoopskrbnog sustava smanjuje gubitke vode i intervencije zbog puknuća, što dugoročno može rezultirati smanjenjem operativnih troškova. Iako može biti izazovno postići kumulativno smanjenje troškova, segment rekonstrukcije vodoopskrbe definitivno može doprinijeti smanjenju gubitaka i učiniti sustav pouzdanijim. Implementacija ovakvog plana nije samo korisna za lokalnu zajednicu već i u skladu s propisima Europske unije, čime se osigurava da se infrastruktura podiže na standarde koji promiču održivost i zaštitu okoliša. Kako se planovi provode, vjerojatno će biti potrebno praćenje i evaluacija kako bi se osiguralo da se postignu zadani ciljevi. Širenje i modernizacija infrastrukture vodoopskrbe i odvodnje u potpunosti je usmjereno na unaprjeđenje kvalitete života građana i zaštitu okoliša te bi mogao imati značajan dugoročni pozitivan utjecaj na zajednicu.
Nositelj aktivnosti	Komunalije d.o.o.
Uključeni dionici	Hrvatske vode, Općina Ferdinandovac, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU
Period provedbe	2023. – 2030.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [€]	-
Neinvesticijski troškovi [€]	10.000.000
Izvori financiranja	Hrvatske vode Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja



10. Edukacija građana o smanjenju količine otpada i ekonomski poticaji	
Sektor	Upravljanje otpadom
Opis mjere	Razvoj ekološke svijesti i usmjeravanje ponašanja stanovnika u cilju zaštite okoliša, a prvenstveno smanjenju stvaranja nepotrebnog otpada, moguće je postići samo sustavnom edukacijom svih društvenih skupina s naglaskom na poticanje odvojenog prikupljanja otpada, sprečavanje nastanka otpada, ponovnu uporabu predmeta i kompostiranje te nužno kontinuirano, intenzivno i sustavno educiranje. Cilj ove mjere je: provedba radionica i edukacija o smanjenju količine otpada prvenstveno u odgojno-obrazovnim institucijama gdje će djeca kroz različita natjecanja i igre učiti kako smanjiti količinu otpada, pravilno razvrstavati otpad i/ili ponovo iskoristiti stari proizvod (oporaba). Kroz edukaciju, djeca od malena uče o navikama smanjenja odlaganja količine otpada, te prenose novostečene navike na svoje obitelji. Također, moguće je uvođenje modela „plati koliko onečišćuješ“ gdje se odvoz otpada plaća prema broju pražnjenja spremnika za miješani komunalni otpad.
Nositelj aktivnosti	Općina Ferdinandovac
Uključeni dionici	Obrazovne institucije, mediji
Period provedbe	2020. – 2030.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [€]	-
Neinvesticijski troškovi [€]	6.000
Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja



11. Integracija koncepta zelene infrastrukture u procese prostornog i strateškog planiranja

Sektor	Prostorno planiranje
Opis mjere	Nužno je integrirati koncept zelene infrastrukture u procese i politike prostornog planiranja i druge strateške dokumente. Preporuka je da se prilikom izmjena i dopuna dokumenata kao što su prostorni i urbanistički planovi posebna pozornost posveti zelenoj infrastrukturi kao elementu u organizaciji prostora. Cilj mjere je strateški planirati i sustavno razvijati zelenu infrastrukturu na području Općine Ferdinandovac, posebice na kritičnim točkama gdje je ista slabo razvijena, u prvom redu kako bi se umanjio efekt postojećih te spriječio nastanak novih toplinskih otoka na području Općine Ferdinandovac, te kako bi planiranje razvoja i prilagodbe infrastrukture bilo usklađeno s predviđenim učincima klimatskih promjena. Elemente zelene infrastrukture potrebno je integrirati i na način da se oni propisuju u posebnim uvjetima gradnje u sklopu izdavanja dozvola. Integracija zelene infrastrukture u sektorske alate upravljanja jedinicom lokalne samouprave obuhvaća: • integraciju zelene infrastrukture u prostorno-plansku dokumentaciju • integraciju zelene infrastrukture u strategije lokalnog i sektorskog razvoja • izrada zasebnih planskih i strateških dokumenata zelene infrastrukture • uspostavu sustava za praćenje razvoja zelene infrastrukture.
Nositelj aktivnosti	Općina Ferdinandovac
Uključeni dionici	Zavodi za prostorno uređenje, strukovne komore
Period provedbe	2020. – 2030.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [€]	-
Neinvesticijski troškovi [€]	20.000
Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Europski programi financiranja



12. Održavanje odvodnih kanala

Sektor	Planiranje korištenja zemljišta
Opis mjere	Kako bi se omogućio prirodan tok vode, odvodne kanale potrebno je kositi, čistiti te po potrebi produbljivati. • Održavanje postojećih kanala: redovito košenje, čišćenje i po potrebi produbljivanje kanala uz postavljanje betonskih cijevi ključno je za povećanje njihovog kapaciteta za primanje vode. Ovo sprječava poplavljenost dijelova tijekom olujnih nevremena ili ekstremnih oborina. • Upravljanje razinom podzemne vode: efikasno snižavanje razine podzemne vode pomaže bržem cijeđenju tla i odvodu viška površinskih voda. Ovo također poboljšava strukturu tla, njegovu sposobnost zadržavanja vode i zračenja te pomaže povećati toplinu tla. • Poboljšanje strukture tla: fokus na poboljšanju strukture tla povećava njegovu sposobnost zadržavanja vode, čime se smanjuje rizik od erozije i potiče razvoj zdravijeg mikrobiološkog života. To također može poboljšati aeraciju tla, što je ključno za zdrav rast biljaka. • Razvoj mikrobiološkog života: stvaranje povoljnih uvjeta za razvoj mikrobiološkog života u tlu igra važnu ulogu u očuvanju biološke ravnoteže. To može doprinijeti zdravijem tlu i boljem rastu vegetacije. Održavanje odvodnih kanala nije samo tehnička mjera, već i važan element u očuvanju okoliša i smanjenju rizika od poplava. Integrirajući tehnike održavanja s ekološkim ciljevima, može se stvoriti uravnotežen pristup koji donosi koristi za cijelu zajednicu, uključujući i razvoj lokalne ekosustave i poboljšanje kvalitete životne sredine.
Nositelj aktivnosti	Hrvatske vode
Uključeni dionici	Općina Ferdinandovac
Period provedbe	2018. – 2030.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [€]	-
Neinvesticijski troškovi [€]	5.000
Izvori financiranja	Hrvatske vode Proračun Općine Državni proračun Europski izvori financiranja



13. Prenamjena dijela zemljišta uz vodotoke u retencije	
Sektor	Planiranje korištenja zemljišta
Opis mjere	Izgradnjom retencija doći će do sniženja energije vodenog vala, znatnog smanjenja erozije u nizvodnom dijelu korita, ali isto tako i do akumulacije erodiranog materijala u prostoru retencije. • Izgradnja retencija: ovaj korak omogućuje zadržavanje viška vode tijekom obilnijih kiša ili porasta vodostaja, sprečavajući tako plavljenje građevina na nekom području. Osim toga, retencije snižavaju energiju vodenog vala te značajno smanjuju eroziju nizvodnog dijela korita. • Akumulacija erodiranog materijala: prostori retencija služe i kao mjesta za akumulaciju erodiranog materijala koji se može skupljati tijekom procesa erozije. Ovo može biti korisno za očuvanje korita vodotoka te kao resurs za eventualne buduće potrebe. • Uređenje okolnog područja za rekreaciju: osim svoje primarne funkcije zadržavanja viška vode, retencije mogu poslužiti i kao prostor za rekreaciju građana. Uređenje okolnih područja stazama za trčanje, biciklističkim stazama, dječjim igralištima i slično stvara dodanu vrijednost za lokalnu zajednicu, potičući aktivni životni stil i povećavajući kvalitetu života. Ova prenamjena zemljišta u retencije nije samo tehnička mjera za zaštitu od poplava, već također donosi i socijalne koristi, stvarajući prostor za rekreaciju i odmor mještana. Integracija funkcionalnosti s ciljem zaštite okoliša i pružanja koristi zajednici često rezultira održivim rješenjima koja unaprjeđuju kvalitetu života u lokalnom okruženju.
Nositelj aktivnosti	Općina Ferdinandovac
Uključeni dionici	Hrvatske vode
Period provedbe	2025. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [€]	Troškove nije moguće procijeniti
Neinvesticijski troškovi [€]	15.000
Izvori financiranja	Hrvatske vode Proračun Općine Državni proračun Europski izvori financiranja



14. Provedba konkretnih mjera izgradnje zelene infrastrukture na kritičnim točkama

Sektor	Planiranje korištenja zemljišta
Opis mjere	Cilj mjere je uspostaviti zelenu infrastrukturu na područjima Općine. Odabrana vegetacija bi trebala imati, uz adaptivni učinak i visoku otpornost na klimatske promjene. Mjera obuhvaća: • Formiranje novih zelenih površina unutar urbanih prostora namijenjenih privremenom ili trajnom zadržavanju oborinskih voda • U svrhu povećanja površina pod krošnjama u urbanim i periurbanim područjima sadnja pojedinačnih i grupa stabala, drvoreda i urbanih šuma, spajanje postojećih zelenih površina šetnicama, kao i osiguranje sadnog materijala • Postavljanje ili uređenje (ozelenjivanje) postojećih nadstrešnica koje pružaju zaštitu od sunca na stajalištima javnog gradskog i prigradskog prijevoza • Povećanje površina pod krošnjama ozelenjivanjem javnih parkirališta, parkova i mjesta javnih okupljanja • Ozelenjivanje prostora dvorišta, škola i dječjih vrtića, domova i sl. • Izgradnja javnih slavina sa zdravstveno ispravnom pitkom vodom na točkama javnih i masovnih okupljanja, područjima rekreacije i sportskih aktivnosti • Uspostava novih održivih turističkih sadržaja • poboljšanje kvalitete otvorenih prostora višestambenih zgrada i unutar poslovnih i proizvodnih zona uspostavom zaštitnog zelenila te zelenih krovova i fasada • Održivi sustavi za sakupljanje kišnice za navodnjavanje i/ili spremnici za sakupljanje kišnice te sustavi navodnjavanja zelenih površina • Urbani i društveni vrtovi, postavljanje koševa za odlaganje otpada i klupa za ugodniji boravak stanovnika • Premazivanje asfalta na trgovima, pločnicima i parkinzima bojom koja povećava otpornost asfaltiranih površina na visoke temperature zraka i smanjuje njihovo zagrijavanje te ublažava efekt urbanih toplinskih otoka Potrebno je kontinuirano pratiti stanje zelene infrastrukture i mjeriti učinke te po potrebi reagirati i modulirati primjenu.
Nositelj aktivnosti	Općina Ferdinandovac
Uključeni dionici	Zavodi za prostorno planiranje, strukovne komore
Period provedbe	2025. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [€]	Troškove nije moguće procijeniti
Neinvesticijski troškovi [€]	10.000
Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja FZOEU



15. Uvođenje mobilnih ambulanti

Sektor	Zdravstvo
Opis mjere	Uvođenje vozila opremljenih poput klasične ambulante s adekvatnim liječničkim timom radi obavljanja posla na terenu. • Osiguranje baznih stanica: kreiranje posebnih lokacija ili baznih stanica je ključno kako bi mobilne ambulante imale adekvatan prostor za pružanje medicinske skrbi. Ove stanice bi trebale sadržavati grijanu čekaonicu, sanitarni čvor te sve potrebno za pružanje kvalitetne zdravstvene njege. • Odabir lokacija za bazne stanice: identifikacija optimalnih lokacija za bazne stanice zahtijeva pažljivo planiranje kako bi se osigurala pokrivenost područja koja su najpotrebnija. Uređenje tih lokacija će biti ključno kako bi osigurali siguran, funkcionalan i pristupačan prostor za rad mobilnih ambulanti. • Edukacija medicinskog osoblja: zbog specifičnih zahtjeva rada u mobilnim ambulantama, medicinsko osoblje treba proći edukaciju o prilagodbi medicinske opreme, vožnji vozila (kampera) u cestovnom prometu te osposobljavanje za pružanje hitne medicinske skrbi u okolini vozila. Uvođenje mobilnih ambulanti može biti od iznimne važnosti za pružanje zdravstvene skrbi u ruralnim ili udaljenim područjima te za hitne slučajeve gdje je brza intervencija presudna. Ova inicijativa nije samo logistički izazovna, već zahtijeva i koordinaciju između zdravstvenih ustanova, lokalnih vlasti te prilagodbu infrastrukture kako bi se osiguralo pravilno funkcioniranje i pružanje visokokvalitetne medicinske skrbi izvan tradicionalnih bolnica i ambulanti.
Nositelj aktivnosti	Općina Ferdinandovac
Uključeni dionici	Znanstvene organizacije, obrazovne institucije, mediji, strukovne komore, FZOEU, energetske agencije
Period provedbe	2025. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [€]	-
Neinvesticijski troškovi [€]	7.000
Izvori financiranja	Proračun Općine Europski programi financiranja NPOO



16. Povećanje otpornosti na klimatske promjene u sektoru turizma	
Sektor	Gospodarstvo i turizam
Opis mjere	Aktivnosti unutar ove mjere usmjerene na povećanje otpornosti sektora na klimatske promjene su: • Edukativne mjere – potrebno je educirati turističke djelatnike o mogućim utjecajima klimatskih promjena na turizam radi njihove pravovremene prilagodbe. • Izgradnja infrastrukture za ugodni boravak na općinskim površinama (npr. točke s pitkom vodom na čestim rutama turista ili izgradnja rashladnih evaporacijskih uređaja, izgradnja vodenica i sl.). • Postavljanje edukativnih višejezičnih ploča s preporukama o zdravstveno prihvatljivom ponašanju na suncu odnosno ponašanju prilikom izlaganja toplinskim valovima s informacija o mjestima pitke vode. • Postavljanje edukativnih višejezičnih ploča s informacijama o zaštićenim dijelovima prirode i kulturnim znamenitostima. • Označavanje biciklističkih i pješačkih ruta u zaštićenim područjima.
Nositelj aktivnosti	Općina Ferdinandovac
Uključeni dionici	Ministarstvo turizma, turističke zajednice, turistički djelatnici, DHMZ, znanstvene organizacije, strukovne komore
Period provedbe	2025. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [€]	Troškove nije moguće procijeniti
Neinvesticijski troškovi [€]	10.000
Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja



17. Digitalna transformacija Općine	
Sektor	Poljoprivreda i šumarstvo Zgradarstvo Turizam Voda Zdravstvo Prostorno planiranje
Opis mjere	Mjera digitalne transformacije obuhvaća uvođenje suvremenih digitalnih rješenja u sve ključne sektore djelovanja na području Općine – poljoprivredu i šumarstvo, zgradarstvo, turizam, upravljanje vodama te zdravstvo. Cilj mjere je modernizacija i optimizacija usluga putem primjene pametnih tehnologija i digitalnih alata. • Digitalizacija u poljoprivredi i šumarstvu omogućit će precizno upravljanje resursima i podacima o okolišu • U zgradarstvu će doprinijeti energetske učinkovitosti i pametnom upravljanju zgradama te razvoju poslovanja Općine • U turizmu se može planirati razvoj digitalnih turističkih vodiča, aplikacija i sustava za analizu podataka o posjećenosti. • U sektoru voda i zdravstva digitalna rješenja doprinijet će učinkovitijem upravljanju vodnim resursima te poboljšanju dostupnosti i kvalitete zdravstvenih usluga. • Područje prostornog planiranja obuhvaća digitalnu transformaciju koja omogućuje bržu i transparentniju izradu prostornih i urbanističkih planova, učinkovitije upravljanje prostorom te lakši pristup podacima za građane, investitore i stručnjake. Provedba mjere doprinosi povećanju transparentnosti, učinkovitosti i dostupnosti javnih usluga, smanjenju administrativnih barijera te većoj otpornosti zajednice na izazove poput klimatskih promjena ili kriznih situacija. Također, kroz digitalizaciju se potiče lokalni gospodarski razvoj, inovacije i zapošljavanje u sektoru digitalnih tehnologija.
Nositelj aktivnosti	Općina Ferdinandovac
Uključeni dionici	Znanstvene organizacije, obrazovne institucije, mještani
Period provedbe	2025. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [€]	Troškove nije moguće procijeniti
Neinvesticijski troškovi [€]	30.000
Izvori financiranja	Proračun Općine Europski programi financiranja

**Tablica 15 Sumarni prikaz mjera prilagodbe klimatskim promjenama**

#	Sektor	Naziv mjere	Trošak mjere [€]
1	Zgradarstvo	Osmišljavanje i provođenje programa informiranja i edukacije javnosti o prednostima klimatski otpornih zgrada	10.000
2	Zgradarstvo	Povećanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu	Troškovi su uključeni u mjerama Akcijskog plana u poglavlju 5
3	Zgradarstvo	Podizanje javne svijesti o značaju potrošnje vode u kućanstvima i utjecaju klimatskih promjena na vode kao sastavnicu okoliša	5.000
4	Promet	Održavanje nerazvrstanih cesta	400.000
5	Promet	Izgradnja i modernizacija biciklističko-pješačkih staza	Troškovi su uključeni u mjerama Akcijskog plana u poglavlju 5
6	Energetika	Edukacija poduzetnika o načinu uštede energenata	5.000
7	Voda	Obnova korita i izgradnja i održavanje nasipa	100.000
8	Voda	Razvoj sustava za navodnjavanje poljoprivrednih površina	50.000
9	Voda	Poboljšanje vodno-komunalne infrastrukture	10.000.000
10	Otpad	Edukacija građana o smanjenju količine otpada i ekonomski poticaji	6.000
11	Prostorno planiranje	Integracija koncepta zelene infrastrukture u procese prostornog i strateškog planiranja	20.000
12	Prostorno planiranje	Održavanje odvodnih kanala	5.000
13	Prostorno planiranje	Prenamjena dijela zemljišta uz vodotoke u retencije	15.000
14	Prostorno planiranje	Provedba konkretnih mjera izgradnje zelene infrastrukture na kritičnim točkama	10.000
15	Zdravstvo	Uvođenje mobilnih ambulanti	7.000
16	Turizam	Povećanje otpornosti na klimatske promjene u sektoru turizma	10.000
17	Svi sektori	Digitalna transformacija Općine	30.000
UKUPNO			10.673.000



5 Akcijski plan

Akcijski plan predstavlja niz mjera (aktivnosti, programa ili projekata) koje imaju za cilj smanjiti emisije CO₂ za minimalno 55 % do 2030. godine. Svaka mjera prikazana je u tablici sa sljedećim parametrima:

- naziv mjere
- sektor kojem mjera pripada
- opis mjere
- očekivane energetske uštede
- očekivano smanjenje emisija CO₂
- procjena ukupnih investicijskih troškova potrebnih za provedbu mjere
- procjena ukupnih investicijskih troškova po uštedenoj toni CO₂
- period provedbe mjere
- nadležna tijela
- mogući izvori financiranja.

Provedbom svih mjera u predviđenom opsegu navedenih u nastavku ovog poglavlja, Općina Ferdinandovac može smanjiti emisije CO₂ za 56,15% što je dovoljno za dostizanje zadanih ciljeva do 2030. godine i omogućuje Općini određivanje prioriteta prilikom provedbe programa odnosno mjera.

Ukupne uštede CO₂ koje je moguće ostvariti provedbom svih definiranih mjera u sektoru zgradarstva iznose 65,05 %, u sektoru javne rasvjete 57,67 %, dok se u sektoru prometa mogu ostvariti uštede od 48,48 %.

Budući da predviđeni ukupni troškovi za provedbu mjera nadilaze financijske mogućnosti Općine Ferdinandovac, dio sredstava bit će potrebno osigurati iz mogućih izvora financiranja koji su navedeni u okviru svake mjere. Predviđeni globalni rast cijena energenata i električne energije dodatno će potaknuti građane da investiraju u povećanje energetske učinkovitosti objekata i smanjenje potrošnje energije u prometu.

Mjere za smanjenje emisija CO₂ podijeljene su u četiri sektora:

- sektor zgradarstva
- sektor javne rasvjete
- sektor prometa
- horizontalne mjere.

Važno je napomenuti da su za neke mjere korištene procjene utemeljene na procjenama sličnih ili istih mjera u drugim državama odnosno gradovima, a neke od mjera rezultat su zakonskih obveza propisanih na razini EU ili Hrvatske.

Tablica 16 daje sumarni prikaz mjera za smanjenje emisija CO₂ prema podsektorima, a same mjere detaljnije su razrađene u poglavljima 5.1, 5.2, 5.3. i 5.4. Tablica 17 prikazuje sumarni prikaz ušteda prema sektorima, a Slika 33 udjele izvora energije prema uštedenoj emisiji CO₂.



Tablica 16 Sumarni prikaz mjera prema podsektorima

#	Mjera	Područje intervencije	Instrument politike	Inicijator aktivnosti	Nadležno tijelo	Vremenski okvir provedbe		Ukupni trošak provedbe [EUR]	Procjena do 2030.		Procjena do 2050.	
						Početak	Završetak		Uštede energije [MWh]	Smanjenje emisija CO2 [t]	Uštede energije [MWh]	Smanjenje emisija CO2 [t]
1	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu Općine	Promjene u ponašanju	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2018.	2050.	40.000	18,21	3,29	20,17	3,71
2	Energetska obnova zgrada u vlasništvu Općine	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2018.	2050.	1.150.000	69,05	11,58	100,27	16,44
3	Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije	Ostalo	Jednokratne potpore i subvencije	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2022.	2050.	95.000	29,55	6,57	62,84	13,73
4	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u komercijalnom i uslužnom sektoru	Promjene u ponašanju	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2020.	2050.	20.000	40,10	9,99	46,38	11,72
5	Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Komercijalni i uslužni sektor	2023.	2050.	1.600.000	414,86	109,81	1.203,05	345,56
6	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u stambenom sektoru	Promjene u ponašanju	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2020.	2050.	20.000	785,10	49,24	852,13	53,87
7	Energetska obnova obiteljskih kuća	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Građani	2020.	2050.	16.000.000	7.084,27	596,77	10.263,67	704,59
8	Energetska obnova višestambenih zgrada	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Građani	2020.	2050.	220.000	92,11	7,84	157,70	10,48
9	Rekonstrukcija javne rasvjete na području Općine	Energetska učinkovitost	Javna nabava, Financijska sredstva trećih strana (ESCO)	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2020.	2050.	315.000	117,50	38,42	117,50	38,42
10	Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva	Ostalo	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2025.	2050.	70.000	1.609,20	416,23	7.235,59	1.871,53



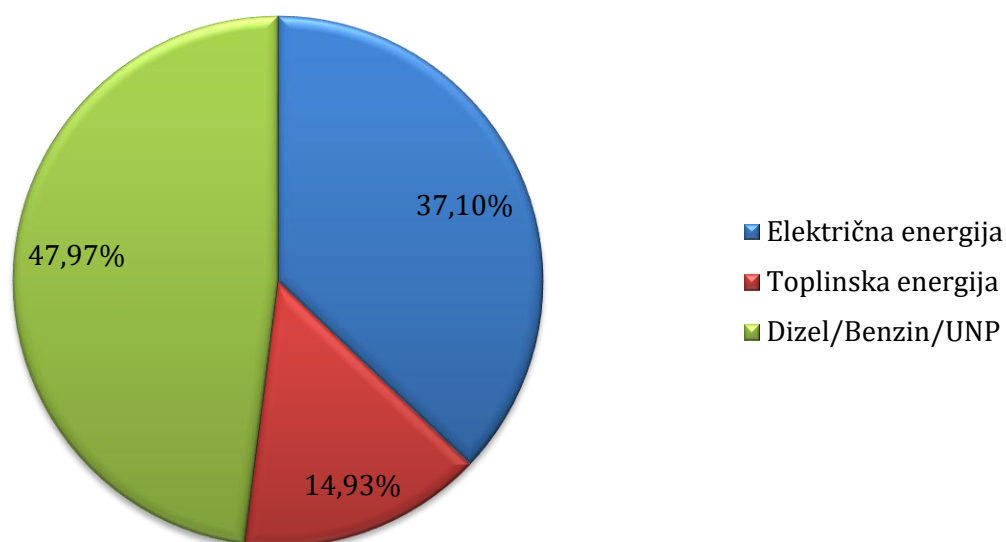
11	Razvoj prometne infrastrukture	Električna vozila (uklj. infrastrukturu), Optimizacija cestovne mreže	Javna nabava	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2025.	2050.	6.350.000	1.394,00	340,40	1.729,32	393,54
12	Primjena načela kružnog gospodarstva	Ostalo	Podizanje svijesti/obuka, Upravljanje energijom	Lokalna vlast	Lokalna vlast, Komercijalni i uslužni sektor, Građani	2022.	2050.	20.000	799,64	104,11	674,82	117,12
Ukupno								25.900.000	12.453,61	1.694,25	22.463,44	3.580,72



Tablica 17 Sumarni prikaz ušteda prema podsektorima

Izvor energije	Planirane uštede do 2030. godine [MWh]	Planirane uštede do 2030. godine [t]	Planirane uštede do 2050. godine [MWh]	Planirane uštede do 2050. godine [t]
Električna energija	1.922,20	628,56	2.656,08	868,54
Toplinska energija	7.311,36	252,97	10.598,49	384,01
Dizel/Benzin/UNP	3.220,05	812,72	9.208,87	2.328,17
Ukupno	12.453,61	1.694,25	22.463,44	3.580,72

Provedbom mjera opisanih u poglavljima 5.1, 5.2, 5.3 i 5.4 moguće je ostvariti uštede od **12.453,61 MWh** energije, odnosno **1.694,25 tCO₂**. Planirane uštede odnose se na stanje u 2030. godini, kada će se provedbom mjera ostvariti ukupno smanjenje emisija CO₂ od **56,15 %**. Do 2050. godine moguće su uštede do čak i preko **80 %**. Slika 33 prikazuje udjele pojedinog sektora prema uštedenoj emisiji CO₂ do 2030. godine.



Slika 33 Udjeli izvora energije prema uštedenoj emisiji CO₂ do 2030. godine



5.1 Mjere za smanjenje emisija CO₂ u sektoru zgradarstva

5.1.1 Zgrade u vlasništvu Općine

1. Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu Općine			
Podsektor	Zgradarstvo - Zgrade u vlasništvu Općine		
Opis mjere	Edukacija svih korisnika zgrada javnog sektora predstavlja temelj za postizanje definiranih ciljeva smanjenja potrošnje energije i emisija CO₂ u javnom sektoru i daje dobar primjer građanima u smislu provođenja jednostavnih mjera i promjene ponašanja koje rezultiraju znatnim energetske uštedama. Osnovna svrha edukacije je upoznavanje svih korisnika zgrada u vlasništvu Općine s pojmovima energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije te primjena savjeta stručnjaka (npr. energetske agencije) kako pridonijeti smanjenju potrošnje energije u zgradama u kojima rade i borave. Aktivnosti obuhvaćene ovom mjerom su: • poticanje organiziranja info-kampanja, skupova, radionica i edukacija u školama i vrtićima s ciljem povećanja svijesti o uštedi energije u ovim zgradama • objedinjavanje i promicanje zelene javne nabave, kontinuirani razvoj novih kriterija i mjerila za zelenu javnu nabavu, uključujući energetska učinkovitost • promicanje alternativnih financijskih instrumenata i nabava inovativnih tehnologija • edukacija korisnika javnih zgrada o potencijalnim uštedama jer svaki + 1 °C povećava potrošnju energije za 6%. Kako bi se osigurala uspješna provedba lokalnih i nacionalnih politika, planova i strategija, te optimalno iskoristila javna sredstva, nužno je uvođenje koncepta integriranog energetske i klimatskog planiranja. Ovo će zahtijevati dubinsku analizu lokalnog i nacionalnog okruženja po pitanju energetike, klime i okoliša te kontinuiranu suradnju sa svim relevantnim dionicima iz javnog i privatnog sektora. Rezultati integriranog energetske i klimatskog planiranja moraju se formalizirati kroz Općinske provedbene dokumente poput GUP-a te kroz sve lokalne akcijske planove, strategije i slično.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	2,64	2,80	3,30
Toplinska energija	15,57	16,22	16,87
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]			
Električna energija	0,86	0,92	1,08
Toplinska energija	2,43	2,53	2,63
Neinvesticijski troškovi do 2050. [€]	40.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [€/tCO ₂]	10.788,91		
Period provedbe	2018. – 2050.		
Nadležna tijela	Općina Ferdinandovac		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine		



2. Energetska obnova zgrada u vlasništvu Općine			
Podsektor	Zgradarstvo - Zgrade u vlasništvu Općine		
Opis mjere	Zgrade u vlasništvu Općine imaju mali ukupni potencijal za uštede energije i smanjenje emisija CO₂, ali služe kao primjer građanima i poduzetnicima. Lokalna zajednica najbolje prikazuje provođenje energetske i klimatske politike u načinu upravljanja vlastitom imovinom i zbog toga zgrade u vlasništvu Općine predstavljaju jednu od glavnih okosnica za implementaciju mjera za smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂. Također, ova mjera obuhvaća i energetske obnovu zgrada koje imaju status kulturnog dobra, ako je njihova obnova moguća. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetskih performansi prema nZEB i ZEB standardu: • obnova ovojnice zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija • ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava • zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE • zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom • ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE • uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom • uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama. Prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada RH dinamika obnove prikazana je kako slijedi uzimajući u obzir ubrzani intenzitet ulaganja do 2030. godine: • 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine • 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine • 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	4,78	4,78	4,78
Toplinska energija	64,27	80,72	95,49
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	1,56	1,56	1,56
Toplinska energija	10,02	12,58	14,88
Investicijski troškovi do 2050. [€]	1.500.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [€/tCO ₂]	69.951,34		
Period provedbe	2018.-2050.		
Nadležna tijela	Općina Ferdinandovac		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun Ugovaranje energetske usluge (EPC) Krediti komercijalnih banaka Revolving fond Program energetske obnove javnih zgrada Strukturni i kohezijski fondovi		



3. Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije

Podsektor	Zgradarstvo – Zgrade u vlasništvu Općine		
Opis mjere	Ova mjera se može provoditi zasebno ili zajedno s mjerom energetske obnove zgrada u vlasništvu Općine, a obuhvaća instalaciju najnovijih dostupnih tehnologija za korištenje obnovljivih izvora energije za grijanje/hlađenje i proizvodnju električne energije. U dijelu proizvodnje električne energije iz OIE, ova mjera je od posebnog značaja za komunalna poduzeća, poduzeća za vodoopskrbu i ostala javna poduzeća koja imaju izraženiju potrošnju električne energije. Predlaže se inicijalna analiza različitih rješenja za korištenje obnovljivih izvora energije i izrada mape solarnog potencijala. Konkretno, sustavi obuhvaćeni ovom mjerom navedeni su u nastavku (ali nisu limitirani samo na navedeno): • sustavi za grijanje/hlađenje i potrošnu toplu vodu • dizalice topline • visokoučinkoviti kotlovi na pelete, brikete, drvenu sječku i ostalu drvenu biomasu • solarni toplinski kolektori • fotonaponski sustavi • sustavi koji koriste ostale OIE (vjetroatregati, geotermalna energija, fotonaponske elektrane na tlu i sl.), a koji se mogu upotrijebiti na području Općine.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	11,50	17,25	23,00
Toplinska energija	18,05	28,95	39,84
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	3,76	5,64	7,52
Toplinska energija	2,81	4,51	6,21
Investicijski troškovi do 2050. [€]	95.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [€/tCO₂]	6.919,16		
Period provedbe	2022.-2050.		
Nadležna tijela	Općina Ferdinandovac		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun Ugovaranje energetske usluge (EPC) Kreditni komercijalnih banaka Revolving fond Program energetske obnove javnih zgrada Strukturni i kohezijski fondovi		



5.1.2 Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora

4. Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u komercijalnom i uslužnom sektoru			
Podsektor	Zgradarstvo – komercijalni i uslužni sektor		
Opis mjere	Zbog značajnog udjela zgrada komercijalnog i uslužnog sektora na području Općine, ovaj sektor predstavlja velik potencijal za smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂. Aktivnosti koje su obuhvaćane ovom mjerom su: • upoznavanje korisnika zgrada komercijalnog i uslužnog sektora s pojmovima energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije • pružanje sustavne savjetodavne podrške uključivanjem energetskih agencija i drugih savjetodavnih institucija i tvrtki • podržavanje razvoja edukativnih programa za povećanje broja radnika u zanimanjima vezanim uz OIE (npr. instalateri fotonaponskih modula, instalateri solarnih kolektora i sl.) • poticanje suradnje s institucijama poput Hrvatske gospodarske komore, Hrvatske obrtničke komore i sl. u provedbi projekata povećanja energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje obnovljivih izvora energije.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	15,07	16,01	18,84
Toplinska energija	25,03	26,29	27,54
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]			
Električna energija	4,93	5,24	6,16
Toplinska energija	5,06	5,31	5,56
Neinvesticijski troškovi do 2050. [€]	20.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [€/tCO ₂]	1706,09		
Period provedbe	2020.-2050.		
Nadležna tijela	Općina Ferdinandovac		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun		



5. Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora

Podsektor	Zgradarstvo – komercijalni i uslužni sektor		
Opis mjere	Ova mjera se prvenstveno odnosi na objekte koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti: • obnova ovojnice zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija • ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava • zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE • zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom • ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE • uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom • uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošne energije i vode u zgradama. Prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada RH dinamika obnove prikazana je kako slijedi uzimajući u obzir ubrzani intenzitet ulaganja do 2030. godine: • 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine • 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine • 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	208,04	567,97	820,38
Toplinska energija	206,82	279,22	382,67
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	68,03	185,73	268,27
Toplinska energija	41,78	56,40	77,30
Investicijski troškovi do 2050. [€]	1.600.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [€/tCO₂]	4.630,03		
Period provedbe	2023.-2050.		
Nadležna tijela	Poduzetnici, Općina Ferdinandovac		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Vlastita sredstva sektora FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun Ugovaranje energetske usluge (EPC) Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi		



5.1.3 Stambeni sektor

6. Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u stambenom sektoru			
Podsektor	Zgradarstvo – Stambeni sektor		
Opis mjere	Važnost formalnog i neformalnog obrazovanja o energiji, energetske učinkovitosti, obnovljivim izvorima i održivom razvoju istaknuta je u nizu strateških dokumenata RH, a ujedno je i prepoznata jer donosi znatne uštede energije i nije financijski zahtjevna. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem građana. Ovom mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti: • promicanje i uspostava sustavne savjetodavne podrške građanima i svim ostalim relevantnim dionicima (upravitelji zgrada) u pogledu pružanja informacija o mogućnostima energetske obnove, prednostima ulaganja u energetske učinkovitost i načinima (su)financiranja u provedbi projekata povećanja energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE • uspostava one-stop-shop koncepta* za pomoć građanima u realizaciji projekata koji koriste OIE i povećavaju energetske učinkovitost • prezentiranje primjera dobre prakse, po mogućnosti na lokalnoj razini • informiranje o administrativnoj proceduri, akreditiranoj opremi i certificiranim instalaterima sustava koji koriste OIE. *One-stop-shop koncept je koncept koji omogućava da zainteresirana osoba za energetske obnovu ili neki projekt na jednom mjestu može dobiti sve informacije koje ju zanimaju i koje su važne za provedbu namjeravanog postupka, uključivo s mogućnošću ugovaranja cjelokupne usluge... (skupljanje potrebne dokumentacije za izradu projekta - izrada projekta - predaja projekta i svih potrebnih popratnih dokumenata i izjava u svrhu ishoda potrebnih dozvola i suglasnosti - provođenje projekta i predaja radova).		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	95,85	100,64	105,44
Toplinska energija	689,25	717,97	746,69
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]			
Električna energija	31,34	32,91	34,48
Toplinska energija	17,90	18,64	19,39
Neinvesticijski troškovi [€]	20.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [€/tCO ₂]	371,27		
Period provedbe	2020.-2050.		
Nadležna tijela	Energetske agencije uz podršku Općine Ferdinandovac		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun		



7. Energetska obnova obiteljskih kuća			
Podsektor	Zgradarstvo – Stambeni sektor		
Opis mjere	Ova mjera se prvenstveno odnosi na obiteljske kuće koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti: • obnova ovojnice kuća - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija • ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava • zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE • zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom • ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE Prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada RH dinamika obnove prikazana je kako slijedi uzimajući u obzir ubrzani intenzitet ulaganja do 2030. godine: • 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine • 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine • 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	1.371,30	1.408,24	1.455,18
Toplinska energija	5.712,97	7.302,54	8.808,49
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	448,41	460,50	475,84
Toplinska energija	148,36	189,64	228,75
Investicijski troškovi do 2050. [€]	16.000.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [€/tCO₂]	22.708,21		
Period provedbe	2020.-2050.		
Nadležna tijela	Građani, Općina Ferdinandovac		
Mogući izvori financiranja	FZOEU Proračun Općine EU fondovi i programi Državni proračun Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi Vlastita sredstva građana Sustav obveza energetske učinkovitosti prema Pravilniku (NN 41/19)		



8. Energetska obnova višestambenih zgrada			
Podsektor	Zgradarstvo – Stambeni sektor		
Opis mjere	Ova mjera se odnosi na višestambene zgrade koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti: • obnova ovojnice zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija • ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava • zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE • zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom • ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE • uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom • uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	2,45	2,81	2,96
Toplinska energija	89,66	132,31	154,75
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	0,80	0,92	0,97
Toplinska energija	7,03	8,53	9,51
Investicijski troškovi [€]	220.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [€/tCO₂]	20.999,56		
Period provedbe	2020.-2050.		
Nadležna tijela	Građani, Općina Ferdinandovac		
Mogući izvori financiranja	FZOEU Proračun Općine EU fondovi i programi Državni proračun Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi Vlastita sredstva građana		



5.2 Mjere za smanjenje emisija CO₂ u sektoru javne rasvjete

9. Rekonstrukcija javne rasvjete na području Općine			
Sektor	Javna rasvjeta		
Opis mjere	Javna rasvjeta na području Općine nema veliki udio u ukupnoj energetskej potrošnji, ali predstavlja velik financijski trošak Općini. Uštedom u ovom sektoru, Općina će moći otvoriti ulaganja u druge mjere. Ova mjera podrazumijeva: • ugradnju energetske učinkovite i ekološke javne rasvjete i zamjenu dotrajalih svjetiljki sa svjetiljkama koje su ekološki i ekonomski usuglašene sa važećim regulatornim okvirom • uspostavu sustava upravljanja i nadzora. Modernizacija javne rasvjete obuhvaća radove kojima će se zadovoljiti norma HRN EN 13 201, a zatim će se postojeće svjetiljke zamijeniti s novim LED svjetiljkama na administrativnom području Općine Ferdinandovac. Dodatna mogućnost efikasnijeg gospodarenja energijom je implementacija sustava održivog gospodarenja energijom i resursima kao jedan od početnih koraka u implementaciji budućih projekata pametne Općine. Nadzorom potrošnje električne energije ostvaruju se ciljevi ekonomičnog upravljanja potrošnjom uz mogućnost detekcije kvarova i nepravilnosti u radu sustava te efikasnijeg načina upravljanja javnom rasvjetom.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	117,50	117,50	117,50
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]			
Električna energija	38,42	38,42	38,42
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Investicijski troškovi do 2050. [€]	315.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [€/tCO ₂]	8.198,85		
Period provedbe	2020.-2050.		
Nadležna tijela	Općina Ferdinandovac		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine		



5.3 Mjere za smanjenje emisije CO₂ u sektoru prometa

10. Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva			
Sektor	Promet		
Opis mjere	Promet ima veliki udio u ukupnoj energetskej potrošnji Općina te u emisijama stakleničkih plinova. S druge strane, provođenje aktivnosti i mjera u sektoru prometa je preduvjet mobilnosti i razmjene dobara. Mjerama energetske učinkovitosti u prometu smanjuje se utjecaj prometa na okoliš, bez smanjenja razine kvalitete i mobilnosti. Također, prometne gužve postaju sve veći problem koji utječe na nepotrebno povećanje potrošnje goriva. Ova mjera obuhvaća sljedeće aktivnosti: • promocija održivog razvoja općinskih prometnih sustava • poticanje razvoja inovativnih tehnologija • poticanje korištenja bicikala i car-sharing sustava s ciljem smanjenja korištenja osobnih automobila, odnosno povećanja integriranog prijevoza putnika* • promocija eko-vožnje u gradovima/općinama • promocija razvoja infrastrukture za alternativna goriva na području općine • uvođenje povlaštenog parkiranja za vozila nultih emisija ili ograničavanje pristupa parkirnom mjestu vozilima s motorima na unutrašnje izgaranje • izrada i kontinuirana provedba Planova održive mobilnosti u Općini i ostalih strateških planova Općine koji se nadovezuju na postojeću praksu u planiranju, a uzimaju u obzir integracijske, participacijske i evaluacijske principe kako bi se zadovoljile potrebe stanovnika za mobilnošću, sada i u budućnosti, te osigurala bolja kvaliteta života. *Ovisno o epidemiološkoj situaciji u budućnosti, potrebno je osigurati adekvatnu higijenu transportnih sredstava koja se koriste u sharing sustavima, s ciljem povećanja sigurnosti građana koji ih koriste.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]	1.609,20	3.222,27	7.235,59
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]	416,23	833,46	1.871,53
Neinvesticijski troškovi [€]	70.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [€/tCO ₂]	37,40		
Period provedbe	2025.-2050.		
Nadležna tijela	Općina Ferdinandovac		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun Vlastita sredstva građana		



11. Razvoj prometne infrastrukture u Općini

Sektor	Promet		
Opis mjere	Cilj ove mjere je olakšati prihvaćanje alternativnih goriva i načina prijevoza od strane korisnika/potrošača jačanjem pješačke i biciklističke infrastrukture te infrastrukture za distribuciju alternativnih goriva. Aktivnosti koje su obuhvaćene ovom mjerom su: • osiguravanje adekvatne pješačko-biciklističke infrastrukture koja će omogućiti sigurnost pješaka i biciklista • izrada Strategije razvoja energetske infrastrukture za napajanje električnih vozila ili uključivanje mjera razvoja infrastrukture za alternativna goriva u urbanim područjima u druge lokalne strategije i planove • instalacija punionica za e-vozila na svim atraktivnim lokacijama te na području stambenih zona kako bi se stimulirao veći broj vlasnika i korisnika e-vozila • integracija punionica za električna vozila u infrastrukturu javne rasvjete u zonama višestambenih zgrada • uvođenje inteligentnog upravljanja u prometu (semafori sa senzorima ili brojačima vremena) • uvođenje mogućnosti izgradnje punionica za električna vozila na površinama svih namjena u Prostorni plan uređenja i Generalni urbanistički plan uređenja. Točne lokacije punionica i njihov broj potrebno je dodatno analizirati i predložiti putem prometnog elaborata. Prema EU Direktivi 2014/94/EU o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva, na 10 električnih automobila trebala bi biti instalirana barem jedna punionica. Nadalje, kako postoji potreba i za brzim (50 kW) i sporim punionicama (do 11 kW), procjenjuje se omjer brzih i sporih punionica 1:10.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]	1.394,00	1.923,96	1.729,32
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]	340,40	456,03	393,54
Investicijski troškovi [€]	6.350.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [€/tCO ₂]	16.135,59		
Period provedbe	2025.-2050.		
Nadležna tijela	Općina Ferdinandovac		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije FZOEU		



5.4 Horizontalne mjere za smanjenje emisije CO₂

12. Primjena načela kružnog gospodarstva			
Podsektor	Horizontalne mjere		
Opis mjere	Primjena načela kružnog gospodarstva gdje se vrijednost proizvoda, materijala i resursa maksimalno zadržava u proizvodnom procesu uz istovremeno smanjenje otpada ključni je doprinos naporima Europske unije ka održivom gospodarstvu s niskim udjelom ugljika i predstavlja osnovu za konkurentno gospodarstvo. Potrebno je izraditi Strategiju cirkularne ekonomije koja bi se doticala sljedećih 6 ciljeva: 1. Modernizacija sustava gospodarenja komunalnim otpadom 2. Skupljanje vode i njeno ponovno korištenje 3. Prenamjena iskorištenog građevinskog materijala za sekundarne sirovine u građevinarstvu 4. Učinkovito korištenje i upravljanje energijom 5. Kružna nabava materijala 6. Ulaganje u inovacije i otvaranje poduzetničkih zona. Doprinos kružnog gospodarstva klimatskim politikama EU prvenstveno utječe na ublažavanje klimatskih promjena, ali i na prilagodbu.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	93,07	98,89	104,70
Toplinska energija	489,72	267,93	326,16
Tekuća goriva (dizel/benzin/UNP)	216,85	230,41	243,96
Smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	30,43	32,34	34,24
Toplinska energija	17,58	18,68	19,78
Tekuća goriva (dizel/benzin/UNP)	56,09	59,60	63,10
Neinvesticijski troškovi [€]	20.000		
Investicijski troškovi [€]	Troškovi se ne mogu procijeniti		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [€/tCO ₂]	-		
Period provedbe	2022.-2050.		
Nadležna tijela	Općina Ferdinandovac		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun Europski izvori financiranja – prekogranični, transnacionalni i međuregionalni programi		



6 Procjena smanjenja emisija CO₂ za identificirane mjere do 2030. godine

U svrhu procjena smanjenja emisija CO₂ do 2030. godine izrađene su projekcije energetske potrošnje te emisija CO₂ do 2030. godine za dva scenarija, bez mjera i s mjerama.

Temeljni scenarij koji predstavlja promjenu energetske potrošnje ovisno o tržišnim kretanjima i navikama potrošača jest scenarij bez mjera. Scenarij bez mjera prikazan je s pretpostavkom uobičajene primjene novih, tehnološki naprednijih proizvoda koji se s vremenom pojavljuju na tržištu, ali bez sustavne provedbe mjera energetske učinkovitosti (engl. *Business as usual*, BAU). Scenarij bez mjera izračunat je primjenom programskog paketa LEAP (engl. *Long-range Energy Alternatives Planning system*).

Smanjenje energetske potrošnje i pripadajućih emisija CO₂ do 2030. godine provedbom predloženih mjera energetske učinkovitosti u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete prikazano je scenarijem s mjerama. Prema procijenjenim uštedama te dokumentima „Analize i podloge za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske, ZELENA KNJIGA“ (dalje u tekstu: Zelena knjiga) i „Analize i podloge za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske, BIJELA KNJIGA“ (dalje u tekstu: Bijela knjiga), scenarij s mjerama najviše odgovara scenariju umjerene tranzicije.

6.1 Projekcije emisija CO₂ za sektor zgradarstva

6.1.1 Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor zgradarstva izrađen je preko poznate potrošnje energenata u 2012. godini te očekivanog smanjenja potrošnje do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi. Tablica 18 prikazuje projiciranu potrošnju energije, a Tablica 19 emisije CO₂ za scenarij bez primijenjenih mjera.

Tablica 18 Projekcije potrošnje energija sektora zgradarstva – scenarij bez mjera

Kategorija	Potrošnja energije 2030. godine [MWh]		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Općine	36,38	249,86	286,24
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	415,72	481,95	897,67
Stambeni objekti	2.115,24	11.057,74	13.172,98
Ukupno	2.567,35	11.789,54	14.356,89

Tablica 19 Projekcije emisije CO₂ za sektor zgradarstva – scenarij bez mjera

Kategorija	Emisije CO ₂ 2030. godine [tCO ₂]		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Općine	11,90	38,94	50,83
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	135,94	97,35	233,30
Stambeni objekti	691,68	286,87	978,56
Ukupno	839,52	423,16	1.262,69



6.1.2 Scenarij s primijenjenim mjerama za smanjenje emisija CO₂

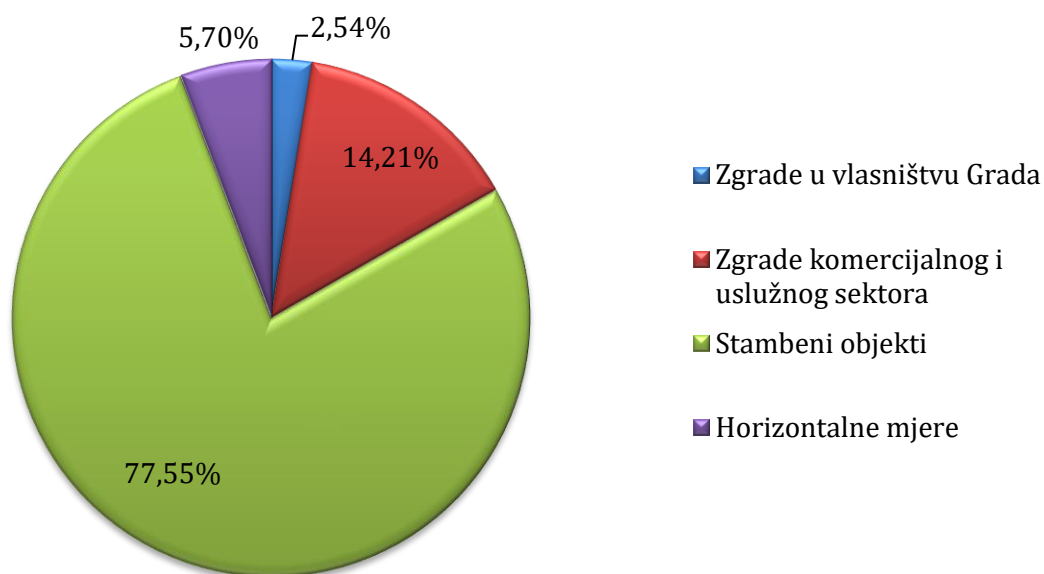
Scenarij s mjerama izrađen je na temelju ušteda u energiji ostvarivih do 2030. godine provedbom mjera izrađenih u prethodnom poglavlju. Tablica 20 prikazuje uštede energije te potencijal smanjenja emisije CO₂.

Tablica 20 Uštede energije u odnosu na scenarij bez mjera

Podsektor	Mjera	Uštede energije [MWh]		Smanjenje CO ₂ [tCO ₂]	
		Električna energija	Toplinska energija	Električna energija	Toplinska energija
Zgrade u vlasništvu Općine	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu Općine	2,64	15,57	0,86	2,43
	Energetska obnova zgrada u vlasništvu Općine	4,78	64,27	1,56	10,02
	Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije	11,50	18,05	3,76	2,81
	Ukupno	18,92	97,90	6,19	15,26
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u komercijalnom i uslužnom sektoru	15,07	25,03	4,93	5,06
	Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	208,04	206,82	68,03	41,78
	Ukupno	223,11	231,85	72,96	46,83
Stambeni objekti	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u stambenom sektoru	95,85	689,25	31,34	17,90
	Energetska obnova obiteljskih kuća	1.371,30	5.712,97	448,41	148,36
	Energetska obnova višestambenih zgrada	2,45	89,66	0,80	7,03
	Ukupno	1.469,60	6.491,88	480,56	173,29
Horizontalne mjere	Primjena načela kružnog gospodarstva	93,07	489,72	30,43	17,58
Ukupno sektor zgradarstva		1.804,69	7.311,36	590,13	252,97



Slika 34 prikazuje raspodjelu potencijala smanjenja emisije CO₂ u sektoru zgradarstva. Ukupan potencijal smanjenja emisija sektora zgradarstvo iznosi 843,1 tona CO₂. Najveći doprinos u ukupnom potencijalu smanjenja emisija sektora zgradarstvo ima stambeni podsektor sa 77,55 %. Tablica 21 prikazuje uštedu energije u scenariju s mjerama, a Tablica 22 projekcije uštede emisija CO₂ do 2030. godine u scenariju s mjerama.



Slika 34 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ sektora zgradarstva

Tablica 21 Ušteda energije u sektoru zgradarstva – scenarij s mjerama

Kategorija	Potrošnja energije 2030. godine [MWh]		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Općine	16,14	141,58	157,72
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	177,55	230,07	407,62
Stambeni objekti	568,97	4.106,53	4.675,50
Ukupno	762,65	4.478,19	5.240,84

Tablica 22 Ušteda emisija CO₂ za sektor zgradarstva – scenarij s mjerama

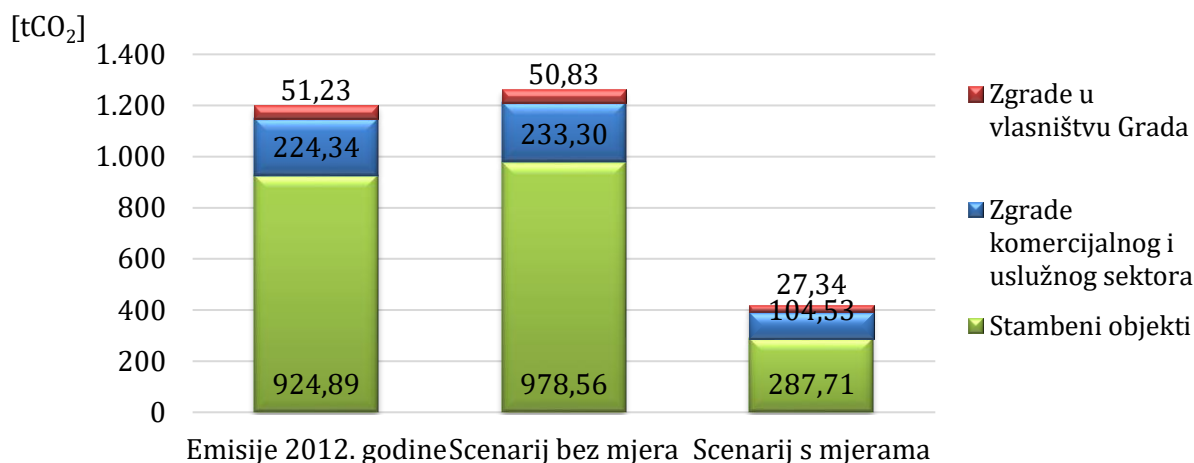
Kategorija	Emisije CO ₂ 2030. godine [tCO ₂]		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Općine	5,28	22,06	27,34
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	58,06	46,47	104,53
Stambeni objekti	186,05	101,66	287,71
Ukupno	249,39	170,19	419,58



Tablica 23 prikazuje usporedbu scenarija s mjerama sa scenarijem bez mjera. Procijenjeno je da je u 2030. godini ukupna emisija CO₂ u scenariju s mjerama za 65,05 % manja od emisije iz 2012. godine. Usporedbom (Slika 35) ova dva scenarija s emisijama iz 2012. godine, vidljivo je najveće smanjenje emisija CO₂ u scenariju s predloženim mjerama zbog ambicioznih planova Općine da se emisija CO₂ u sektoru zgradarstva što više smanji.

Tablica 23 Projekcije sektora zgradarstva po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije [MWh]		% u odnosu na 2012.	Emisija CO ₂ [tCO ₂]		% u odnosu na 2012.
	2012.	2030.		2012.	2030.	
Scenarij bez mjera	14.574,55	14.356,89	-1,49%	1.200,47	1.262,69	5,18%
Scenarij s mjerama	14.574,55	5.240,84	-64,04%	1.200,47	419,58	-65,05%



Slika 35 Usporedba emisija CO₂ u sektoru zgradarstva prema scenarijima

6.2 Projekcije emisije CO₂ u sektoru javne rasvjete

6.2.1 Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor javne rasvjete izrađen je preko poznate potrošnje električne energije u 2012. godini te očekivanog smanjenja potrošnje električne energije do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi. Tablica 24 prikazuje potrošnju električne energije te projekciju smanjenja emisije CO₂ bez primijenjenih mjera do 2030. godine.

Tablica 24 Potrošnja energije i projekcija emisije CO₂ za sektor javne rasvjete – scenarij bez mjera

Kategorija	Potrošnja električne energije 2030. godine [MWh]	Emisije CO ₂ 2030. godine [tCO ₂]
Javna rasvjeta	190,63	62,34



6.2.2 Scenarij s primijenjenim mjerama

Temeljem predloženih mjera u sektoru javne rasvjete, očekuje se smanjenje potrošnje električne energije, odnosno emisije CO₂ za 57,67 % u odnosu na 2012. godinu. Za svaku mjeru izračunate su uštede i potencijali smanjenja emisija CO₂ (Tablica 25).

Tablica 25 Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora javne rasvjete

Mjere	Uštede energije [MWh]	Ušteda emisija CO ₂ [tCO ₂]
Rekonstrukcija javne rasvjete na području Općine	117,50	38,42
Ukupno	117,50	38,42

Tablica 26 prikazuje projekcije potrošnje energije i emisije CO₂ do 2030. godine u scenariju s mjerama, dok Tablica 27 prikazuje projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima.

Tablica 26 Projekcije potrošnje energije i emisije CO₂ sektora javne rasvjete – scenarij s mjerama

Kategorija	Potrošnja električne energije 2030. godine [MWh]	Emisije CO ₂ 2030. godine [tCO ₂]
Javna rasvjeta	73,13	23,91

Tablica 27 Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije [MWh]		% u odnosu na 2012.	Emisija CO ₂ [tCO ₂]		% u odnosu na 2012.
	2012.	2030.		2012.	2030.	
Scenarij bez mjera	172,77	190,63	10,34%	56,50	62,34	10,34%
Scenarij s mjerama	172,77	73,13	-57,67%	56,50	23,91	-57,67%

6.3 Projekcije emisije CO₂ u sektoru prometa

6.3.1 Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor prometa izrađen je preko poznate potrošnje energenata u 2012. godini te očekivanog smanjenja potrošnje do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi. Tablica 28 prikazuje potrošnju energije sektora prometa do 2030. godine, a Tablica 29 pripadajuće emisije CO₂ bez primijenjenih mjera.

Tablica 28 Potrošnja energije sektora prometa – scenarij bez mjera

Kategorija	Potrošnja energije 2030. godine [MWh]				
	Dizel	Benzin	UNP	Električna energija	Ukupno
Vozila Općine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Javni prijevoz	287,15	0,00	0,00	0,00	287,15
Gradski cestovni promet	3.124,89	2.336,56	186,69	0,00	5.648,14
Ukupno	3.412,03	2.336,56	186,69	0,00	5.935,28

**Tablica 29 Projekcija emisije CO₂ za sektor prometa – scenarij bez mjera**

Kategorija	Emisije CO ₂ 2030. godine [tCO ₂]				
	Dizel	Benzin	UNP	Električna energija	Ukupno
Vozila Općine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Javni prijevoz	76,67	0,00	0,00	0,00	76,67
Gradski cestovni promet	834,35	581,80	42,38	0,00	1.458,53
Ukupno	911,01	581,80	42,38	0,00	1.535,19

6.3.2 Scenarij s primijenjenim mjerama

Scenarij s mjerama izrađen je na temelju procjene smanjenja energetske potrošnje sektora prometa u 2030. godini prema mjerama prikazanim u poglavlju 5.3. Tablica 30 prikazuje uštede energije te potencijale smanjenja emisija CO₂.

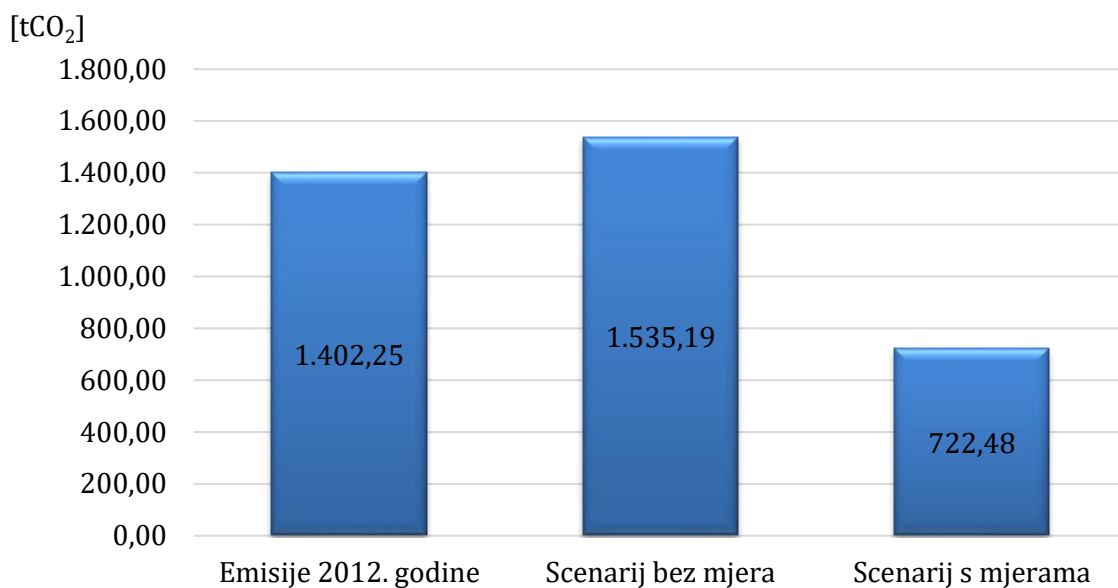
Tablica 30 Uštede i potencijali smanjenja emisije CO₂ prema predloženim mjerama

Mjere	Uštede energije [MWh]	Ušteda emisija CO ₂ [tCO ₂]
Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva	1.609,20	416,23
Razvoj prometne infrastrukture	1.394,00	340,40
Zamjena postojećih službenih vozila Općine vozilima na alternativna goriva	0,00	0,00
Primjena načela kružnog gospodarstva	216,85	56,09
Ukupno	3.220,05	812,72

Ukupni potencijal smanjenja emisija sektora prometa iznosi **812,72 tCO₂**. Tablica 31 prikazuje usporedbu scenarija s mjerama sa scenarijem bez mjera. Procijenjeno je da je u 2030. godini ukupna emisija CO₂ u scenariju s mjerama za 48,48 % manja od emisije iz 2012. godine. Slika 36 prikazuje usporedbu projekcija emisija sektora prometa s emisijom iz 2012. godine.

Tablica 31 Projekcije sektora prometa po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije [MWh]		% u odnosu na 2012.	Emisija CO ₂ [tCO ₂]		% u odnosu na 2012.
	2012.	2030.		2012.	2030.	
Scenarij bez mjera	5.421,30	5.935,28	9,48%	1.402,25	1.535,19	9,48%
Scenarij s mjerama	5.421,30	2.715,23	-49,92%	1.402,25	722,48	-48,48%



Slika 36 Usporedba emisija CO₂ u sektoru prometa prema scenarijima

6.4 Ukupne projekcije emisije CO₂ Općine Ferdinandovac

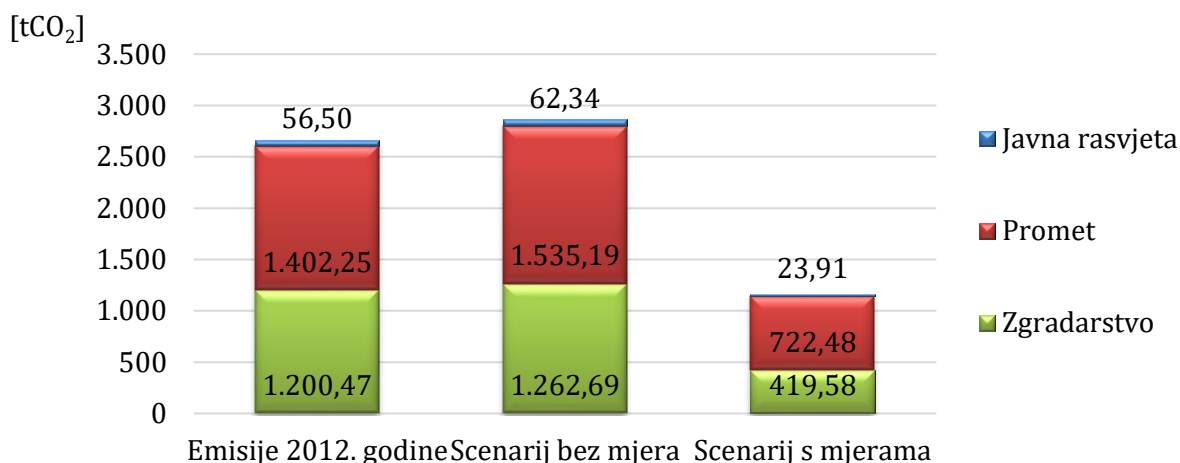
Procjena emisija CO₂ do 2030. godine izrađena je za sva tri sektora finalne potrošnje energije Općine Ferdinandovac:

- Zgradarstvo
- Promet
- Javna rasvjeta.

Projekcije emisija CO₂ izrađene su na temelju poznatih podataka o energetske potrošnje pojedinih sektora. Prilikom izrade projekcija, korišteni su emisijski faktori istovjetni onima pri izradi baznog inventara emisija. Ukupne emisije po sektorima za oba scenarija prikazane su sljedećom tablicom (Tablica 32). Slika 37 prikazuje usporedbu emisija CO₂ svih sektora prema analiziranim scenarijima.

Tablica 32 Projekcije emisije CO₂ po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama

Scenarij	Sektor	Emisija CO ₂ [tCO ₂]		% u odnosu na 2012.
		2012.	2030.	
Scenarij bez mjera	Zgradarstvo	1.200,47	1.262,69	5,18%
	Javna rasvjeta	56,50	62,34	10,34%
	Promet	1.402,25	1.535,19	9,48%
	Ukupno	2.659,21	2.860,22	7,56%
Scenarij s mjerama	Zgradarstvo	1.200,47	419,58	-65,05%
	Javna rasvjeta	56,50	23,91	-57,67%
	Promet	1.402,25	722,48	-48,48%
	Ukupno	2.659,21	1.165,97	-56,15%



Slika 37 Usporedba emisija CO₂ svih sektora prema scenarijima

S ciljem smanjenja emisija CO₂ za minimalno 55 % do 2030. godine, identificirane su mjere energetske učinkovitosti i implementacije OIE za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete, te su izrađena dva scenarija: scenarij bez mjera i scenarij s mjerama.

Emisija CO₂ za **scenarij bez mjera** u 2030. godini iznositi će 2.860,22 t, što je za 7,56 % manje od emisija u 2012. godini.

Za **scenarij s primijenjenim mjerama** za smanjenje emisija, ukupne emisije CO₂ u 2030. godini iznose 1.165,97 t, što je za 56,15 % manje u odnosu na stanje u 2012. godini.



7 Energetsko siromaštvo

U okviru SECAP-a i njegovog trećeg stupa zajedno s ublažavanjem i prilagodbom, od 1. siječnja 2025. godine lokalne vlasti obvezne su provesti procjenu kako bi utvrdile je li i u kojoj je mjeri lokalna vlast pogođena energetske siromaštvom, identificirale ranjive skupine te nakon toga osmislile aktivnosti za suzbijanje energetske siromaštva ako je potrebno.

Energetsko siromaštvo predstavlja sve veći izazov u Europskoj uniji s obzirom na rastuće cijene energije i socijalne nejednakosti. Od 2016. godine Europska komisija sustavno razvija inicijative i strategije za praćenje i smanjenje energetske siromaštva, prepoznajući energiju kao osnovnu uslugu na koju svi građani imaju pravo. Kroz zakonodavne pakete poput *Čiste energije za sve Europljane*¹¹, *Spremni za 55%*¹² i reforme tržišta energije, EU nastoji zaštititi najranjivije skupine, osigurati financijsku potporu te potaknuti energetske učinkovitost i održiva rješenja. Cilj je smanjiti broj građana koji ne mogu priuštiti adekvatno grijanje ili hlađenje svojih domova te osigurati pravedniji energetske sustav za sve.¹³

Energetsko siromaštvo u širem smislu odnosi se na nemogućnost kućanstva da osigura adekvatne uvjete stanovanja u pogledu zdravlja i društvene dobrobiti. To uključuje energetske učinkovitost zgrade, dovoljnu opskrbu električnom i toplinskom energijom za održavanje optimalne temperature, vlage i osvjetljenja doma, kao i pristup pouzdanim, učinkovitim i kvalitetnim energetske uslugama putem kućanskih uređaja.

U Europi, prema statistici Eurostata, 2023. godine čak 10,6 % stanovnika nije moglo održati svoje domove dovoljno toplima zimi ili hladnima ljeti.¹⁴

Energetsko siromaštvo najčešće proizlazi iz neravnoteže između dohotka kućanstva, troškova energije i nedovoljne energetske učinkovitosti zgrada i uređaja, kao i ograničenog pristupa energetske uslugama. Istraživanja pokazuju da osobe koje žive u uvjetima energetske siromaštva često pate od lošijeg fizičkog i mentalnog zdravlja te su manje uključene u društvene aktivnosti. Energetski ranjivim potrošačima smatraju se oni koji, zbog svojih soci-demografskih karakteristika i uvjeta stanovanja, imaju veću vjerojatnost da budu pogođeni energetske siromaštvom u odnosu na ostatak populacije. U ovu skupinu često spadaju korisnici socijalne pomoći, umirovljenici, osobe s invaliditetom, kronično bolesni, samohrani roditelji, starija i samačka kućanstva te druge ranjive društvene skupine.

U vezi s Republikom Hrvatskom, dostupni podaci iz 2023. godine pokazuju da je stopa rizika od siromaštva iznosila 19,3%. Pokazatelj *Osobe u riziku od siromaštva ili socijalne isključenosti* odnosi se na one osobe koje su u riziku od siromaštva ili su u teškoj materijalnoj i socijalnoj deprivaciji ili žive u kućanstvima s niskim intenzitetom rada. Prema tom pokazatelju za 2023., u Republici Hrvatskoj u takvu je položaju bilo 20,7% osoba. Osim ovih pokazatelja, postoje još nekoliko njih koji ukazuju na siromaštvo i socijalnu isključenost. Prema istom istraživanju, pokazatelji materijalne deprivacije u 2023. godini, postotak osoba koje žive u kućanstvu i ne mogu si priuštiti adekvatno grijanje u hladnijim mjesecima iznosi 6,2%.¹⁵

¹¹ Izvor: [Clean Energy for all Europeans package](#)

¹² Izvor: [Fit for 55 package](#)

¹³ Izvor: [Energy poverty](#)

¹⁴ Izvor: [EUROSTAT](#)

¹⁵ Izvor: [Pokazatelji siromaštva i socijalne isključenosti u 2023.](#)



Prema istraživanju *Ankete o potrošnji kućanstva*, promatrano po glavnim skupinama, u 2022. najveći udio u izdacima činili su izdaci za Hranu i bezalkoholna pića, 27,0%. Slijedili su izdaci za Prijevoz, 15,5%, i izdaci za Stanovanje, vodu, električnu energiju, plin i ostala goriva, 14,5%. U ukupnim izdacima izdaci za Odjeću i obuću imali su udio od 7,2%, za Informacije i komunikacije udio od 6,3%, za Namještaj, kućansku opremu i redovito održavanje kućanstva udio od 6,2%, a za skupine Osobna njega, socijalna skrb i ostala dobra te Restorani i usluge smještaja udjele od po 4,9%. Sve ostale skupine u ukupnim izdacima kućanstava imale su udio manji od 4,0%.¹⁶

Na području Općine Ferdinandovac ima ukupno oko 10-ak obitelji koji primaju socijalnu pomoć, a općenito Općina spada pod potpomognuta područja u Hrvatskoj.

Dva su osnovna tipa mjera koje mogu suzbiti posljedice energetske siromaštva. Prvi tip mjera doprinosi smanjenju izdataka kućanstva za energiju, dok drugi tip mjera izravno povećava raspoloživi dohodak kućanstva, tipično kroz različite oblike izravne financijske pomoći. Mjere koje smanjuju izdatke uglavnom se fokusiraju na smanjenje potrošnje energije, poput npr. energetske učinkovitosti zgrada i kućanskih uređaja te korištenje obnovljivih izvora energije te time ujedno imaju pozitivne učinke na klimu.

1. Pomoć prilikom prijave na sufinanciranje energetske obnove obiteljskih kuća za energetske siromašna kućanstva	
Sektor	Zgradarstvo
Opis mjere	Mjera omogućuje pomoć prilikom prijave kućanstava u ugrozi od energetske siromaštva na buduće Pozive (nacionalne, regionalne, lokalne) za sufinanciranje energetske obnove obiteljskih kuća kako bi se smanjila potrošnja energije, poboljšala energetska učinkovitost i povećala kvaliteta stanovanja za energetske siromašna kućanstva. Cilj je smanjiti financijsko opterećenje građana i doprinijeti održivijem načinu života. Ova mjera doprinosi i ublažavanju klimatskih promjena osiguravanjem financijske podrške za energetske obnovu kućanstava u ugrozi od energetske siromaštva, koja sama ne mogu pokriti troškove potrebnih zahvata. Pomoć uključuje angažiranje energetskih stručnjaka koji će omogućiti individualno savjetovanje, prikupljanje dokumentacije i podataka te izvršenje same prijave na Pozive. Organizacija i provedba info-radionica.
Nositelj aktivnosti	Općina Ferdinandovac
Uključeni dionici	FZOEU, Ministarstva, energetske agencije
Period provedbe	2025. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [€]	-
Neinvesticijski troškovi [€]	10.000
Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

¹⁶ Izvor: [Osnovne karakteristike potrošnje kućanstva u 2022.](#)



2. Zamjena kućanskih uređaja po sistemu „staro za novo“	
Sektor	Zgradarstvo
Opis mjere	Ova mjera uključuje uspostavu sustava podrške kućanstvima u zamjeni kućanskih uređaja radi povećanja energetske učinkovitosti. Ključni element je princip „staro za novo“, pri kojem korisnici prilikom nabave novog, energetski učinkovitog uređaja predaju stari, manje učinkovit model, čime se osiguravaju energetske uštede. Mjera obuhvaća sljedeće kućanske uređaje ključne za pokrivanje osnovnih potreba kućanstva poput: • Hladnjaka • Zamrzivače • Perilice rublja • Perilice posuđa • i sličnih elektroničkih uređaja
Nositelj aktivnosti	Općina Ferdinandovac
Uključeni dionici	Crveni križ Caritas Udruga civilnog društva
Period provedbe	2025. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [€]	-
Neinvesticijski troškovi [€]	5.000
Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost



3. Jednostavne mjere energetske učinkovitosti za skupine društva u opasnosti od energetskog siromaštva

Sektor	Zgradarstvo
Opis mjere	„Lagane“ mjere energetske učinkovitosti odnose se na jednostavne i često jeftine intervencije koje pomažu u smanjenju potrošnje energije u kućanstvima bez većih građevinskih radova. One su lako primjenjive, korisne za okoliš i doprinose smanjenju troškova energije. Primjeri soft mjera uključuju pakete za kućanstvo koji sadrže: • LED žarulje – energetske učinkovitije i dugotrajnije od klasičnih žarulja, smanjuju potrošnju električne energije za rasvjetu. • Trake za brtvljenje prozora – sprječavaju ulazak hladnog zraka i izlazak topline, čime se povećava toplinska izolacija prostora. • Izolacijske ploče – postavljaju se iza radijatora na vanjskim zidovima kako bi se smanjili toplinski gubici i bolje usmjerila toplina u prostoriju. • Smanjenje potrošnje vode – postavljanje uređaja za smanjenje potrošnje vode poput peraltora, ručica za tuš s regulatorom protoka vode i sl. Ove mjere su jednostavne za implementaciju i predstavljaju prvi korak prema energetske učinkovitijem kućanstvu.
Nositelj aktivnosti	Općina Ferdinandovac
Uključeni dionici	Crveni križ Caritas Udruga civilnog društva
Period provedbe	2025. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [€]	-
Neinvesticijski troškovi [€]	6.000
Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost



8 Provedba akcijskog plana

Za uspješnu provedbu Akcijskog plana poduzet će se niz mjera koje se mogu grupirati u sljedeće cjeline:

- Organizaciju provedbe
- Praćenje provedbe i izvještavanje
- Strukturnu prilagodbu.

Svaka od mjera posebno je objašnjena u nastavku.

8.1 Organizacija provedbe

Provedba programa bit će povjerena jednom zaposleniku iz Općine Ferdinandovac koji će biti zadužen za operativnu provedbu mjera. U operativnu provedbu mjera bit će uključeni upravni odjeli i agencije čiji će predstavnici biti zaduženi za sektore sukladno kompetencijama. Osoba zadužena za provedbu Akcijskog plana ima iskustvo i znanje povezano sa problematikom energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, ali isto tako i dobar pregled funkcioniranja Općinske uprave i znanje iz područja vođenja projekata.

8.2 Praćenje provedbe i izvještavanje

Usvajanjem ovog novog Akcijskog plana počinje novi, znatno zahtjevniji period pun izazova. Ovaj Akcijski plan, zajedno s osnovnim pregledom emisija CO₂ (BEI), predstavlja početnu točku prema kojoj će se mjeriti napredak Općine Ferdinandovac u svojim nastojanjima da postane „zeleni općina“. Svaka predložena mjera doprinijet će smanjenju emisija CO₂. Međutim, da bi Općina Ferdinandovac imala mogućnost uvida u uspješnost provedbe svake od mjera te rane i brze prilagodbe svake od mjera (npr. provedba mjera kasni, stvarni učinak mjera razlikuje se od očekivanog i sl.), potrebno je definirati i primijeniti niz mjera za praćenje provedbe Akcijskog plana. Predviđene mjere obuhvaćaju aspekt koordinacije koja je povjerena osobi zaduženoj za provedbu Akcijskog plana, izvještavanja i sustava za podršku.

8.2.1 Izvještavanje

Nakon što Općinsko vijeće Općine Ferdinandovac prihvati Akcijski plan i nakon što je Akcijski plan poslan u Ured Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju, započinje provedba Akcijskog plana.

Potpisivanjem Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju, Općina Ferdinandovac obvezala se dostavljati izvještaj prema Uredu Sporazuma gradonačelnika (CoMO) svake dvije godine.

8.2.2 Sustavi za podršku

Pod sustavima za podršku podrazumijevaju se uglavnom informatički sustavi čija je zadaća olakšati koordinaciju i donošenje odluka tijekom provedbe Akcijskog plana.

Informacijski sustav za gospodarenje energijom – ISGE je internetska aplikacija koja omogućuje uvid u potrošnju električne i toplinske energije za svaku od zgrada Općinske uprave i ustanova kojima je Općina Ferdinandovac osnivač, vlasnik ili suvlasnik. Na temelju podataka koji se/će se



unositi minimalno na mjesečnoj razini bit će moguće utvrditi potencijalne kvarove, a detaljnom analizom podataka moći će se izraditi plan sanacije objekata.

Proces praćenja provedbe Akcijskog plana zahtijevat će u početnoj fazi obradu i skladištenje podataka koji su prikupljeni u procesu njegove izrade.

U fazi provedbe pojavit će se potreba za prikupljanjem znatne količine podataka i njihovu obradu te proširenjem dostupnih izvora podataka. Kako bi se olakšalo rukovanje, praćenje, izvještavanje i donošenje odluka, podatke je potrebno pažljivo obraditi, skladištiti i pripremiti za prezentaciju.

8.3 Strukturna prilagodba

Općina Ferdinandovac organizirana je kroz Općinsko vijeće i jedinstveni upravni odjel. S obzirom na raznolikost područja djelovanja, organizacije i usluga koje pružaju, a uzimajući u obzir činjenicu Općina treba biti uključena u provedbu ovog Akcijskog plana, poduzet će se niz aktivnosti i prilagodbi koje će rezultirati njegovom uspješnom realizacijom.

Na temelju predloženog skupa mjera Općina Ferdinandovac će sudjelovati u provedbi Akcijskog plana. Kratkoročno će biti poduzete aktivnosti koje neće zahtijevati nikakve promjene organizacijske strukture Općinske uprave. Dugoročno bi se mogla pokazati potreba za usklađivanjem koje će biti potaknuto potrebom za jačanje kapaciteta kroz koncentraciju aktivnosti.

Provedba Akcijskog plana zahtijevat će povremeno intenzivno uključivanje, odnosno „izvlačenje“ zaposlenika iz linijske organizacije. Općina Ferdinandovac pojačat će naglasak na rad u matričnoj organizaciji gdje će resursi privremeno biti dodijeljeni na projekte u sklopu provedbe Akcijskog plana.

Nužnost sudjelovanja Općina Ferdinandovac u provedbi Akcijskog plana zahtijeva razmatranje nove definicije uloga koje će uključivati aktivnosti na poslovima njegove provedbe.

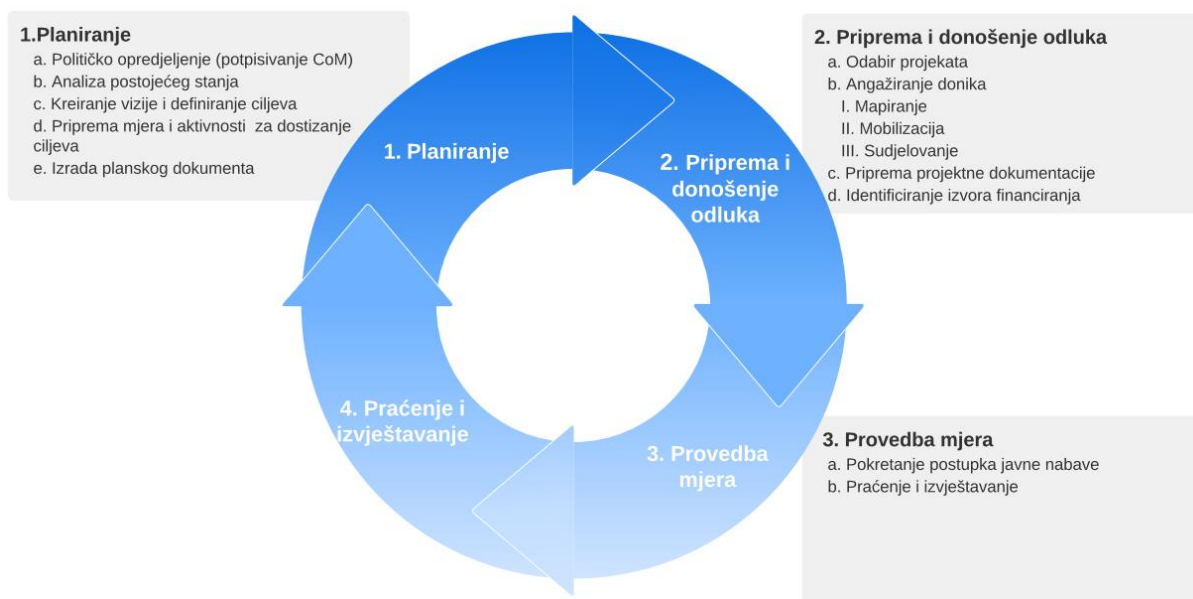
Prema potrebama, Općina Ferdinandovac će poduzeti dodatne korake u vezi s izradom Akcijskog plana. Ovi novi koraci mogu uključivati povećanje broja zaposlenika i intenziviranje angažmana. Razmotrit će se mogućnost uvođenja novog radnog mjesta ili izmjene opisa postojećih radnih mjesta kako bi se osigurala adekvatna provedba plana. Ova odluka ne implicira potrebu otvaranja novog radnog mjesta, već usklađivanje postojećih resursa i preraspodjelu odgovornosti među zaposlenicima.

Adekvatnost postojećih procesa vezanih uz problematiku energetike, bilo da se radi o procesima unutar Općinske uprave ili procesima koji uključuju Općinske ustanove, bit će detaljno provjerena i prema potrebi promijenjena kako bi se postigao lakši protok informacija, smanjilo vrijeme za donošenje odluka i povećala cjelokupna „vidljivost“ provedbe programa odnosno mjera. Proces i biti konstantno preispitivani budući da se očekuje da će s vremenom doći do promjena koje će u većoj ili manjoj mjeri utjecati na provedbu Akcijskog plana. Koordinator programa provedbe Akcijskog plana mora inicirati promjene.

9 Osiguranje resursa za provedbu Akcijskog plana

9.1 Uključivanje dionika i građana

Iznimno složen zadatak procesa izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana energetske i klimatski održivog razvitka postavio je brojne izazove pred potpisnike Sporazuma Gradonačelnika. Jedan od važnih koraka u pripremi SECAP-a je mobilizacija dionika. Potrebno je uspostaviti smislenu organizacijsku strukturu (Slika 38) kako bi osigurali učinkovito provođenje Akcijskog plana.



Slika 38 Proces provođenja SECAP-a

Za uspješnu provedbu mjera definiranih u Akcijskom planu i postizanje zacrtanih ciljeva bit će uključeni različiti dionici pri čemu će posebna pozornost biti posvećena stanovništvu. Sektori zgradarstva i prometa najveći su emitenti emisija štetnih stakleničkih plinova. Komunikacijska strategija na temelju koje će JLS nastojati aktivno uključiti svoje građane u ovaj sveobuhvatni plan provodit će se putem niza aktivnosti. Građani će biti uključeni u provedbu Akcijskog plana na izravan način kroz istraživanja javnog mnijenja, javne rasprave, referendume, fokus grupe, ali i procese odlučivanja o pojedinim energetske projektima ili politikama. Za postizanje ciljeva Akcijskog plana značajan je pristanak i sudjelovanje civilnog društva. Mobilizacija civilnog društva dio je obveza iz Sporazuma gradonačelnika.

Rješavanje društvenog izazova može ovisiti o resursima, uslugama, podršci, odobrenju i informacijama od dionika. Dionici imaju zahtjeve, prava i očekivanja od kojih mnoge treba poštivati i ne shvaćati ih olako. Stoga je bitno identificirati dionike, definirati njihove uloge i karakteristike te pripremiti jasan plan kako uključiti sve inicijative za rješavanje društvenih izazova. Upravljanje odnosom s dionicima na kontinuiranoj "win-win" osnovi izgrađuje se s vremenom, a grupe dionika za kvalitetnu provedbu ovog Akcijskog plana navedene su u tablici nastavku (Tablica 33).



Tablica 33 Utjecaj grupe dionika u određenoj fazi organizacijske strukture

Grupe dionika / Faze	1					2				3		4
Korak	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	1
Donositelji odluka – gradovi, županije i općine kao donositelji odluka sa svojim političkim programom mogu utjecati na budućnost projekta • Gradonačelnik • Načelnik • Pročelnik • Investitor	X	X	X	X	X				X	X	X	X
Izrađivači pravilnika i istraživači – odgovorni su za razvoj politike, kao i razvoj, praćenje i provedbu pravilnika, akcijskih planova te potporu širenju obnovljivih izvora energije, uključujući istraživanje i iskorištavanje OIE • Odgovarajuća ministarstva • Sveučilišta • Istraživački centri • Tehnički instituti		X	X	X								
Lokalna i regionalna podrška - konzultanti daju svoju identifikaciju, ocjenu i razradu projekta. Mogu podržati lokalne i regionalne vlasti u izradi studije izvodljivosti projekta te u pripremi studije utjecaja na okoliš i predinvesticijskih studija • Energetske agencije • Razvojne agencije • Poduzetnički centri • Startup inkubatori • Privatne konzultantske tvrtke		X	X								X	



Grupe dionika / Faze	1					2				3		4
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	1
Korak Projektni inženjeri - za uspješno izvođenje projekta potrebno je uspostaviti suradnju s projektantskim uredima koji osim projektiranja mogu obavljati i mjerenje, nadzor i puštanje u rad samog projekta - Projektanti i inženjeri - Tehničko osoblje		X	X								X	
Energetska poduzeća - energetska poduzeća općenito pokrivaju proizvodnju električne energije, prienos, distribuciju i opskrbu, kao i usluge opskrbe prirodnim plinom i vodom - Operatori distribucijskog sustava - Operatori prijenosnog sustava - Dobavljači energije - Tvrtke za razmjenu energije - Operatori tržišta energije	X	X										
Investitori i financiranje - prikupljanje novca jedan je od ključnih stupova u provedbi projekta. Za uspješnu provedbu projekta važno je osigurati odgovarajuće izvore financiranja za njegovu realizaciju - Poslovne banke - Razvojne banke - Energetske zadruge - ESCO partneri - Nacionalni i EU fondovi		X		X							X	



Grupe dionika / Faze Korak	1					2				3		4
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	1
Izvođači radova - projekt završava montažom opreme koja zahtijeva pouzdane i iskusne dionike za kvalitetno izvođenje radova												
• Instalateri OIE • Tehničari • Građevinski radnici • Distributeri • Dobavljači opreme		X									X	
Krajnji korisnici - Važna je njihova informiranost te njihove povratne informacije kao i njihov pristanak												
• Građani • Energetske zajednice • Tematske udruge • Nevladine organizacije • Druga civilna društva		X										



9.2 Administrativna struktura i odgovorno osoblje

Administrativna struktura koju lokalna samouprava može stvoriti za provedbu Akcijskog plana u okviru inicijative Sporazuma gradonačelnika prikazana je u nastavku (Tablica 34).

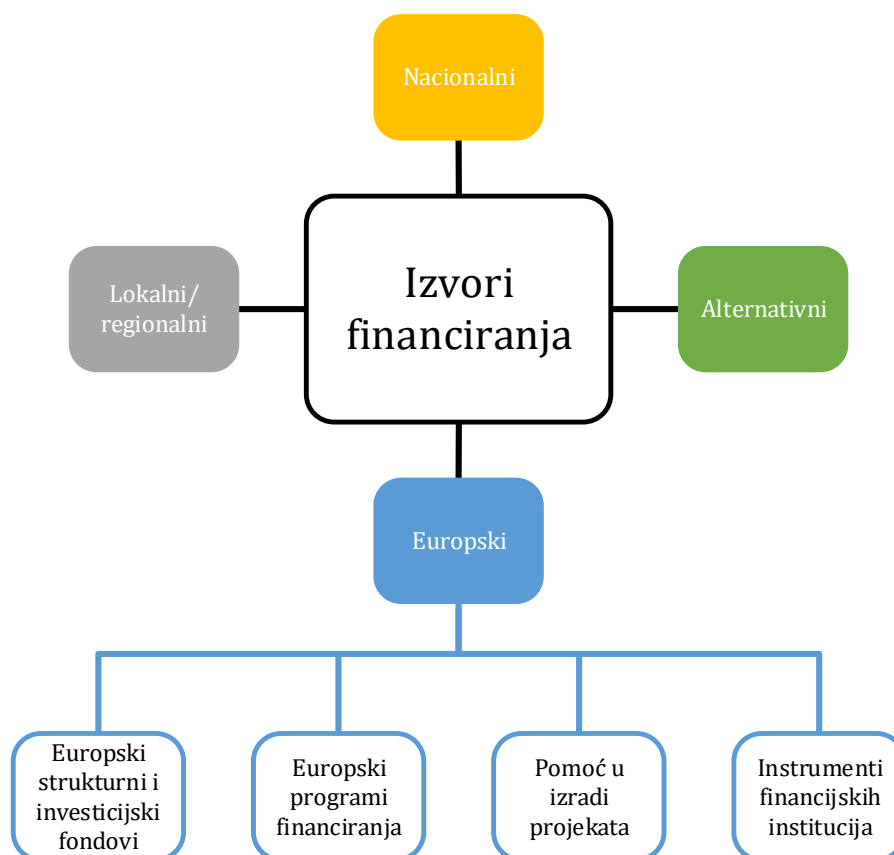
Tablica 34 Administrativna struktura za provedbu SECAP-a

Vrsta administrativne strukture
Jednosektorska – (jedan službenik) jednog sektorskog odjela koji je zadužen u okviru lokalne samouprave
Višesektorska – više odjela koji su zaduženi u okviru gradske/općinske uprave
Višerazinska – više odjela koji su zaduženi na različitim razinama upravljanja (npr. pokrajinskoj/regionalnoj)

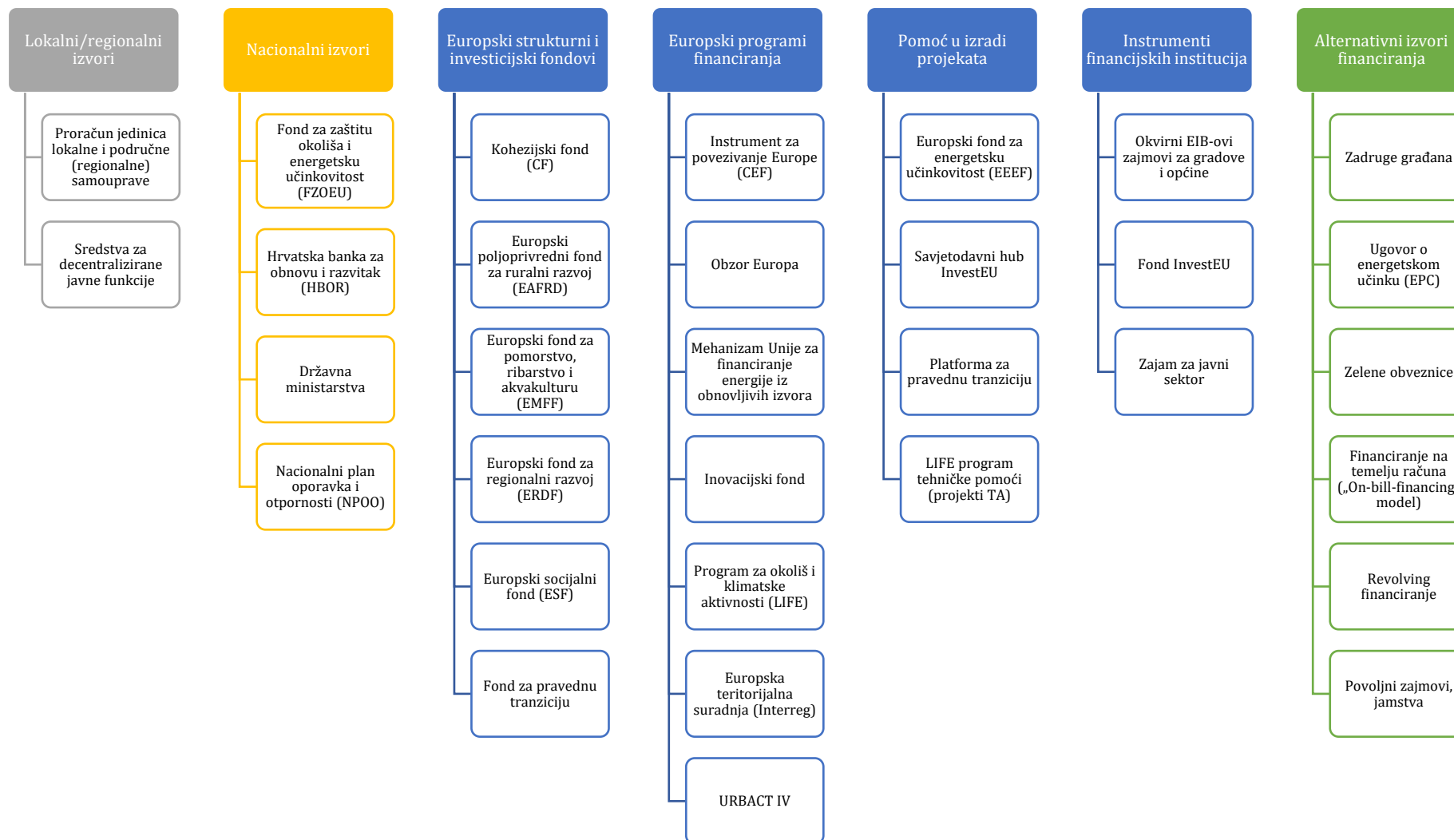
Prema broju, opsegu i složenosti predloženih mjera za smanjenje emisija CO₂, predviđeno je da će u provedbi Akcijskog plana biti uključena jedna osoba iz JLS kao koordinator koja će provesti dio radnog vremena za koordinaciju i implementaciju mjera.

9.3 Izvori financiranja

Realizacija predloženih mjera može zahtijevati značajna ulaganja. Izvori financiranja koji bi mogli doprinijeti oživljavanju investicijskih aktivnosti, navedeni su u nastavku kao osnovna i detaljna podjela izvora financiranja (Slika 39 i Slika 40).



Slika 39 Izvori financiranja



Slika 40 Podjela glavnih izvora financiranja



10 Zaključak

Općina Ferdinandovac je 09. prosinca 2024. godine pristupila Sporazumu Gradonačelnika čime se obvezala na primjenu mjera povećanja energetske učinkovitosti s ciljem smanjenja emisija CO₂.

Ovaj akcijski plan predstavlja prvi korak u nastavku dugotrajnog procesa smanjenja emisija CO₂ i ostalih stakleničkih plinova za najmanje 55 % do 2030. godine, a u skladu s ciljevima EU.

Naglasak u mjerama koje će se provoditi s ciljem smanjenja emisije CO₂ stavljen je najviše na sektor zgradarstva, prometa i javne rasvjete u kojem se očekuju i najveće uštede. U tu svrhu, Općina Ferdinandovac će pokrenuti mjere koje su usmjerene na promjenu ponašanja građana kako u prometu, tako i u njihovim kućanstvima i na radnim mjestima. To su mjere koje prema iskustvu drugih zemalja mogu donijeti uštede za koje nije potrebno uložiti puno sredstava, ali zahtijevaju stalni angažman kroz obrazovne aktivnosti, organizaciju radionica, kreiranje i distribuciju letaka i brošura.

Paralelno s tzv. „soft“ mjerama, Općina Ferdinandovac će razvijati i poticati smanjenje potrošnje energije u zgradarstvu, prvenstveno energetske obnovama zgrada u vlasništvu Općine te privatnim, uslužnim i komercijalnim objektima. U sektoru prometa zasigurno će veliku ulogu imati daljnji razvoj tehnologije i povećanje udjela električnih i hibridnih vozila. Prometna infrastruktura Općine, iako relativno razvijena, nije u dovoljnoj mjeri utjecala na promjenu ponašanja građana koji još uvijek u velikoj mjeri koriste vozila. Sektor javne rasvjete marginalno sudjeluje u ukupno planiranim količinama smanjenja emisija CO₂ te ostvaruje značajne financijske uštede. U cilju smanjenja energetske siromaštva, Općina Ferdinandovac će kroz provedbu ovog Akcijskog plana posebnu pažnju usmjeriti na ranjive skupine stanovništva, potičući primjenu mjera energetske učinkovitosti koje će doprinijeti smanjenju troškova energije, poboljšanju kvalitete života te osigurati pravednu energetske tranziciju za sve građane.

Za ispunjenje zadanih ciljeva i provođenje predviđenih mjera potrebno je uložiti značajna financijska sredstva. Treba naglasiti da se od Općine Ferdinandovac ne očekuje pokrivanje svih potrebnih financijskih sredstava, već je njegova primarna uloga da svojim djelovanjem pomogne u provedbi definiranih mjera kroz niz aktivnosti koje uključuju informiranje, komunikaciju s različitim dionicima, preuzimanje uloge moderatora itd. Tek je manji dio sredstava predviđen za vlastito financiranje, a i u tom dijelu Općina će imati mogućnosti i trebat će prepoznati i iskoristiti što je moguće više različitih dostupnih modela financiranja. Upravo u tome je važno naglasiti ulogu koordinacijskog tijela koje će imati važnu ulogu u provođenju ovog Akcijskog plana.



Popis slika

Slika 1 Središte Općine Ferdinandovac	1
Slika 2 Stanovništvo po spolu i dobnim skupinama.....	3
Slika 3 Tijek izvještavanja o provedbi SECAP-a.....	6
Slika 4 Ukupna potrošnja energije prema podsektorima u MWh	11
Slika 5 Ukupna emisija CO ₂ prema podsektorima	11
Slika 6 Karta Hrvatske s označenim klimatskim razredima prema Köppen-Geigner klimatskoj klasifikaciji - trenutno stanje	16
Slika 7 ⁶ Karta Hrvatske s naznačenim klimatskim razredima prema Köppen-Geigner klimatskoj klasifikaciji ⁷ - buduća projekcija	16
Slika 7 Projicirana srednja temperatura zraka	19
Slika 8 Projicirana minimalna temperatura zraka.....	20
Slika 9 Projicirana maksimalna temperatura zraka.....	20
Slika 10 Projicirana količina oborine	21
Slika 11 Projicirani maksimum dnevne maksimalne temperature	21
Slika 12 Projicirani minimum dnevne minimalne temperature	22
Slika 13 Projicirani broj hladnih dana (T _{min} < 0°C).....	22
Slika 14 Projicirani broj vrućih dana (T _{max} > 30°C).....	23
Slika 15 Projicirani broj ledenih dana (T _{max} < 0°C)	23
Slika 16 Projicirani broj vrućih dana (T _{max} > 40°C).....	24
Slika 17 Projicirani broj ljetnih dana (T _{max} > 25°C).....	24
Slika 18 Projicirani broj tropskih noći (T _{min} > 20°C).....	25
Slika 19 Projicirana prosječna dnevna najveća količina oborina	25
Slika 20 Projicirana prosječna najveća petodnevna količina oborina	26
Slika 21 Projicirani broj dana s oborinama većim od 20mm	26
Slika 22 Projicirana relativna vlažnost zraka	27
Slika 24 Karta opasnosti od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (1000 – godišnji PP)	30
Slika 25 Karta opasnosti od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja (100 – godišnji PP) 31	
Slika 26 Karta opasnosti od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja (25 – godišnji PP)	31
Slika 27 Karta rizika od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (1000 – godišnji PP)	32
Slika 28 Karta rizika od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja (100 – godišnji PP).....	32
Slika 29 Karta rizika od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja (25 – godišnji PP)	33
Slika 30 Ključne klimatske prijetnje (hazardi) na području Općine Ferdinandovac.....	35
Slika 31 Procjena ranjivosti na području Općine Ferdinandovac.....	39
Slika 32 Procjena rizika na području Općine Ferdinandovac	45
Slika 33 Udjeli izvora energije prema uštedenoj emisiji CO ₂ do 2030. godine	67
Slika 34 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO ₂ sektora zgradarstva	82
Slika 35 Usporedba emisija CO ₂ u sektoru zgradarstva prema scenarijima	83
Slika 36 Usporedba emisija CO ₂ u sektoru prometa prema scenarijima	86
Slika 37 Usporedba emisija CO ₂ svih sektora prema scenarijima	87
Slika 38 Proces provođenja SECAP-a	94
Slika 39 Izvori financiranja.....	98
Slika 40 Podjela glavnih izvora financiranja	99



Popis tablica

Tablica 1 Stanovništvo po spolu i dobnim skupinama.....	2
Tablica 2 Stanovništvo prema završenom stupnju obrazovanja.....	3
Tablica 3 Emisijski faktori prema vrsti goriva	8
Tablica 4 Potrošnja energije po sektorima – Općina Ferdinandovac	9
Tablica 5 Emisija CO ₂ po sektorima – Općina Ferdinandovac	10
Tablica 6 RCP scenariji	18
Tablica 7 SSP i RCP scenariji	18
Tablica 8 Sumarni prikaz analiziranih klimatskih pokazatelja	28
Tablica 9 Procjena prijetnji (hazarda) na području Općine Ferdinandovac.....	34
Tablica 10 Ranjivi sektori	35
Tablica 11 Skupine društva najranjivije na klimatske prijetnje (hazarde)	37
Tablica 12 Procjena ranjivosti na području Općine Ferdinandovac	38
Tablica 13 Sumarni prikaz kvalitativne procjene lokalnih ranjivosti.....	39
Tablica 14 Procjena rizika na području Općine Ferdinandovac	41
Tablica 15 Sumarni prikaz mjera prilagodbe klimatskim promjenama.....	63
Tablica 16 Sumarni prikaz mjera prema podsektorima	65
Tablica 17 Sumarni prikaz ušteda prema podsektorima.....	67
Tablica 18 Projekcije potrošnje energija sektora zgradarstva – scenarij bez mjera.....	80
Tablica 19 Projekcije emisije CO ₂ za sektor zgradarstva – scenarij bez mjera.....	80
Tablica 20 Uštede energije u odnosu na scenarij bez mjera.....	81
Tablica 21 Ušteda energije u sektoru zgradarstva – scenarij s mjerama.....	82
Tablica 22 Ušteda emisija CO ₂ za sektor zgradarstva – scenarij s mjerama.....	82
Tablica 23 Projekcije sektora zgradarstva po scenarijima.....	83
Tablica 24 Potrošnja energije i projekcija emisije CO ₂ za sektor javne rasvjete – scenarij bez mjera	83
Tablica 25 Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora javne rasvjete.....	84
Tablica 26 Projekcije potrošnje energije i emisije CO ₂ sektora javne rasvjete – scenarij s mjerama	84
Tablica 27 Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima	84
Tablica 28 Potrošnja energije sektora prometa – scenarij bez mjera	84
Tablica 29 Projekcija emisije CO ₂ za sektor prometa – scenarij bez mjera.....	85
Tablica 30 Uštede i potencijali smanjenja emisije CO ₂ prema predloženim mjerama	85
Tablica 31 Projekcije sektora prometa po scenarijima	85
Tablica 32 Projekcije emisije CO ₂ po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama.....	86
Tablica 33 Utjecaj grupe dionika u određenoj fazi organizacijske strukture	95
Tablica 34 Administrativna struktura za provedbu SECAP-a.....	98



Popis kratica

BAU – scenarij bez mjera (engl. *Business as usual*)
BEI – Referentni inventar emisija (engl. *Baseline Emission Inventory*)
BNP – bruto nacionalni proizvod
BDP – bruto domaći proizvod
CCKP - Portal znanja o klimatskim promjenama (engl. *Climate Change Knowledge Portal*)
CEF – Instrument za povezivanje Europe (engl. *Connecting Europe Facility*)
CF – Kohezijski fond (engl. *Cohesion Fund*)
CO – ugljikov monoksid
CO₂ – ugljikov dioksid
CVH - Centar za vozila Hrvatske d.d.
CMIP - projekt usporedbe združenih modela (engl. *Coupled Model Intercomparison Project*)
CoMo - Ured Sporazuma gradonačelnika (engl. *Covenant of Mayors*)
DHMZ – Državni hidrometeorološki zavod
DZS – Državni zavod za statistiku
EAFRD – Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (engl. *European Agricultural Fund for Rural Development*)
EEA - Europske agencije za okoliš (engl. *European Energy Agency*)
EEEF – Europski fond za energetska učinkovitost (engl. *European Energy Efficiency Fund*)
EMFF – Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (engl. *European Maritime Fisheries Fund*)
EnU – energetska učinkovitost
EPC – Ugovor o energetske učinku (engl. *Energy Performance Contracting*)
ERDF – Europski fond za regionalni razvoj (engl. *European Regional Development Fund*)
ESCO – Poduzeće za energetske usluge (engl. *Energy Service Company*)
EU – Europska unija
FZOEU – Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost
GHG – staklenički plin (engl. *Greenhouse Gas*)
GUP – generalni urbanistički plan
HBOR – Hrvatska banka za obnovu i razvitak
HDR – Izvješće UNDP-a o društvenom razvoju (engl. *Human Development Report*)
HEP ODS – Hrvatska elektroprivreda Operator distribucijskog sustava
IPCC – Međuvladin panel o klimatskim promjenama (engl. *Intergovernmental panel on Climate Change*)
ISGE – Informacijski sustav za gospodarenje energijom
JPP – Javno-privatno partnerstvo
LEAP – Sistem za dugoročno planiranje energetske alternativa (engl. *Long-range Energy Alternatives Planning system*)
LED – svjetleća dioda (engl. *Light emitting diode*)
MEI – Kontrolni inventar emisija (engl. *Monitoring Emission Inventory*)
MPUGI – Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine
MUP – Ministarstvo unutarnjih poslova
NPOO – Nacionalni plan otpornosti i oporavka
nZEB – zgrada gotovo nulte potrošnje energije (engl. *Nearly Zero Energy Building*)
OIE – obnovljivi izvori energije (engl. *Renewable Energy Sources, RES*)



PP – period pojavljivanja

RCP – scenariji koncentracija stakleničkih plinova (engl. *Representative Concentration Pathways*)

REA Sjever – Regionalna energetska agencija Sjever

RH – Republika Hrvatska

RVA – ocjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene (engl. *Risk and Vulnerability Assessment*)

SEAP – Akcijski plan energetske održivosti (engl. *Sustainable Energy Action Plan*)

SECAP – Akcijski plan energetske i klimatske održivosti (engl. *Sustainable Energy and Climate Action Plan*)

SSPs – set kompleksnih narativa (engl. *Shared Socioeconomic Pathways*)

UNDP - Program Ujedinjenih naroda za razvoj (engl. *United Nations Development Programme*)

UNP – ukapljeni naftni plin (engl. *Liquid Petroleum Gas, LPG*)

WCRP - Svjetski program klimatskih istraživanja (engl. *World Climate Research Programme*)

ZEB – zgrade neto nulte emisije (engl. *Zero Emission Building*)