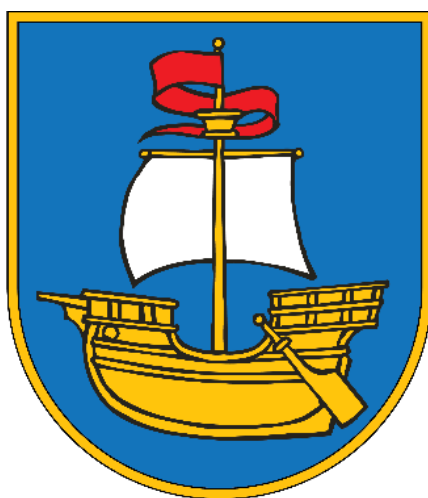




**REGIONALNA
ENERGETSKA
AGENCIJA KVARNER**

**AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI I KLIMATSKI
ODRŽIVOG RAZVITKA
(SECAP)
OPĆINE KOSTRENA**



svibanj 2024. godine

NARUČITELJ:

Općina Kostrena

IZDAVAČ:

Regionalna energetska agencija Kvarner

Ciottina 17b

51000 Rijeka

www.reakvarner.hr/

AUTORI:

Nataša Turina, dipl.ing.građ.

Davor Obradović, dipl.ing.str.

SURADNICI:

Dario Modrić, struč.spec.ing.aedif.

Martina Zekić, mag. oecc.

ODOBRILA:

Biljana Vučinić Polh, dipl.ing.građ.

v.d. ravnatelj

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Sporazum Gradonačelnika za klimu i energiju	2
1.2. Općina Kostrena i Sporazum Gradonačelnika	3
2. METODOLOGIJA	4
3. ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE I EMISIJA CO ₂ NA PODRUČJU OPĆINE KOSTRENA	6
3.1. Potrošnja energije i emisije CO ₂ u 2013. godini	7
4. OCJENA RIZIKA I RANJIVOSTI NA KLIMATSKE PROMJENE	10
4.1. Važnost prilagodbe klimatskim promjenama za Republiku Hrvatsku	11
4.2. Klima u Hrvatskoj	12
4.3. Klima u Općini Kostrena	14
4.4. Projicirane promjene klimatskih pokazatelja za područje Općine Kostrena	16
4.5. Rizici i ocjena utjecaja klimatskih promjena	38
4.5.1. Ekstremno visoke i niske temperature zraka	38
4.5.2. Ekstremne oborine i suše	38
4.5.3. Poplave	39
4.5.4. Šumski požari	39
4.5.5. Oluje	39
4.5.6. Sumarni prikaz rizika od vremenskih nepogoda	39
4.6. Stanovništvo	40
4.7. Gospodarstvo	41
4.8. Procjena prijetnji (hazarda) na području Općine Kostrena	42
4.9. Procjena ranjivosti na području Općine Kostrena	47
4.10. Procjena rizika na području Općine Kostrena	52
5. MJERE UBLAŽAVANJA UČINAKA KLIMATSKIH PROMJENA	55
5.1. Mjere za smanjenje emisija CO ₂ u sektoru zgradarstva	59
5.1.1. Zgrade u vlasništvu Općine / Županije	59
5.1.2. Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	62
5.1.3. Stambeni sektor	64
5.2. Mjere za smanjenje emisija CO ₂ u sektoru javne rasvjete	67
5.3. Mjere za smanjenje emisije CO ₂ u sektoru prometa	68
5.4. Horizontalne mjere za smanjenje emisija CO ₂	71

6. PROCJENA SMANJENJA EMISIJA CO ₂ ZA IDENTIFICIRANE MJERE UBLAŽAVANJA DO 2030. GODINE.....	72
6.1. Projekcije emisije CO ₂ za sektor zgradarstva	72
6.1.1. Scenarij bez primijenjenih mjera	72
6.1.2. Scenarij s primijenjenim mjerama za smanjenje CO ₂	73
6.2. Projekcije emisije CO ₂ u sektoru javne rasvjete	76
6.2.1 Scenarij bez primijenjenih mjera	76
6.2.2 Scenarij s primijenjenim mjerama	76
6.3. Projekcije emisije CO ₂ u sektoru prometa	77
6.3.1 Scenarij bez primijenjenih mjera	77
6.3.2 Scenarij s primijenjenim mjerama	77
6.4 Ukupne projekcije emisije CO ₂ Općine Kostrena	79
7. MJERE PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA	81
8. PROVEDBA AKCIJSKOG PLANA	99
8.1. Organizacija provedbe.....	99
8.2. Praćenje provedbe i izvještavanje	99
8.3. Strukturna prilagodba	100
9. OSIGURANJE RESURSA ZA PROVEDBU AKCIJSKOG PLANA	101
9.1. Uključivanje dionika i građana	101
9.2. Administrativna struktura i odgovorno osoblje	105
9.3 Izvori financiranja.....	105
10. Zaključak	107
Popis tablica	108
Popis slika.....	109
Literatura i izvori podataka	111

1. UVOD

Općina Kostrena nalazi se na sjevernoj obali Jadranskog mora u Primorsko-goranskoj županiji, graniči s Gradom Rijekom na zapadnoj strani i Gradom Bakrom na istočnoj strani, te zauzima 59,87 km² od čega je kopneni dio 12,07 km². Klima je umjereno topla vlažna klima sa vrućim ljetima, a najbliža klimatski mjerodavna meteorološka postaja je Rijeka, te se s obzirom na ove podatke Općina i njeno područje svrstavaju u primorsko klimatsko područje.

Najveći dio područja Općine Kostrena nalazi se na jugu orijentiranim padinama blagog nagiba, koji se postepeno spuštaju od grebena kostrenskog poluotoka prema morskoj obali, a kojemu su najviši vrhovi Solin s 242 metra n.v. i Humčina s 280 metra n.v. Na ovim prisojnim padinama nalaze se i manje zaravni (Žuknica), ali dio kostrenskog poluotoka zauzimaju i vrlo strme sjeveru eksponirane i zapadne padine, dijelom stjenovite, koje se naglo spuštaju u dolinu Martinšćice, Dragu i Bakarski zaljev.

Obzirom na promet i transport, glavni pravac na području Općine Kostrena je državna cesta D-8 koja predstavlja i neku vrstu prolaza, od kojeg ljudi dalje nastavljaju do turističkih središta Jadrana i Mediterana.



Slika 1. Karta administrativnog područja Općine Kostrena

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. godine 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 11 tisuća tijela lokalne i regionalne vlasti, 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
- omogućavanje građanima pristup 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 razvitka (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 jedinice lokalne samouprave su obvezne izvještavati o napretku provedbe planova svake dvije godine.

Ovoj dragovoljnoj inicijativi je do svibnja 2024. godine pristupilo 12.004 gradova i općina, 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 više od 92 gradova i općina koje obuhvaćaju više od 2,6 milijuna stanovnika.

1.2. Općina Kostrena i Sporazum Gradonačelnika

Općina Kostrena pristupila je Sporazumu gradonačelnika 31. listopada 2023. godine.

Općina Kostrena u 2023. godini, u suradnji s Regionalnom energetska agencijom Kvarner (REA Kvarner), krenula je u izradu Akcijskog plana energetske i klimatske održivog razvitka s ciljem gospodarskog i energetske razvitka Općine Kostrena uz povećanje udjela energije proizvedenih 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.

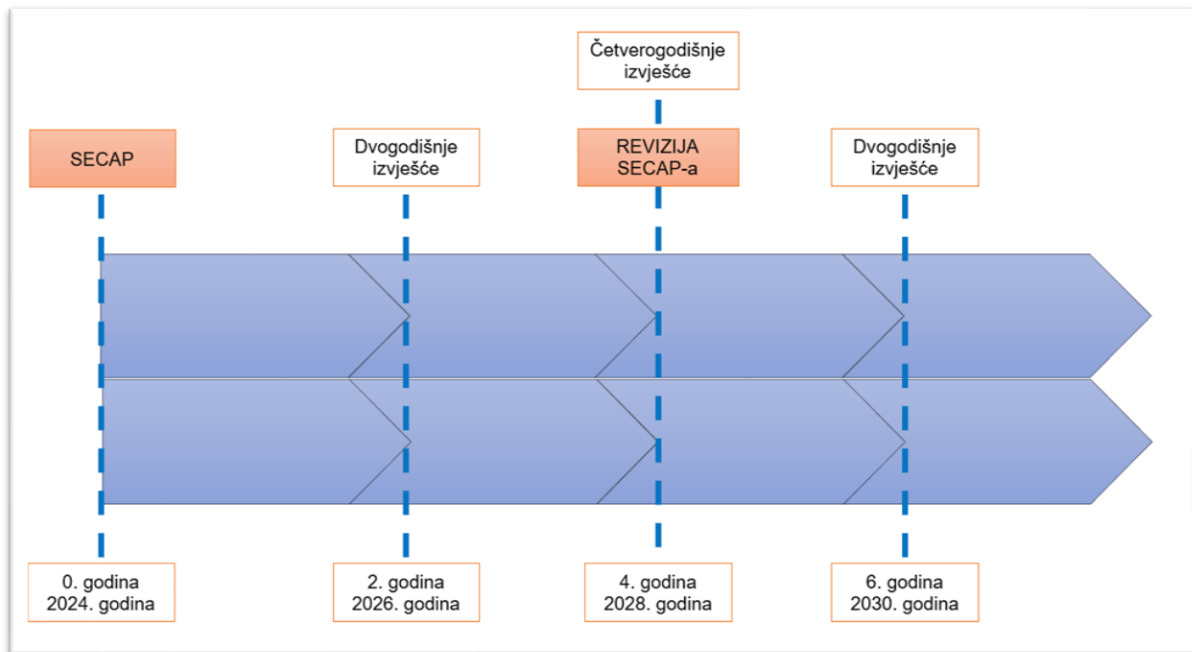
Komisija je na temelju sveobuhvatne procjene učinka predložila novi cilj EU-a za 2030: smanjiti emisije stakleničkih plinova za barem 55% u odnosu na razine iz 1990. Taj novi cilj za 2030. uključen je u Europski propis o klimi. Komisija će svakih pet godina procijeniti usklađenost mjera EU-a i nacionalnih mjera s ciljem klimatske neutralnosti i smjerom za razdoblje od 2030. do 2050. Godine.

Kako bi ovaj Akcijski plan bio održiv do 2030. Godine, Općina Kostrena 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.

Provedbom SECAP-a Općina Kostrena u praksi pokazuje ulogu koju lokalna samouprava može imati u upravljanju utjecajima klimatske krize na svoje građane, istodobno doprinoseći postizanju nacionalnih i europskih ciljeva za energetiku i klimu.

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 obvezni izvještavati o napretku provedbe planova svake dvije godine. Ovisno o pristupu, potpisnici provode aktivnosti izvještavanja i kontrole provedbe (Slika 2.).



Slika 2. 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 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 gradske / općinske uprave jer predstavlja instrument na temelju kojeg je moguće mjeriti učinak mjera propisanih planom jedinice lokalne samouprave. Referentni inventar emisija pokazuje gdje je promatrani grad ili općina bio na početku, a stalno nadgledanje emisija pokazat će napredak i

poslužiti kao alat u motiviranju svih dionika koji su spremni pružiti doprinos nastojanjima uprave u smanjenju emisija CO₂.

Drugi dio Akcijskog plana odnosi se na Ocjenu rizika i ranjivosti na klimatske promjene Općine Kostrena pri čemu je analizirano stanje klime u Hrvatskoj i u Općini Kostrena, 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.

U nastavku su predložene mjere smanjenja emisija CO₂ 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.

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 prije svega dostupnošću povijesnih podataka. U svrhu izrade analize energetske potrošnje i određivanje referentnog inventara emisija određeno je da će **bazna godina** u ovom dokumentu biti **2013. 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 i županijskih ustanova/poduzeća, zgrade komercijalnog i uslužnog sektora i stambene zgrade, sektor javne rasvjete i sektor prometa koji uključuje vozila javnog cestovnog prijevoza i međugradski promet te gradski cestovni promet (vozila fizičkih i pravnih osoba registriranih na području Općine Kostrena). 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 energetske i klimatskih planova i strategija.

3. ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE I EMISIJA CO₂ NA PODRUČJU OPĆINE KOSTRENA

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

- **Zgradarstvo**
 - zgrade Općinske uprave i zgrade ustanova/poduzeća kojima je Općina Kostrena osnivač, vlasnik ili suvlasnik te zgrade kojima je Primorsko-goranska županija osnivač, vlasnik ili suvlasnik (u daljnjem tekstu: zgrade u vlasništvu Općine / Županije)
 - zgrade komercijalnog i uslužnog sektora
 - stambeni objekti – kućanstva
- **Javna rasvjeta**
- **Promet**
 - vozila Općinske uprave i Općinskih ustanova kojima je Općina Kostrena 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
- HEP – ODS
- Autotrolej d.o.o.
- Energo d.o.o.
- Ministarstvo unutarnjih poslova (MUP) Primorsko-goranske županije
- Državni zavod za statistiku (DZS)
- Eurostat
- *Climate Change Knowledge Portal*

Emisijski faktori (Tablica 1.) vezani uz potrošnju goriva preuzeti su iz Priručnika, osim za električnu energiju za koju su vrijednosti preuzete iz dokumenta Energija u Hrvatskoj 2019.¹ (za 2013. godinu).

Tablica 1. Emisijski faktori prema vrsti goriva (2013. g.)

Energent	tCO ₂ /MWh
Električna energija	0,224
Prirodni plin	0,202
Loživo ulje	0,279
UNP	0,227
Benzin	0,249
Dizel	0,267
Ogrjevno drvo	0,000

¹ Izvor: RH, Ministarstvo zaštite okoliša i energetika: Energija u Hrvatskoj, godišnji energetska pregled, 2019. godina

3.1. Potrošnja energije i emisije CO₂ u 2013. godini

Tablica 2. prikazuje potrošnju energije po sektorima i podsektorima Općine Kostrena, a

Tablica 3. emisije CO₂ u Općini Kostrena 2013. godine.

Tablica 2. Potrošnja energije po sektorima – Općina Kostrena

Sektor	Električna energija	Prirodni plin	Ekstra lako loživo ulje	Ogrjevno drvo	Dizel	Benzin	UNP	Ukupno
	Potrošnja energije [MWh]							
Zgradarstvo								
Zgrade u vlasništvu JLS i PGŽ	193,18	423,23	44,38	0,00	0,00	0,00	0,00	660,79
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	3.767,63	414,76	865,51	0,00	0,00	0,00	0,00	5.047,90
Stambene zgrade	8.697,46	3.518,53	1.304,00	3.942,00	0,00	0,00	0,00	17.461,99
Ukupno po sektoru	12.658,27	4.356,52	2.213,89	3.942,00	0,00	0,00	0,00	23.170,68
Promet								
Vozila u vlasništvu JLS	0,00	0,00	0,00	0,00	20,79	0,00	0,00	20,79
Gradski cestovni prijevoz	0,00	0,00	0,00	0,00	8.200,44	8.365,38	1.066,44	17.632,26
Javni prijevoz	0,00	0,00	0,00	0,00	1.089,85	0,00	0,00	1.089,85
Ukupno po sektoru	0,00	0,00	0,00	0,00	9.311,08	8.365,38	1.066,44	18.742,90
Javna rasvjeta								
Ukupno po sektoru	627,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	627,04
Sveukupno	13.285,31	4.356,52	2.213,89	3.942,00	9.311,08	8.365,38	1.066,44	42.540,62

Tablica 3. Emisija CO₂ po sektorima – Općina Kostrena

Sektor	Električna energija	Prirodni plin	Ekstra lako loživo ulje	Ogrjevno drvo	Dizel	Benzin	UNP	Ukupno
	Emisije CO ₂ [tCO ₂]							
Zgradarstvo								
Zgrade u vlasništvu JLS i PGŽ	43,27	85,49	12,38	0,00	0,00	0,00	0,00	141,15
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	843,95	83,78	241,48	0,00	0,00	0,00	0,00	1.169,21
Stambene zgrade	1.948,23	710,74	363,82	0,00	0,00	0,00	0,00	3.022,79
Ukupno po sektoru	2.835,45	880,02	617,67	0,00	0,00	0,00	0,00	4.333,14
Promet								
Vozila u vlasništvu JLS	0,00	0,00	0,00	0,00	5,55	0,00	0,00	5,55
Gradski cestovni prijevoz	0,00	0,00	0,00	0,00	2.189,52	2.082,98	242,08	4.514,58
Javni prijevoz	0,00	0,00	0,00	0,00	290,99	0,00	0,00	290,99
Ukupno po sektoru	0,00	0,00	0,00	0,00	2.486,06	2.082,98	242,08	4.811,12
Javna rasvjeta								
Ukupno po sektoru	140,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	140,46
Sveukupno	2.975,91	880,02	617,67	0,00	2.486,06	2.082,98	242,08	9.284,72

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 nekima 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 Hrvatsku²

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, 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 energetske 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.

² Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (nn.hr)

Prilagodba klimatskim promjenama traži pažnju i uključanje 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.

Zbog 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 Hrvatskoj³

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

³ Izvor: DHMZ

prodore hladnog zraka na Jadran to područje dolazi pod utjecaj subtropskog 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.

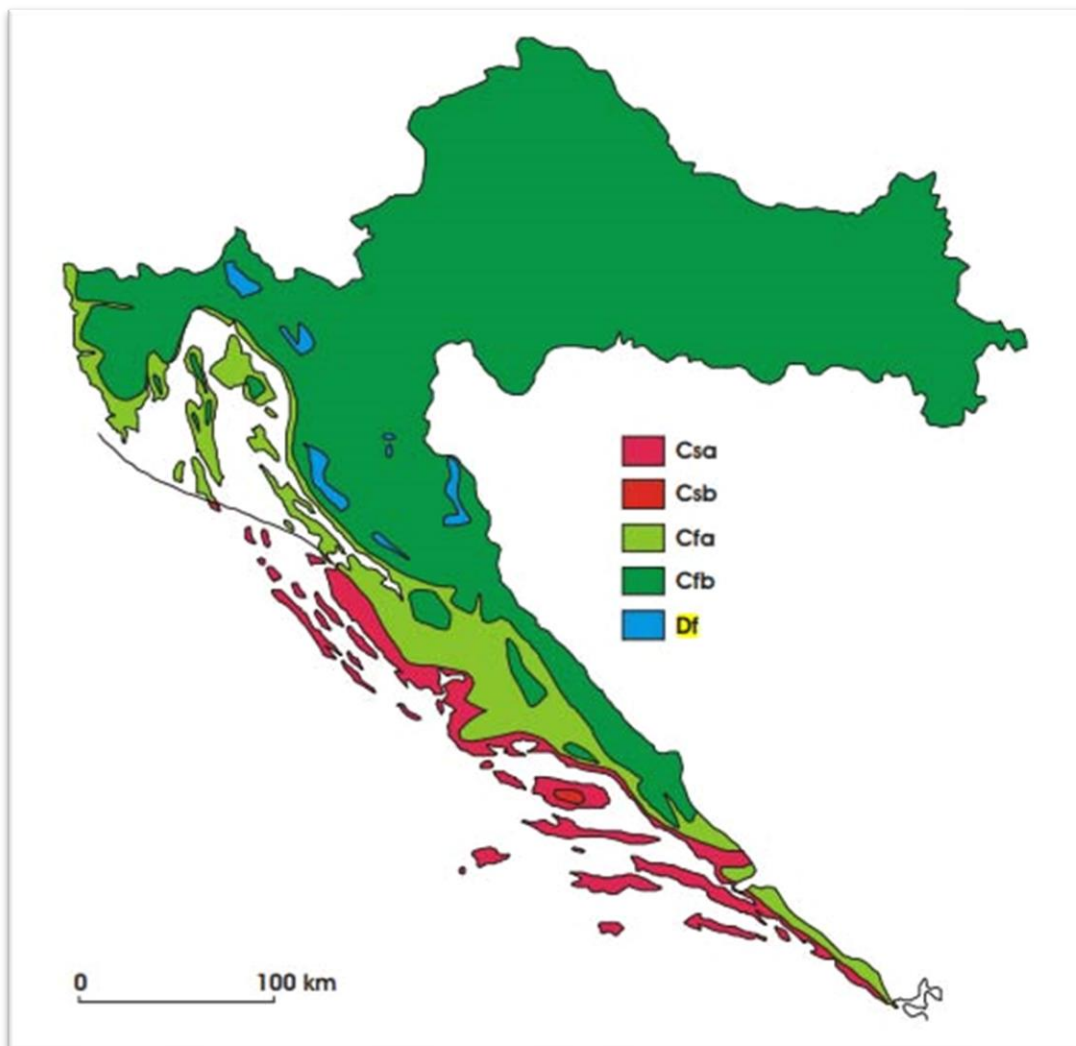
Srednji iznosi i godišnji hod temperature zraka uvelike se razlikuju u pojedinim regijama Hrvatske. Geografski položaj i reljef također utječu na znatne lokalne razlike. U Hrvatskoj zime nisu jako hladne niti su ljeta previše vruća. Maksimalne godišnje temperaturne razlike ili amplitude u Hrvatskoj iznose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

4.3. Klima u Općini Kostrena

Klimatske značajke Općine Kostrena pripadaju tipu umjereno tople vlažne klime s vrućim ljetom, Cfa (Slika 3.) u priobalnom području Hrvatskog primorja ispod 400 m nadmorske visine. Tom tipu klime odgovaraju vruća ljeta, a zbog kontakata s gorskom Hrvatskom padne i više padalina. Zime su svježije, uz utjecaje iz unutrašnjosti. Prosjek temperature najtoplijeg mjeseca iznosi preko 22 °C. Oborine svoj maksimum postižu dva puta godišnje, u proljeće (travanj) i jesen (listopad, studeni i mjestimično prosinac). Temeljne karakteristike klime ovog područja su dug i suh topli period ljeti, neznatan broj dana sa snijegom, dug vegetacijski period, neravnomjeran padalinski režim te neznatan broj dana s ekstremno niskim temperaturama.

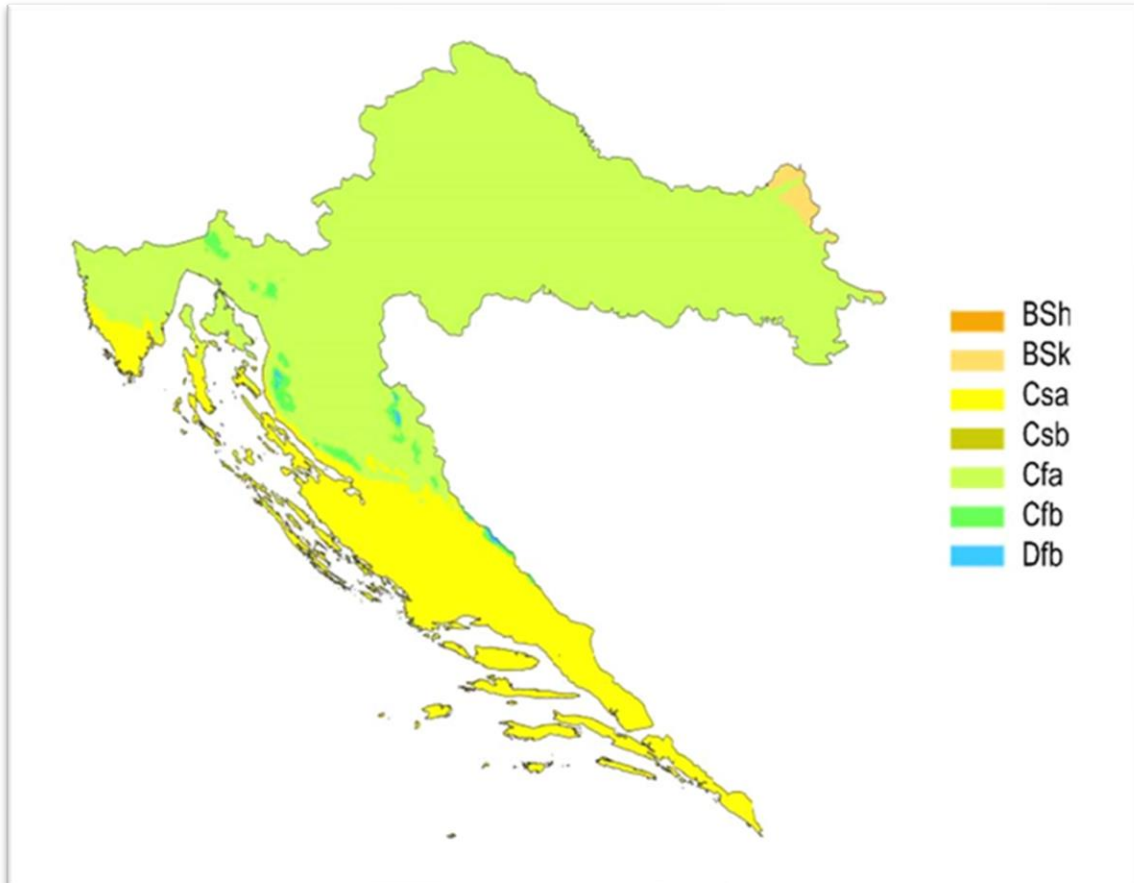


Slika 3.⁴ Karta Hrvatske s označenim klimatskim razredima prema Köppen-Geigner klimatskoj klasifikaciji⁵ - trenutno stanje

⁴ T. Šegota, A. Filipčić: Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje

⁵ Beck et al.: Present and future Köppen-Geigner climate classification map at 1-km resolution

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 administrativno područje Općine Kostrena pripadati umjereno toplo vlažnoj klimi s vrućim ljetom, Cfa (Slika 4).



Slika 4. Karta Hrvatske s naznačenim klimatskim razredima prema Köppen-Geigner klimatskoj klasifikaciji ⁶- buduća projekcija

⁶ Beck et al.: Present and future Köppen-Geigner climate classification map at 1-km resolution

4.4. Projicirane promjene klimatskih pokazatelja za područje Općine Kostrena

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.

Metodologija

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 prilagodbe 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 Tablica 4.

Tablica 4. RCP scenariji

RCP 8.5	„ <i>Business as usual</i> “ (porast emisija)
RCP 6	Srednje emisije (stabilizacija emisija)
RCP 4.5	Srednje emisije (postepeno smanjenje emisija)
RCP 2.6	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/m^2) u 2100. godini u odnosu na predindustrijske vrijednosti (+2.6, +4.5, +6.0 i +8.5 W/m^2).

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 strogo 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 5. 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 5. SSP i RCP scenariji

SSP1 - RCP 2.6	Održivost – niski izazovi za ublažavanje i prilagodbu (zeleni put)
SSP2 - RCP 4.5	Srednji izazovi za ublažavanje i prilagodbu (srednji put)
SSP3 - RCP 7.0	Regionalno suparništvo (veliki izazovi za ublažavanje i prilagodbu)
SSP4	Nejednakost (niski izazovi za ublažavanje, veliki izazovi za prilagodbu)
SSP5 – RCP 8.5	Razvoj potaknut fosilnim gorivima (veliki izazovi za ublažavanje, mali izazovi za prilagodbu)

Modeliranje klimatskih projekcija na širem području Općine Kostrena moguće je provesti jednim od javno dostupnih internetskih platformi, kao što je *Climate Change Knowledge Portal*⁷ koja pruža globalne podatke o povijesnoj i budućoj klimi, ranjivostima i utjecajima.

Za potrebe izrade ovog dokumenta biti će prikazani podaci za odabrani **scenarij SSP3** na području **Općine Kostrena**.

Klimatski portal *Climate Change Knowledge Portal* predstavlja portal znanja o klimatskim promjenama. Središte je informacija, podataka i alata povezanih s klimom. Ovaj mrežni portal pruža online platformu koja omogućava pristup i analizu sveobuhvatnih podataka vezanih uz klimatske promjene i razvoj.

⁷ <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/>

Koristeći najnovije podatke o klimi i dostupna znanstvena istraživanja, portal pruža praktičarima resurse za istraživanje, procjenu, sintetiziranje i učenje o budućim klimatskim scenarijima, projiciranim rizicima i ranjivostima povezanim s klimom na više razina detalja.

U svrhu izrade ove dokumentacije, provedena je analiza klimatskih varijabli na području općine, korištenjem opisanog portala.

Portal nudi pristup skupu pokazatelja za dubinsku analizu budućih klimatskih scenarija i potencijalnih rizika uslijed klimatskih promjena. Podaci se mogu analizirati kao godišnji ili sezonski, a također su dostupni i detaljniji mjesečni podaci. Analiza se može dodatno prilagoditi odabirom različitih projiciranih klimatoloških i emisijskih scenarija ili zajedničkih socioekonomskih putova (SSP).

Pokazatelji se mogu istraživati ili kao skup više globalnih klimatskih modela ili po pojedinačnom klimatskom modelu. Ansambli s više modela predstavljaju raspon i distribuciju najvjerojatnijih projiciranih ishoda promjene u klimatskom sustavu za odabrani SSP, dok pojedinačni modeli mogu pomoći u boljem razumijevanju varijabilnosti u projiciranim klimatskim uvjetima. Pojedinačni modeli mogu imati znatnu pristranost i treba biti oprezan pri provođenju analize.

Podaci o klimatskim projekcijama modelirani su podaci iz skupa više globalnih klimatskih modela Projekata usporedbe združenih modela (*eng. Coupled Model Intercomparison Project Phase 6, CMIP6*), koje nadzire Svjetski program za istraživanje klime. Prikazani podaci su CMIP6, izvedeni iz šeste faze CMIP-ova. CMIP-ovi čine temelj podataka IPCC-ovih izvješća o procjeni (Međuvladin panel o klimatskim promjenama). CMIP6 podržava IPCC-ovo šesto izvješće o procjeni. Podaci o projekciji prikazani su u rezoluciji 1,0° x 1,0° (100 km x 100 km).

U nastavku poglavlja, prema opisanoj metodologiji, analizirane su odabrane klimatske varijable, koje su ocijenjene najznačajnijima za projekciju buduće klime na području Općine Kostrena:

- srednja dnevna temperatura zraka (*mean daily temperature*)
- srednja maksimalna temperatura zraka (*maximum daily temperature*)
- srednja minimalna temperatura zraka (*minimum daily temperature*)
- srednja ukupna količina oborina
- broj vrućih dana ($T_{\max} > 35^{\circ}\text{C}$)
- broj tropskih noći ($T_{\min} > 20^{\circ}\text{C}$)
- broj hladnih dana ($T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$)
- broj vrlo kišnih dana ($> 20 \text{ mm}$)
- srednje trajanje sušnih razdoblja (najdulji niz uzastopnih dana u godini s dnevnom količinom oborine $> 1 \text{ mm}$).

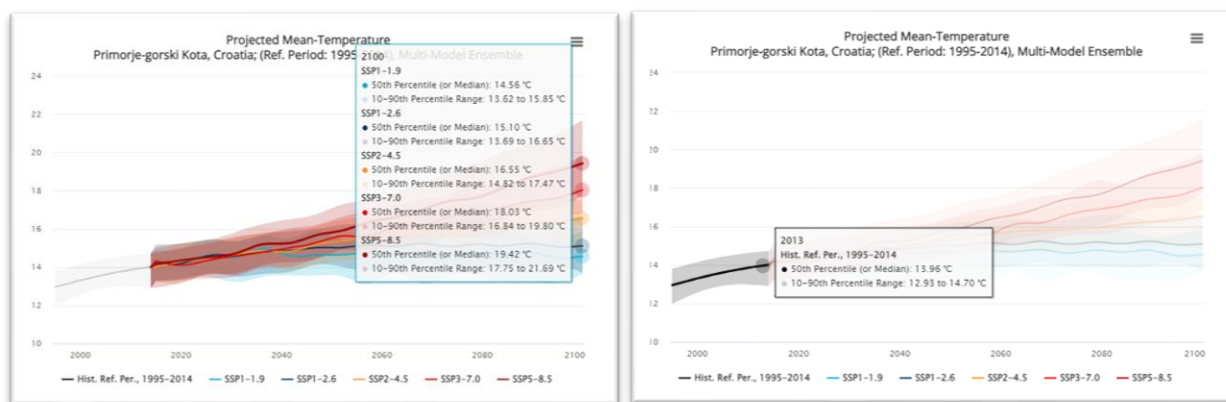
Zbog lakšeg razumijevanja prikazanih rezultata važno je napomenuti da 50-ti percentil predstavlja približno srednju vrijednost, 10-ti percentil približno minimalnu vrijednost, a 90-ti percentil približno maksimalnu vrijednost.

U ovom poglavlju opisan je proces izrade **klimatskih scenarija** koji obuhvaća analizu promjene najznačajnijih klimatskih pokazatelja na području Općine Kostrena. Promatrano je vremensko razdoblje zaključno s **2100. godinom**.

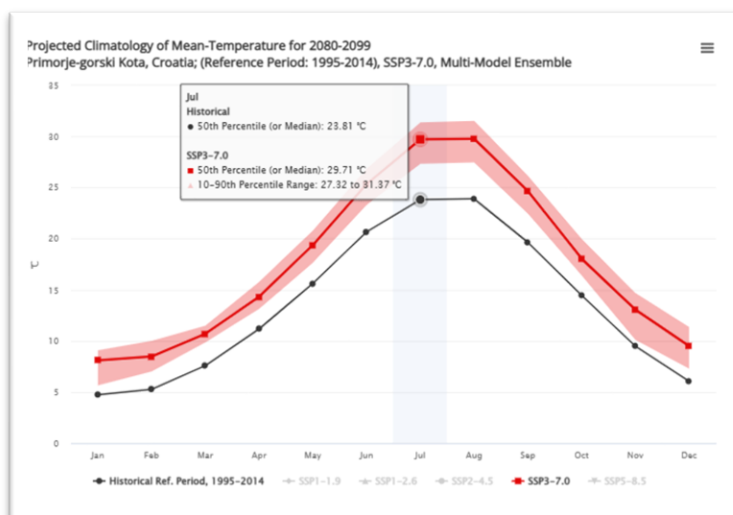
Kao referentno razdoblje razmatrano je **povijesno razdoblje od 1995.-2014. godine**, a za **razdoblje projekcija razdoblje od 2080. - 2099. godine**. Korišten je 50-ti percentil koji predstavlja približno srednju vrijednost, odnosno medijan skupa podataka te su prikazani podaci za odabrani **scenarij SSP3-7.0**.

Srednja dnevna temperatura zraka

Godišnji prosjek **srednje dnevne temperature zraka** će prema scenariju SSP3, za 50-ti percentil **porasti za 4,07 °C** (18,03 °C - 13,96 °C), a najveći doprinos ovom porastu je u ljetnim mjesecima, odnosno u srpnju i iznosi **5,9°C** (29,71 °C – 23,81 °C), kako je prikazano na Slici 5. i na Slici 6.



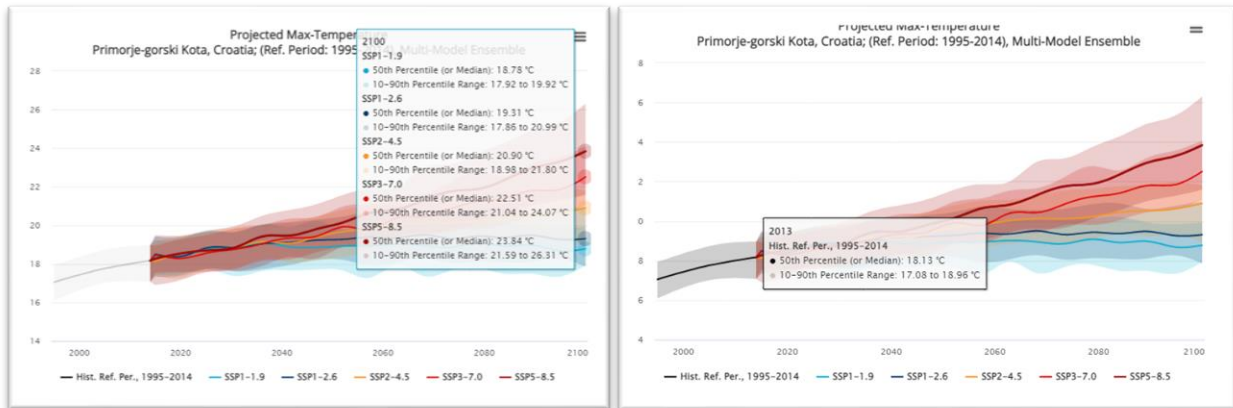
Slika 5. Projekcije srednje dnevne temperature zraka, Općina Kostrena



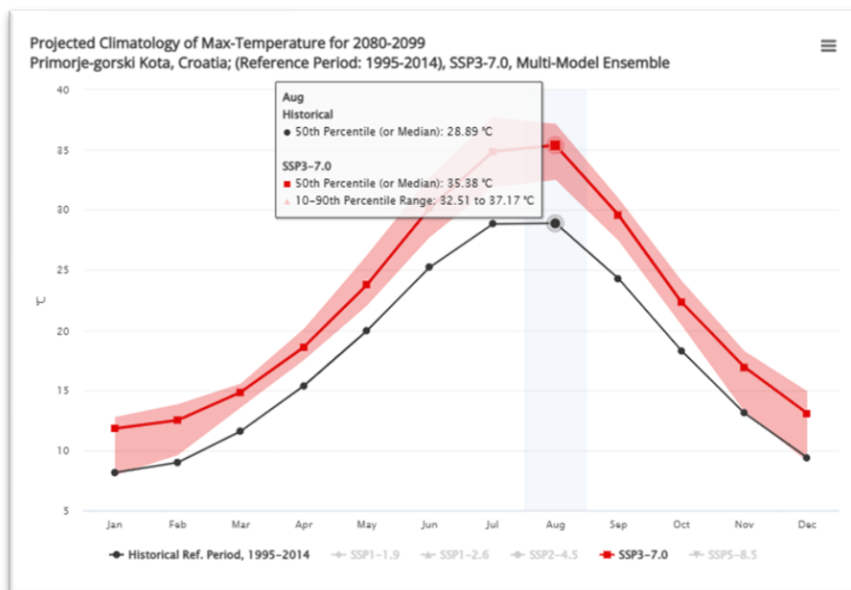
Slika 6. Projekcija razlika srednjih dnevnih temperatura zraka po mjesecima, Općina Kostrena (scenarij SSP3)

Srednja maksimalna temperatura zraka

Godišnji prosjek **srednje maksimalne temperature zraka** će prema scenariju SSP3, za 50-ti percentil **porasti za 4,38 °C** (22,51 °C – 18,13 °C), a najveći doprinos ovom porastu je u ljetnim mjesecima, odnosno u kolovozu i iznosi 6,49 °C (35,38 °C – 28,89 °C), kako je prikazano na Slici 7. i na Slici 8.



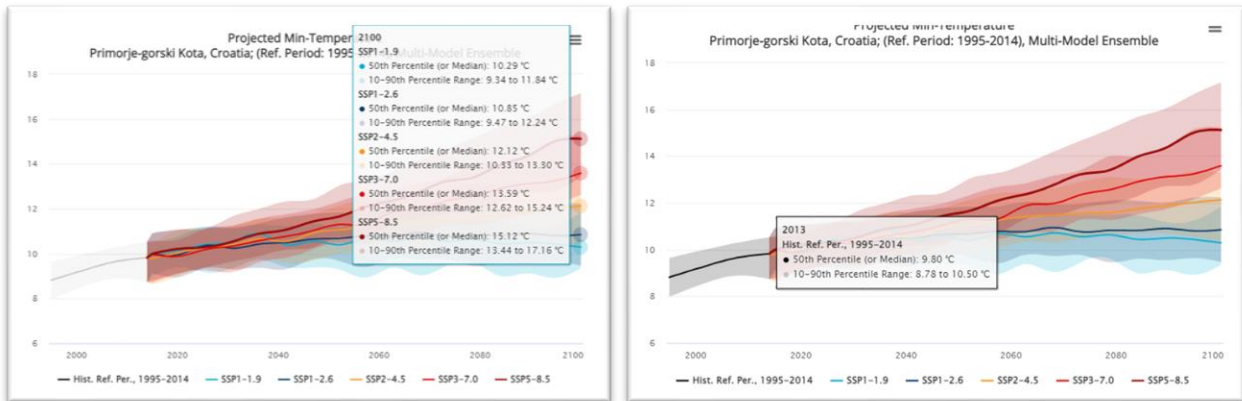
Slika 7. Projekcije srednje maksimalne temperature zraka, Općina Kostrena



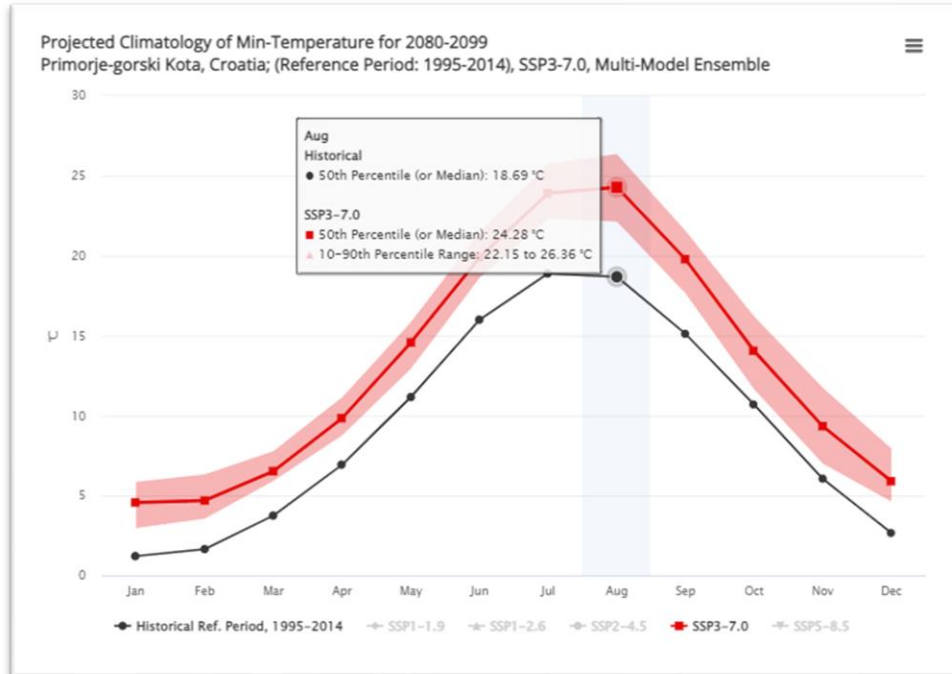
Slika 8. Projekcija razlika maksimalnih dnevnih temperatura zraka po mjesecima, Općina Kostrena (scenarij SSP3)

Srednja minimalna temperatura zraka

Godišnji prosjek **srednje minimalne temperature zraka** će prema scenariju SSP3, za 50-ti percentil **porasti za 3,79 °C** (13,59 °C – 9,80 °C), a najveći doprinos ovom porastu je u ljetnim mjesecima, odnosno u kolovozu i iznosi 5,59 °C (24,28 °C – 18,69 °C), kako je prikazano na Slici 9. i na Slici 10.



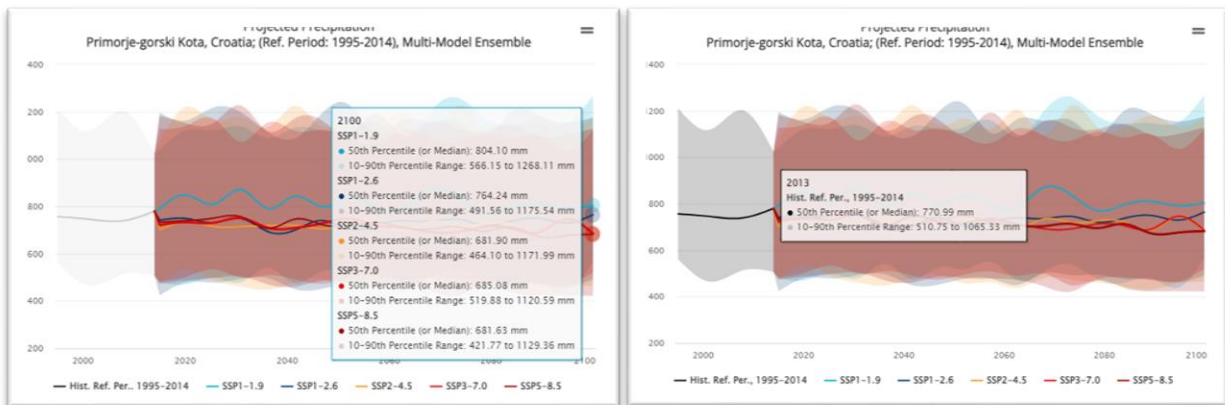
Slika 9. Projekcije srednje minimalne temperature zraka, Općina Kostrena



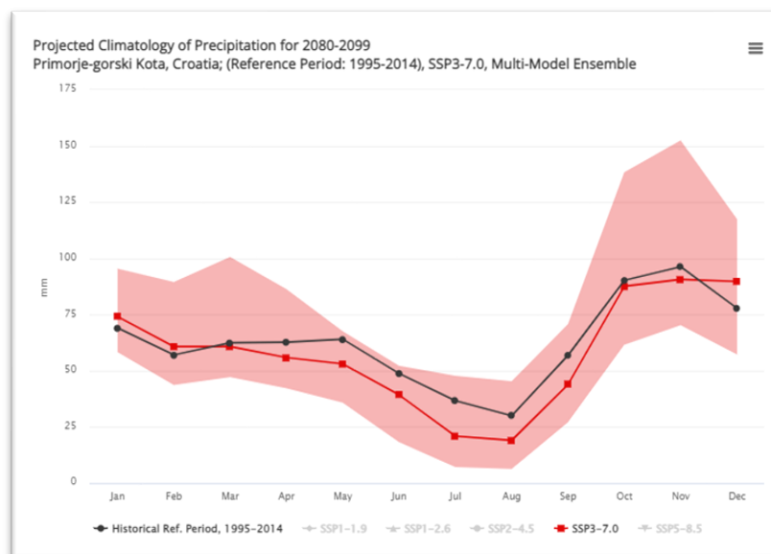
Slika 10. Projekcija razlika minimalnih dnevnih temperatura zraka po mjesecima, Općina Kostrena (scenarij SSP3)

Srednja ukupna količina oborina

Srednja ukupna količina oborina će se za 50-ti percentil **smanjiti za 85,91 mm** (770,99 mm – 685,08 mm) (Slika 11.), a detaljnija analiza pokazuje da će srednja količina oborina po mjesecima uglavnom rasti u zimskim mjesecima, dok će u svim ostalima padati (Slika 12.).



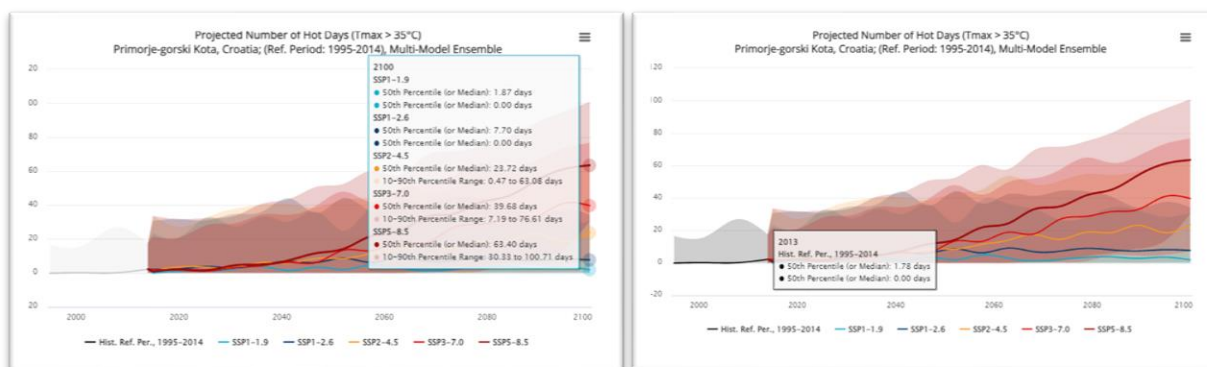
Slika 11. Projekcije srednje ukupne količine oborina, Općina Kostrena



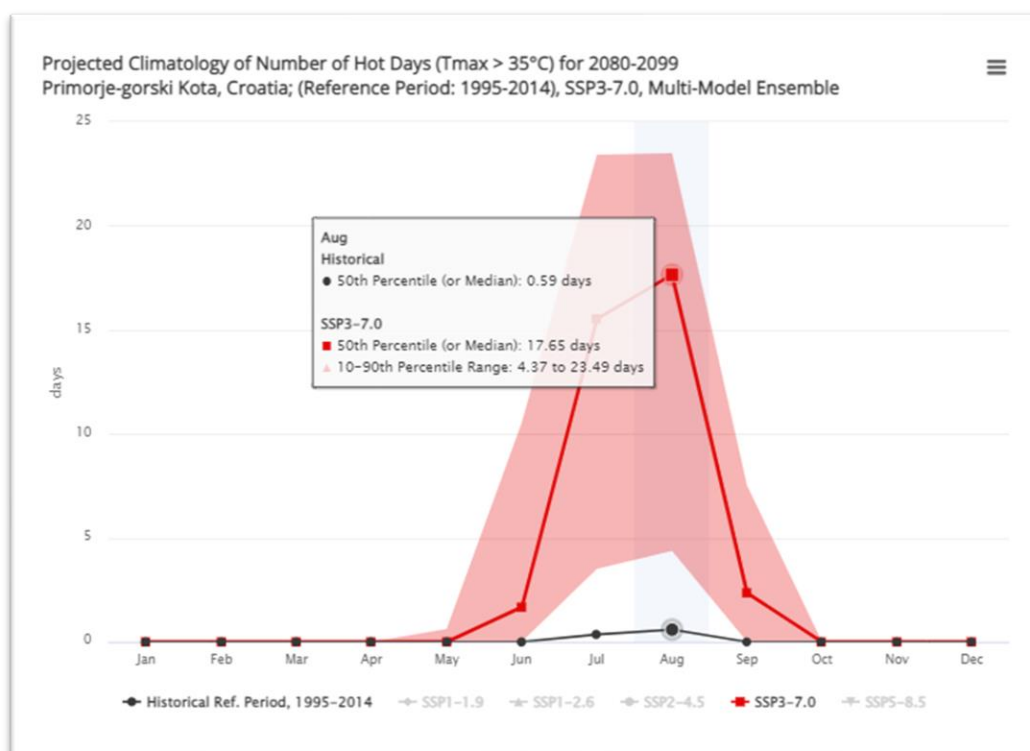
Slika 12. Projekcija razlika ukupnih količina oborina po mjesecima, Općina Kostrena (scenarij SSP3)

Broj vrućih dana ($T_{max} > 35^{\circ}\text{C}$)

Broj vrućih dana, tj. broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka $> 35^{\circ}\text{C}$ će prema scenariju SSP3, za 50-ti percentil **porasti za 37,9 dana** (39,68 – 1,78), a najveći doprinos ovom porastu je u ljetnim mjesecima, odnosno u kolovozu i iznosi **17,06 dana** (17,65 – 0,59), kako je prikazano na Slici 13. i na Slici 14.



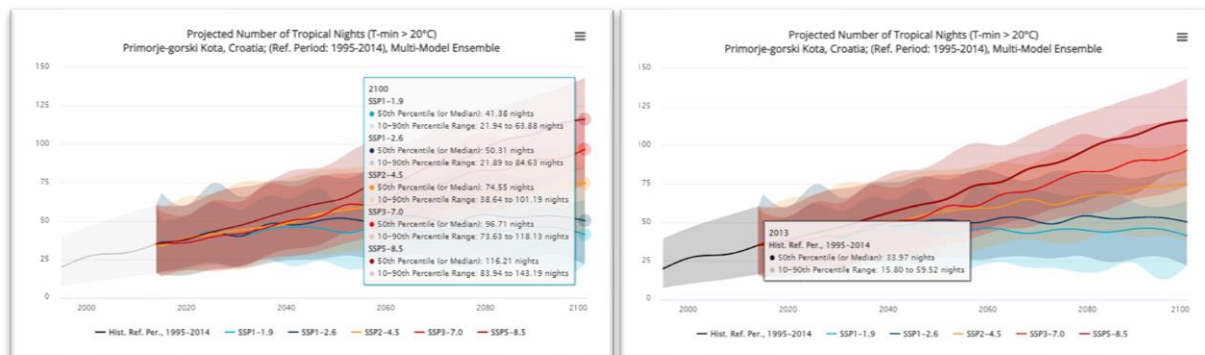
Slika 13. Projekcije broja vrućih dana ($T_{max} > 35^{\circ}\text{C}$)



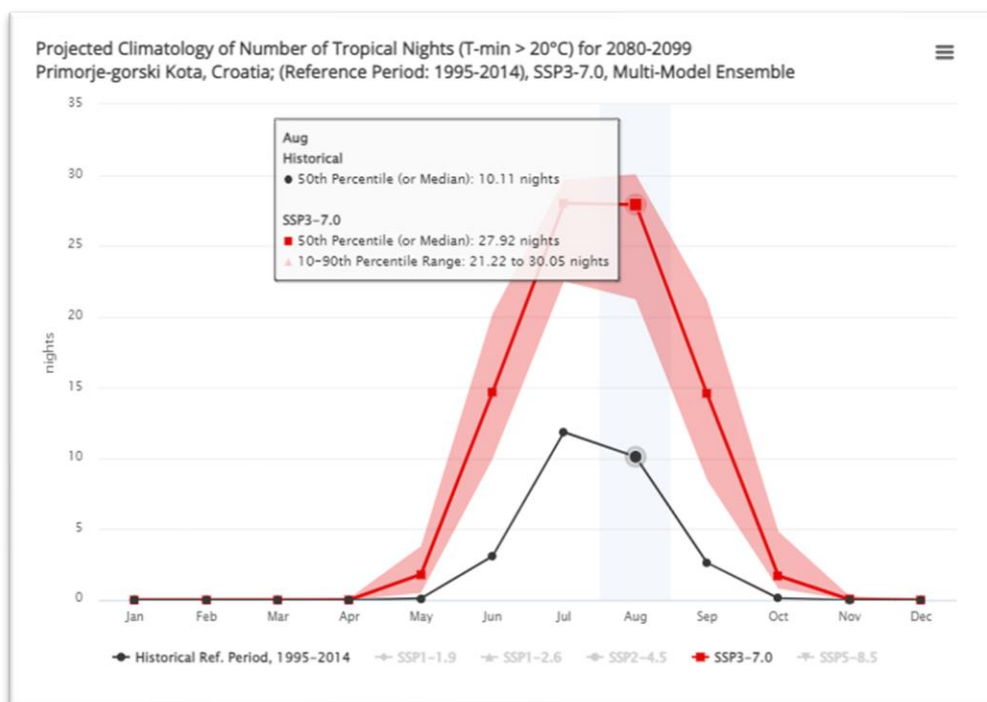
Slika 14. Projekcija razlika ukupnog broja vrućih dana ($T_{max} > 35^{\circ}\text{C}$) po mjesecima (scenarij SSP3)

Broj tropskih noći ($T_{min} > 20^{\circ}\text{C}$)

Broj tropskih noći, tj. broj dana s minimalnom dnevnom temperaturom zraka $> 20^{\circ}\text{C}$ će prema scenariju SSP3, za 50-ti percentil **porasti za 62,74 dana** (96,71 – 33,97), a najveći doprinos ovom porastu je u ljetnim mjesecima, odnosno u kolovozu i iznosi **17,81 dana** (27,92 – 10,11), kako je prikazano na Slici 15. i na Slici 16.



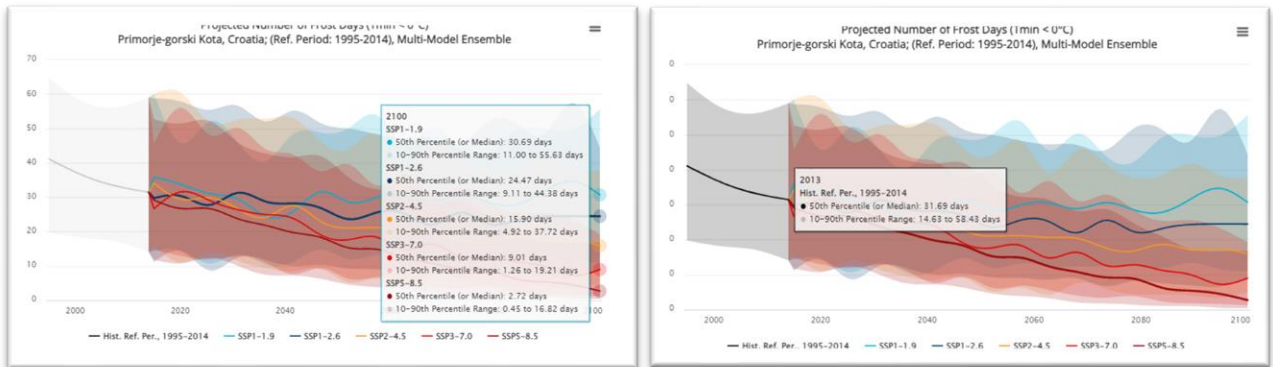
Slika 15. Projekcije broja tropskih noći ($T_{min} > 20^{\circ}\text{C}$)



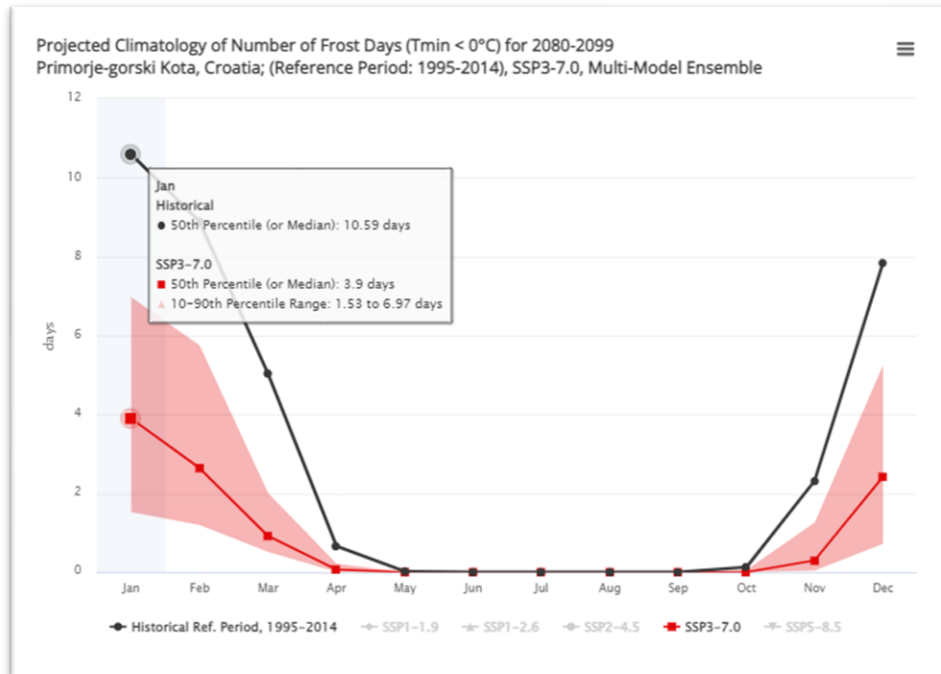
Slika 16. Projekcija razlika ukupnog broja tropskih noći ($T_{min} > 20^{\circ}\text{C}$) po mjesecima (scenarij SSP3)

Broj hladnih dana ($T_{min} < 0^{\circ}C$)

Broj hladnih dana, tj. broj dana s minimalnom dnevnom temperaturom zraka $< 0^{\circ}C$ će se prema scenariju SSP3, za 50-ti percentil **smanjiti za 22,68 dana** (31,69 – 9,01), a najveći doprinos ovom smanjenju je u zimskim mjesecima, odnosno u siječnju i iznosi **6,69 dana** (10,59 – 3,9), kako je prikazano na Slici 17. i na Slici 18.



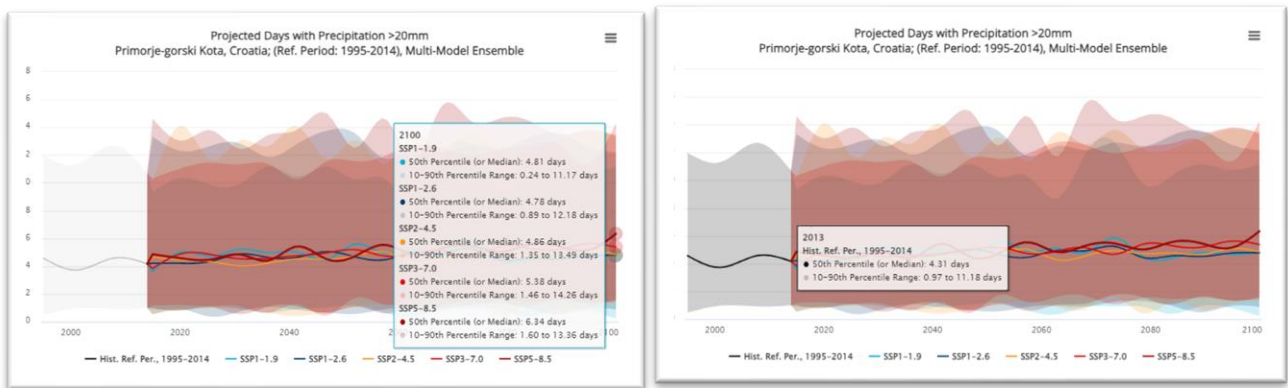
Slika 17. Projekcije broja hladnih dana ($T_{min} < 0^{\circ}C$)



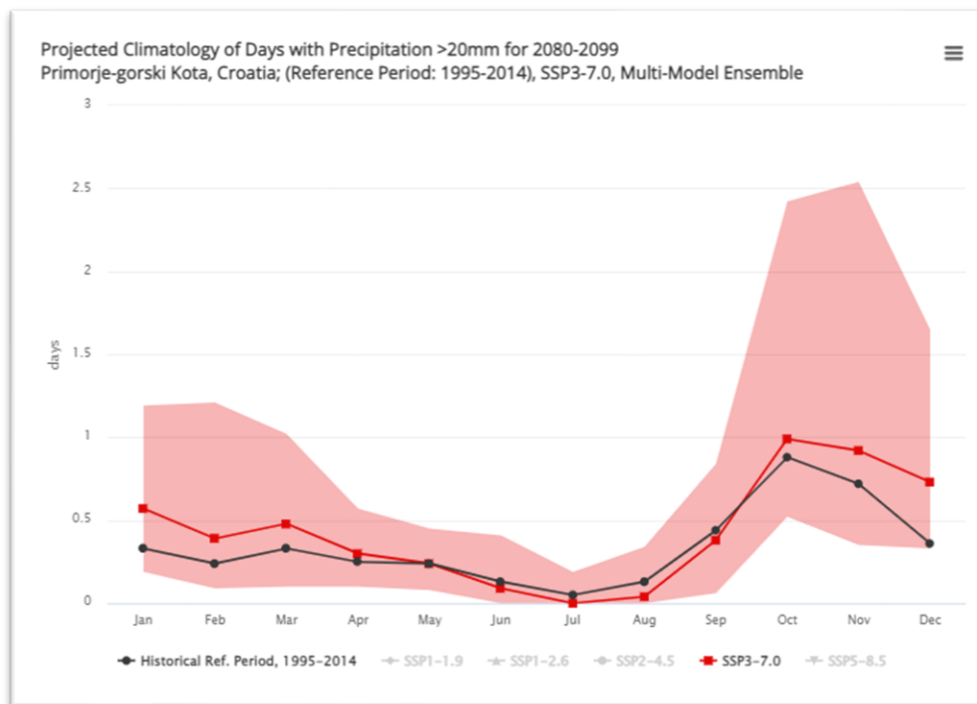
Slika 18. Projekcija razlika ukupnog broja hladnih dana ($T_{min} < 0^{\circ}C$) po mjesecima (scenarij SSP3)

Broj vrlo kišnih dana (> 20 mm)

Broj vrlo kišnih dana, tj. broj dana s ukupnom dnevnom količinom oborine > 20 mm će prema scenariju SSP3, za 50-ti percentil prosječno **porasti za 1,07 dana godišnje** (5,38 – 4,31). Najveći doprinos ovom porastu je u mjesecu prosincu, odnosno broj vrlo kišnih dana će se u toplijem dijelu godine (od svibnja do rujna) smanjivati, dok će se u hladnijem dijelu godine (od listopada do travnja) povećavati, kako je prikazano na Slici 19. i na Slici 20.



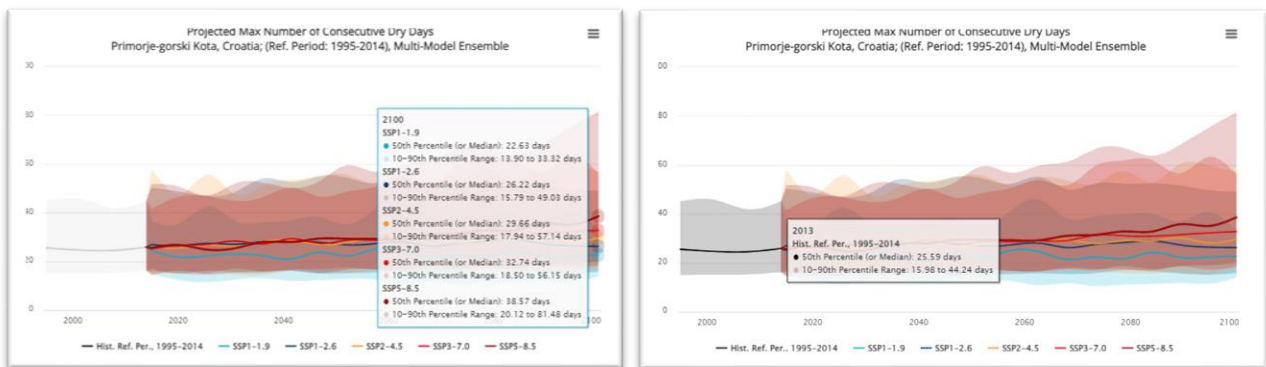
Slika 19. Projekcije broja vrlo kišnih dana (> 20 mm)



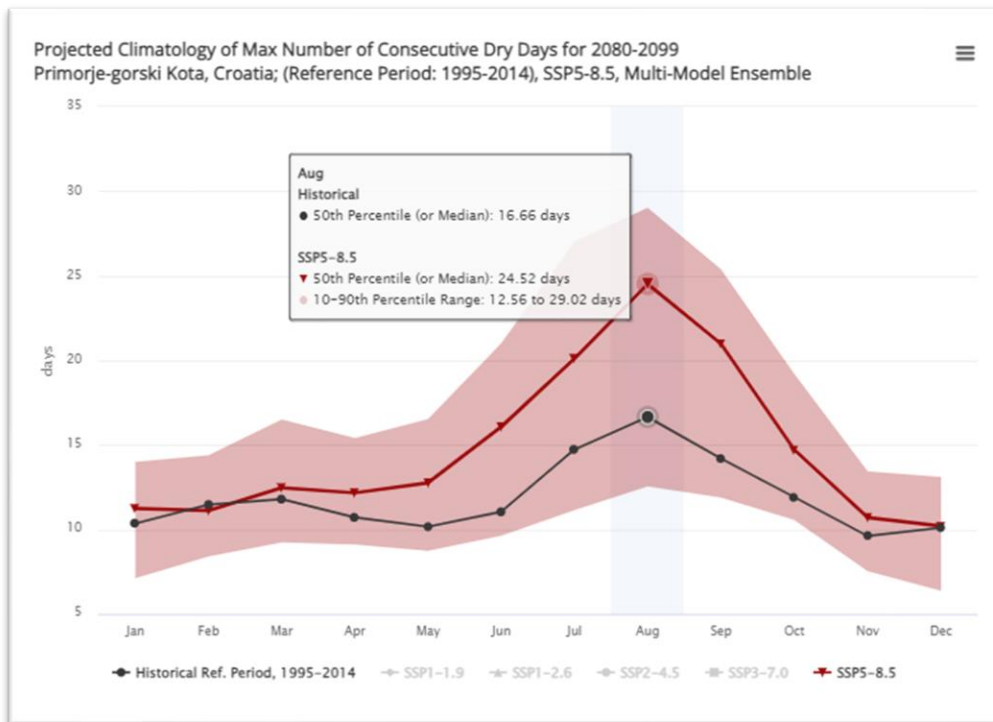
Slika 20. Projekcija razlika ukupnog broja vrlo kišnih dana (> 20 mm) po mjesecima (scenarij SSP3)

Srednje trajanje sušnih razdoblja

Srednje trajanje sušnih razdoblja, tj. najdulji niz uzastopnih dana u godini s dnevnom količinom oborine < 1 mm će prema scenariju SSP3, za 50-ti percentil prosječno **porasti za 7,15 dana godišnje** (32,74-25,59), a najveći doprinos ovom porastu je u ljetnim mjesecima, odnosno u kolovozu i iznosi 7,86 dana (24,52 – 16,66), kako je prikazano na Slici 21. i na Slici 22.



Slika 21. Projekcije srednjeg trajanja sušnih razdoblja



Slika 22. Projekcija razlika trajanja sušnih razdoblja po mjesecima (scenarij SSP3)

U *Tablici 6.* dan je sumarni prikaz vrijednosti svih gore navedenih klimatskih varijabli. U tablici je naveden 50-ti percentil 2013. godine te 50-ti percentil za projekciju klime 2100. godine.

Tablica 6. Sumarni prikaz analiziranih klimatskih varijabli na području Općine Kostrena

Klimatska varijabla	Projekcija 2100. godine, scenarij SSP3		
	Srednja vrijednost referentno razdoblje (1995.-2014. g.)	Srednja vrijednost projicirano razdoblje (2080. - 2099. g.)	Razlika (projicirano razdoblje – referentno razdoblje)
srednja dnevna temperatura zraka	13,96 °C	18,03 °C	4,07 °C
srednja maks. temperatura zraka	18,13 °C	22,51 °C	4,38 °C
srednja min. temperatura zraka	9,80 °C	13,59 °C	3,79 °C
srednja ukupna količina oborina	770,99 mm	685,08 mm	- 85,91 mm
broj vrućih dana ($T_{\max} > 35^{\circ}\text{C}$)	1,78 dana	39,68 dana	37,9 dana
broj tropskih noći ($T_{\min} > 20^{\circ}\text{C}$)	33,97 dana	96,71 dana	62,74 dana
broj hladnih dana ($T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$)	31,69 dana	9,01 dana	- 22,68 dana
broj vrlo kišnih dana (> 20 mm)	4,31 dana	5,38 dana	1,07 dana
srednje trajanje sušnih razdoblja	25,59 dana	32,74 dana	7,15 dana

Projekcije utjecaja klimatskih promjena stupanj dana grijanja/hlađenja na području PGŽ

Projekcije klimatskih promjena u stupanj danima hlađenja i grijanja su analizirane prema simulacijama regionalnih klimatskih modela iz EURO-CORDEX inicijative na prostornoj rezoluciji od 50 km. Rezultati simulacija dostupni su i grafički prikazani u interaktivnom atlasu (<https://interactive-atlas.ipcc.ch>) Međuvladinog panela za klimatske promjene (IPCC).

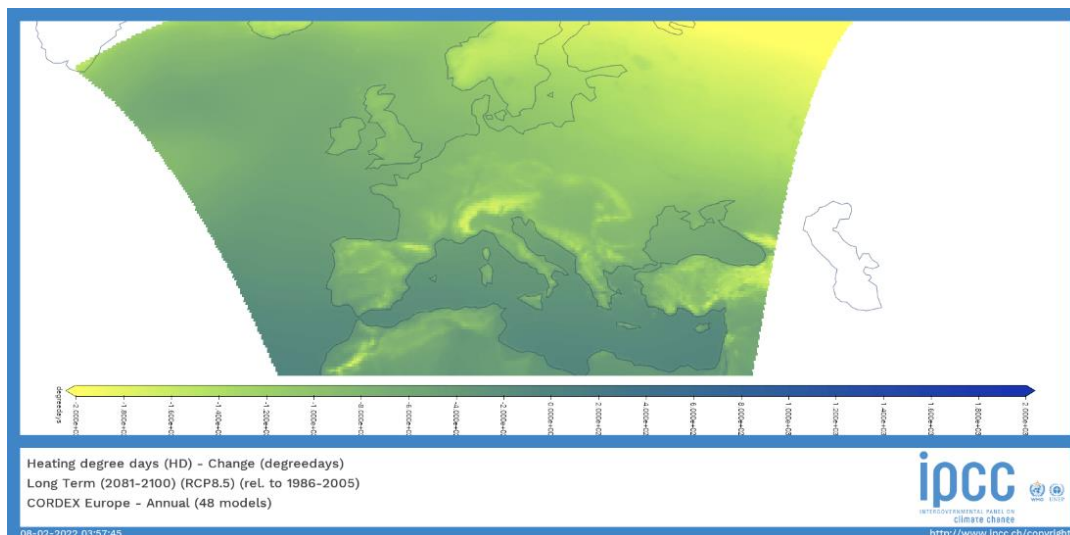
Dani stupnja grijanja" ili "HD" mjera su koliko (u stupnjevima) i koliko dugo (u danima) je vanjska temperatura zraka bila niža od određene "bazne temperature" (ili "točke ravnoteže") . Koriste se za izračune koji se odnose na potrošnju energije potrebne za grijanje zgrada.

Dani stupnja hlađenja" ili "CD" su mjera za koliko (u stupnjevima) i koliko dugo (u danima) je vanjska temperatura zraka bila viša od određene osnovne temperature. Koriste se za izračune koji se odnose na potrošnju energije potrebnu za hlađenje zgrada.

U nastavku su prikazane srednje promjene na godišnjoj razini. Promjene su prikazane za širu europsku domenu za RCP scenarija RCP8.5 kroz promjenu između projekcija za razdoblje 2081. – 2100. u odnosu na referentno razdoblje 1986. – 2005.

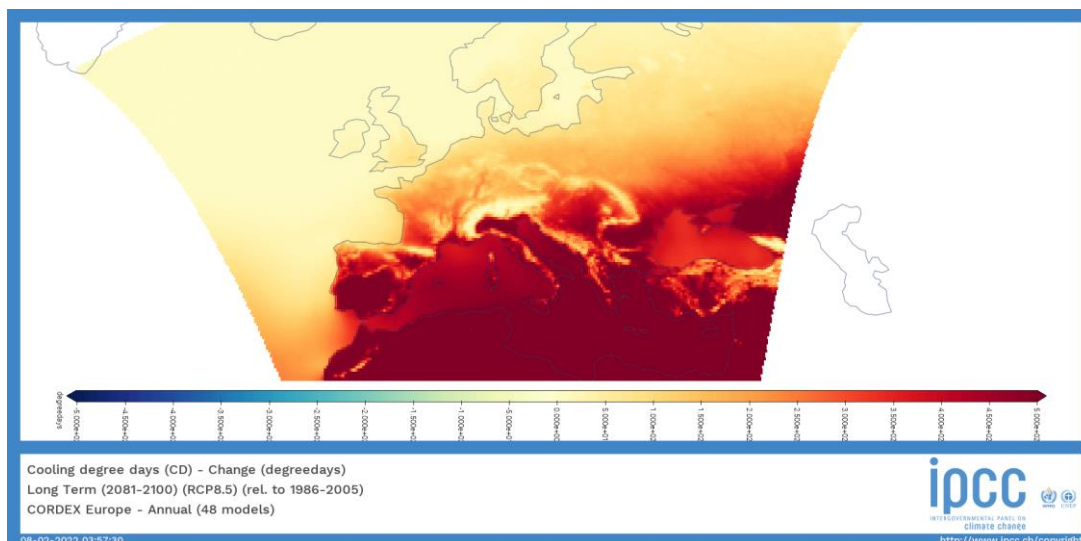
Slika 23. prikazuje promjene na srednjoj godišnjoj skali za stupanj - dan grijanja. U slučaju scenarija RCP8.5 u dijelovima Primorsko-goranske županije ove promjene iznose i više od - 1000 stupanj dana i statistički su značajne.

Prema analiziranim projekcijama, ovakve promjene ukazuju na izraženo smanjenje potreba za zagrijavanjem zatvorenog prostora na kraju 21. stoljeća.



Slika 23. Promjena stupanj - dana grijanja na srednjoj godišnjoj skali za scenarij RCP8.5.,
 Buduća klima: 2081. – 2100., referentna klima: 1986. – 2005.
 (Izvor: interactive-atlas.ipcc.ch)

Slika 24. prikazuje promjene na srednjoj godišnjoj skali za stupanj - dan hlađenja. U slučaju scenarija RCP8.5 u dijelovima Primorsko-goranske županije, ove promjene su u rasponu od 200 do 400 stupanj - dana i statistički su značajne. Prema analiziranim projekcijama, ovakve promjene ukazuju na izraženo povećane potrebe za hlađenjem zatvorenih prostora na kraju 21. stoljeća. Do kraja ovog stoljeća na području Primorsko-goranske županije može se očekivati značajno smanjenje stupanj - dana grijanja te povećanje stupanj - dana hlađenja.

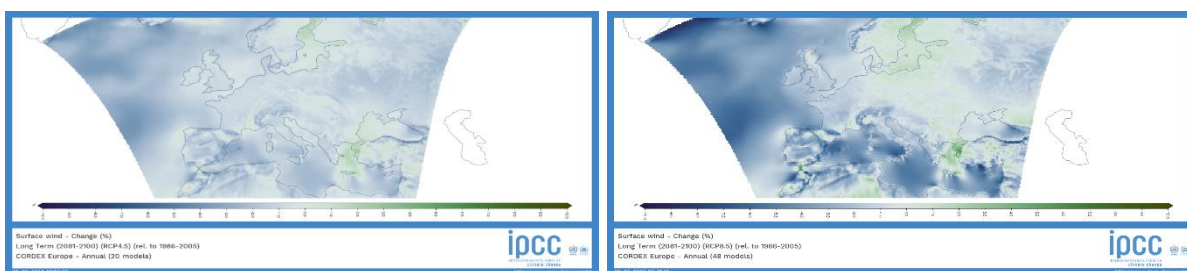


Slika 24. Promjena stupanj - dana hlađenja na srednjoj godišnjoj skali za scenarij RCP8.5.
 Buduća klima: 2081. – 2100., referentna klima: 1986. – 2005.
 (Izvor: interactive-atlas.ipcc.ch)

Projekcije klimatskih promjena u strujanju vjetra na području PGŽ

U nastavku su analizirane promjene brzine vjetra na godišnjoj skali za širu europsku domenu za dva RCP scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) kroz relativnu promjenu između projekcija za razdoblje 2081. – 2100. u odnosu na referentno razdoblje 1986. – 2005. Detaljan popis korištenih klimatskih modela dostupan je na <https://interactive-atlas.ipcc.ch>.

U slučaju scenarija RCP4.5 promjene u srednjoj brzini vjetra, na području Primorsko-goranske županije, uključujući i Općinu Kostrena, su manje od 1% te se ne mogu smatrati značajnima. U slučaju scenarija RCP8.5 promjene su negativne, no vrlo bliske 0%, te se prema projekcijama analiziranih modela također ne mogu smatrati značajnima.



Slika 25. Relativna promjena srednje godišnje brzine vjetra na 10 m za scenarij RCP4.5. (lijevo) i RCP8.5. (desno); buduća klima: 2081. – 2100., referentna klima: 1986. – 2005. Izvor: www.interactive-atlas.ipcc.ch

Projekcije utjecaja klimatskih promjena na požare na području PGŽ

U ovom poglavlju prikazani su rezultati projekcija klimatskih parametara vezanih za požare raslinja. Prikazane informacije temelje se na Copernicus Climate Change Service (C3S) produktu „Fire weather indicators for Europe from 1970 to 2098 derived from reanalysis and climate projections“.

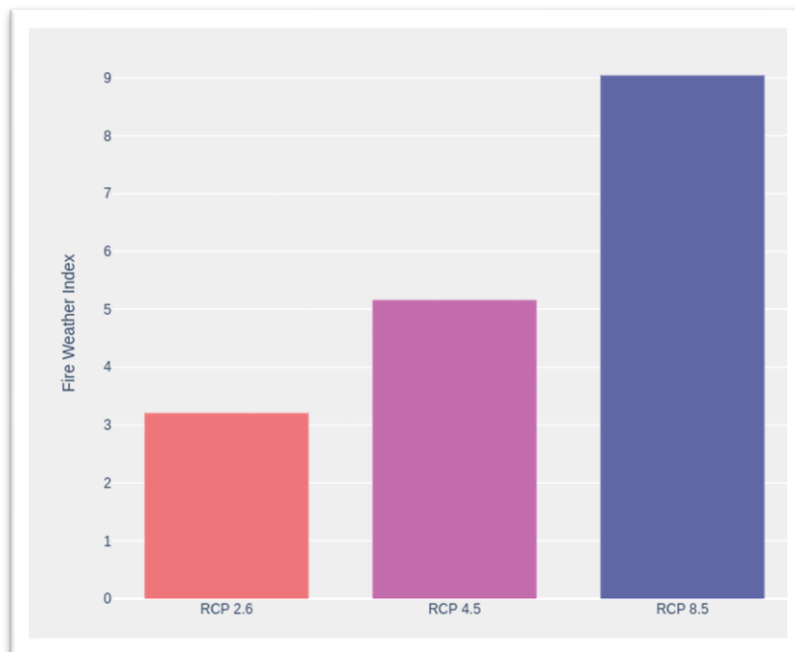
Rezultati produkta prikazani su za područje Primorsko-goranske županije za prosječnu opasnost od nastanka požara raslinja tijekom požarne sezone (lipanj - rujanj) te prosječan broj dana u godini s umjerenom, visokom i vrlo visokom opasnosti od nastanka požara raslinja.

FWI sustav pruža informacije o opasnosti od nastanka požara raslinja koristeći tzv. European Forest Fire Information System (EFFIS) klasifikaciju u ovisnosti o vrijednostima bezdimenzionalnog FWI:

- Vrlo niska (0,0 – 5,2)
- Niska (5,2 – 11,2)
- Umjerena (11,2 – 21,3)
- Visoka (21,3 – 38,0)
- Vrlo visoka (38,0 – 50,0)
- Ekstremna (50,0 – 100,0)

Slika 26. prikazuje prosječnu opasnost od nastanka požara raslinja tijekom požarne sezone (od lipnja do rujna) prema vrijednostima FWI u razdoblju 2079. – 2098. S porastom emisija stakleničkih plinova (od scenarija niskih emisija RCP2.6 do scenarija visokih emisija RCP8.5) rastu i vrijednosti FWI. U odnosu na simuliranu referentnu klimu za razdoblje 1981. – 2005.,

riječ je o porastu FWI od 0,9 za scenarij RCP2.6, 2,9 za scenarij RCP4.5 te 6,7 za scenarij RCP8.5.



Slika 26. Fire Weather Index (FWI) tijekom požarne sezone na području PGŽ za razdoblje 2079.– 2098. (simulacije prema EURO-CORDEX modelima uz tri različita RCP scenarija)

Iako u svim scenarijima dolazi do porasta opasnosti od nastanka požara raslinja, prosječna opasnost za područje Primorsko-goranske županije ostaje u kategorijama vrlo niske i niske opasnosti (FWI < 11,2).

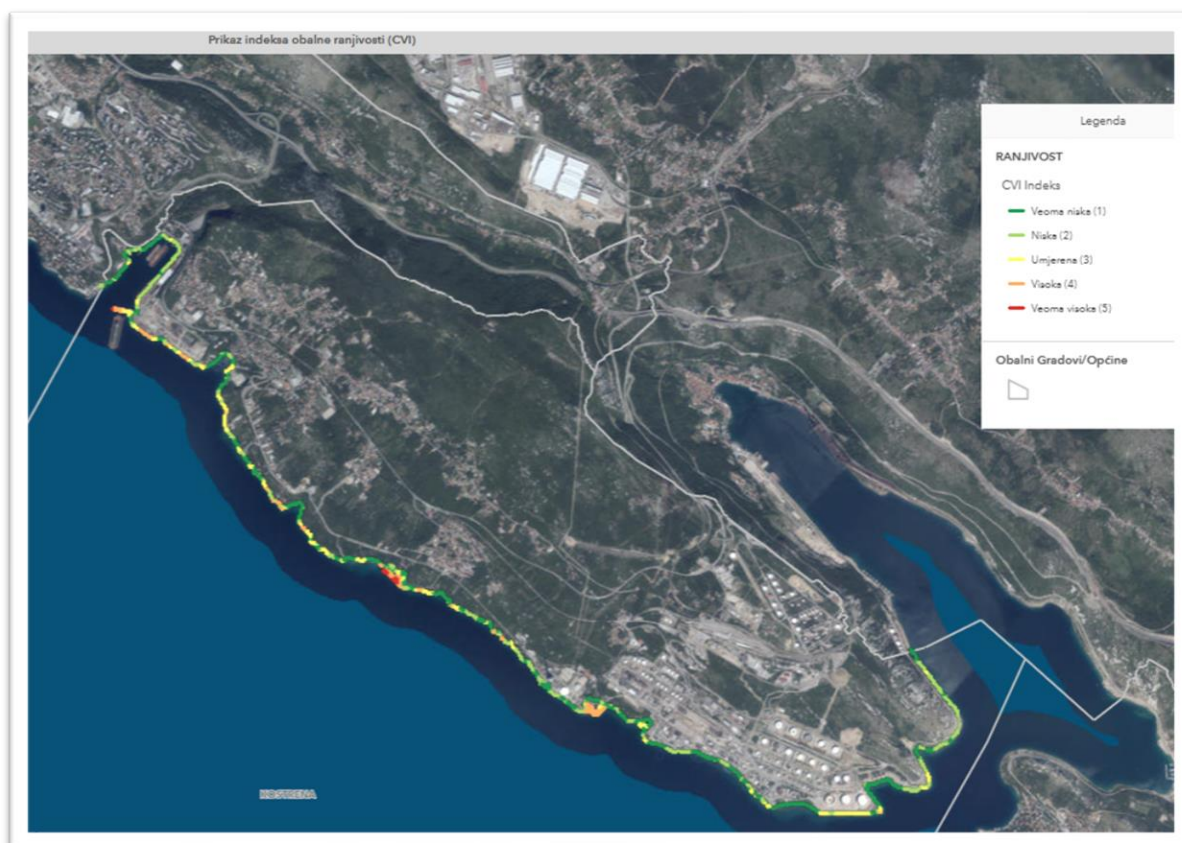
Projekcije utjecaja klimatskih promjena na podizanje razine mora⁸

Analiza ranjivosti obalnog područja Primorsko – goranske županije zbog podizanja razine mora provedena je na osnovi analize indeksa obalne ranjivosti (CVI) koja je definirana na osnovi podindeksa ranjivosti s obzirom na: geološku građu, obalni nagib, plavljenje obale, utjecaj žala (prirodne karakteristike obale) i djelovanje valova (sile koje djeluju na obalu). Na osnovi provedene analize, određen je zbirni indeks obalne ranjivosti (CVI). Većina područja Primorsko – goranske županije (67,4%) niske je i veoma niske ranjivosti, dok je 13% visoke i veoma visoke ranjivosti.

Prosječna vrijednost podindeksa obalne ranjivosti za parametar geološke građe je 1,31, što je veoma niska ranjivost, a posljedica je povoljne geološke građe većeg dijela obale (88,9%). Na osnovi DEM-a rezolucije 25x25 m definirani su podindeksi ranjivosti s obzirom na obalni nagib i rizik od klizanja i odrona zemljišta. Najranjivija su područja s visokim obalnim nagibima te

⁸ Analiza ranjivosti obalnog područja Primorsko – goranske županije zbog podizanja razine mora, javna ustanova Zavod za prostorno uređenje Primorsko – goranske županije, 2022. godine

prosječna vrijednost CVI-a s obzirom na obalni nagib iznosi 2,09 na razini županije što predstavlja relativno nisku ranjivost, a rezultat je prevladavajuće povoljne kombinacije nagiba i geološke građe obale. Što se tiče utjecaja valova, prosječna vrijednost CVI je 1,95 što je niska ranjivost. Gotovo dvije trećine obale (65%) županije niske je i veoma niske ranjivosti u odnosu na plavljenja.

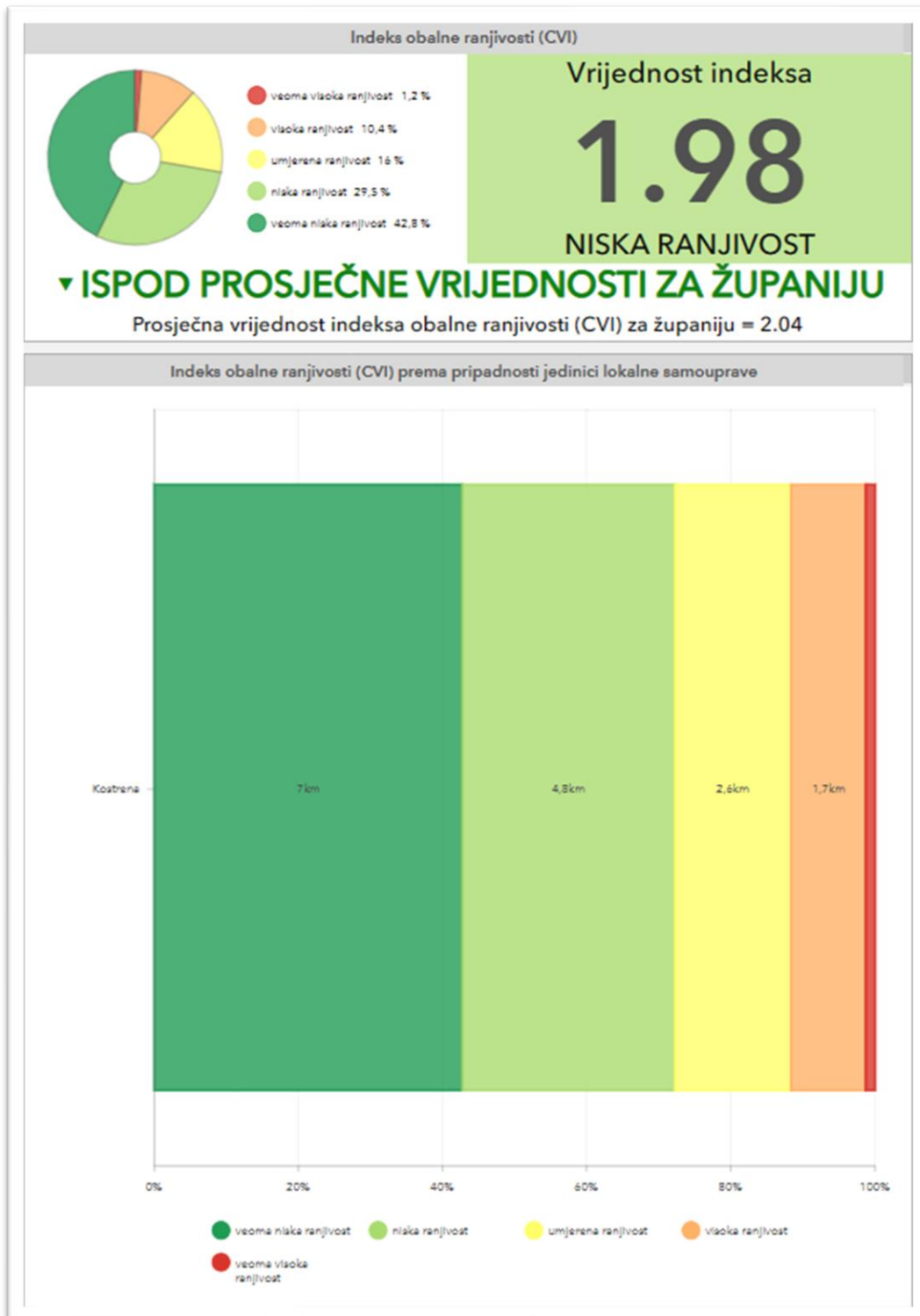


Slika 27. Rezultati konačnog indeksa obalne ranjivosti (CVI Indeks) za područje Općine Kostrena

Prema Analizi ranjivosti obalnog područja Primorsko – goranske županije zbog podizanja razine mora, izrađene od strane Javne ustanove Zavoda za prostorno uređenje Primorsko – goranske županije 2022. godine, područje Kostrene je najosjetljivije na varijable maksimalne visine vala, obalnog nagiba te plavljenja obale.

No, konačni indeks obalne ranjivosti (CVI) za Općinu Kostrena iznosi 1,98 što ukazuje na nisku ranjivost (Slika 27. i Slika 28.).

Naime, 88,4 % obale pripada veoma niskom, niskom i umjerenom indeksu obalne ranjivosti dok 11,6 % udjela obalne linije su pripali indeksu sa visokim i veoma visokim stupnjem ranjivosti.



Slika 28. Rezultati konačnog indeksa obalne ranjivosti (CVI Indeks) za područje Općine Kostrena

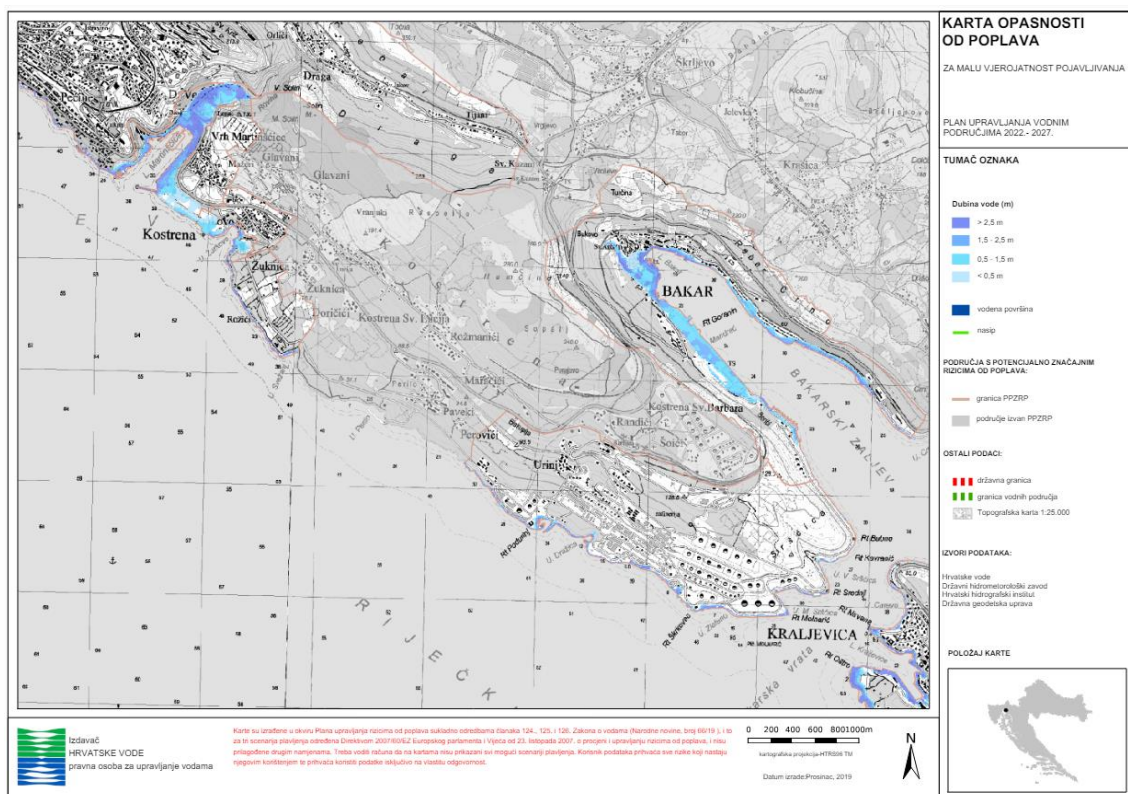
Projekcije utjecaja klimatskih promjena na poplave

Na promatranom području značajni utjecaj na poplave ima Jadransko more te povremeni bujični tokovi.

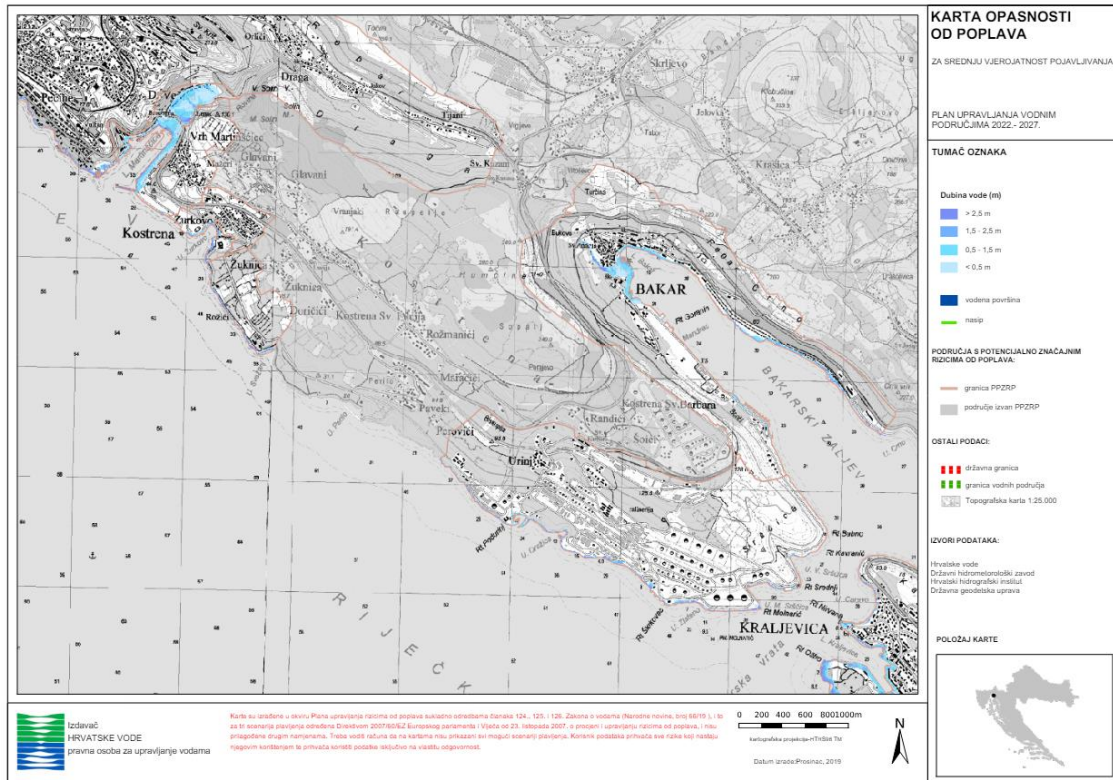
U dokumentu pod nazivom „Prethodna procjena rizika od poplava“ kojeg su izradile Hrvatske vode u siječnju 2019. godine korištenjem dostupnih informacija i podataka, određena su sva područja u Republici Hrvatskoj gdje postoje ili bi se vjerojatno mogli pojaviti potencijalno značajni rizici od poplava.

Sukladno podjeli Hrvatskih voda, područje Općine Kostrena nalazi se u SEKTORU E – SJEVERNI JADRAN, BRANJENO PODRUČJE 23: PODRUČJA MALIH SLIVOVA KVARNERSKO PRIMORJE I OTOCI I PODVELEBITSKO PRIMORJE I OTOCI. Zbog izostanka značajnih vodotoka i ugroze poplavama područje Općine Kostrena nije obuhvaćeno niti jednom dionicom obrane od poplava.

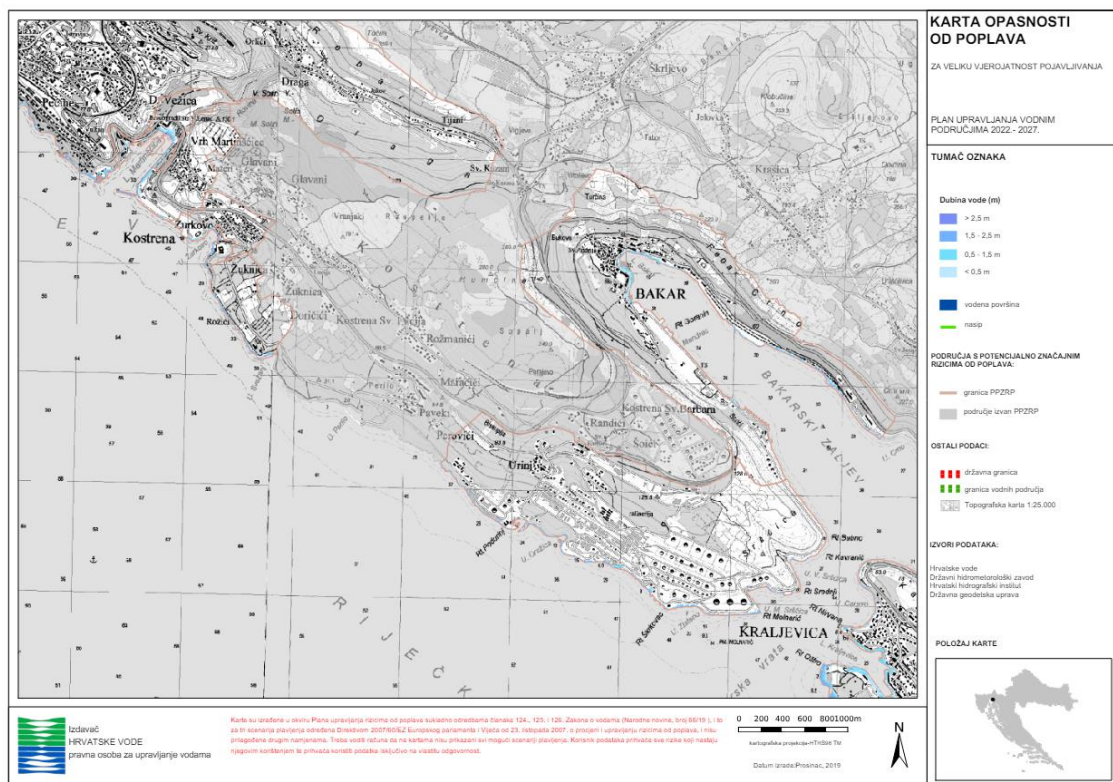
Karte u nastavku prikazuje promatrano područje koje bi bilo poplavljeno za vjerojatnost pojavljivanja događaja za sva tri scenarija, jednom u 25 godina, jednom u 100 godina i jednom u 1000 godina.



Slika 29. Karta opasnosti od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja

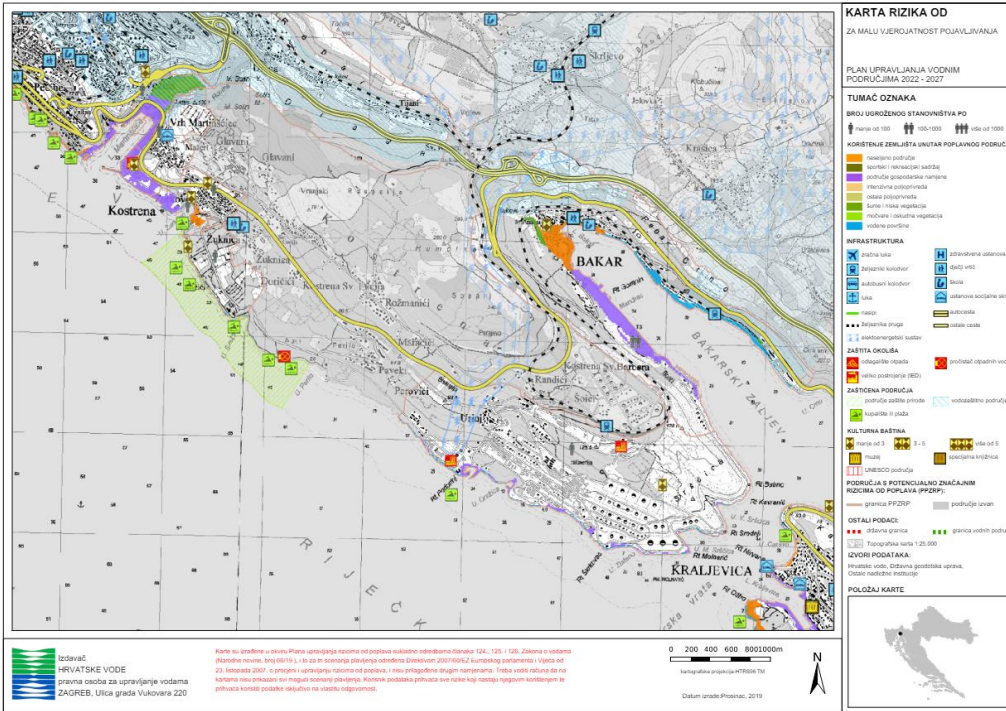


Slika 30. Karta opasnosti od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja

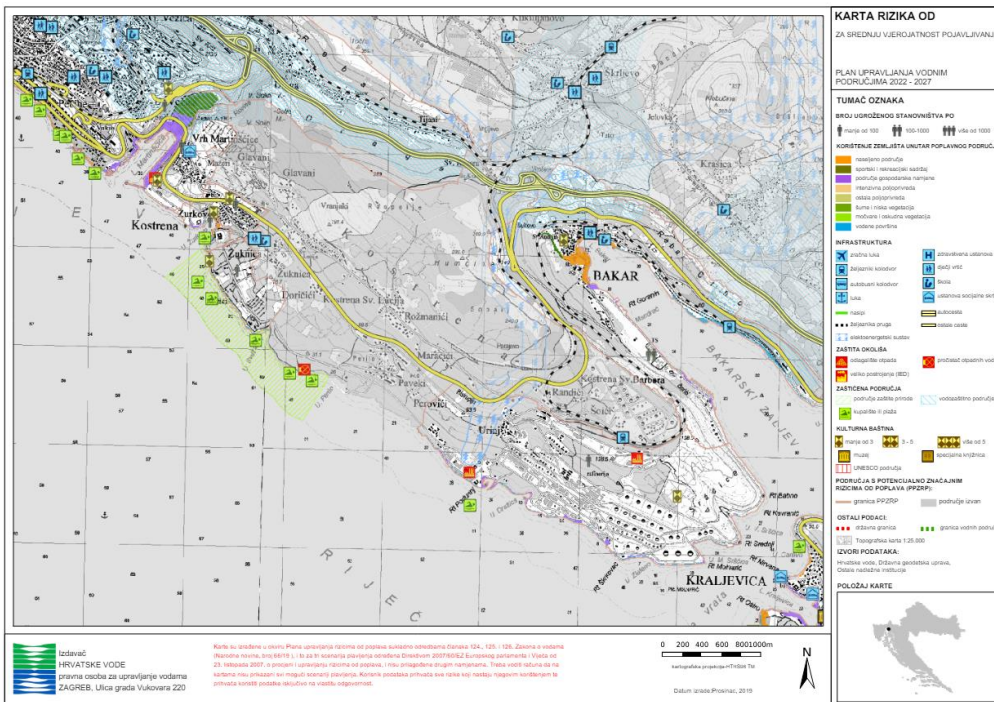


Slika 31. Karta opasnosti od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja

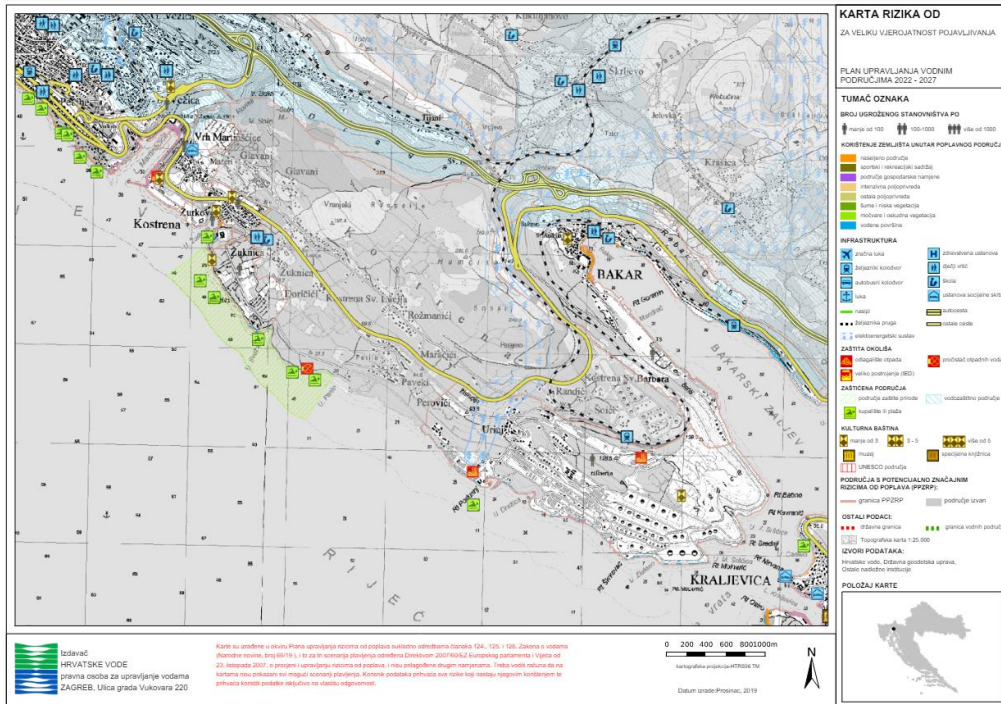
Sljedeće tri karte rizika od poplava prikazuju ugrožena područja Općine Kostrena za tri vjerojatnosti pojavljivanja događaja, a prema namjeni površina.



Slika 32. Karta rizika od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja



Slika 33. Karta rizika od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja



Slika 34. Karta rizika od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja

4.5. Rizici i ocjena utjecaja klimatskih promjena

Temeljem analize provedene kroz prethodno poglavlje uočava se trend promjene klime na području Općine Kostrena. Predviđaju se sve učestalije elementarne nepogode koje će se na promatranom području manifestirati kroz pojave ekstremno visokih temperatura, kratkotrajnih i obilnih oborina te kroz suše. U nastavku su prikazane ključne klimatske prijetnje (hazardi) koji se mogu očekivati kao posljedica ovakve promjene klime i klimatskih pokazatelja (varijabli).

4.5.1. Ekstremno visoke i niske temperature zraka

Prema rezultatima provedene analize, uz scenarij klimatskih promjena SSP3, na području Općine Kostrena, u razdoblju 2080. – 2099. godine vjerojatan je porast sva tri temperaturna parametara (srednja dnevna, maksimalna dnevna i minimalna dnevna temperatura) u odnosu na povijesno razdoblje (Tablica 6.). Apsolutni iznos porasta srednje dnevne temperature iznosi 4,07 °C, porast maksimalne dnevne temperature neznatno je veći i iznosi 4,38 °C, a minimalne dnevne temperature nešto manji i iznosi 3,79 °C.

Koliko je značajno projicirano povećanje temperaturnih parametara najvidljivije je iz povećanja trajanja broja vrućih dana, koji iznosi 37,9 dana, odnosno broja tropskih noći koji iznosi čak 62,74 dana.

Kao što može biti očekivano, broj hladnih dana također je u skladu s projiciranim porastom prosječnih vrijednosti temperaturnih parametara. Prema analiziranim simulacijama, u budućem razdoblju doći će do smanjenja broja hladnih dana u odnosu na povijesno razdoblje u iznosu od 22,68 dana.

Prema analizi projekcija utjecaja klimatskih promjena na varijable stupanj dani hlađenja / grijanja, do kraja ovog stoljeća na području Primorsko-goranske županije može se očekivati značajno smanjenje stupanj - dana grijanja te povećanje stupanj - dana hlađenja.

Područje Općine Kostrena 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 zatopljivanja/zahlađenja u proljeće/jesen, već se javljaju učestali temperaturni skokovi koji vrlo loše djeluju na ljudsko zdravlje, a na poljoprivrednim kulturama ostavljaju trajne posljedice.

4.5.2. Ekstremne oborine i suše

Prema rezultatima, uz scenarij uz scenarij klimatskih promjena SSP3, na promatranom području u razdoblju 2080. – 2099. godine vjerojatno je smanjenje ukupne godišnje količine oborine u odnosu na povijesno razdoblje u apsolutnom iznosu od približno 85,91 mm, iako detaljnija analiza pokazuje da će srednja količina oborina uglavnom rasti u zimskim mjesecima, dok će u svim ostalima padati.

Srednja vrijednost godišnjeg broja vrlo kišnih dana u budućem razdoblju, najvjerojatnije će porasti za jedan dan (1,07 dana) u odnosu na vrijednosti povijesnog razdoblja. U skladu s rezultatima za ukupnu godišnju količinu oborine, najveći doprinos povećanju broja vrlo kišnih dana ima zimska sezona, a najmanji, čak negativni, doprinos ima ljetna sezona.

Srednja vrijednost trajanja sušnih razdoblja tijekom godine uz scenarij SSP3 raste u budućem razdoblju za 7,15 dana, a najveći porast bi imala ljetna sezona. Očekivano, zimska sezona bilježi najmanje produljenje trajanja sušnih razdoblja.

Indeksi srednjeg broja vrlo kišnih dana i srednjeg trajanja sušnih razdoblja indeksi su koji karakteriziraju ekstremne događaje vezane uz oborinu (moguće poplave i suše). Srednje godišnje vrijednosti u slučaju obje varijable, prema scenariju SSP3, predviđaju njihovo dulje trajanje.

Suša je također jedna od elementarnih nepogoda koja je u zadnjih dvadesetak godina u više navrata pogodila područje Općine Kostrena 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.

4.5.3. Poplave

Provedena analiza prema dostupnim podacima i dokumentima izrađenim od strane Hrvatskih voda ukazuju da na području Općine Kostrena nisu prisutni potencijalno značajni rizici od poplava. Navedeno područje nije obuhvaćeno niti jednom dionicom obrane od poplava.

Također, analiza ranjivosti obalnog područja ukazuje na nisku ranjivost za općinu Kostrena.

4.5.4. Šumski požari

Projekcije utjecaja klimatskih promjena na požare na području PGŽ pokazuju da dolazi do porasta opasnosti od nastanka požara raslinja u svim scenarijima (od scenarija niskih emisija RCP2.6 do scenarija visokih emisija RCP8.5), ali prosječna opasnost za područje Primorsko-goranske županije ostaje u kategorijama vrlo niske i niske opasnosti.

4.5.5. Oluje

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

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

4.5.6. Sumarni prikaz rizika od vremenskih nepogoda

Prema nabrojanim elementarnim nepogodama koje su posebno značajne (pojavljuju se) na području Općine Kostrena, u tablici niže (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. Vremenski okvir prikazuje u kojem vremenskom periodu je moguće očekivati promjenu učestalosti (tekući – promjene se događaju sada, kratkoročni za 0 – 5 godina, srednjoročni za 5 – 15 godina, dugoročni za > 15 godina).

4.6. Stanovništvo

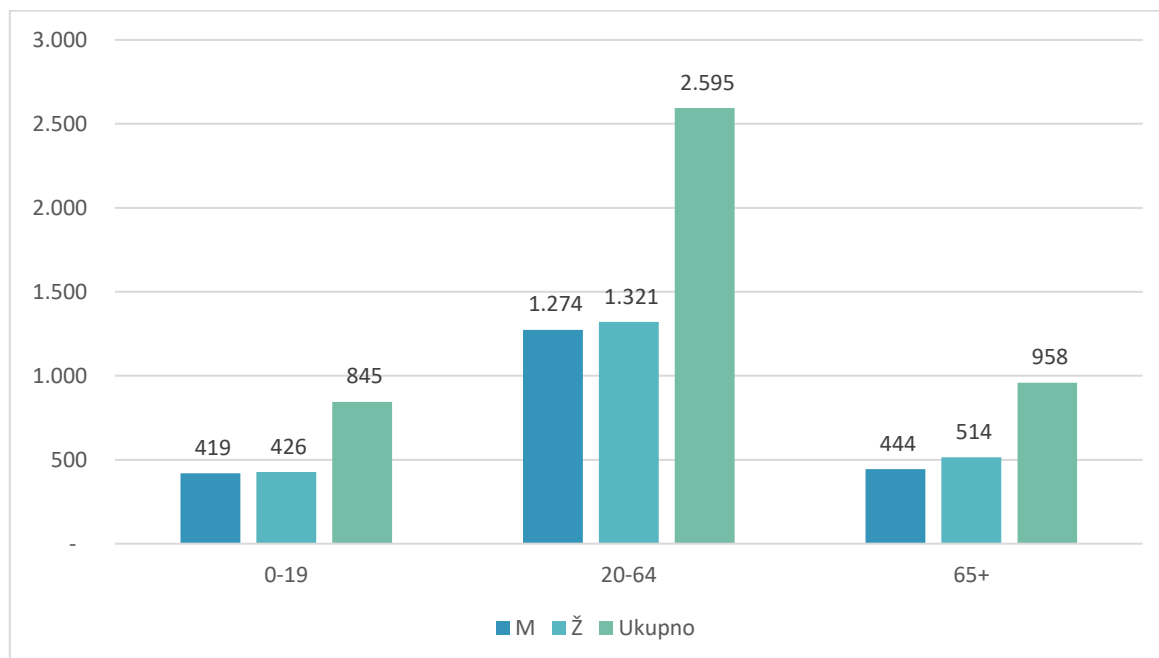
Ukupan broj stanovnika, prema najnovijem popisu stanovništva iz 2021. godine je 4.398. Distribucija stanovnika prema spolu i dobnim skupinama (0 – 19, 20 – 64, 65+) prikazana je u tablici u nastavku (Tablica 7).

Tablica 7. Stanovništvo po spolu i dobnim skupinama, Općina Kostrena⁹

	0-19	20-64	65+	Ukupno
M	419	1.274	444	2.137
Ž	426	1.321	514	2.261
Ukupno	845	2.595	958	4.398

Postotak stanovnika, na području Općine Kostrena, mlađih od 19 godine je 19,2 %, stanovnika starijih 20-64 godine 59,0 %, a stanovnika starijih od 65 godina 21,8 % (Slika 27).

Iako projekcije kretanja broja stanovnika na razini Republike Hrvatske pokazuju negativni trend, na području Općine Kostrena prema prethodnom popisu stanovništva, iz 2011. godine, broj stanovnika iznosio je 4.180, odnosno u 10 godina ostvaren je porast stanovništva od 5,2 %. Na razini RH, do 2061. godine očekuje se porast postotka starijih stanovnika na 27,91 %.



Slika 35. Stanovništvo po spolu i dobnim skupinama

⁹ Izvor: Državni Zavod za statistiku, Popis stanovništva 2021.

Na području Općine Kostrena bez završene škole i sa završenim dijelom osnovne škole je 0,37 % stanovnika starih 15 i više godina. Visokoškolsko obrazovanih je 40,36 % stanovnika (Tablica 8).

Tablica 8. Stanovništvo staro 15 i više god. prema najvišoj završenoj školi i spolu, Općina Kostrena¹⁰

	Bez škole	Završen dio osnovne škole	Osnovna škola	Srednja škola	Visokoškolsko obrazovanje	Nepoznato	Ukupno
M	0	1	126	931	753	4	1.815
Ž	3	10	204	953	760	4	1.934
Ukupno	3	11	330	1.884	1.513	8	3.749

4.7. Gospodarstvo¹¹

Okosnicu gospodarske strukture Općine Kostrena čine tri gospodarske tvrtke značajne za ukupno gospodarstvo Primorsko-goranske županije i Republike Hrvatske, a to su INA d.d. Rafinerija nafte u Urinju, Termoelektrana Rijeka i Brodogradilište "Viktor Lenac" u Martinšćici.

Tako najznačajnije gospodarske grane čine industrija prerade nafte i naftnih derivata, proizvodnja električne energije i remontno brodogradilište koje se u zadnje vrijeme priprema za proizvodnju različitih metalnih konstrukcija i nastoji se svojim proizvodnim programima prilagoditi trenutnim potrebama evropskog i svjetskog tržišta.

Navedeni industrijski pogoni odnosno gospodarske djelatnosti koje se u njima obavljaju predstavljaju osnovno obilježje gospodarske strukture i daju najveći doprinos ne samo gospodarstvu Kostrene nego i Županije, te države u cjelini.

Bez obzira na veliki značaj industrije na području Općine Kostrena, izračuni potrošnje energije i emisija stakleničkih plinova, a posljedično i mjere ublažavanja, ne uzimaju se u obzir u ovom dokumentu, budući da su one obuhvaćene shemama ograničenja i trgovine emisijama ili slično.

Prema podacima s kojima raspolaže lokalna samouprava, pored navedena tri najznačajnija gospodarstvena subjekta na području općine registrirano je još oko 400 uglavnom manjih tvrtki i poduzeća. Sva su ta poduzeća uslužnog karaktera, većina ih se bavi trgovinom, uključujući i trgovinu na veliko.

¹⁰ Izvor: Državni Zavod za statistiku, Popis stanovništva 2021.

¹¹ Plan razvoja Općine Kostrena za razdoblje 2021-2027

Pored trgovačko-uslužnih djelatnosti zastupljena su još i poduzeća za pružanje zdravstvenih, obrazovno-kulturnih, financijsko-tehničkih usluga, agencijskih usluga te turističko-ugostiteljske djelatnosti.

Prema podacima u Kostreni operira cca 30 ugostiteljskih objekata, većinom u zatvorenim objektima, a dijelom sezonskih u privremenim objektima. Površinom najveći potencijal za ugostiteljski objekt, sportski kompleks ili kulturno umjetnički kompleks i sl. predstavlja Vila Svežanj - "Club Croatia line", a jedini objekt za smještaj turista je hotel "Lucija" u Žurkovu te hostel „Esperanto“.

Prema Hrvatskoj obrtničkoj komori na području Općine Kostrena je registriran oko 80 obrta, od kojih je najveći broj obrta registriran u djelatnosti pružanje smještaja i priprema hrane, zatim u djelatnostima prerađivačka industrija, trgovina na veliko i malo i ostale uslužne djelatnosti. U ove četiri djelatnosti registrirano je preko 50% ukupnog broja obrta. Prema dostupnim podacima, najveći udio u strukturi zaposlenih u obrtništvu je u djelatnosti trgovina na veliko i malo i pružanje smještaja i priprema hrane.

Obrtničke usluge su automehaničarska radionica, autolakirnica, autopraonica te pekara. Moguć je i nužan razvitak male privrede, proizvodnog i uslužnog obrtništva vezanog uz postojeću industriju, te svih ostalih uslužnih djelatnosti vezanih uz stanovnike i posjetitelje Kostrene u čemu već ima određenih rezultata.

4.8. Procjena prijetnji (hazarda) na području Općine Kostrena

Tablica 9. daje procjenu ključnih prijetnji (hazarda) na promatranom području Općine Kostrena.

Tablica 9. Procjena prijetnji (hazarda) na području Općine Kostrena

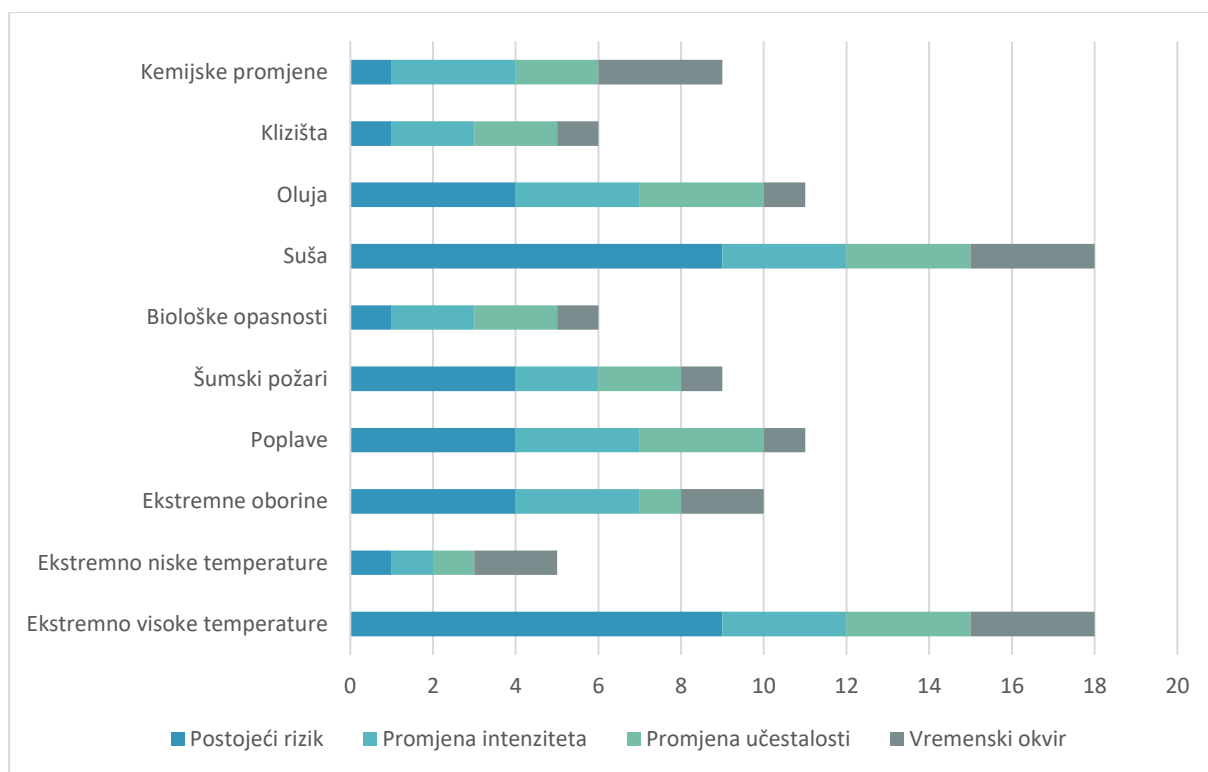
Klimatska prijetnja (hazard)	Postojeći rizik od pojave prijetnje (hazarda)		Postojeći rizik vjerojatnost × utjecaj	Očekivana prijetnja (hazard)			Evaluacija prijetnje (hazarda) (vjerojatnost × utjecaj) + (promjena intenziteta + promjena učestalosti + vremenski okvir)
	Vjerojatnost prijetnje (hazarda)	Utjecaj prijetnje (hazarda)		Promjena intenziteta	Promjena učestalosti	Vremenski okvir	
Ekstremno visoke temperature	3	3	9	3	3	3	18
Ekstremno niske temperature	1	1	1	1	1	2	5
Ekstremne oborine	2	2	4	3	1	2	10
Poplave	2	2	4	3	3	1	11
Šumski požari	2	2	4	2	2	1	9
Biološke opasnosti	1	1	1	2	2	1	6
Suša	3	3	9	3	3	3	18
Oluja	2	2	4	3	3	1	11
Klizišta	1	1	1	2	2	1	6
Kemijske promjene	1	1	1	3	2	3	9
	1 = Niska 2 = Umjerena 3 = Visoka	1 = Nizak 2 = Umjeren 3 = Visok		1 = Smanjenje 2 = Bez promjene 3 = Povećanje		1 = Dugoročni 2 = Srednjoročni 3 = Kratkoročni	

Ekstremno visoke temperature, poplave, 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 se predviđa povećanje intenziteta djelovanja u budućnosti.

Ekstremno niske temperature i klizišta okarakterizirani su kao nepogode s niskim stupnjem rizika od pojavljivanja, za koje se ne predviđa promjena intenziteta, kao ni učestalost pojavljivanja u budućnosti.

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:

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



Slika 36. Ključne klimatske promjene (hazardi) na području Općine Kostrena

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

Tablica 10. Ranjivi sektori

Klimatska prijetnja (hazard)	Sektor	Razina trenutne ranjivosti
Suša	Energetika	Umjerena
	Prostorno planiranje	Umjerena
	Zdravstvo	Visoka
	Voda	Umjerena
	Turizam	Umjerena
	Poljoprivreda i šumarstvo	Visoka
	Okoliš i bioraznolikost	Umjerena
Ekstremno visoke temperature	Zgradarstvo	Umjerena
	Energetika	Umjerena
	Voda	Umjerena
	Prostorno planiranje	Visoka
	Okoliš i bioraznolikost	Umjerena
	Zdravstvo	Visoka
	Civilna zaštita i hitne službe	Umjerena
	Turizam	Umjerena
	Poljoprivreda i šumarstvo	Umjerena
Oluje	Zgradarstvo	Umjerena
	Promet	Niska
	Gospodarenje otpadom	Umjerena
	Prostorno planiranje	Niska
	Okoliš i bioraznolikost	Umjerena
	Zdravstvo	Umjerena
	Poljoprivreda i šumarstvo	Visoka
	Turizam	Niska
	Civilna zaštita i hitne službe	Niska
Poplave	Zgradarstvo	Umjerena
	Promet	Umjerena
	Voda	Niska
	Prostorno planiranje	Niska
	Okoliš i bioraznolikost	Umjerena
	Gospodarenje otpadom	Niska
	Poljoprivreda i šumarstvo	Visoka
	Turizam	Umjerena
	Civilna zaštita i hitne službe	Niska
Ekstremne oborine	Zgradarstvo	Umjerena
	Promet	Niska
	Gospodarenje otpadom	Umjerena
	Poljoprivreda i šumarstvo	Visoka
	Prostorno planiranje	Umjerena
	Turizam	Umjerena
	Civilna zaštita i hitne službe	Niska

Skupine društva najranjivije na pojedine klimatske prijetnje (hazarde) prikazane su u Tablici 11.

Tablica 11. Skupine društva najranjivije na klimatske prijetnje (hazarde)

Klimatska prijetnja (hazard)	Najranjivije skupine društva
Suša	Sve skupine društva
Ekstremno visoke temperature	Stariji stanovnici
	Kronično bolesni
	Kućanstva s niskim primanjima
	Stanovnici koji žive u neprimjerenim stambenim uvjetima
Oluje	Stariji stanovnici
	Marginalizirane grupe
	Kućanstva s niskim primanjima
	Nezaposleni
	Stanovnici koji žive u neprimjerenim stambenim uvjetima
	Migranti i raseljene osobe
Poplave	Stariji stanovnici
	Kućanstva s niskim primanjima
	Nezaposleni
	Stanovnici koji žive u podstanarskim uvjetima
	Migranti i raseljene osobe
Ekstremne oborine	Stariji stanovnici
	Kućanstva s niskim primanjima
	Stanovnici koji žive u neprimjerenim stambenim uvjetima
	Migranti i raseljene osobe

4.9. Procjena ranjivosti na području Općine Kostrena

Na temelju prethodno analiziranih podataka u nastavku su procijenjene ranjivosti. Njih dijelimo na socio-ekonomske i fizičke i okolišne ranjivosti (Tablica 12).

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.).

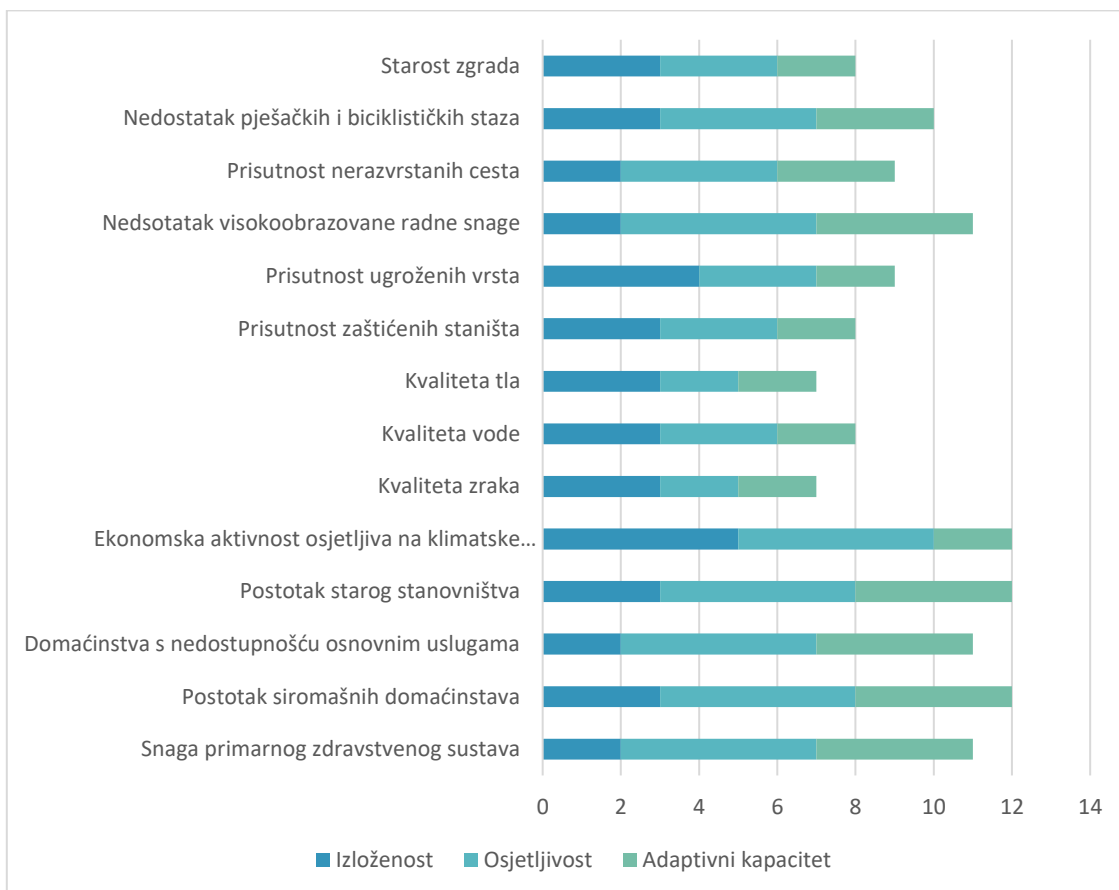
Fizičke i okolišne ranjivosti odnose se na neotpornost prouzročenu geografskom smještajem, prostornim planiranjem ili okolišnim uvjetima koji pogoršavaju situaciju na promatranom području (npr. smještaj uz obalu, građevine i prometni sustav u rizičnim područjima, starost građevina, onečišćenje (zraka,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

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.

Tablica 12. Procjena ranjivosti na području Općine Kostrena

Ranjivost	Izloženost	Osjetljivost	Adaptivni kapacitet
Snaga primarnog zdravstvenog sustava	2	5	4
Postotak siromašnih domaćinstava	3	5	4
Domaćinstva s nedostupnošću osnovnim uslugama	2	5	4
Postotak starog stanovništva	3	5	4
Ekonomska aktivnost osjetljiva na klimatske promjene	5	5	2
Kvaliteta zraka	3	2	2
Kvaliteta vode	3	3	2
Kvaliteta tla	3	2	2
Prisutnost zaštićenih staništa	3	3	2
Prisutnost ugroženih vrsta	4	3	2
Nedostatak visokoobrazovane radne snage	2	5	4
Prisutnost nerazvrstanih cesta	2	4	3
Nedostatak pješačkih i biciklističkih staza	3	4	3
Starost zgrada	3	3	2



Slika 37. Procjena ranjivosti na području Općine Kostrena

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 Oluje Poplave Ekstremne oborine	Pristup uslugama	Visoka
		Socio-ekonomski	Niska
		Uprava i institucije	Umjerena
		Fizički i okolišni	Umjerena
		Znanje i inovacije	Umjerena
Promet	Oluje Poplave Ekstremne oborine	Pristup uslugama	Umjerena
		Socio-ekonomski	Umjerena
		Uprava i institucije	Umjerena
		Fizički i okolišni	Umjerena
		Znanje i inovacije	Umjerena
Energetika	Suša Ekstremno visoke temperature	Pristup uslugama	Visoka
		Socio-ekonomski	Niska
		Uprava i institucije	Umjerena
		Fizički i okolišni	Umjerena
		Znanje i inovacije	Niska
Voda	Suša Ekstremno visoke temperature Poplave	Pristup uslugama	Visoka
		Socio-ekonomski	Niska
		Uprava i institucije	Visoka
		Fizički i okolišni	Umjerena
		Znanje i inovacije	Umjerena
Gospodarenje otpadom	Oluje Poplave Ekstremne oborine	Pristup uslugama	Umjerena
		Socio-ekonomski	Niska
		Uprava i institucije	Umjerena
		Fizički i okolišni	Umjerena
		Znanje i inovacije	Umjerena
Prostorno planiranje	Suša Ekstremno visoke temp. Oluje Poplave Ekstremne oborine	Pristup uslugama	Umjerena
		Socio-ekonomski	Umjerena
		Uprava i institucije	Umjerena
		Fizički i okolišni	Umjerena
		Znanje i inovacije	Umjerena
Poljoprivreda i šumarstvo	Suša Ekstremno visoke temp. Oluje Poplave Ekstremne oborine	Pristup uslugama	Umjerena
		Socio-ekonomski	Umjerena
		Uprava i institucije	Umjerena
		Fizički i okolišni	Umjerena
		Znanje i inovacije	Umjerena
Okoliš i bioraznolikost	Suša Ekstremno visoke temperature	Pristup uslugama	Umjerena
		Socio-ekonomski	Umjerena
		Uprava i institucije	Umjerena
		Fizički i okolišni	Umjerena

	Oluje Poplave	Znanje i inovacije	Umjerena
Zdravstvo	Suša Ekstremno visoke temperature Oluje	Pristup uslugama	Niska
		Socio-ekonomski	Niska
		Uprava i institucije	Umjerena
		Fizički i okolišni	Umjerena
		Znanje i inovacije	Niska
Civilna zaštita i hitne službe	Ekstremno visoke temperature Oluje Poplave Ekstremne oborine	Pristup uslugama	Umjerena
		Socio-ekonomski	Umjerena
		Uprava i institucije	Umjerena
		Fizički i okolišni	Umjerena
		Znanje i inovacije	Umjerena
Turizam	Suša Ekstremno visoke temp. Oluje Poplave Ekstremne oborine	Pristup uslugama	Umjerena
		Socio-ekonomski	Umjerena
		Uprava i institucije	Umjerena
		Fizički i okolišni	Visoka
		Znanje i inovacije	Niska

4.10. Procjena rizika na području Općine Kostrena

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.

Tablica 14. Procjena rizika na području Općine Kostrena

Sektor	Klimatska prijetnja (hazard)	Ranjivost	Rizik	Vjerojatnost pojave rizika	Očekivana razina utjecaja	Vremenski okvir
Zgradarstvo	Ekstremno visoke temperature	Starost zgrada	Zgrade pogođene klimatskim promjenama	2	2	4
	Oluje					
	Poplave					
	Ekstremne oborine					
Promet	Ekstremno visoke temperature	Prisutnost nerazvrstanih cesta	Poteškoće u transportu	2	1	2
	Ekstremne oborine					
	Oluje					
	Poplave					
Promet	Ekstremno visoke temperature	Nedostatak pješačkih i biciklističkih staza	Poteškoće sa mobilnošću građana	3	2	4
	Ekstremne oborine					
	Poplave					
Energetika	Ekstremno visoke temperature	Postotak siromašnih domaćinstava	Nedovoljno grijana kućanstva	3	2	4
	Oluje					
	Ekstremne oborine					
	Poplave					

Gospodarenje otpadom	Ekstremno visoke temperature	Kvaliteta vode	Onečišćenje vode	3	2	3
	Oluje					
	Poplave					
	Ekstremne oborine					
Gospodarenje otpadom	Ekstremno visoke temperature	Kvaliteta zraka	Onečišćenje zraka	2	2	3
	Oluje					
	Poplave					
	Ekstremne oborine					
Gospodarenje otpadom	Ekstremno visoke temperature	Kvaliteta tla	Onečišćenje tla	2	3	4
	Oluje					
	Poplave					
	Ekstremne oborine					
Prostorno planiranje	Oluje	Urbana područja u zoni poplavljanja	Infrastruktura pod utjecajem poplava	2	3	1
	Poplave					
	Ekstremne oborine					
Poljoprivreda i šumarstvo	Suša	Ekonomska aktivnost osjetljiva na klimatske promjene	Gubitak radnih mjesta	3	2	4
	Ekstremno visoke temperature					
Okoliš i bioraznolikost	Suša	Prisutnost zaštićenih prirodnih staništa	Degradacija zaštićenih područja	3	3	2
	Ekstremno visoke temperature					
Okoliš i bioraznolikost	Suša	Prisutnost zaštićenih vrsta	Smanjenje populacije zaštićenih vrsta	2	3	1
	Ekstremno visoke temperature					
Zdravstvo	Ekstremno visoke temperature	Snaga primarnog zdravstvenog sustava	Povećanje broja toplinskih udara	3	2	3
Zdravstvo	Ekstremno visoke temperature	Postotak starog stanovništva	Smrtnost povećana kardiorespiratornim bolestima	3	2	4
Civilna zaštita i hitne službe	Ekstremno visoke temperature		Hitni slučajevi bez potrebne podrške	3	2	2

	Oluje	Domaćinstva s nedostupnošću osnovnim uslugama				
	Poplave					
	Ekstremne oborine					
Obrazovanje	Suša	Nedostatak visokoobrazovane radne snage	Nemogućnost podnošenja negativnih posljedica klimatskih promjena	3	2	4
	Ekstremno visoke temperature					
	Oluje					
	Poplave					
	Ekstremne oborine					

5. MJERE UBLAŽAVANJA UČINAKA KLIMATSKIH PROMJENA

Akcijски plan (mjere ublažavanja) 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
- procjena ukupnih investicijskih troškova potrebnih za provedbu mjere
- očekivano smanjenje emisija CO₂
- 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 može smanjiti emisije CO₂ za 55,16 % što je dovoljno za dostizanje zadanih ciljeva do 2030. godine i omogućuje Općini određivanje prioriteta prilikom provedbe programa odnosno mjera.

Ukupne uštede energije koje je moguće ostvariti provedbom svih definiranih mjera u sektoru zgradarstva iznose 62,81 %, u sektoru javne rasvjete 30,00 %, dok se u sektoru prometa mogu ostvariti uštede od 49,00 %.

Budući da predviđeni ukupni troškovi za provedbu mjera nadilaze financijske mogućnosti Općine Kostrena, 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 15. 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 16. prikazuje sumarni prikaz ušteda prema sektorima, a Slika 38. udjele izvora energije prema uštedenoj emisiji CO₂.

Tablica 15. Sumarni prikaz mjera ublažavanja prema podsektorima

Broj	Mjera	Područje intervencije	Instrument politike	Inicijator aktivnosti	Nadležno tijelo	Vremenski okvir provedbe		Ukupan trošak provedbe [eur]	Projekcije do 2030.		Projekcije do 2050.	
						Početak	Završetak		Uštede energije [MWh]	Smanjenje emisija CO ₂ [t]	Uštede energije [MWh]	Smanjenje emisija CO ₂ [t]
1	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu Općine	Promjene u ponašanju	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2024.	2050.	50.000,00	66,08	14,11	198,24	42,34
2	Energetska obnova zgrada u vlasništvu Općine	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2024.	2050.	3.200.000,00	309,41	72,93	335,20	79,01
3	Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije	Ostalo	Jednokratne potpore i subvencije	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2024.	2050.	180.000,00	50,40	11,29	56,70	12,70
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	2024.	2050.	20.000,00	504,79	116,92	1.009,58	233,84
5	Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Komercijalni i uslužni sektor	2024.	2050.	30.000.000,00	3.124,54	712,79	4.061,90	926,62
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	2024.	2050.	20.000,00	1.396,96	241,82	1.746,20	302,28
7	Energetska obnova obiteljskih kuća	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Građani	2024.	2050.	63.000.000,00	6.124,58	1.422,43	9.952,44	2.311,45
8	Energetska obnova višestambenih zgrada	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Građani	2024.	2050.	7.000.000,00	801,81	186,22	1.302,95	302,61

9	Rekonstrukcija javne rasvjete na području Općine	Energetska obnova	Javna nabava, financijska sredstva trećih strana (ESCO)	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2024.	2030.	200.000,00	125,41	28,09	313,52	70,23
10	Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva	Ostalo	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2024.	2050.	70.000,00	3.748,58	928,40	5.622,87	1.392,60
11	Razvoj prometne infrastrukture	Električna vozila (uklj. infrastrukturu), Optimizacija cestovne mreže	Javna nabava	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2024.	2050.	3.000.000,00	3.373,72	835,56	3.748,58	928,40
12	Zamjena postojećih službenih vozila Općine vozilima na alternativna goriva	Čišća/ učinkovita vozila	Javna nabava	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2024.	2030.	90.000,00	15,61	3,87	15,61	3,87
13	Primjena načela kružnog gospodarstva	Ostalo	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast, Komercijalni i uslužni sektor, Građani	2024.	2050.	20.000,00	800,26	194,30	1.975,39	481,44
Ukupno								106.850.000,00	20.442,16	4.768,74	30.339,17	7.087,39

Tablica 16. Sumarni prikaz ušteda prema podsektorima

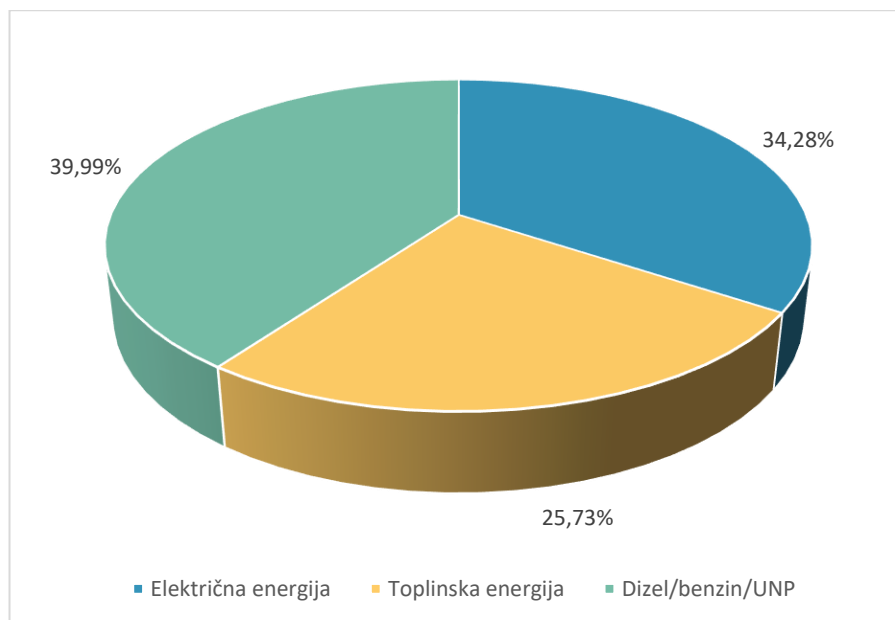
Izvor energije	Planirane uštede do 2030. godine (MWh)	Planirane uštede do 2030. godine (t)	Planirane uštede do 2050. godine (MWh)	Planirane uštede do 2050. godine (t)
Električna energija	7.296,87	1.634,50	11.088,48	2.483,82
Toplinska energija	5.445,09	1.227,16	8.364,20	1.907,35
Dizel/benzin/UNP	7.700,20	1.907,08	10.886,49	2.696,22
Ukupno	20.442,16	4.768,74	30.339,17	7.087,39

Provedbom mjera opisanih u poglavljima 5.1., 5.2., 5.3. i 5.4. moguće je ostvariti uštede od 20.442,16 MWh energije, odnosno 4.768,74 tCO₂. Planirane uštede odnose se na stanje u 2030. godini, kada će se provedbom mjera ostvariti ukupno smanjenje emisija CO₂ od za 55,16 %.

Do 2050. godine moguće su uštede do čak i do 80 %.

Slika 38. prikazuje udjele pojedinog sektora prema ušteđenoj emisiji CO₂ do 2030. godine.

Slika 38. Udjeli izvora energije prema ušteđenoj emisiji CO₂ do 2030. godine



5.1. Mjere za smanjenje emisija CO₂ u sektoru zgradarstva

5.1.1. Zgrade u vlasništvu Općine / Županije

1.	Naziv mjere	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu Općine / Županije		
Podsektor		Zgradarstvo - Zgrade u vlasništvu Općine / Županije		
Opis mjere		<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Aktivnosti obuhvaćene ovom mjerom su:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 energetske 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%. <p>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 gradske provedbene dokumente poput prostornog plana te kroz sve lokalne akcijske planove, strategije i slično.</p>		
		2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]				
Električna energija		19,32	38,64	57,95
Toplinska energija		46,76	93,52	140,28
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]				
Električna energija		4,33	8,66	12,98
Toplinska energija		9,79	19,58	29,36
Neinvesticijski troškovi do 2050. [EUR]		50.000,00		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [EUR/tCO₂]		1.180,92		
Period provedbe		2024.-2050.		
Nadležna tijela		Općina Kostrena		
Mogući izvori financiranja		Proračun Općine Europski programi financiranja		

2. Naziv mjere	Energetska obnova zgrada u vlasništvu Općine		
Podsektor	Zgradarstvo - Zgrade u vlasništvu Općine / Županije		
Opis mjere	<p>Zgrade u vlasništvu Općine / Županije 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 / Županije predstavljaju jednu od glavnih okosnica za implementaciju mjera za smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂. Također, ova mjera obuhvaća i energetska obnova zgrada koje imaju status kulturnog dobra, ako je njihova obnova moguća.</p> <p>Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetske performansi prema nZEB i ZEB standardu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60,00 % kumulativno obnovljenog fonda do 2030. godine • 65,00 % kumulativno obnovljenog fonda do 2050. godine. 		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	89,73	93,47	97,21
Toplinska energija	219,68	228,84	237,99
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	20,10	20,94	21,77
Toplinska energija	52,83	55,04	57,24
Investicijski troškovi do 2050. [EUR]	3.200.000,00		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [EUR/tCO₂]	40.501,20		
Period provedbe	2024.-2050.		
Nadležna tijela	Općina Kostrena		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine FZOEU Europski programi financiranja Državni proračun EPC (ESCO) Krediti komercijalnih banaka Revolving fond Program energetske obnove javnih zgrada ESI fondovi		

3. Naziv mjere	Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije		
Podsektor	Zgradarstvo - Zgrade u vlasništvu Općine / Županije		
Opis mjere	<p>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 kao interaktivnog online rješenja za vizualizaciju potencijala sunčeve energije koje omogućava procjenu potencijala za ugradnju solarnih elektrana u sektoru zgradarstva. Mapa se izrađuje kao početni korak u procesu realizacije projekta te može pomoći oko ušteda vremena i novca prilikom donošenja odluke.</p> <p>Konkretno, sustavi obuhvaćeni ovom mjerom navedeni su u nastavku (ali nisu limitirani samo na navedeno):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 i sl.), a koji se mogu upotrijebiti na lokaciji. 		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	50,40	53,55	56,70
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	11,29	12,00	12,70
Investicijski troškovi do 2050. [EUR]		180.000,00	
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [EUR/tCO₂]		14.173,23	
Period provedbe	2024.-2050.		
Nadležna tijela	Općina Kostrena		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine FZOEU Europski programi financiranja Državni proračun EPC (ESCO) Krediti komercijalnih banaka Revolving fond Program energetske obnove javnih zgrada ESI fondovi		

5.1.2. Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora

4. Naziv mjere	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	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • upoznavanje korisnika zgrada komercijalnog i uslužnog sektora s pojmovima energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije • pružanje sustavne savjetodavne podrške uključivanjem energetske agencije 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	376,76	565,15	753,53
Toplinska energija	128,03	192,05	256,06
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	84,39	126,59	168,79
Toplinska energija	32,53	48,80	65,06
Neinvesticijski troškovi do 2050. [EUR]	20.000,00		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [EUR/tCO₂]	85,53		
Period provedbe	2024.-2050.		
Nadležna tijela	Općina Kostrena		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine FZOEU Europski programi financiranja Državni proračun EPC (ESCO) Krediti komercijalnih banaka Revolving fond Program energetske obnove javnih zgrada ESI fondovi		

5.	Naziv mjere	Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora		
Podsektor		Zgradarstvo - komercijalni i uslužni sektor		
Opis mjere		<p>Ova mjera se prvenstveno odnosi na objekte koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja.</p> <p>Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 50,00 % kumulativno obnovljenog fonda do 2030. godine • 65,00 % kumulativno obnovljenog fonda do 2050. godine. 		
		2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]				
Električna energija		2.343,40	2.694,91	3.046,42
Toplinska energija		781,13	898,30	1.015,47
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]				
Električna energija		524,92	603,66	682,40
Toplinska energija		187,86	216,04	244,22
Investicijski troškovi do 2050. [EUR]		30.000.000,00		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [EUR/tCO₂]		32.375,71		
Period provedbe		2024.-2050.		
Nadležna tijela		Općina Kostrena		
Mogući izvori financiranja		Proračun Općine Vlastita sredstva sektora FZOEU Europski programi financiranja Državni proračun EPC (ESCO) Krediti komercijalnih banaka ESI fondovi		

5.1.3. Stambeni sektor

6.	Naziv mjere	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u stambenom sektoru		
Podsektor		Zgradarstvo – stambeni sektor		
Opis mjere		<p>Važnost formalnog i neformalnog obrazovanja o energiji, energetskoj 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 zahtjevnija. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem građana.</p> <p>Ovom mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 energetsku 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. <p>*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 ishođenja potrebnih dozvola i suglasnosti - provođenje projekta i predaja radova).</p>		
		2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]				
Električna energija		695,80	782,78	869,75
Toplinska energija		701,16	788,81	876,45
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]				
Električna energija		155,86	175,34	194,82
Toplinska energija		85,96	96,71	107,46
Neinvesticijski troškovi do 2050. [EUR]		20.000,00		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [EUR/tCO₂]		66,16		
Period provedbe		2024.-2050.		
Nadležna tijela		Općina Kostrena		
Mogući izvori financiranja		Proračun Općine Vlastita sredstva sektora FZOEU Europski programi financiranja Državni proračun		

7. Naziv mjere		Energetska obnova obiteljskih kuća		
Podsektor	Zgradarstvo – stambeni sektor			
Opis mjere	<p>Ova mjera se prvenstveno odnosi na obiteljske kuće koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja.</p> <p>Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 40,00 % kumulativno obnovljenog fonda do 2030. godine • 65,00 % kumulativno obnovljenog fonda do 2050. godine. 			
		2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]				
Električna energija		3.062,29	2.943,96	4.976,22
Toplinska energija		3.062,29	2.943,96	4.976,22
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]				
Električna energija		685,95	659,45	1.114,67
Toplinska energija		736,48	659,45	1.196,78
Investicijski troškovi do 2050. [EUR]		63.000.000,00		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [EUR/tCO₂]		27.255,62		
Period provedbe	2024.-2050.			
Nadležna tijela	Općina Kostrena			
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine FZOEU Europski programi financiranja Državni proračun Krediti komercijalnih banaka ESI fondovi Vlastita sredstva građana			

8. Naziv mjere	Energetska obnova višestambenih zgrada		
Podsektor	Zgradarstvo – stambeni sektor		
Opis mjere	<p>Ova mjera se prvenstveno odnosi na višestambene zgrade koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja.</p> <p>Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 40,00 % kumulativno obnovljenog fonda do 2030. godine • 65,00 % kumulativno obnovljenog fonda do 2050. godine. 		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	400,91	526,19	651,47
Toplinska energija	400,91	526,19	651,47
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	89,80	117,87	145,93
Toplinska energija	96,42	126,55	156,68
Investicijski troškovi do 2050. [EUR]	7.000.000,00		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [EUR/tCO₂]	23.132,11		
Period provedbe	2024.-2050.		
Nadležna tijela	Općina Kostrena		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine FZOEU Europski programi financiranja Državni proračun Krediti komercijalnih banaka ESI fondovi Vlastita sredstva građana		

5.2. Mjere za smanjenje emisija CO₂ u sektoru javne rasvjete

9. Naziv mjere	Rekonstrukcija javne rasvjete na području Općine		
Podsektor	Javna rasvjeta		
Opis mjere	<p>Tijekom 2015. i 2016. godini Općina Kostrena prva je jedinica lokalne samouprave u Republici Hrvatskoj koja je provela proceduru stjecanja odobrenja za provedbu energetske učinkovitosti na javnoj rasvjeti po modelu javno-privatnog partnerstva čime je osigurala obnovu iste bez korištenja vlastitih sredstava iz proračuna odnosno uz dodatne trenutne uštede u proračunu (obnovljeno nešto više od 400 rasvjetnih mjesta).</p> <p>Dio rasvjetnih tijela zamijenjen je u sklopu programa „Stop CO₂“.</p> <p>Ove mjere rezultirale su povećanjem uvjeta prometne sigurnosti, usklađenjem javne rasvjete s normiranim svjetlotehničkim normama, smanjenjem svjetlosnog onečišćenja, uštedama u potrošnji električne energije i indirektnim smanjenjem emisija CO₂ te smanjenjem instalirane snage javne rasvjete.</p> <p>Cilj do 2030. godine je zamijeniti preostala neučinkovita rasvjetna tijela na administrativnom području Općine Kostrena.</p> <p>Dodatna mogućnost efikasnijeg gospodarenja energijom je implementacija sustava održivog gospodarenja energijom i resursima kao jedan od početnih koraka u implementaciji budućih projekata pametnog grada. 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.</p>		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	125,41	219,47	313,52
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	28,09	49,16	70,23
Investicijski troškovi do 2050. [EUR]	200.000,00		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [EUR/tCO₂]	2.847,79		
Period provedbe	2024.-2050.		
Nadležna tijela	Općina Kostrena		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine EPC (ESCO) HBOR kredit Europski programi financiranja		

5.3. Mjere za smanjenje emisije CO₂ u sektoru prometa

10. Naziv mjere	Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva		
Podsektor	Promet		
Opis mjere	<p>Promet ima veliki udio u ukupnoj energetskej potrošnji Općine 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.</p> <p>Ova mjera obuhvaća sljedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • promocija održivog razvoja gradskih prometnih sustava • poticanje razvoja inovativnih tehnologija • poticanje korištenja car-sharing sustava s ciljem smanjenja korištenja osobnih automobila, odnosno povećanja integriranog prijevoza putnika* • promocija eko-vožnje u Općini • 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 Općine za mobilnošću, sada i u budućnosti, te osigurala bolja kvaliteta života u Općini i njihovoj okolini. <p>*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.</p>		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]	3.748,58	4.685,73	5.622,87
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]	928,40	1.160,50	1.392,60
Neinvesticijski troškovi do 2050. [EUR]	70.000,00		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [EUR/tCO₂]	50,27		
Period provedbe	2024.-2050.		
Nadležna tijela	Općina Kostrena		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije FZOEU Europski programi financiranja Državni proračun Vlastita sredstva građana		

11. Naziv mjere	Razvoj prometne infrastrukture u Općini		
Podsektor	Promet		
Opis mjere	<p>Cilj ove mjere je olakšati prihvaćanje alternativnih goriva i načina prijevoza od strane korisnika/potrošača jačanjem pješačke infrastrukture te infrastrukture za distribuciju alternativnih goriva.</p> <p>Aktivnosti koje su obuhvaćene ovom mjerom su:</p> <ul style="list-style-type: none"> • osiguravanje adekvatne biciklističke i pješačke infrastrukture koja će omogućiti sigurnost biciklista i pješaka • 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 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]	3.373,72	3.561,15	3.748,58
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]	835,56	881,98	928,40
Investicijski troškovi do 2050. [EUR]	3.000.000,00		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [EUR/tCO₂]	3.231,37		
Period provedbe	2024.-2050.		
Nadležna tijela	Općina Kostrena		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije FZOEU		

12. Naziv mjere		Zamjena postojećih službenih vozila Općine vozilima na alternativna goriva		
Podsektor	Promet			
Opis mjere	<p>Ova mjera podrazumijeva zamjenu postojećih vozila Grada vozilima na alternativna goriva, što ujedno daje dobar primjer građanima i potiče ih na kupnju takvih vozila. Temelj za provedbu ove mjere je izrada analize isplativosti zamjene konvencionalnih vozila onima na alternativna goriva, prvenstveno električnu energiju. Analiza predstavlja poticaj gradskoj upravi za uvođenje električnih vozila u svoju flotu službenih vozila, ali i poticaj za razvoj elektromobilnosti i održive energetike u prometu u gradu. Također je prilikom nabave novih vozila, potrebno definirati i primijeniti kriterije zelene javne nabave gdje je to moguće.</p> <p>Temelj ove mjere su brojne prednosti električnih vozila u odnosu na postojeća vozila Grada. Električna vozila nemaju emisije štetnih plinova u atmosferu, odnosno njihovim korištenjem se smanjuje štetan utjecaj na okoliš i potrošnja fosilnih goriva (neobnovljivih izvora energije). Električna vozila podrazumijevaju smanjenje troškova održavanja, veću sigurnost u prometu i manje porezno opterećenje. Njihovim korištenjem smanjuje se zagađenost okoliša bukom (procjenjuje se da gotovo 20 % stanovnika EU pati od buke čije se razine smatraju neprihvatljivima,) te se doprinosi društveno odgovornom poslovanju odnosno održivom razvoju.</p> <p>Konkretne aktivnosti podrazumijevaju:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analiza postojećeg voznog parka te analiza mogućnosti korištenja vozila s alternativnim pogonima s projekcijama ušteta. • postupna zamjena postojećeg voznog parka vozilima na alternativni pogon. 			
	2030.	2040.	2050.	
Očekivane energetske uštete [MWh]	15,61	15,61	15,61	
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]	3,87	3,87	3,87	
Investicijski troškovi do 2050. [EUR]	90.000,00			
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [EUR/tCO₂]	23.255,81			
Period provedbe	2024.-2050.			
Nadležna tijela	Općina Kostrena			
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine FZOEU ESI fondovi EU programi			

5.4. Horizontalne mjere za smanjenje emisija CO₂

13. Naziv mjere	Primjena načela kružnog gospodarstva		
Podsektor	Horizontalne mjere		
Opis mjere	<p>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.</p> <p>Potrebno je izraditi Strategiju cirkularne ekonomije koja bi se doticala sljedećih 6 ciljeva:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 7. <p>Doprinos kružnog gospodarstva klimatskim politikama EU prvenstveno utječe na ublažavanje klimatskih promjena, ali i na prilagodbu. Europska komisija je u ožujku 2020. godine, u sklopu Zelenog plana i u skladu s novom industrijskom strategijom, predstavila novi Akcijski plan za kružno gospodarstvo, koji uključuje prijedloge o održivijem dizajnu proizvoda, smanjenju otpada i osnaživanju građana (uvođenjem primjerice „prava na popravak“). Poseban fokus je na resursno intenzivnim sektorima, poput elektronike i informacijske i komunikacijske tehnologije, plastike, tekstila i građevine.</p> <p>Sukladno EU strateškim dokumentima, jedinice lokalne i regionalne samouprave trebaju intenzivirati djelovanje na mjerama za postizanje ugljično neutralnog, ekološki održivog, netoksičnog i potpuno kružnog gospodarstva do 2050. godine.</p>		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	132,85	199,28	265,71
Toplinska energija	105,12	157,69	210,25
Tekuća goriva (dizel/ benzin/ UNP)	562,29	1.030,86	1.499,43
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	29,76	44,64	59,52
Toplinska energija	25,28	37,92	50,56
Tekuća goriva (dizel/ benzin/ UNP)	139,26	255,31	371,36
Investicijski troškovi do 2050. [EUR]	20.000,00		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [EUR/tCO₂]	Uštede nije moguće procijeniti		
Period provedbe	2024.-2050.		
Nadležna tijela	Općina Kostrena		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja		

6. PROCJENA SMANJENJA EMISIJA CO₂ ZA IDENTIFICIRANE MJERE UBLAŽAVANJA 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). 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 emisije CO₂ za sektor zgradarstva

6.1.1. Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor zgradarstva izrađen je preko poznate potrošnje energenata u 2013. godini te očekivanog smanjenja potrošnje do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi. Tablica 17. prikazuje projiciranu potrošnju energije, a Tablica 18. emisije CO₂, za scenarij bez primijenjenih mjera.

Tablica 17. Projekcije potrošnje energije sektora zgradarstva – scenarij bez mjera

Kategorija	Potrošnja energije 2030. godine (MWh)		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Općine	202,84	458,25	661,09
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	3.956,01	1.254,67	5.210,68
Stambeni objekti	9.132,33	7.879,68	17.012,01
Ukupno	13.291,18	9.592,60	22.883,78

Tablica 18. 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	45,44	95,92	141,35
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	886,15	318,75	1.204,90
Stambeni objekti	2.045,64	1.053,07	3.098,71
Ukupno	2.977,23	1.467,74	4.444,96

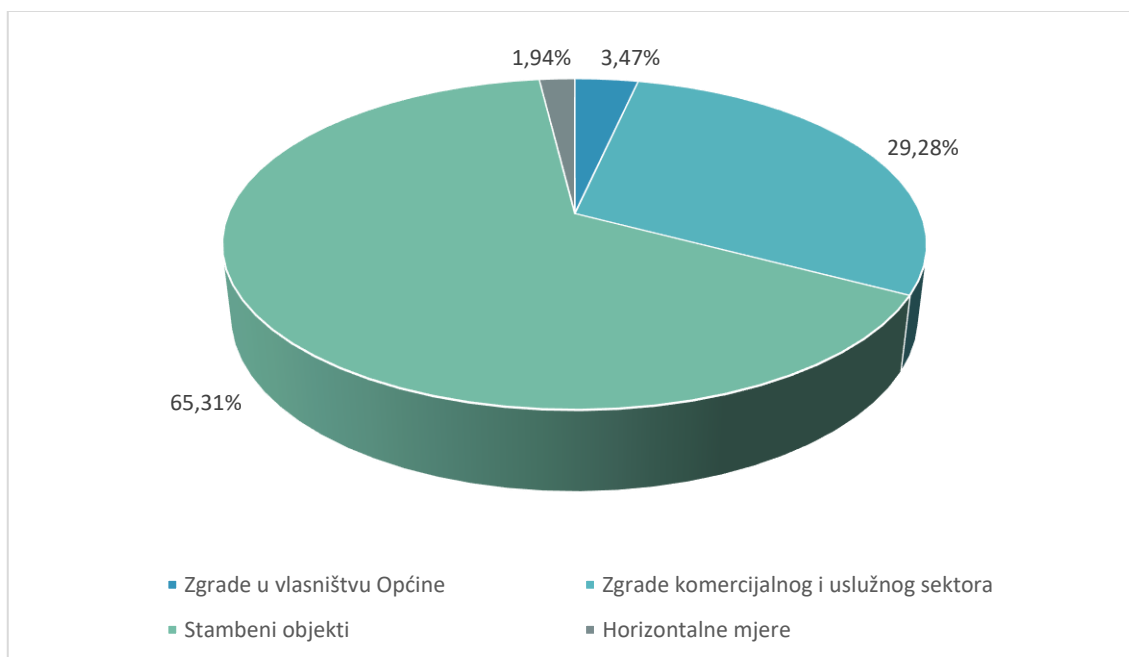
6.1.2. Scenarij s primijenjenim mjerama za smanjenje CO₂

Scenarij s mjerama izrađen je na temelju ušteta u energiji ostvarivih do 2030. godine provedbom mjera izrađenih u prethodnom poglavlju. Tablica 19. prikazuje uštede energije te potencijal smanjenja emisije CO₂, u sektoru zgradarstva.

Tablica 19. Uštede energije u odnosu na scenarij bez mjera – sektor zgradarstva

Podsektor	Mjera	Uštede energije [MWh]		Smanjenje emisija CO ₂ [t]	
		Električna energija	Toplinska energija	Električna energija	Toplinska energija
Zgrade u vlasništvu Općine	1. Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu Općine	19,32	46,76	4,33	9,79
	2. Energetska obnova zgrada u vlasništvu Općine	89,73	219,68	20,10	52,83
	3. Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije	50,40	0,00	11,29	0,00
	Ukupno	159,45	266,44	35,72	62,62
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	4. Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u komercijalnom i uslužnom sektoru	376,76	128,03	84,39	32,53
	5. Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	2.343,40	781,13	524,92	187,86
	Ukupno	2.720,17	909,16	609,32	220,39
Stambeni objekti	6. Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u stambenom sektoru	695,80	701,16	155,86	85,96
	7. Energetska obnova obiteljskih kuća	3.062,29	3.062,29	685,95	736,48
	8. Energetska obnova višestambenih zgrada	400,91	400,91	89,80	96,42
	Ukupno	4.158,99	4.164,36	931,61	918,86
Horizontalne mjere	13. Primjena načela kružnog gospodarstva	132,85	105,12	29,76	25,28
Ukupno sektor zgradarstva		7.171,46	5.445,09	1.606,41	1.227,16
Ukupno sektor zgradarstva		12.616,55		2.833,56	

Slika 39. prikazuje raspodjelu potencijala smanjenja emisije CO₂ u sektoru zgradarstva. Ukupan potencijal smanjenja emisija sektora zgradarstva iznosi 2.833,56 tona CO₂. Najveći doprinos u ukupnom potencijalu smanjenja emisija sektora zgradarstvo ima stambeni podsektor s 65,31 %.



Slika 39. Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ sektora zgradarstva

Tablica 20. prikazuje potrošnju energije u scenariju s mjerama, a Tablica 21. projekcije emisija CO₂ do 2030. godine u scenariju s mjerama.

Tablica 20. Projekcije potrošnje energije sektora zgradarstva – scenarij s mjerama

Kategorija	Potrošnja energije 2030. godine (MWh)		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Općine	43,39	191,81	235,20
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	1.211,93	326,58	1.538,52
Stambeni objekti	4.864,40	3.629,12	8.493,52
Ukupno	6.119,72	4.147,51	10.267,23

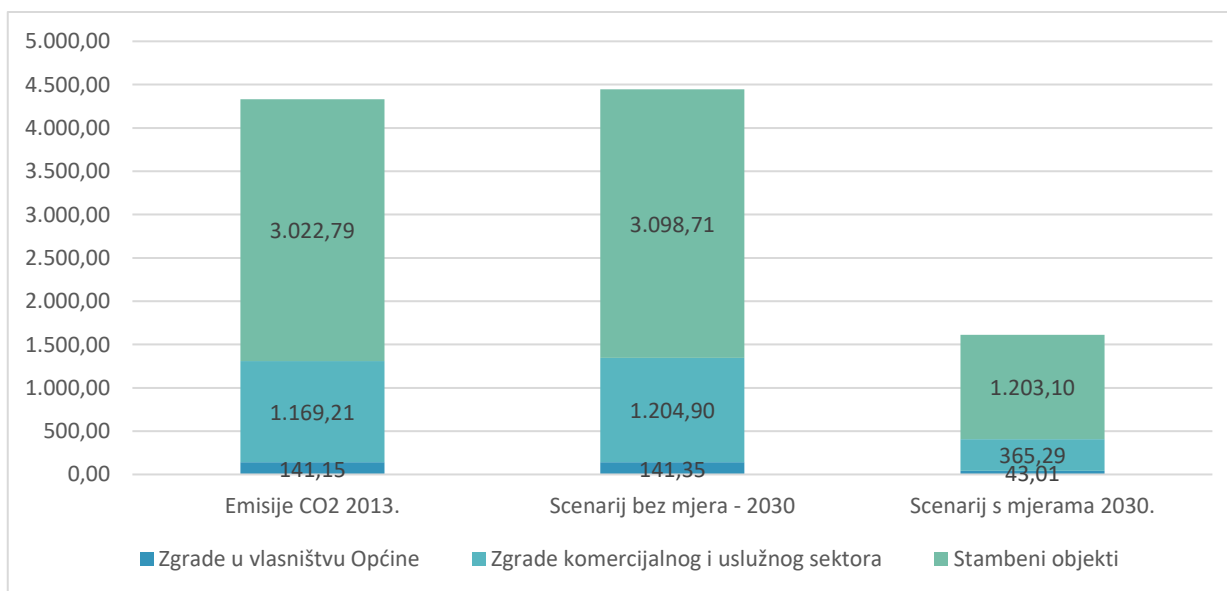
Tablica 21. Projekcije emisije CO₂ za sektor zgradarstva – scenarij s mjerama

Kategorija	Emisije CO ₂ 2030. godine (tCO ₂)		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Općine	9,72	33,29	43,01
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	271,47	93,81	365,29
Stambeni objekti	1.089,63	113,47	1.203,10
Ukupno	1.370,82	240,58	1.611,40

Tablica 22. prikazuje usporedbu scenarija s mjerama sa scenarijem bez mjera. Procijenjeno je da je u 2030. godini ukupna emisija CO₂ u scenariju s mjerama za 62,81 % manja od emisije iz 2013. godine. Usporedbom ova dva scenarija s emisijama iz 2013. godine, vidljivo je najveće smanjenje emisija CO₂ u scenariju s predloženom mjerama zbog ambicioznih planova Općine da se emisija CO₂ u sektoru zgradarstva što više smanji.

Tablica 22. Projekcije sektora zgradarstva po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije (MWh)		% u odnosu na 2013.	Emisija CO ₂ (tCO ₂)		% u odnosu na 2013.
	2013.	2030.		2013.	2030.	
Scenarij bez mjera	23.170,68	22.883,78	-1,24%	4.333,14	4.444,96	2,58%
Scenarij s mjerama	23.170,68	10.267,23	-55,69%	4.333,14	1.611,40	-62,81%



Slika 40. 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 2013. godini te očekivanog smanjenja potrošnje električne energije do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi.

Tablica 23. prikazuje potrošnju električne energije te projekciju smanjenja emisije CO₂ bez primijenjenih mjera do 2030. godine.

Tablica 23. Projekcije potrošnje energije i 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	564,34	126,41

6.2.2 Scenarij s primijenjenim mjerama

Temeljem predloženih mjera u sektoru javne rasvjete, očekuje se smanjenje potrošnje električne energije, odnosno emisije CO₂ za 30,00 % u odnosu na 2013. godinu. Za svaku mjeru izračunate su uštede i potencijali smanjenja emisija CO₂ (Tablica 24.).

Tablica 24. Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora javne rasvjete

Mjere	Uštede energije [MWh]	Smanjenje emisija CO ₂ [t]
Rekonstrukcija javne rasvjete na području Općine	125,41	28,09
Ukupno	125,41	28,09

Tablica 25. prikazuje projekcije potrošnje energije i emisije CO₂ do 2030. godine u scenariju s mjerama, a Tablica 26. prikazuje usporedbu scenarija s mjerama sa scenarijem bez mjera.

Tablica 25. 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	438,93	98,32

Tablica 26. Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije (MWh)		% u odnosu na 2013.	Emisija CO ₂ (tCO ₂)		% u odnosu na 2013.
	2013.	2030.		2013.	2030.	
Scenarij bez mjera	627,04	564,34	-10,00%	140,46	126,41	-10,00%
Scenarij s mjerama	627,04	438,93	-30,00%	140,46	98,32	-30,00%

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 2013. godini te očekivanog smanjenja potrošnje do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi. Tablica 27. prikazuje potrošnju energije sektora prometa do 2030. godine, a Tablica 28. pripadajuće emisije CO₂ bez primijenjenih mjera.

Tablica 27. Potrošnja energije sektora prometa – scenarij bez mjera

Sektor	Električna energija	Dizel	Benzin	UNP	Ukupno
	MWh				
Vozila u vlasništvu JLS	0,00	18,71	0,00	0,00	18,71
Gradski cestovni prijevoz	137,72	7.380,40	7.528,84	959,80	16.006,75
Javni prijevoz	0,00	980,87	0,00	0,00	980,87
Ukupno po sektoru	137,72	8.379,97	7.528,84	959,80	17.006,33

Tablica 28. Projekcija emisije CO₂ za sektor prometa – scenarij bez mjera

Sektor	Električna energija	Dizel	Benzin	UNP	Ukupno
	Emisije CO ₂ [tCO ₂]				
Vozila u vlasništvu JLS	0,00	5,00	0,00	0,00	5,00
Gradski cestovni prijevoz	30,85	1.970,57	1.874,68	217,87	4.093,97
Javni prijevoz	0,00	261,89	0,00	0,00	261,89
Ukupno po sektoru	30,85	2.237,45	1.874,68	217,87	4.360,86

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 29. prikazuje uštede energije te potencijale smanjenja emisija CO₂.

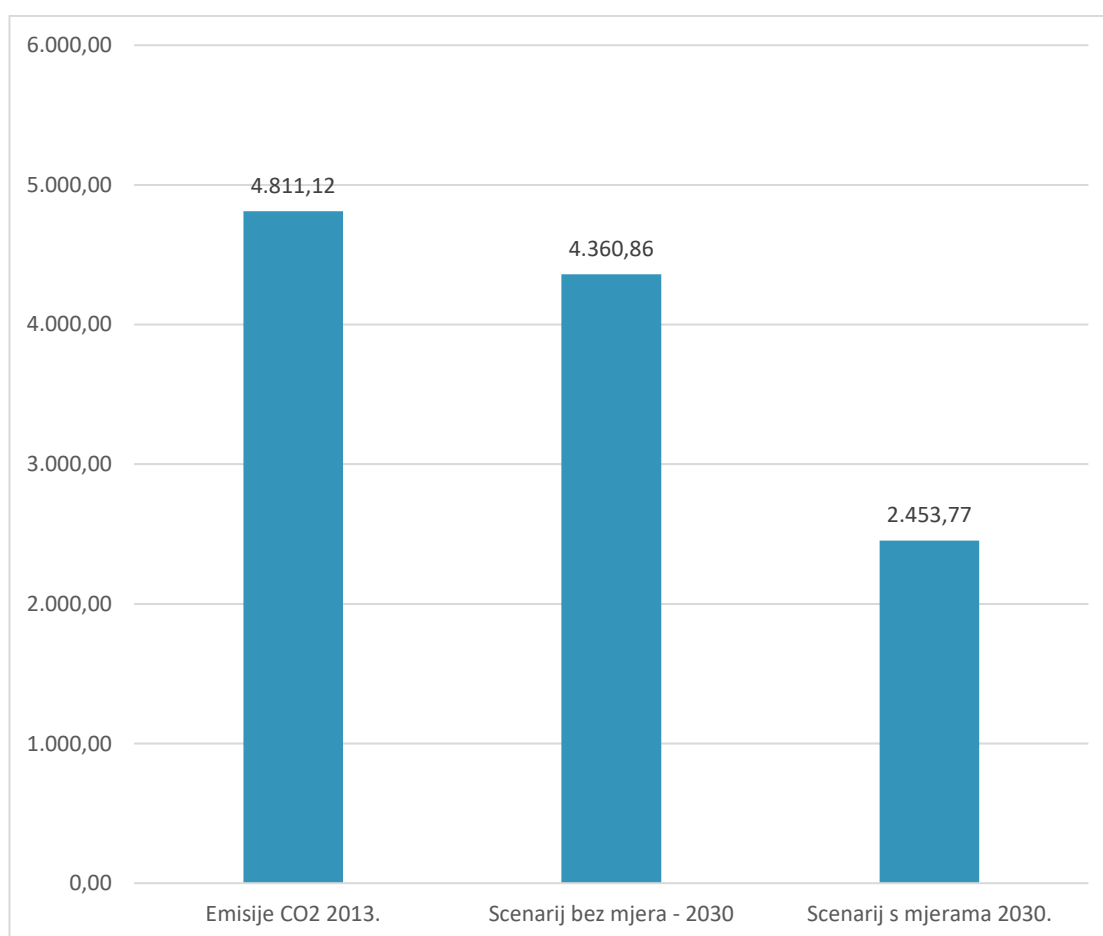
Tablica 29. Uštede i potencijali smanjenja emisije CO₂ prema predloženim mjerama

Mjere	Uštede energije [MWh]	Smanjenje emisija CO ₂ [t]
Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva	3.748,58	928,40
Razvoj prometne infrastrukture	3.373,72	835,56
Zamjena postojećih službenih vozila Općine vozilima na alternativna goriva	15,61	3,87
Primjena načela kružnog gospodarstva	562,29	139,26
Ukupno	7.700,20	1.907,08

Ukupni potencijal smanjenja emisija sektora prometa iznosi 1.907,08 tCO₂. Tablica 30. prikazuje usporedbu scenarija s mjerama sa scenarijem bez mjera. Procijenjeno je da je u 2030. godini ukupna emisija CO₂ u scenariju s mjerama za 49,00 % manja od emisije iz 2013. godine. Slika 41. prikazuje usporedbu projekcija emisija sektora prometa s emisijom iz 2013. godine.

Tablica 30. Projekcije sektora prometa po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije (MWh)		% u odnosu na 2013.	Emisija CO ₂ (tCO ₂)		% u odnosu na 2013.
	2013.	2030.		2013.	2030.	
Scenarij bez mjera	18.742,90	17.006,33	-9,27%	4.811,12	4.360,86	-9,36%
Scenarij s mjerama	18.742,90	9.306,13	-50,35%	4.811,12	2.453,77	-49,00%



Slika 41. Usporedba emisija CO₂ u sektoru prometa prema scenarijima

6.4 Ukupne projekcije emisije CO₂ Općine Kostrena

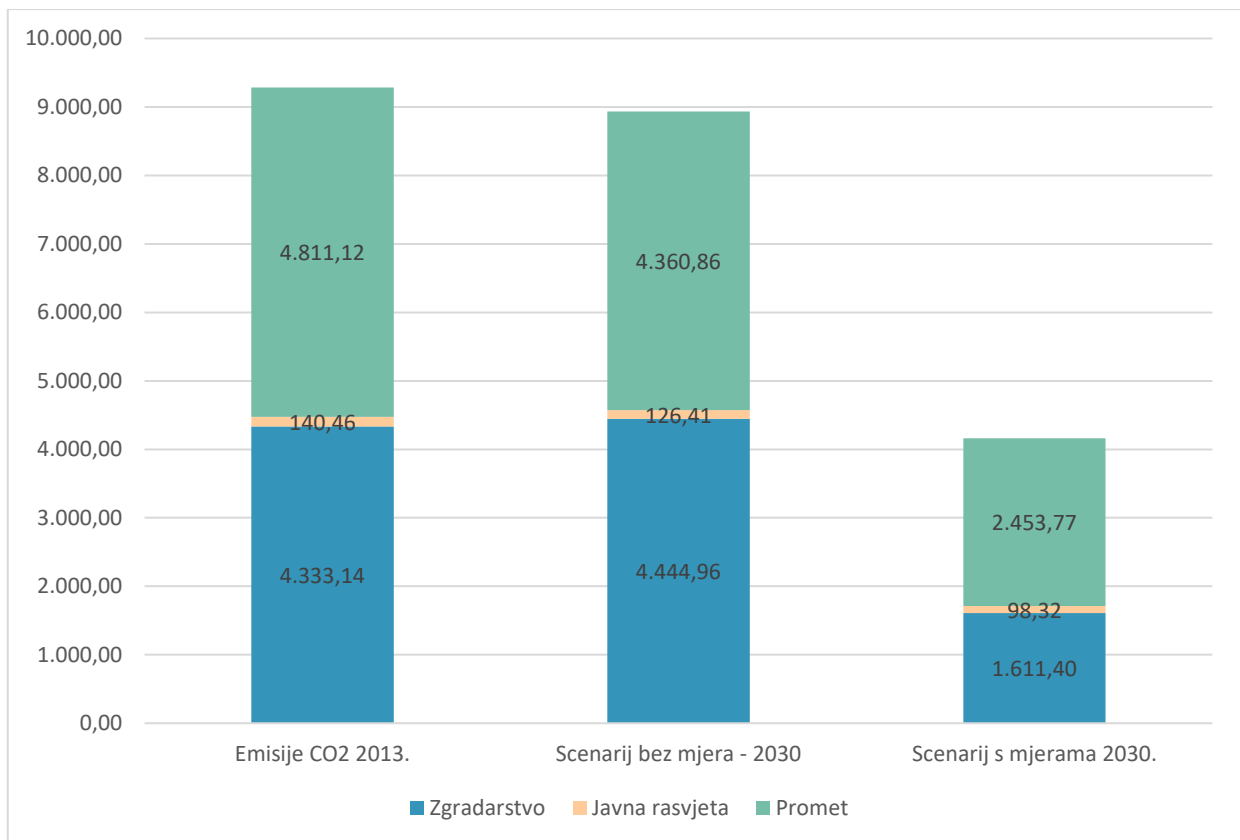
Procjena emisija CO₂ do 2030. godine izrađena je za sva tri sektora finalne potrošnje energije Općine Kostrena:

- Zgradarstvo
- Promet
- Javna rasvjeta.

Projekcije emisija CO₂ izrađene su na temelju poznatih podataka o energetske potrošnja 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 31.). Slika 42. prikazuje usporedbu emisija CO₂ svih sektora, prema analiziranim scenarijima.

Tablica 31. Projekcije emisija CO₂ po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama

Scenarij	Sektor	Emisija CO ₂ (tCO ₂)		% u odnosu na 2013.
		2013.	2030.	
Scenarij bez mjera	Zgradarstvo	4.333,14	4.444,96	2,58%
	Javna rasvjeta	140,46	126,41	-10,00%
	Promet	4.811,12	4.360,86	-9,36%
	Ukupno	9.284,72	8.932,23	-3,80%
Scenarij s mjerama	Zgradarstvo	4.333,14	1.611,40	-62,81%
	Javna rasvjeta	140,46	98,32	-30,00%
	Promet	4.811,12	2.453,77	-49,00%
	Ukupno	9.284,72	4.163,49	-55,16%



Slika 42. 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 iznosit će 8.932,23 t, što je za 3,80 % manje od emisija u 2013. godini.

Za scenarij s primijenjenim mjerama za smanjenje emisija, ukupne emisije CO₂ u 2030. godini iznose 4.163,49 t, što je za 55,16 % manje u odnosu na stanje u 2013. godini.

7. MJERE PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA

1.	Naziv mjere	Osmišljavanje i provođenje programa informiranja i edukacije javnosti o prednostima klimatski otpornih zgrada
	Podsektor	Zgradarstvo
	Opis mjere	<p>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.</p> <p>Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem građana.</p> <p>Ovom mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • izrada informativnih letaka, vodiča, promotivnih kampanja • 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 • 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 Kostrena
	Uključeni dionici	Znanstvene organizacije, obrazovne institucije, mediji, strukovne komore, FZOEU, energetske agencije
	Period provedbe	2024. – 2030.
	Status provedbe	Nije započelo
	Investicijski troškovi provedbe [EUR]	-
	Neinvesticijski troškovi [EUR]	30.000,00
	Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun ESI fondovi Europski programi financiranja

2.	Naziv mjere	Povećanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu
	Podsektor	Zgradarstvo
	Opis mjere	<p>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).</p> <p>Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetske performansi prema nZEB i ZEB standardu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
	Nositelj Aktivnosti	Općina Kostrena
	Uključeni dionici	MPUGDI, FZOEU, poduzetnici, građani
	Period provedbe	2024. – 2050.
	Status provedbe	U tijeku
	Investicijski troškovi provedbe [EUR]	Troškovi su uključeni u mjerama Akcijskog plana u poglavlju 5.
	Neinvesticijski troškovi [EUR]	-
	Izvori financiranja	Proračun Općine Državni proračun ESI fondovi EPC (ESCO) JPP HBOR Kreditna zaduženja

3. Naziv mjere	Podizanje javne svijesti o značaju potrošnje vode u kućanstvima i utjecaju klimatskih promjena na vode kao sastavnicu okoliša
Podsektor	Zgradarstvo
Opis mjere	<p>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 vode, 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 vode kao sastavnicu okoliša • prezentiranje primjera dobre prakse, po mogućnosti na lokalnoj razini. <p>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.</p>
Nositelj Aktivnosti	Općina Kostrena
Uključeni dionici	MPUGDI, FZOEU, poduzetnici, građani
Period provedbe	2024. – 2030.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [EUR]	-
Neinvesticijski troškovi [EUR]	6.000,00
Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun ESI fondovi Europski programi financiranja

4.	Naziv mjere	Održavanje nerazvrstanih cesta
	Podsektor	Promet
	Opis mjere	<p>Redovno održavanje nerazvrstanih cesta obuhvaća slijedeće radove:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Kostrena
	Uključeni dionici	Komunalna poduzeća, obrtnici
	Period provedbe	2024. – 2030.
	Status provedbe	U tijeku
	Investicijski troškovi provedbe [EUR]	3.000.000,00
	Neinvesticijski troškovi [EUR]	-
	Izvori financiranja	Proračun Općine ESI fondovi

5.	Naziv mjere	Izgradnja i modernizacija biciklističko-pješačkih staza
	Podsektor	Promet
	Opis mjere	<p>U cilju smanjenja zagađenja okoliša i poboljšanja kvalitete života u gradovima, bicikl sve više postaje poželjno prijevozno sredstvo. Dobrobiti korištenja bicikla očituju se u ekološkoj prihvatljivosti, brzom i povoljnom prijevozu do željenoga odredišta te 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.</p> <p>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.</p> <p>Na području Općine Kostrena potrebno je izgraditi i modernizirati pješačku i biciklističku infrastrukturu radi boljeg povezivanja dijelova unutar Općine.</p>
	Nositelj Aktivnosti	Općina Kostrena
	Uključeni dionici	FZOEU, energetske agencije
	Period provedbe	2024. – 2050.
	Status provedbe	U tijeku
	Investicijski troškovi provedbe [EUR]	Troškovi su uključeni u mjerama Akcijskog plana u poglavlju 5.
	Neinvesticijski troškovi [EUR]	-
	Izvori financiranja	Proračun Općine ESI fondovi

6.	Naziv mjere	Edukacija poduzetnika o načinu uštede energenata
	Podsektor	Energetika
	Opis mjere	<p>Provođenje edukacije poduzetnika o mogućnostima uštede energenata kroz izgradnju energetski učinkovitih poslovnih objekata i modernizaciju industrijskih procesa te proizvodnju energije iz obnovljivih izvora za vlastite potrebe. Mjera obuhvaća i izradu informativnih letaka.</p> <p>U suradnji s lokalnim i državnim vlastima potrebno je poticati energetska obnovu poslovnih zgrada, izgradnju nZEB poslovnih zgrada i poticati ulaganja u modernizaciju procesa i proizvodnju energije iz obnovljivih izvora. Velike tvrtke, ali i mala i srednja poduzeća definitivno su vrlo važan čimbenik u globalnom doprinosu uštede energije. Većina tih tvrtki može puno doprinijeti očuvanju okoliša kroz uštede energenata i korištenje obnovljivih izvora energije.</p> <p>Cilj ove mjere je educirati poduzetnike kako točno mogu uštedjeti energiju, a pritom zadržati visoku dobit i druge performanse.</p>
	Nositelj Aktivnosti	Općina Kostrena
	Uključeni dionici	Gospodarske komore, mediji, vlasnici tvrtki, strukovne komore
	Period provedbe	2024. – 2030.
	Status provedbe	Nije započelo
	Investicijski troškovi provedbe [EUR]	-
	Neinvesticijski troškovi [EUR]	6.000,00
	Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja

7.	Naziv mjere	Poboljšanje vodno-komunalne infrastrukture aglomeracija Bakar-Kostrena
	Podsektor	Voda
	Opis mjere	<p>Ciljevi projekta poboljšanja vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Bakar-Kostrena su:</p> <ul style="list-style-type: none"> • unaprjeđenje vodno-komunalne infrastrukture na području Općine Kostrena, odnosno na području Aglomeracije Bakar-Kostrena, povećanje priključenosti stanovišta na sustav javne vodoopskrbe i javne odvodnje na području aglomeracije, • dostizanje europskih standarda u upravljanju komunalnim otpadnim vodama, • povećanje stupnja zaštite izvorišta pitke vode • smanjenje zagađenje mora, • osiguranje dobrog stanja voda, zaštita vodnih i o vodi ovisnih ekosustava putem zahvata na vodno-komunalnoj infrastrukturi na području aglomeracije Kostrena (Bakar-Kostrena), • smanjenje gubitaka u sustavu javne vodoopskrbe, • smanjenje prekida vodoopskrbe zbog puknuća cjevovoda, • smanjenje zdravstvenih rizika, • za dijelove naselja u Kostreni koje je bez kanalizacije, omogućuje se zbrinjavanje sve otpadne vode, kako se ona više ne bi ispuštala u more. <p>Izgradnjom nedostajuće kanalizacijske mreže s potrebnim crpnim stanicama osigurat će se uvjeti za priključenje nešto više od 80% stanovnika Bakra i Kostrene.</p>
	Nositelj Aktivnosti	Općina Kostrena, Grad Bakar, KD „Vodovod i kanalizacija“ d.o.o.
	Uključeni dionici	Općina Kostrena, Grad Bakar, Hrvatske vode, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU
	Period provedbe	2024. – 2025.
	Status provedbe	U tijeku
	Investicijski troškovi provedbe [EUR]	25.000.000,00
	Neinvesticijski troškovi [EUR]	-
	Izvori financiranja	Proračun Općine Državni proračun ESI fondovi Hrvatske vode KD „Vodovod i kanalizacija“ d.o.o.

8.	Naziv mjere	Izrada analize i plana primjene integralnog koncepta odvodnje oborinskih voda
	Podsektor	Voda
	Opis mjere	<p>Sustavi odvodnje oborinskih voda u urbanim sredinama većinom se izvode na tradicionalan hidrotehnički način. Takvi koncepti odvodnje imaju niz nedostataka pa su za suvremene potrebe odvodnje osmišljeni i novi koncepti koji se sve više primjenjuju – integralni koncept odvodnje oborinskih voda, zelena infrastruktura ili pak urbanistički plan koji bolje upravlja vodnim resursima (<i>eng. Water sensitive urban design</i>), koncept planiranja izgradnje vodno osviještenih urbanih cjelina s integralnim pristupom odvodnji, zaštita i višekratno korištenje vodnih resursa – decentralizirani pristup.</p> <p>Osim tih koncepata "održivosti" potrebno je koristiti moderna tehnička rješenja pri projektiranju sustava odvodnje kao i zamjena postojećih neadekvatnih sustava odvodnje vode s modernima.</p> <p>Potrebno je sagledati trenutni sustav odvodnje površinskih voda i predložiti mjere sanacije u duhu zadržavanja oborinskih voda što bliže mjestu njihova nastanka.</p>
	Nositelj Aktivnosti	Općina Kostrena
	Uključeni dionici	Hrvatske vode, znanstvene organizacije, obrazovne institucije, strukovne komore
	Period provedbe	2024. – 2030.
	Status provedbe	Nije započelo
	Investicijski troškovi provedbe [EUR]	-
	Neinvesticijski troškovi [EUR]	30.000,00
	Izvori financiranja	Hrvatske vode Proračun Općine Državni proračun Europski programi financiranja

9.	Naziv mjere	Razvoj sustava za navodnjavanje poljoprivrednih površina
	Podsektor	Voda
	Opis mjere	<p>Cilj mjere je:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 visokoprotabilnim kulturama uz znatno reduciranje uvoza. <p>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.</p>
	Nositelj Aktivnosti	Hrvatske vode, poljoprivrednici
	Uključeni dionici	Općina Kostrena, Hrvatske vode, znanstvene organizacije, obrazovne institucije, strukovne komore
	Period provedbe	2024. – 2030.
	Status provedbe	Nije započelo
	Investicijski troškovi provedbe [EUR]	-
	Neinvesticijski troškovi [EUR]	15.000,00
	Izvori financiranja	Hrvatske vode Proračun Općine Državni proračun Europski programi financiranja

10.	Naziv mjere	Izrada analize mogućnosti recikliranja otpadnih voda za ponovnu uporabu i sakupljanja kišnice
	Podsektor	Voda
	Opis mjere	<p>Recikliranje vode je mjera prilagodbe s ciljem očuvanja resursa kroz ponovnu uporabu vode koja nije za piće. Voda iz domaćinstva, koja se koristi za pranje, može se koristiti u razne svrhe, npr. za potrebe ispiranja WC-a, navodnjavanje vrtova i sl. Industrijski procesi mogu biti dizajnirani da koriste vodu u zatvorenim sustavima za kontrolu temperature.</p> <p>Postoje dva tipa ponovne uporabe vode: direktni i indirektni. Direktni koristi tretiranu otpadnu vodu, koja se spaja u sustav vodoopskrbe bez da je prethodno pomiješana s vodom iz prirodnih izvora. Indirektna ponovna uporaba podrazumijeva miješanje otpadne vode s vodom iz drugog izvora.</p> <p>Ova mjera može pridonijeti smanjenju ukupnog korištenja vode i smanjenja troškova. Cilj je izraditi analizu mogućnosti ponovne uporabe u sustavu vodoopskrbe i odvodnje na području Općine Kostrena. Potrebno je također analizirati mogućnost sakupljanja i daljnjeg korištenja kišnice te potencijalne integracije s vodoopskrbnim sustavom Općine Kostrena.</p>
	Nositelj Aktivnosti	Općina Kostrena
	Uključeni dionici	Hrvatske vode, znanstvene organizacije, obrazovne institucije, strukovne komore
	Period provedbe	2024. – 2030.
	Status provedbe	Nije započelo
	Investicijski troškovi provedbe [EUR]	-
	Neinvesticijski troškovi [EUR]	15.000,00
	Izvori financiranja	Hrvatske vode Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja

11.	Naziv mjere	Rješavanje odvodnje te izgradnja i održavanje upojnih bunara
	Podsektor	Voda
	Opis mjere	<p>Cilj mjere je zbrinjavanje oborinskih voda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oborinske vode će se preko upojnih građevina upustiti u podzemlje, ali s različitim prethodnim tretmanom, • oborinske vode s krovova, pješačkih i zelenih površina, moguće je kao čiste direktno odvoditi u podzemlje, • oborinske vode s cestovnih površina će se direktno preko upojnih bunara uz njihov trup spuštati u tlo, dok će se one s površina parkirališta prije upuštanja osloboditi masti i ulja preko tipskog separatora. <p>Idealno rješenje problematike oborinskih voda je kroz kombinaciju korištenja kišnice i odvodnje pomoću upojnih sistema te odvajanje i rasterećenje kanalizacijske mreže.</p>
	Nositelj Aktivnosti	Općina Kostrena
	Uključeni dionici	Hrvatske vode, KD Kostrena d.o.o., KD „Vodovod i kanalizacija“ d.o.o.
	Period provedbe	2024. – 2030.
	Status provedbe	U tijeku
	Investicijski troškovi provedbe [EUR]	50.000,00
	Neinvesticijski troškovi [EUR]	-
	Izvori financiranja	Hrvatske vode Proračun Općine Državni proračun ESI fondovi Europski programi financiranja

12.	Naziv mjere	Edukacija građana o smanjenju količine otpada i ekonomski poticaji
	Podsektor	Upravljanje otpadom
	Opis mjere	<p>Razvoj ekološke svijesti i usmjeravanje ponašanja građana 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.</p> <p>Cilj ove mjere je:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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). <p>Kroz edukaciju djece od malena, djeca uče o navikama smanjenja odlaganja količine otpada, te prenose novostečene navike na svoje obitelji. Također, moguće je uvođenje modela „plati koliko zagađuješ“ gdje se odvoz otpada plaća prema broju pražnjenja spremnika za miješani komunalni otpad.</p>
	Nositelj Aktivnosti	Općina Kostrena
	Uključeni dionici	Obrazovne institucije, mediji, KD Kostrena d.o.o
	Period provedbe	2024. – 2030.
	Status provedbe	Nije započelo
	Investicijski troškovi provedbe [EUR]	-
	Neinvesticijski troškovi [EUR]	6.000,00
	Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja

13.	Naziv mjere	Integracija koncepta zelene infrastrukture u procese prostornog i strateškog planiranja
	Podsektor	Prostorno planiranje
	Opis mjere	<p>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.</p> <p>Cilj mjere je strateški planirati i sustavno razvijati zelenu infrastrukturu na području Općine Kostrena, 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 Kostrena, te kako bi planiranje razvoja i prilagodbe infrastrukture bilo usklađeno s predviđenim učincima klimatskih promjena.</p> <p>Elemente zelene infrastrukture potrebno je integrirati i na način da se oni propisuju u posebnim uvjetima gradnje u sklopu izdavanja dozvola.</p> <p>Integracija zelene infrastrukture u sektorske alate upravljanja jedinicom lokalne samouprave obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Kostrena
	Uključeni dionici	Zavodi za prostorno uređenje, strukovne komore
	Period provedbe	2024. – 2030.
	Status provedbe	Nije započelo
	Investicijski troškovi provedbe [EUR]	-
	Neinvesticijski troškovi [EUR]	30.000,00
	Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Europski programi financiranja

14.	Naziv mjere	Provedba konkretnih mjera izgradnje zelene infrastrukture na kritičnim točkama
	Podsektor	Planiranje korištenja zemljišta
	Opis mjere	<p>Cilj mjere je uspostaviti zelenu infrastrukturu na područjima urbanih toplinskih otoka, kako bi se ublažio njihov učinak. Odabrana vegetacija bi trebala imati, uz adaptivni učinak i visoku otpornost na klimatske promjene.</p> <p>Mjera obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> • povećanje površine travnjaka, šuma i prirodnosti vodotoka • uspostava ekoloških i zelenih koridora za kretanje vrsta, • uspostava novih staništa za divlje vrste • uspostava novih javnih otvorenih prostora i unaprjeđenje postojećih kroz obnovu i uređenje parkova, trgova, zelenih javnih površina, dječjih igrališta, društvenih domova, sakralnih objekata i groblja, urbanih vrtova i šuma, sportskih i školskih objekata te ostalih javnih površina, • uspostava sustava održive odvodnje uključujući formiranje kišnih vrtova i retencija, • povećanje urbane mobilnosti uspostavom drvoreda i ozelenjivanjem prometnih koridora i parkirališta, • 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, • izgradnja zelenih šetnica i biciklističkih staza kao i sadnja drvoreda i grmlja uz prometnice te između prometnice i pješačke/biciklističke staze, • izgradnja skloništa od toplinskih valova u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta te izgradnja javnih slavina sa zdravstveno ispravnom pitkom vodom na točkama masovnih okupljanja te područjima za rekreaciju i sportske aktivnosti. <p>Potrebno je kontinuirano pratiti stanje zelene infrastrukture i mjeriti učinke te po potrebi reagirati i modulirati primjenu.</p>
	Nositelj Aktivnosti	Općina Kostrena
	Uključeni dionici	Zavodi za prostorno uređenje, strukovne komore
	Period provedbe	2024. – 2030.
	Status provedbe	Nije započelo
	Investicijski troškovi provedbe [EUR]	400.000,00
	Neinvesticijski troškovi [EUR]	-
	Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun ESI fondovi Europski programi financiranja

15.	Naziv mjere	Pošumljavanje zapuštenih i degradiranih šumskih površina i uređenje i održavanje zelenih gradskih površina
	Podsektor	Okoliš i bioraznolikost
	Opis mjere	<p>Pošumljavanje zapuštenih i degradiranih šumskih površina autohtonim vrstama drveća, a u svrhu sprečavanja širenja invazivnih biljnih vrsta (nisko raslinje i grmlje) podložnih zapaljenju i širenju požara. Posebnu pažnju potrebno je posvetiti održavanju zaštićenih dijelova prirode na području Općine Kostrena.</p> <p>Poticanje građana na redovitu košnju livada radi održavanja biocenoza i postojećih prehrambenih lanaca. Uređenje i održavanje postojećih te stvaranje novih zelenih gradskih površina (drvoredi, parkovi).</p> <p>Važno je poticati održavanje i podizanje novih, kako privatnih, tako i javnih šumskih područja kroz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aktivnosti sadnje novih stabala • kupnju novih i rabljenih strojeva, alata te uređaja i opreme za pridobivanje, privlačenje, izvoženje i iznošenje drva, • kupnju novih i rabljenih strojeva za proizvodnju šumske biomase • kupnju novih i rabljenih strojeva za prijevoz drva, • šumsko uzgojne radove za pripremu šumskog tla za sjetvu ili sadnju, • izgradnju objekata i kupnju nove i rabljene opreme za skladištenje, zaštitu i sušenje drvnih proizvoda.
	Nositelj Aktivnosti	Hrvatske Šume, Općina Kostrena
	Uključeni dionici	Općina Kostrena, Hrvatske vode, Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva, vlasnici zemljišta, ekološke udruge, lovačka društva
	Period provedbe	2024. – 2030.
	Status provedbe	Nije započelo
	Investicijski troškovi provedbe [EUR]	Troškove nije moguće procijeniti
	Neinvesticijski troškovi [EUR]	-
	Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun Ministrastvo poljoprivrede ESI fondovi Europski programi financiranja

16.	Naziv mjere	Implementacija Protokola o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućina
	Podsektor	Zdravstvo
	Opis mjere	<p>Cilj je smanjiti rizik za stanovništvo sustavnom implementacijom mjera pomoći za vrijeme toplinskih valova, koje su definirane Protokolom o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućina.</p> <p>U cilju smanjenja rizika za stanovništvo potrebno je planirati mjere pomoći za vrijeme toplinskih valova:</p> <ul style="list-style-type: none"> • unaprijeđenje sustava ranog upozoravanja na toplinske valove na način da je olakšan protok informacija do svih skupina društva • povećana briga za osobe kojima je potrebna pomoć (rodbina, susjedi, socijalne službe), • posebna obuka za osoblje koje se brine o starijim osobama i briga o vulnerabilnim skupinama građana (djeca, trudnice, starije osobe, kronični bolesnici i dr.) • identificirati osobe kod kojih postoji povećani rizik te onih kojima je potrebna posebna pomoć (kronični bolesnici, samci), • ustanoviti raspoloživost ljudskih i zdravstvenih kapaciteta u slučaju toplinskog vala, • priprema javnog gradskog prijevoza – pojačani i besplatni javni gradski prijevoz za vrijeme toplinskih udara kako bi zaštitili zdravlje svih skupina građana, osiguranje klimatiziranosti vozila javnog gradskog prijevoza, zaštita od sunca na stajalištima, • dostupnost besplatne pitke vode na javnim mjestima za vrijeme toplinskih udara (postaviti dostupnu javnu vodu na više mjesta s najvećom fluktuacijom građana) • unaprijeđenje mreže mjerača UV indeksa na području grada • prikaz UV indeksa u vozilima javnog prijevoza s preporučenim faktorom zaštite.
	Nositelj Aktivnosti	Općina Kostrena
	Uključeni dionici	Znanstvene organizacije, obrazovne institucije, mediji, strukovne komore, FZOEU, energetske agencije
	Period provedbe	2024. – 2030.
	Status provedbe	Nije započelo
	Investicijski troškovi provedbe [EUR]	-
	Neinvesticijski troškovi [EUR]	15.000,00
	Izvori financiranja	Proračun Općine Državni proračun ESI fondovi

17.	Naziv mjere	Povećanje otpornosti na klimatske promjene u sektoru turizma
	Podsektor	Gospodarstvo i turizam
	Opis mjere	<p>Aktivnosti unutar ove mjere usmjerene na povećanje otpornosti sektora na klimatske promjene su:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edukativne mjere – potrebno je educirati turističke djelatnike o mogućim utjecajima klimatskih promjena na turizam radi njihove pravovremene prilagodbe. • Izgradnja infrastrukture za ugodni boravak na gradskim površinama (npr. točke s pitkom vodom na čestim rutama turista ili izgradnja rashladnih evaporacijskih uređaja). • 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 Kostrena
	Uključeni dionici	Ministarstvo turizma, turističke zajednice, turistički djelatnici, DHMZ, znanstvene organizacije, strukovne komore
	Period provedbe	2024. – 2030.
	Status provedbe	Nije započelo
	Investicijski troškovi provedbe [EUR]	Troškove nije moguće procijeniti
	Neinvesticijski troškovi [EUR]	15.000,00
	Izvori financiranja	Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun ESI fondovi Europski programi financiranja

Tablica 32. Sumarni prikaz mjera prilagodbe

R. broj	Sektor	Naziv mjere	Trošak mjere (eur)
1	Zgradarstvo	Osmišljavanje i provođenje programa informiranja i edukacije javnosti o prednostima klimatski otpornih zgrada	30.000,00
2	Zgradarstvo	Povećanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu	Uključeno u mjerama ublažavanja
3	Zgradarstvo	Podizanje javne svijesti o značaju potrošnje vode u kućanstvima i utjecaju klimatskih promjena na vode kao sastavnicu okoliša	6.000,00
4	Promet	Održavanje nerazvrstanih cesta	3.000.000,00
5	Promet	Izgradnja i modernizacija biciklističko-pješačkih staza	Uključeno u mjerama ublažavanja
6	Energetika	Edukacija poduzetnika o načinu uštede energenata	6.000,00
7	Voda	Poboljšanje vodno-komunalne infrastrukture aglomeracija Bakar-Kostrena	25.000.000,00
8	Voda	Izrada analize i plana primjene integralnog koncepta odvodnje oborinskih voda	30.000,00
9	Voda	Razvoj sustava za navodnjavanje poljoprivrednih površina	15.000,00
10	Voda	Izrada analize mogućnosti recikliranja otpadnih voda za ponovnu uporabu i sakupljanja kišnice	15.000,00
11	Voda	Rješavanje odvodnje te izgradnja i održavanje upojnih bunara	50.000,00
12	Otpad	Edukacija građana o smanjenju količine otpada i ekonomski poticaji	6.000,00
13	Prostorno planiranje	Integracija koncepta zelene infrastrukture u procese prostornog i strateškog planiranja	30.000,00
14	Planiranje korištenja zemljišta	Provedba konkretnih mjera izgradnje zelene infrastrukture na kritičnim točkama	400.000,00
15	Okoliš i bioraznolikost	Pošumljavanje zapuštenih i degradiranih šumskih površina i uređenje i održavanje zelenih gradskih površina	Troškove nije moguće procijeniti
16	Zdravstvo	Implementacija Protokola o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućina	15.000,00
17	Turizam	Povećanje otpornosti na klimatske promjene u sektoru turizma	15.000,00
UKUPNO			28.618.000,00

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 Općine 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 pojedine 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 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 u svojim nastojanjima da JLS postane „zelena sredina“. Svaka predložena mjera doprinijet će smanjenju emisija CO₂. Međutim, da bi Općina 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.

Izvještavanje

Nakon što općinsko vijeće 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 se obvezala dostavljati izvještaj prema Uredu Sporazuma gradonačelnika (CoMO) svake dvije godine.

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 Javne uprave i

ustanova kojima je Općina 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

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

Za svaku od organizacijskih jedinica koje će sudjelovati u provedbi Akcijskog plana bit će potrebno razmotriti novu definiciju uloga koja će uključivati aktivnosti na poslovima njegove provedbe.

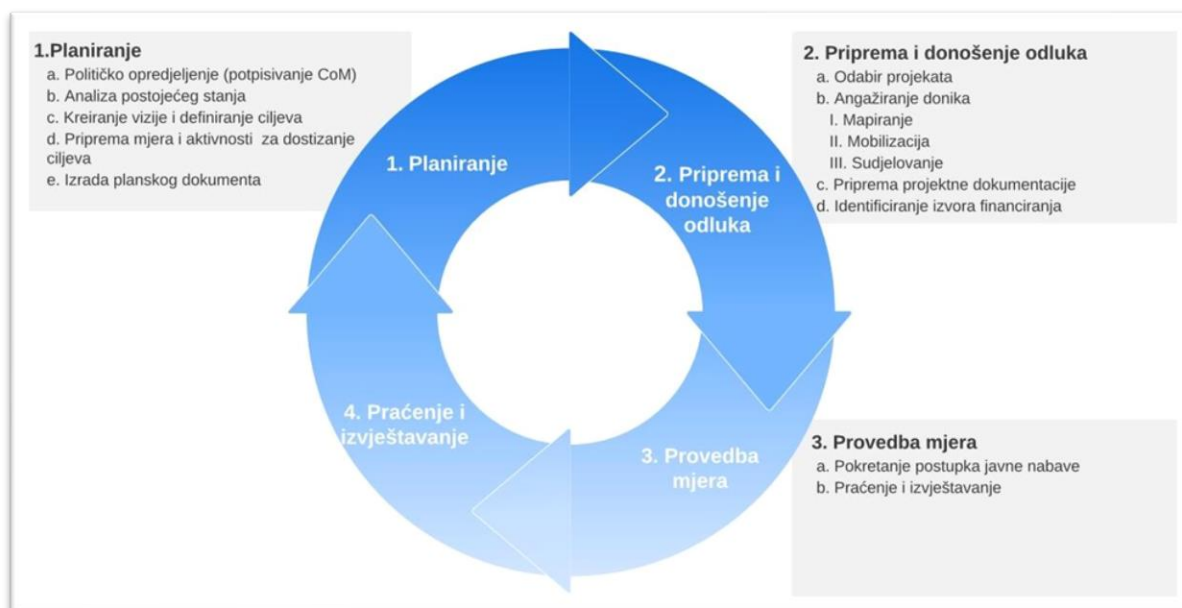
Prema potrebi, u organizacijskim jedinicama u kojima će provedba Akcijskog plana inicirati nove aktivnosti, obuhvatiti će se veći broj zaposlenika i veći angažman, te će biti potrebno razmotriti uvođenje novog radnog mjesta ili novog opisa radnog mjesta koje će obuhvatiti aktivnosti u nadležnosti organizacijske jedinice. 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 Javne uprave ili procesima koji uključuju Javne 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 će 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 43.) kako bi osigurali učinkovito provođenje Akcijskog plana.



Slika 43. 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. Sektor 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, referendum, 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
<p>Donositelji odluka – gradovi, županije i općine kao donositelji odluka sa svojim političkim programom mogu utjecati na budućnost projekta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Načelnik • Načelnik • Pročelnik • Investitor 	X	X	X	X	X				X	X	X	X
<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> • Odgovarajuća ministarstva • Sveučilišta • Istraživački centri • Tehnički instituti 		X	X	X								
<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energetske agencije • Razvojne agencije • Poduzetnički centri • Startup inkubatori • Privatne konzultantske tvrtke 		X	X								X	

Grupe dionika / Faze	1					2				3		4
Korak	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	1
<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> Projektanti i inženjeri Tehničko osoblje 		X	X								X	
<p>Energetska poduzeća - energetska poduzeća općenito pokrivaju proizvodnju električne energije, prijenos, distribuciju i opskrbu, kao i usluge opskrbe prirodnim plinom i vodom</p> <ul style="list-style-type: none"> Operatori distribucijskog sustava Operatori prijenosnog sustava Dobavljači energije Tvrtke za razmjenu energije Operatori tržišta energije 	X	X										
<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> Poslovne banke Razvojne banke Energetske zadruge ESCO partneri Nacionalni i Europski programi financiranja 		X		X							X	

Grupe dionika / Faze	1					2				3		4
Korak	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 <ul style="list-style-type: none"> • Instalateri OIE • Tehničari • Građevinski radnici • Distributeri • Dobavljači opreme 		X									X	
Krajnji korisnici - Važna je njihova informiranost te njihove povratne informacije kao i njihov pristanak <ul style="list-style-type: none"> • 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.).

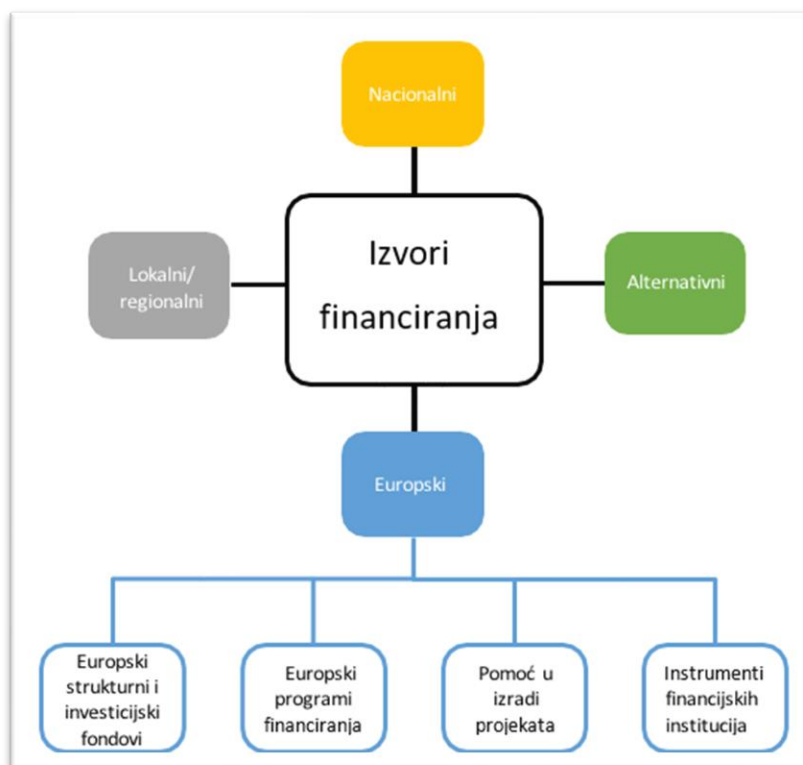
Tablica 34. Administrativna struktura za provedbu SECAP-a

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)

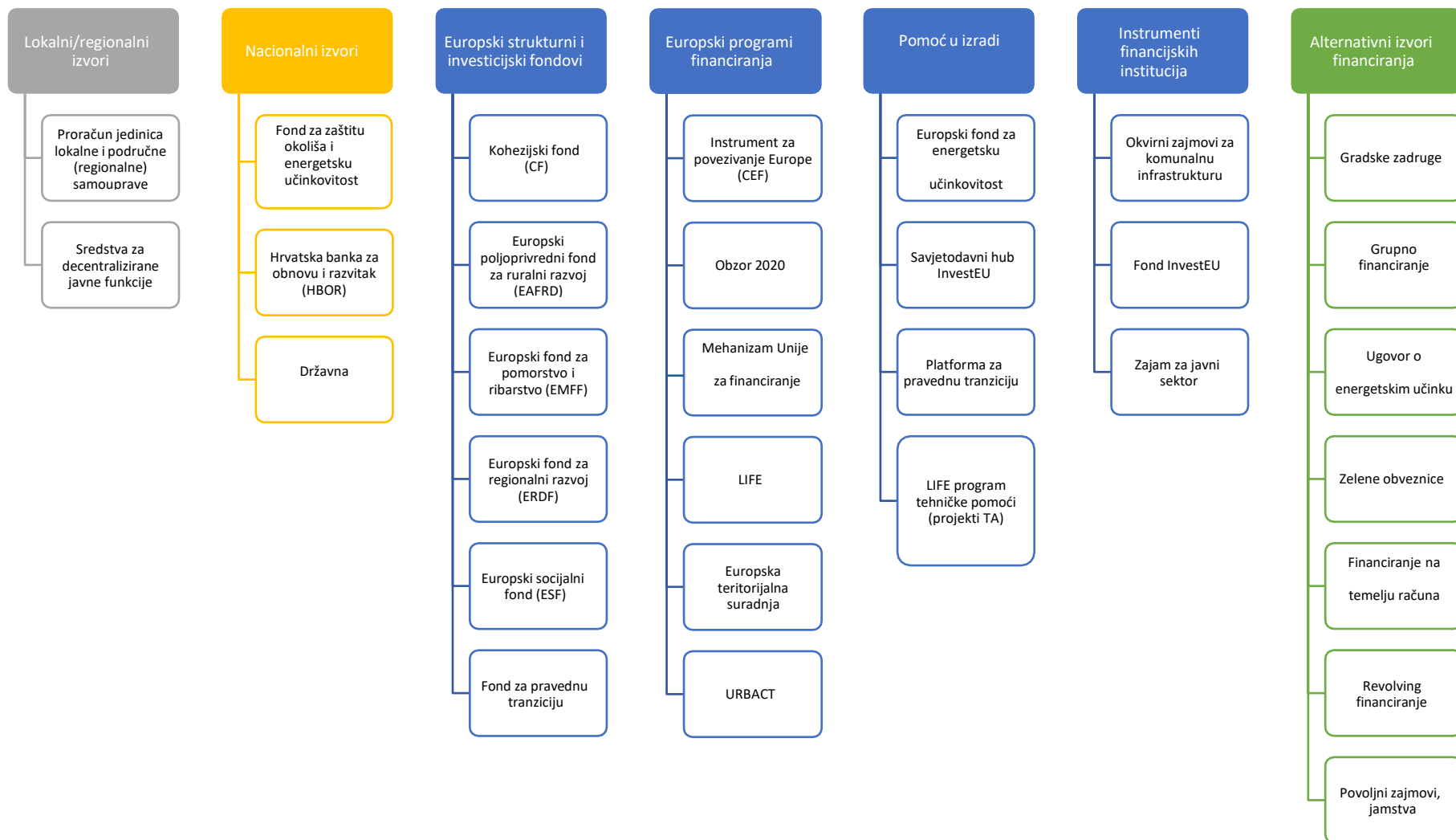
Prema broju, opsegu i složenosti predloženih mjera za smanjenje emisija CO₂, predviđeno je da će u provedbi Akcijskog plana biti uključena jedna osoba iz JLS kao koordinator koja će provesti dio radnog vremena za koordinaciju i implementaciju mjera.

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 44. i Slika 45.).



Slika 44. Izvori financiranja



Slika 45. Podjela glavnih izvora financiranja

10. Zaključak

Općina Kostrena je 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 prometa i zgradarstva u kojem se očekuju i najveće uštede. U tu svrhu, Općina Kostrena 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 Kostrena će razvijati i poticati smanjenje potrošnje energije u zgradarstvu, prvenstveno energetskim 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, ali su financijske uštede značajne i stoga će Općina Kostrena i dalje tražiti rješenja za razvoj ovog segmenta kroz daljnju modernizaciju zamjenom rasvjetnih tijela i regulacijom svjetlosnog toka.

Za ispunjenje zadanih ciljeva i provođenje predviđenih mjera potrebno je uložiti značajna financijska sredstva. Treba naglasiti da se od Općine Kostrena **ne očekuje pokrivanje svih potrebnih financijskih sredstava**, već je njezina 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 tablica

Tablica 1. Emisijski faktori prema vrsti goriva (2013. g.)	6
Tablica 2. Potrošnja energije po sektorima – Općina Kostrena	8
Tablica 3. Emisija CO ₂ po sektorima – Općina Kostrena	9
Tablica 4. RCP scenariji	16
Tablica 5. SSP i RCP scenariji.....	17
Tablica 6. Sumarni prikaz analiziranih klimatskih varijabli na području Općine Kostrena	28
Tablica 7. Stanovništvo po spolu i dobnim skupinama, Općina Kostrena.....	40
Tablica 8. Stanovništvo staro 15 i više god. prema najvišoj završenoj školi i spolu, Općina Kostrena.....	41
Tablica 9. Procjena prijetnji (hazarda) na području Općine Kostrena	43
Tablica 10. Ranjivi sektori.....	45
Tablica 11. Skupine društva najranjivije na klimatske prijetnje (hazarde).....	46
Tablica 12. Procjena ranjivosti na području Općine Kostrena	48
Tablica 13. Sumarni prikaz kvalitativne procjene lokalnih ranjivosti	50
Tablica 14. Procjena rizika na području Općine Kostrena	52
Tablica 15. Sumarni prikaz mjera ublažavanja prema podsektorima.....	56
Tablica 16. Sumarni prikaz ušteda prema podsektorima.....	58
Tablica 17. Projekcije potrošnje energije sektora zgradarstva – scenarij bez mjera	72
Tablica 18. Projekcije emisije CO ₂ za sektor zgradarstva – scenarij bez mjera.....	72
Tablica 19. Uštede energije u odnosu na scenarij bez mjera – sektor zgradarstva	73
Tablica 20. Projekcije potrošnje energije sektora zgradarstva – scenarij s mjerama	74
Tablica 21. Projekcije emisije CO ₂ za sektor zgradarstva – scenarij s mjerama	75
Tablica 22. Projekcije sektora zgradarstva po scenarijima.....	75
Tablica 23. Projekcije potrošnje energije i emisije CO ₂ za sektor javne rasvjete – scenarij bez mjera	76
Tablica 24. Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora javne rasvjete	76
Tablica 25. Projekcije potrošnje energije i emisije CO ₂ sektora javne rasvjete – scenarij s mjerama	76
Tablica 26. Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima	76
Tablica 27. Potrošnja energije sektora prometa – scenarij bez mjera	77
Tablica 28. Projekcija emisije CO ₂ za sektor prometa – scenarij bez mjera	77
Tablica 29. Uštede i potencijali smanjenja emisije CO ₂ prema predloženim mjerama	77
Tablica 30. Projekcije sektora prometa po scenarijima	78
Tablica 31. Projekcije emisija CO ₂ po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama	79
Tablica 32. Sumarni prikaz mjera prilagodbe	98
Tablica 33. Utjecaj grupe dionika u određenoj fazi organizacijske strukture	102
Tablica 34. Administrativna struktura za provedbu SECAP-a.....	105

Popis slika

Slika 1. Karta administrativnog područja Općine Kostrena.....	1
Slika 2. Tijek izvještavanja o provedbi SECAP-a.....	4
Slika 3. Karta Hrvatske s označenim klimatskim razredima prema Köppen-Geigner klimatskoj klasifikaciji - trenutno stanje	14
Slika 4. Karta Hrvatske s naznačenim klimatskim razredima prema Köppen-Geigner klimatskoj klasifikaciji - buduća projekcija	15
Slika 5. Projekcije srednje dnevne temperature zraka, Općina Kostrena	19
Slika 6. Projekcija razlika srednjih dnevnih temperatura zraka po mjesecima, Općina Kostrena (scenarij SSP3).....	19
Slika 7. Projekcije srednje maksimalne temperature zraka, Općina Kostrena	20
Slika 8. Projekcija razlika maksimalnih dnevnih temperatura zraka po mjesecima, Općina Kostrena (scenarij SSP3)	20
Slika 9. Projekcije srednje minimalne temperature zraka, Općina Kostrena	21
Slika 10. Projekcija razlika minimalnih dnevnih temperatura zraka po mjesecima, Općina Kostrena (scenarij SSP3)	21
Slika 11. Projekcije srednje ukupne količine oborina, Općina Kostrena.....	22
Slika 12. Projekcija razlika ukupnih količina oborina po mjesecima, Općina Kostrena (scenarij SSP3)	22
Slika 13. Projekcije broja vrućih dana ($T_{max} > 35^{\circ}\text{C}$)	23
Slika 14. Projekcija razlika ukupnog broja vrućih dana ($T_{max} > 35^{\circ}\text{C}$) po mjesecima (scenarij SSP3).....	23
Slika 15. Projekcije broja tropskih noći ($T_{min} > 20^{\circ}\text{C}$).....	24
Slika 16. Projekcija razlika ukupnog broja tropskih noći ($T_{min} > 20^{\circ}\text{C}$) po mjesecima (scenarij SSP3)	24
Slika 17. Projekcije broja hladnih dana ($T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$)	25
Slika 18. Projekcija razlika ukupnog broja hladnih dana ($T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$) po mjesecima (scenarij SSP3).....	25
Slika 19. Projekcije broja vrlo kišnih dana ($> 20\text{ mm}$).....	26
Slika 20. Projekcija razlika ukupnog broja vrlo kišnih dana ($> 20\text{ mm}$) po mjesecima (scenarij SSP3).....	26
Slika 21. Projekcije srednjeg trajanja sušnih razdoblja.....	27
Slika 22. Projekcija razlika trajanja sušnih razdoblja po mjesecima (scenarij SSP3)	27
Slika 23. Promjena stupanj - dana grijanja na srednjoj godišnjoj skali za scenarij RCP8.5.,	29
Slika 24. Promjena stupanj - dana hlađenja na srednjoj godišnjoj skali za scenarij RCP8.5.	29
Slika 25. Relativna promjena srednje godišnje brzine vjetra na 10 m za scenarij RCP4.5. (lijevo) i RCP8.5. (desno); buduća klima: 2081. – 2100., referentna klima: 1986. – 2005. Izvor: www.interactive-atlas.ipcc.ch	30
Slika 26. Fire Weather Index (FWI) tijekom požarne sezone na području PGŽ	31
Slika 27. Rezultati konačnog indeksa obalne ranjivosti (CVI Indeks) za područje Općine Kostrena.....	32
Slika 28. Rezultati konačnog indeksa obalne ranjivosti (CVI Indeks) za područje Općine Kostrena.....	33
Slika 29. Karta opasnosti od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja	34

Slika 30. Karta opasnosti od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja.....	35
Slika 31. Karta opasnosti od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja	35
Slika 32. Karta rizika od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja	36
Slika 33. Karta rizika od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja	36
Slika 34. Karta rizika od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja.....	37
Slika 35. Stanovništvo po spolu i dobnim skupinama	40
Slika 36. Ključne klimatske promjene (hazardi) na području Općine Kostrena	44
Slika 37. Procjena ranjivosti na području Općine Kostrena	49
Slika 38. Udjeli izvora energije prema uštedenoj emisiji CO ₂ do 2030. godine	58
Slika 39. Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO ₂ sektora zgradarstva.....	74
Slika 40. Usporedba emisija CO ₂ u sektoru zgradarstva prema scenarijima.....	75
Slika 41. Usporedba emisija CO ₂ u sektoru prometa prema scenarijima.....	78
Slika 42. Usporedba emisija CO ₂ svih sektora prema scenarijima	80
Slika 43. Proces provođenja SECAP-a	101
Slika 44. Izvori financiranja	105
Slika 45. Podjela glavnih izvora financiranja	106

Literatura i izvori podataka

- Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, Narodne novine 46/2020
- Integrirani nacionalni energetska i klimatski plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine (MINGOR, 2020.)
- Europska komisija, Priručnik: *'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)'*
- RH, Ministarstvo zaštite okoliša i energetika: Energija u Hrvatskoj, godišnji energetska pregled, 2019. godina
- T. Šegota, A. Filipčić: Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje
- Beck et al.: *Present and future Köppen-Geigner climate classification map at 1-km resolution*
- Analiza ranjivosti obalnog područja Primorsko – goranske županije zbog podizanja razine mora, Javna ustanova Zavod za prostorno uređenje Primorsko – goranske županije, 2022. godina
- Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/2021, 30/2022 i 96/2023)
- Internet stranice Općine Kostrena: <https://kostrena.hr/>
- Internet stranice Turističke zajednice Općine Kostrena: <https://tzo-kostrena.hr/>
- Internet stranice Državnog zavoda za statistiku: <https://dzs.gov.hr/>
- Internet stranice Državnog hidrometeorološkog zavoda: <https://meteo.hr/index.php>
- internet stranice klimatskog portala *Climate Change Knowledge Portal*: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/>
- internet stranice *IPCC WGI Interactive Atlas*: <https://interactive-atlas.ipcc.ch/>