

Zajednički akcijski plan energetske i klimatske održivosti (JOINT SECAP)

Grad Kastav
Grad Opatija
Općina Čavle
Općina Matulji
Općina Viškovo



Rijeka, lipanj 2021.

NAZIV PROGRAMA	INTERREG Program prekogranične suradnje Italija - Hrvatska
PROGRAMME	INTERREG Italy Croatia Cross-Border Cooperation Programme
SKRAĆENI NAZIV PROJEKTA PROJECT ACRONYM	Zajednički SECAP JOINT SECAP
NASLOV TITLE	Zajednički akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvika - JOINT SECAP (Grad Kastav, Grad Opatija, Općina Čavle, Općina Matulji i Općina Viškovo) Joint Sustainable Energy and Climate Action Plan – JOINT SECAP (City of Kastav, City of Opatija, Municipality of Čavle, Municipality of Matulji and Municipality of Viškovo)
AUTOR	Regionalna energetska agencija Kvarner
AUTHOR	Institution Regional Energy Agency Kvarner
	Rijeka, lipanj 2021. godine Done in Rijeka, June 2021

SADRŽAJ

1	Uvod.....	1
1.1	Sporazum Gradonačelnika za klimu i energiju	3
2	Metodologija.....	5
3	Analiza energetske potrošnje i emisija CO ₂ promatranog područja.....	7
4	Potrošnja energije i emisije CO ₂ u baznoj godini	8
5	Ocjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene	11
5.1	Priprema za procjenu rizika	11
5.1.1	Kontekst ocjene rizika	11
5.1.2	Ciljevi i očekivani ishodi	11
5.1.3	Opseg procjene rizika.....	12
5.1.4	Plan provedbe	12
5.2	Razvoj lanca utjecaja	12
5.2.1	Klimatski utjecaji i rizik.....	12
5.2.2	Analiza rizika pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena.....	31
5.3	Identifikacija i odabir indikatora.....	47
5.4	Prikupljanje i upravljanje podacima	48
5.5	Normalizacija podataka indikatora.....	49
5.6	Ponderiranje i agregiranje indikatora.....	51
5.7	Agregiranje komponenata rizika u rizik.....	51
5.8	Rezultati procjene rizika	53
5.8.1	Očekivane klimatske promjene.....	54
5.8.2	Procjena ranjivosti i rizika od klimatskih promjena	55
5.9	Scenariji djelovanja.....	56
5.9.1	Nulti scenarij	56
5.9.2	Optimalni scenarij	59
6	Akcijski plan	76
6.1	Mjere prilagodbe klimatskim promjenama	76
6.2	Mjere ublažavanja klimatskih promjena	88
6.2.1	Mjere za smanjenje emisija CO ₂ u sektoru zgradarstva.....	92
6.2.2	Mjere za smanjenje emisija CO ₂ u sektoru javne rasvjete.....	100
6.2.3	Mjere za smanjenje emisije CO ₂ u sektoru prometa	101
6.2.4	Horizontalne mjere za smanjenje emisije CO ₂	104

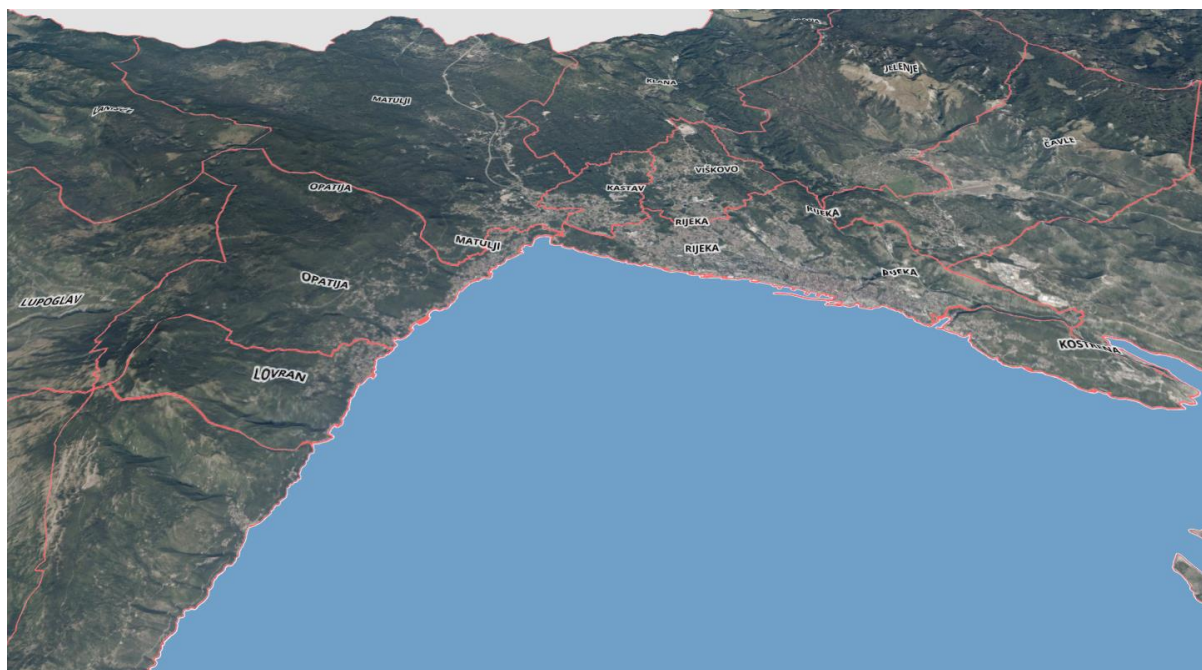
7 Procjena smanjenja emisija CO ₂ za identificirane mjere do 2030. godine	105
7.1Projekcije emisija CO ₂ za sektor zgradarstva.....	105
7.1.1 Scenarij bez primijenjenih mjera	105
7.1.2 Scenarij s primijenjenim mjerama za smanjenje emisija CO ₂	106
7.2Projekcije emisije CO ₂ u sektoru javne rasvjete	108
7.2.1 Scenarij bez primijenjenih mjera	108
7.2.2 Scenarij s primijenjenim mjerama	109
7.3Projekcije emisije CO ₂ u sektoru prometa.....	109
7.3.1 Scenarij bez primijenjenih mjera	109
7.3.2 Scenarij s primijenjenim mjerama	110
7.4Ukupne projekcije emisije CO ₂ promatranog područja.....	111
7.5Zaključak	112
8 Provedba akcijskog plana.....	113
8.1Mobilizacija stanovništva	113
8.2Organizacija provedbe.....	114
8.3Praćenje provedbe i izvještavanje	115
8.3.1 Izvještavanje.....	115
8.3.2 Sustavi za podršku.....	115
8.4Strukturna prilagodba	116
9 Osiguranje resursa za provedbu Akcijskog plana	117
9.1Ljudski resursi	117
9.2Izvori financiranja	117
10 Zaključak	119
Popis slika.....	120
Popis tablica	122
Popis kratica.....	124

1 Uvod

Projekt „JOINT SECAP Zajedničke strategije prilagodbe klimatskim promjenama u obalnim područjima“ (eng. Joint SECAP – Joint strategies for Climate Change Adaptation in coastal areas) provodi se u okviru INTERREG V-A programa prekogranične suradnje Italija – Hrvatska, a njegovi osnovni ciljevi su:

- Podizanje svijesti javnosti o rizicima i mjerama vezanim uz klimatske promjene kroz stručne radionice, seminare, web-stranice te promotivne materijale
- Prikupljanje podataka i procjena rizika od klimatskih promjena
- Stvaranje internetske platforme na kojoj će studije slučaja te klimatske i energetske mjere s podacima o riziku klimatskih promjena biti dostupne svim zainteresiranim dionicima
- Izrada Zajedničkog akcijskog plana (SECAP) za određeni teritorij

Ukupno je 9 projektnih partnera pri čemu je Sveučilište u Camerinu vodeći partner. Hrvatski partneri su Istarska Regionalna Energetska Agencija (IRENA), Međunarodni centar za održivi razvoj energetike, voda i okoliša (SDEWES Centre), Primorsko–goranska županija, Splitsko–dalmatinska županija i Općina Vela Luka. Talijanski partneri su Sveučilište u Camerinu, Općina San Benedetto del Tronto, Služba za energetske politiku, kvalitetu zraka, nacionalni informacijski sustav za okoliš odjela za javne radove, teritorijalno upravljanje i politike zaštite okoliša Regije Abruzzo i Općina Pescara.



Slika 1 Kvarner¹

Grad Opatija je smješten u Kvarnerskom zaljevu u kojem se Mediteran najdublje usjekao u kopno Srednje Europe u podnožju planine Učke (1.401 m). Na sjeveru graniči s Općinom Matulji te malim

¹ <https://geoportal.dgu.hr/>

dijelom s Gradom Rijekom. Zaklonjena od jakih vjetrova otocima i Učkom lako je dostupna u sva godišnja doba. Zaštitnik Grada Opatije je Sv. Jakov, čiji dan 25. srpnja, Opatija slavi kao Dan Grada.

Prostor Grada Opatije obuhvaća površinu od 67 km². U sastav administrativnog područja Grada Opatije ubraja se deset naselja: Dobreć, Gornje Selo, Ičići, Ika, Opatija, Oprič, Pobri, Poljane, Vela Učka i Veprinac. Prema rezultatima popisa stanovništva iz 2011. godine Grad Opatija ima 11.659 stanovnika.

Općina Matulji kao jedinica lokalne samouprave konstituirana je 10. travnja 1993. godine, a do tada je prostor Općine bio u sastavu Općine Opatija. Trokutasti grb podijeljen na tri plava polja u kojima se nalazi po jedno zlatno zvončarsko zvono, jer je Općina Matulji poznata po Zvončarima.

Prema Popisu stanovništva iz 2011. godine, u Općini je živjelo 11.246 stanovnika na površini od 176 km². Prosječna gustoća naseljenosti Općine iznosi 64,04 stan/km². Općinu Matulji čine 23 administrativna naselja: Brdce, Bregi, Brešca, Jurdani, Jušići, Kućeli, Lipa, Male Mune, Mali Brgud, Matulji, Mihotići, Mučići, Pasjak, Permani, Rukavac, Rupa, Ružići, Šapjane, Vele Mune, Veli Brgud, Zaluki, Zvoneće, Žejane.

Grad Kastav je gradić u Primorsko-goranskoj županiji koji se nalazi u blizini Grada Rijeke. Na površini od 11 km², prema posljednjem popisu stanovništva iz 2011. godine, živi 10.440 stanovnika i time Grad Kastav spada u vrlo gusto naseljeno područje sa 949 stanovnika po km². Grad Kastav čini 7 administrativnih naselja (Brnčići, Čikovići, Kastav, Rubeši, Spinčići, Trinajstići, Jurčići). Kastav je do 1997. godine imao status Općine, a zatim dobiva status Grada.

Nalazi se u neposrednoj blizini Opatije (6 km) i Rijeke (10 km) tek dvadesetak kilometara od Rupe, hrvatsko-slovenskoga graničnog prijelaza.

Općina Viškovo osnovana je 15. travnja 1993. godine. Jedna je od jedinica lokalne samouprave Primorsko-goranske županije, koje su iz bivše Općine Rijeka osnovane dvije godine nakon proglašenja samostalne Republike Hrvatske. Područje Općine Viškovo nalazi se u sjeverozapadnom dijelu priobalnog prostora Primorsko-goranske županije i zauzima površinu od 18.65 km². Obuhvaća sedam statističkih naselja; Kosi, Marčelji, Marinići, Mladenići, Saršoni, Sroki te Viškovo kao administrativno središte. Općina Viškovo osnovana je 15. travnja 1993. godine, a do tada je njeno područje bilo u sastavu Općine Rijeka. Graniči sa susjednim jedinicama lokalne samouprave: Gradom Rijekom, Gradom Kastvom, Općinom Klanom i Općinom Jelenje.

Prema popisu stanovništva iz 2011. godine u Općini je živjelo 14.445 stanovnika na površini od 19 km². Općina Viškovo je poslije Rijeke druga najnaseljenija jedinica lokalne samouprave u Primorsko-goranskoj županiji.

Općina Čavle, kao jedinica lokalne samouprave obuhvaća 10 naselja: Čavle, Buzdohanj, Cernik, Grobnik, Ilovik, Mavrinci, Podčudnić, Podrvanj, Soboli i Zastenice. Mjesto Čavle smjestilo se uz Lujzinsku cestu, nekadašnju žilu kucavicu i glavni cestovni pravac Rijeka-Karlovac-Zagreb. Sve robe, putnici, odmorišta i gostionice mogle su se naći na tom pravcu.

Prema posljednjem popisu stanovništva iz 2011. godine Općina ima 7.220 stanovnika, a površinom se prostire na 84 km². Sačinjavaju je dvije župe: župa Sv. Bartola u Cerniku i župa Sv. Filipa i Jakova u Gradu Grobniku.

1.1 Sporazum Gradonačelnika za klimu i energiju

Europski sporazum gradonačelnika za klimu i energiju okuplja na tisuće lokalnih tijela vlasti koja su se dobrovoljno posvetila provedbi ciljeva Europske unije za klimu i energiju. Sporazum gradonačelnika pokrenut je 2008. u Europi s namjerom okupljanja lokalnih tijela vlasti koja su se dobrovoljno posvetila ostvarivanju i premašivanju klimatskih i energetske ciljeva Europske unije. Uz to što predstavlja 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 10 tisuća tijela lokalne i regionalne vlasti u 60 zemalja, koristeći prednosti pokreta koji ujedinjuje brojne dionike širom svijeta te metodološku i tehničku potporu koju pružaju nadležni uredi.

Potpisnici ovog Sporazuma podržavaju zajedničku viziju za 2050. godinu:

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

Gradovi potpisnici obvezuju se na djelovanje koje će podržati smanjenje stakleničkih plinova za 40 % 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 održivog razvitka (SECAP) u roku od dvije godine od odluke Gradskog/Općinskog 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 do prosinca 2020. godine pristupilo je 10.405 gradova i općina u 61 zemlji svijeta sa svojih gotovo 330 milijuna stanovnika, a osim europskih jedinica lokalne samouprave Sporazumu su pristupile i jedinice lokalne samouprave smještene na drugim kontinentima.

Na području Republike Hrvatske Sporazum je potpisalo 90 Gradova i Općina koje obuhvaćaju preko 2,1 milijuna stanovnika.

2012. godine mogućnost pripreme zajedničkog SECAP-a službeno je uvedena u inicijativu Sporazuma gradonačelnika kao rezultat povratnih informacija i preporuka njegovih potpisnika. Zajednički pristup SECAP-u posebno je osmišljen za slučaj malih općina unutar istog teritorijalnog područja, tj. općina u teritorijalnom kontinuitetu ili urbane aglomeracije, poput metropole i njenih predgrađa.

Proširenjem inicijative Sporazum gradonačelnika i usvajanjem još ambicioznijih ciljeva, 2020. godine Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo i Općina Čavle započeli su proces izrade Zajedničkog akcijskog plana energetske i klimatske održivog razvitka, a s ciljem gospodarskog i energetske razvitka tih jedinica lokalne samouprave uz povećanje udjela energije proizvedene iz obnovljivih izvora, dodatno smanjenje emisija CO₂ za minimalno 40 % do 2030. godine, postizanje ekološke i energetske održivosti te prilagodbe na klimatske promjene na promatranom području.

Projekt „JOINT_SECAP – Joint strategies for Climate Change Adaptation in coastal areas“ odnosno „JOINT_SECAP – Zajedničke strategije prilagodbe klimatskim promjenama u obalnim područjima“ prijavljen je od strane Primorsko-goranske županije i odobren u okviru I. poziva za dostavu projektnih prijedloga u okviru Interreg VA Programa prekogranične suradnje Italija - Hrvatska 2014.-2020.

Ideja koja stoji iza Projekta je poboljšanje praćenja, planiranje mjera, jačanje kapaciteta te povećavanje otpornosti i sposobnosti prilagodbe klimatskim promjenama u regijama Italije i Hrvatske. Fokus je na aktivnostima koje podupiru povećanje spremnosti i otpornosti na glavne učinke klimatskih promjena uz primjenu integriranog pristupa prilagodbi klimatskim promjenama, uz dodanu vrijednost koju pruža prekogranična suradnja. Prilagodba klimatskim promjenama je trenutačno jedna od ključnih tema na globalnoj sceni. Prilagodba podrazumijeva predviđanje negativnih učinaka klimatskih promjena i poduzimanje odgovarajućih mjera za sprječavanje ili smanjivanje štete koju iste mogu prouzročiti. Europska komisija je 2021. godine usvojila novu Europsku strategiju za prilagodbu klimatskim promjenama kojom je postavila svoju dugoročnu viziju da do 2050. godine Europska unija postane klimatski otporno društvo, potpuno prilagođeno neizbježnim utjecajima klimatskih promjena.

Glavni cilj projekta je povećanje znanja i kapaciteta javnih vlasti na lokalnoj i regionalnoj razini u području prilagodbe klimatskim promjenama u obalnim područjima, kako bi se omogućila integracija mjera klimatske prilagodbe u postojeće lokalne strategije i planove za održivu energiju (SEAP-e ili druge planove) te usvajanje regionalnog pristupa za poboljšanje provođenja tih mjera kroz planove za održive energetske i klimatske aktivnosti (Zajednički SECAP).

Kao partneri u projektu sudjeluju organizacije na razini ustanova visokog obrazovanja, jedinica lokalne i regionalne samouprave, energetske agencije i organizacije civilnog društva iz Italije i Hrvatske.

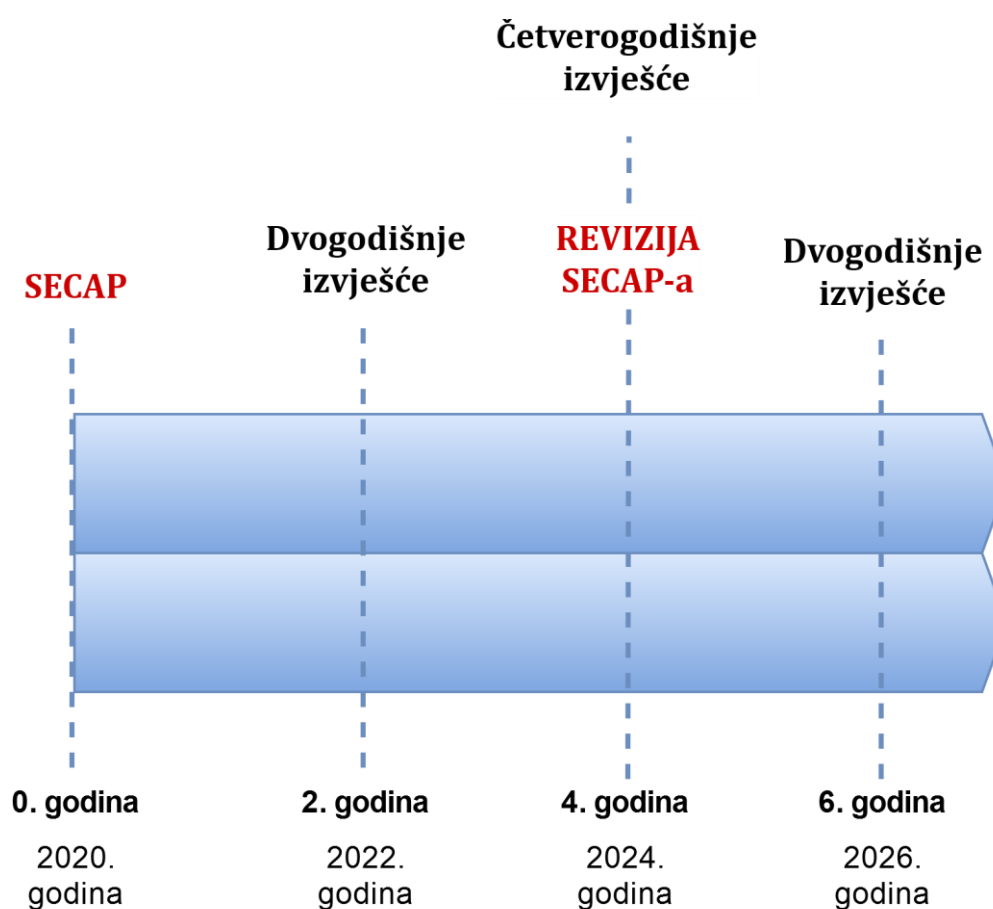
U tijeku izrade ovog Akcijskog plana, Europsko vijeće raspravlja i potvrđuje svoje stajalište o europskom propisu o klimi. Cilj je tog propisa pretvoriti političko obećanje da će Unija postati klimatski neutralna do 2050. u pravnu obvezu. Time će se europskim građanima i poduzećima pružiti pravna sigurnost i predvidljivost koje su potrebne za planiranje tranzicije.

Trenutačni cilj smanjenja emisija za 2030. iznosi 40 % u odnosu na razine iz 1990. Kako bi se ostvario cilj da EU postane klimatski neutralna do 2050. u skladu s ciljevima Pariškog sporazuma, EU treba povećati svoje ambicije za nadolazeće desetljeće i ažurirati svoj okvir klimatske i energetske politike. U tu svrhu Europsko vijeće potvrđuje obvezujući cilj EU-a za domaće neto smanjenje emisija stakleničkih plinova za najmanje 55 % do 2030. u odnosu na 1990. Poziva suzakonodavce da taj novi cilj uzmu u obzir u prijedlogu europskog propisa o klimi i da taj propis brzo donesu.

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

2 Metodologija

Prema priručnicima "How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)" i „ Quick Reference Guide: Joint Sustainable Energy & Climate Action Plan“ izrađenom od strane Ureda Sporazuma gradonačelnika te Zajedničkog istraživačkog centra Europske komisije, potpisnici Sporazuma obvezuju se na dostavljanje Akcijskog plana energetske i klimatski održivog razvitka (SECAP) u roku od dvije godine od odluke Gradskog/Općinskog 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 1).



Slika 1 Tijek izvještavanja o provedbi SECAP-a

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

Na temelju analize potrošnje energije razvijen je Referentni inventar emisija CO₂ koji prikazuje količine emisija nastale potrošnjom energije na promatranom području u baznim godinama. Referentni inventar emisija omogućuje prepoznavanje glavnih izvora emisija CO₂ uzrokovanih ljudskim

djelovanjem, a služi kao baza na temelju koje propisane su 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 važna je za gradske i općinske uprave jer predstavlja pokazatelj na temelju kojeg je moguće mjeriti učinak mjera propisanih Akcijskim planom. Referentni inventar emisija pokazuje gdje su promatrani Gradovi i Općine bili na početku, a stalno praćenje emisija pokazat će napredak i poslužiti kao alat u motiviranju svih dionika koji su spremni pružiti doprinos nastojanjima gradskih i općinskih uprava u smanjenju emisija CO₂.

Drugi dio sveobuhvatnog plana smanjenja emisija CO₂ čine mjere čiji je cilj definiranje akcija potrebnih za smanjenje emisija CO₂ za minimalno 40 % do 2030. godine. Detaljnom razradom mjera analizirane su očekivane energetske uštede i potencijali smanjenja emisija CO₂ u 2030. godini, procijenjeni su investicijski troškovi i identificirani oblici financiranja istih. Osim identifikacije mjera, razrađena je i metodologija provedbe Akcijskog plana kako bi se osiguralo kontinuirano i sustavno praćenje provedbe definiranih ciljeva.

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

Općeniti cilj potpisnika Sporazuma gradonačelnika je smanjenje emisija CO₂ za minimalno 40 % u odnosu na referentnu godinu do 2030. godine. Iako je Sporazumom gradonačelnika preporučeno da referentna godina bude 1990. u skladu s Protokolom iz Kyota, odluka o određivanju referentne godine uvjetovana je prije svega dostupnošću povijesnih podataka. U svrhu izrade analize energetske potrošnje i određivanje referentnog inventara emisija određeno je da će bazna godina za Grad Opatiju biti **2010. godina**, Općinu Matulji **2014. godina**, Grad Kastav **2011. godina**, Općinu Viškovo **2015. godina** te Općinu Čavle **2012. godina**.

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

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

3 Analiza energetske potrošnje i emisija CO₂ promatranog područja

Analiza energetske potrošnje promatranog područja podijeljena je na sljedeće sektore i podsektore:

- **Zgradarstvo**
 - zgrade gradske/općinske uprave i zgrade ustanova/poduzeća kojima su Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo i Općina Čavle osnivači, vlasnici ili suvlasnici (u daljnjem tekstu: zgrade u vlasništvu jedinica lokalne samouprave)
 - zgrade komercijalnog i uslužnog sektora
 - stambeni objekti – kućanstva
- **Javna rasvjeta**
- **Promet**
 - vozila gradske/općinske uprave i gradskih/općinskih ustanova kojima su Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo i Općina Čavle osnivači, vlasnici ili suvlasnici (u daljnjem tekstu: vozila u vlasništvu jedinica lokalne samouprave)
 - javni prijevoz
 - gradski cestovni promet.

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

- Gradska uprava Grada Opatije, Općine Matulji, Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle
- HEP – ODS, Elektroprimorje Rijeka: pogon Opatija
- informacijski sustav za gospodarenje energijom (ISGE)
- državni zavod za statistiku (DZS)
- Eurostat
- Ministarstvo unutarnjih poslova (MUP) Primorsko-goranske županije
- Centar za vozila Hrvatske d.d. (CVH)
- računalni program za izračun emisija iz cestovnog prometa (engl. *COMputer Programme to calculate Emission from Road Traffic*, COPERT IV).

Emisijski faktori (Tablica 1) vezani uz potrošnju toplinske energije preuzeti su iz Priručnika, osim za električnu energiju za koju su vrijednosti preuzete iz hrvatskih emisijskih faktora.

Tablica 1 Emisijski faktori prema vrsti goriva

	tCO ₂ /MWh
Električna energija	0,234
Prirodni plin	0,202
Loživo ulje	0,276
UNP	0,227
Benzin	0,249
Dizel	0,267
Ogrjevno drvo	0,000

4 Potrošnja energije i emisije CO₂ u baznoj² godini

Tablica 2 prikazuje potrošnju energije po sektorima i podsektorima, a Tablica 3 emisije CO₂ u baznoj godini.

Tablica 2 Potrošnja energije po sektorima

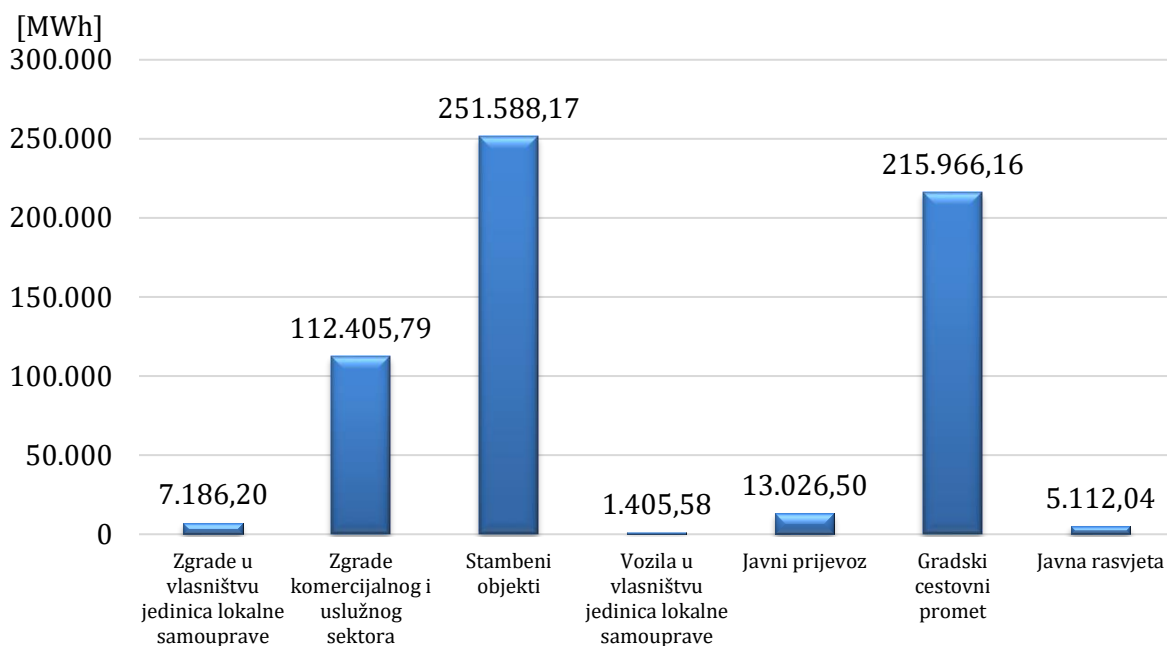
Sektor	Potrošnja energije [MWh]							Ukupno
	Električna energija	Ogrjevno drvo	Prirodni plin	Loživo ulje	Dizel	Benzin	UNP	
Zgradarstvo								
Zgrade u vlasništvu jedinica lokalne samouprave	2.763,60	319,70	469,80	3.547,48	0,00	0,00	85,62	7.186,20
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	82.150,16	2.835,46	2.586,36	19.194,01	0,00	0,00	5.639,80	112.405,79
Stambeni objekti	103.718,51	81.213,27	6.560,57	55.145,07	0,00	0,00	4.950,75	251.588,17
Ukupno po sektoru	188.632,27	84.368,43	9.616,73	77.886,56	0,00	0,00	10.676,17	371.180,16
Promet								
Vozila u vlasništvu jedinica lokalne samouprave	0,00	0,00	0,00	0,00	1.148,34	257,24	0,00	1.405,58
Javni prijevoz	0,00	0,00	0,00	0,00	13.026,50	0,00	0,00	13.026,50
Gradski cestovni promet	0,00	0,00	0,00	0,00	115.827,81	93.117,71	7.020,64	215.966,16
Ukupno po sektoru	0,00	0,00	0,00	0,00	130.002,65	93.374,95	7.020,64	230.398,23
Javna rasvjeta								
Ukupno po sektoru	5.112,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.112,04
Ukupno	193.744,31	84.368,43	9.616,73	77.886,56	130.002,65	93.374,95	17.696,81	606.690,43

²Iako je Sporazumom gradonačelnika preporučeno da referentna godina bude 1990. u skladu s Protokolom iz Kyota, odluka o određivanju referentne godine uvjetovana je prije svega dostupnošću povijesnih podataka. U svrhu izrade analize energetske potrošnje i određivanje referentnog inventara emisija određeno je da će referentna godina za Grad Opatiju biti 2010. godina, Općinu Matulji 2014. godina, Grad Kastav 2011. godina, Općinu Viškovo 2015. godina te Općinu Čavle 2012. godina.

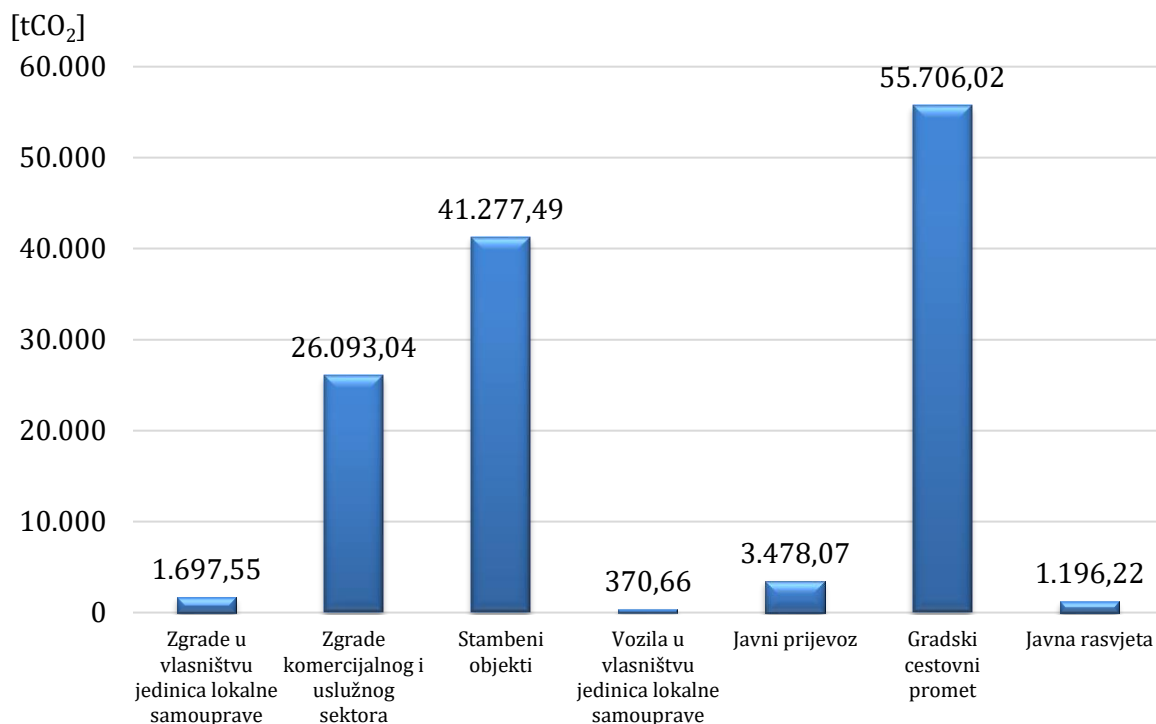
Tablica 3 Emisija CO₂ po sektorima

Sektor	Emisija CO ₂ [tCO ₂]						
	Električna energija	Prirodni plin	Loživo ulje	Dizel	Benzin	UNP	Ukupno
Zgradarstvo							
Zgrade u vlasništvu jedinica lokalne samouprave	646,68	94,90	936,53	0,00	0,00	19,44	1.697,55
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	19.223,14	522,44	5.067,22	0,00	0,00	1.280,23	26.093,04
Stambeni objekti	24.270,13	1.325,24	14.558,30	0,00	0,00	1.123,82	41.277,49
Ukupno po sektoru	44.139,95	1.942,58	20.562,05	0,00	0,00	2.423,49	69.068,07
Promet							
Vozila u vlasništvu jedinica lokalne samouprave	0,00	0,00	0,00	306,61	64,05	0,00	370,66
Javni prijevoz	0,00	0,00	0,00	3.478,07	0,00	0,00	3.478,07
Gradski cestovni promet	0,00	0,00	0,00	30.926,03	23.186,31	1.593,68	55.706,02
Ukupno po sektoru	0,00	0,00	0,00	34.710,71	23.250,36	1.593,68	59.554,75
Javna rasvjeta							
Ukupno po sektoru	1.196,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.196,22
Ukupno	45.336,17	1.942,58	20.562,05	34.710,71	23.250,36	4.017,17	129.819,04

Slika 2 i Slika 3 prikazuju ukupnu potrošnju energije po pojedinim sektorima te ukupnu emisiju CO₂ na promatranom području.



Slika 2 Ukupna potrošnja energije prema podsektorima u MWh



Slika 3 Ukupna emisija CO₂ prema podsektorima

5 Ocjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene

U samoj pripremi za procjenu rizika potrebno je definirati klimatske promjene koje se predviđaju na području obuhvaćenim ovim dokumentom.

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.

5.1 Priprema za procjenu rizika

5.1.1 Kontekst ocjene rizika

U određivanju konteksta ocjene rizika 5 je značajnih faktora, a to su procesi, znanje, institucije, resursi i vanjski utjecaj. U proces pripreme procjene rizika uključeni su ključni dionici na lokalnoj razini - Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo i Općina Čavle koji su dali značajan doprinos prikupljanju potrebnih podataka. Klimatski podaci za promatrani geografski opseg prikupljeni su od strane Državnog hidrometeorološkog zavoda. Posljednje se u najznačajnijoj mjeri referira na klimatske podatke i predviđanje istih u budućem periodu. Podaci koji su relevantni za klimatske promjene su oni Državnog hidrometeorološkog zavoda. Sami izvori su podijeljeni na tehničke, ljudske i financijske, te vrijeme kao važan resurs. Tehnički izvori ocjene imaju u sebi komponentu trenutnog stanja infrastrukture kao i budućeg plana rekonstrukcije, ali i novih projekata na tom području. U izradi procjene u obzir su uzeti postojeći dokumenti i planovi s tog područja, Akcijski planovi energetske održivog razvitka, lokalne razvojne strategije, Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Primorsko-goranskoj županiji, Akcijski plan energetske učinkovitosti za Primorsko-goransku županiju itd.

Osim klimatskih faktora na procjenu rizika utječu i vanjski neklimatski faktori kao što su socio-ekonomski razvoj, gospodarski razvoj i demografski trend tog područja. Veliki dio podataka o socio-ekonomskom razvoju prikupljen je od strane Državnog zavoda za statistiku.

5.1.2 Ciljevi i očekivani ishodi

Cilj procjene rizika je uzeti u obzir sve važne parametre za procjenu istog te time razine rizika implementirati u predloženi Zajednički SECAP. Definirane mjere utječu na daljnje politike i mjere lokalne zajednice i time imaju direktan utjecaj na građane promatranog područja. Odabrana područja (sektori) utjecaja rizika rezultat su posebnosti područja i jačine rizika na temelju svih faktora kojima se

rizik definira. Kroz procjenu utjecaja koje će klimatske promjene imati po lokalno odabrane sektore od posebnog značaja identificirat će se najbolje mjere za ograničavanje ili pak smanjivanje rizika i pripadajućih ekonomskih i socijalnih troškova.

5.1.3 Opseg procjene rizika

Klimatski rizici ne ovise samo o klimi nego i o budućim socio-ekonomskim uvjetima, rast stanovništva u urbanim područjima može utjecati na broj ljudi koji su izloženi potencijalnom utjecaju, dok povećanje prihoda po glavi stanovnika može umanjivati ranjivost. Važno je analizirati trend demografskog rasta i pada u području, ali i gospodarsku komponentu koja je u ovom području specifična, a to je turizam. Turizam kao djelatnost sa sobom nosi varijabilne faktore u financijskom smislu za područje, ali i velike promjene u broju ljudi na određenom području, u kojima broj ljudi značajno varira u ljetnom i zimskom periodu. Također, važno je uzeti u obzir i infrastrukturne potrebe i razvoj upravo u ovoj djelatnosti.

Konkretan geografski opseg analize temeljen je geografskom području koje se promatra, a koje čini 5 jedinica lokalne samouprave na području Primorsko-goranske županije i u geografskom smislu čini područje velikih teritorijalnih i klimatskih promjena. Područje se proteže od morskog do brdsko-planinskog područja koje uz sebe veže osim različitih klima (primorske i planinske) i različite gospodarske djelatnosti.

5.1.4 Plan provedbe

Prvi korak u pripremi procjene bio je prikupiti odgovarajuće podatke koji će služiti kao podloga za utvrđivanje relevantnih opasnosti od klimatskih promjena, kao i razine rizika i očekivanih učinaka na pojedine sektore od posebnog značaja za Gradove i Općine uključene u procjenu. To su prije svega klimatski podaci, ali i ostali podaci koji se tiču socio-ekonomskih, geografskih, demografskih i gospodarskih karakteristika. Definirani su dionici koji će omogućiti prikupljanje podataka i imati važan utjecaj u kasnijoj fazi definiranja i implementacije mjera koje će se predložiti akcijskim planom.

5.2 Razvoj lanca utjecaja

5.2.1 Klimatski utjecaji i rizik

U samoj pripremi za procjenu rizika potrebno je definirati klimatske promjene koje se predviđaju na području obuhvaćenom ovim dokumentom.

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. Ukoliko 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.

5.2.1.1 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. Stoga u Hrvatskoj prevladavaju tri glavna klimatska područja: **kontinentalna**, **planinska** i **primorska** klima.

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

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

Primorska klima prevladava u primorskoj Hrvatskoj, također s čestim i intenzivnim promjenama vremena, osim ljeti kada pod utjecajem azorske anticiklone koja sprečava prodore hladnog zraka na Jadran to područje dolazi pod utjecaj 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

³ Izvor: DHMZ

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 nastaje 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.

5.2.1.2 Projicirane promjene temperature zraka⁴

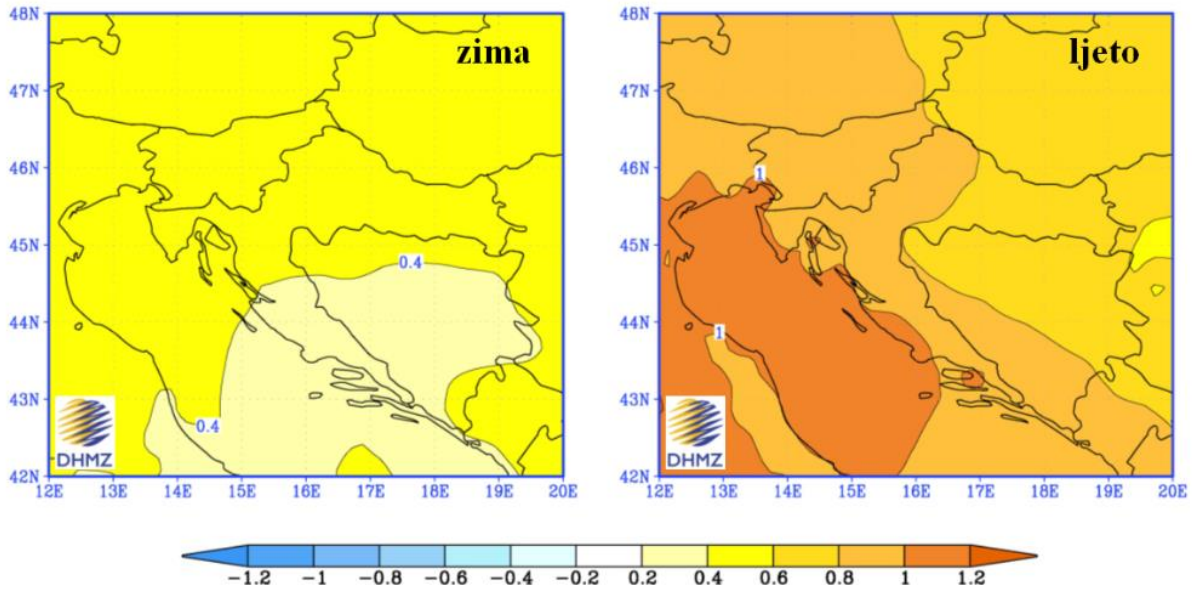
Klimatske promjene u budućoj klimi na području Hrvatske dobivene su simulacijama klime regionalnim klimatskim modelom RegCM (engl. *Regional Climate Model*) prema A2 scenariju, a analizirane su za dva 30-godišnja razdoblja:

1. Razdoblje od 2011. do 2040. godine predstavlja bližu budućnost i od najvećeg je interesa za korisnike klimatskih informacija u dugoročnom planiranju prilagodbe na klimatske promjene.
2. Razdoblje od 2041. do 2070. godine predstavlja sredinu 21. stoljeća u kojem je prema A2 scenariju predviđen daljnji porast koncentracije ugljikovog dioksida (CO₂) u atmosferi te je signal klimatskih promjena jači.

Prema rezultatima RegCM-a za područje Hrvatske, srednjak ansambla simulacija upućuje na povećanje temperature zraka u oba razdoblja i u svim sezonama. Amplituda porasta veća je u drugom nego u prvom razdoblju, ali je statistički značajna u oba razdoblja. Povećanje srednje dnevne temperature zraka veće je ljeti (lipanj – kolovoz) nego zimi (prosinac – veljača).

U prvom razdoblju buduće klime (2011. – 2040.) na području Hrvatske zimi se očekuje porast temperature do 0,6 °C, a ljeti do 1 °C (Slika 4).

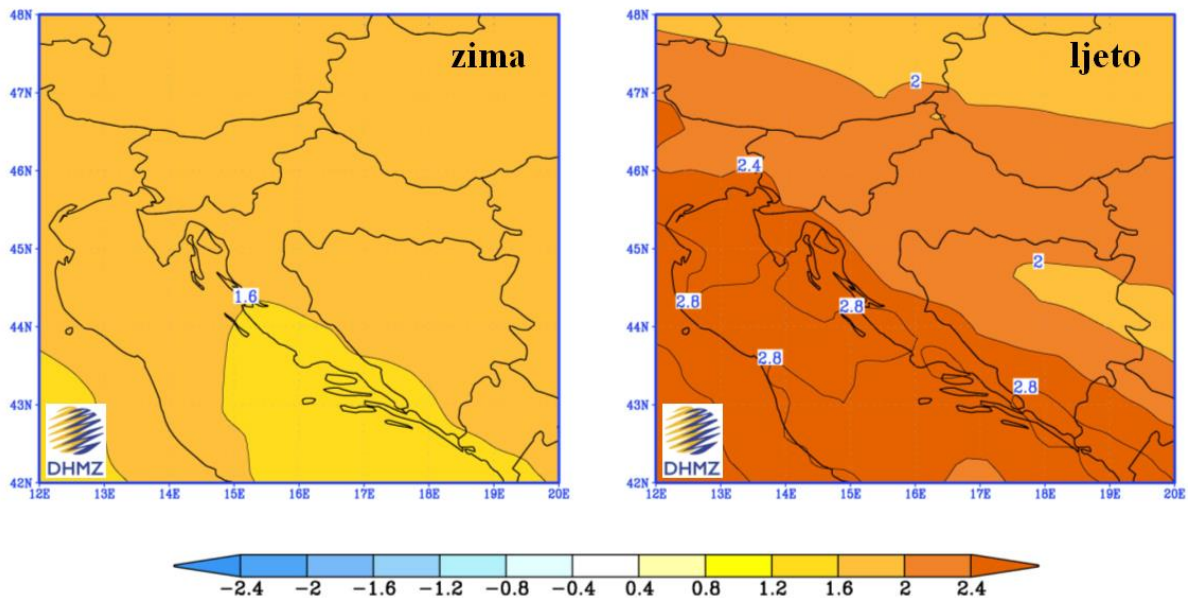
⁴Izvor: DHMZ



Slika 4 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljetno (desno)

Izvor: DHMZ

U drugom razdoblju buduće klime (2041. – 2070.) očekivana amplituda porasta u kontinentalnom području Hrvatske iznosi do 2 °C zimi i do 2,4 °C ljeti. U priobalnom području očekivana amplituda porasta iznosi do 1,6 °C zimi te do 3 °C ljeti (Slika 5).

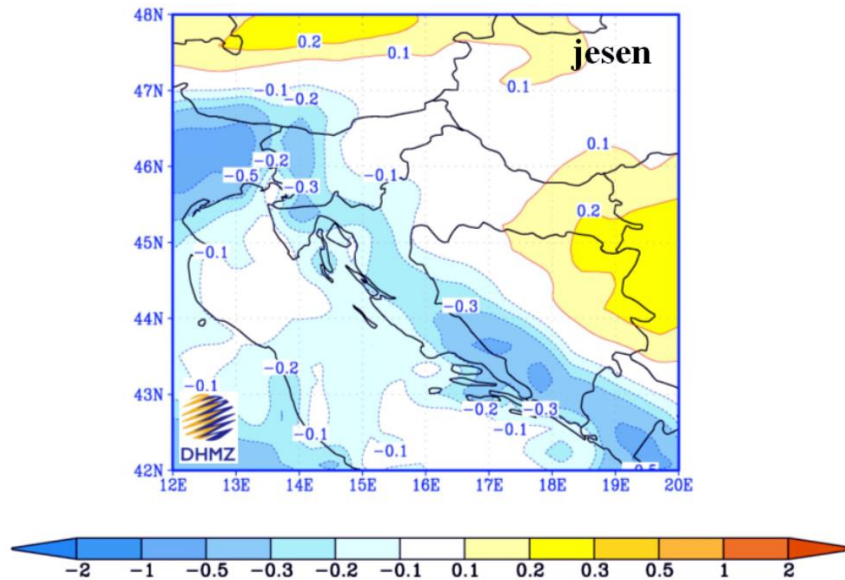


Slika 5 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljetno (desno).

Izvor: DHMZ

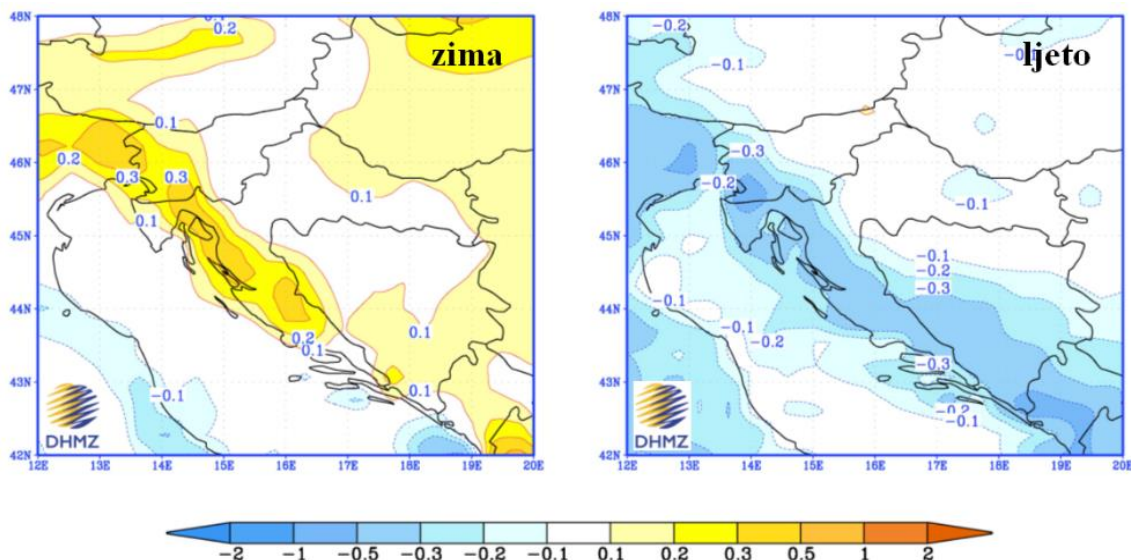
5.2.1.3 Projicirane promjene količine oborina

Promjene količine oborine u bližoj budućnosti (2011. – 2040.) su vrlo male i ograničene samo na manja područja te variraju u predznaku ovisno o sezoni. Najveća promjena oborine, prema A2 scenariju, može se očekivati na Jadranu u jesen kada RegCM upućuje na smanjenje oborine s maksimumom od približno 45 – 50 mm na južnom dijelu Jadrana. Međutim, ovo smanjenje jesenske količine oborine nije statistički značajno (Slika 6). U drugom razdoblju buduće klime (2041. – 2070.) promjene oborine u Hrvatskoj su nešto jače izražene (Slika 7).



Slika 6 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za jesen.

Izvor: DHMZ



Slika 7 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljetno (desno).

Izvor: DHMZ

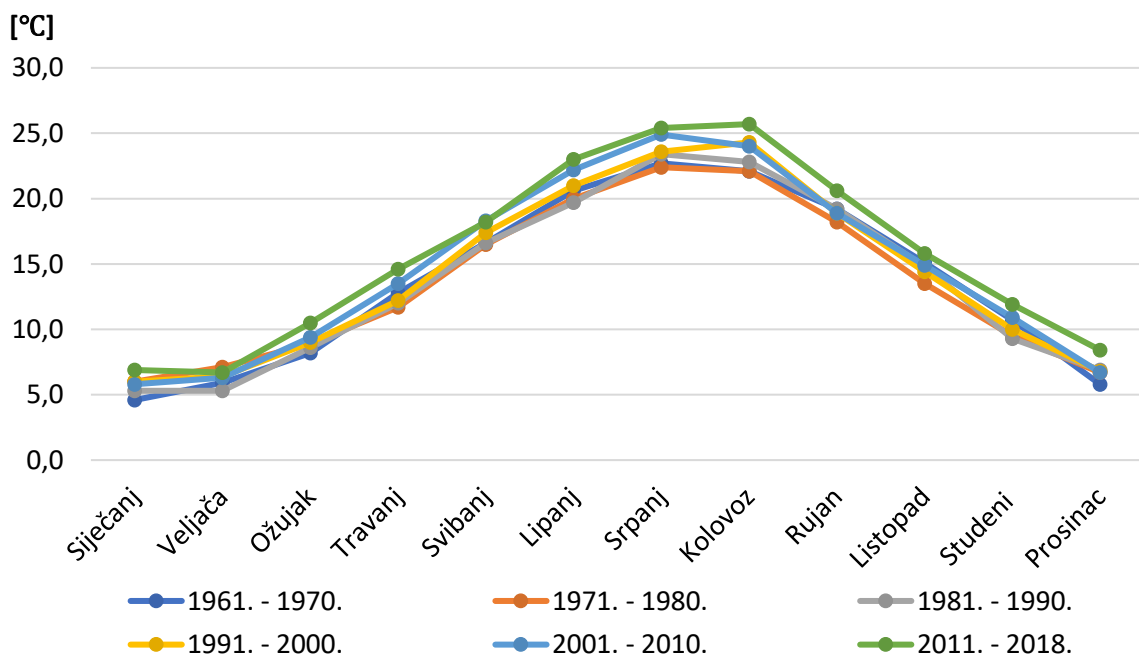
Tako se ljeti u gorskoj Hrvatskoj te u priobalnom području očekuje smanjenje oborine. Smanjenja dosegaju vrijednost od 45 – 50 mm i statistički su značajna. Zimi se može očekivati povećanje oborine u sjeverozapadnoj Hrvatskoj te na Jadranu, međutim to povećanje nije statistički značajno.

Pored općih trendova prethodno navedenih, važno je naglasiti da su konvektivne oborine (za vrijeme olujnih nevremena) važne za opskrbu vodom i vlažnost (tla), osobito ljeti. Ljetne se konvektivne oborine obično povezuju s frontama koje brzo prelaze iznad Republike Hrvatske ili s razvojem lokalnih nestabilnosti i olujnih nevremena. U slučaju olujnog nevremena, prekomjerna količina oborina u kombinaciji s jakim vjetrom može prouzročiti materijalnu štetu. Promjene koje se očekuju u količini konvektivnih oborina su statistički značajne. Kako su konvektivne oborine u ljetnim razdobljima povezane s relativno kratkim pljuskovima, neki dijelovi Republike Hrvatske (posebice priobalna područja) ostat će, prema budućim klimatskim projekcijama, čak i bez ovakvog neredovitog nadopunjavanja svojih izvora vode.

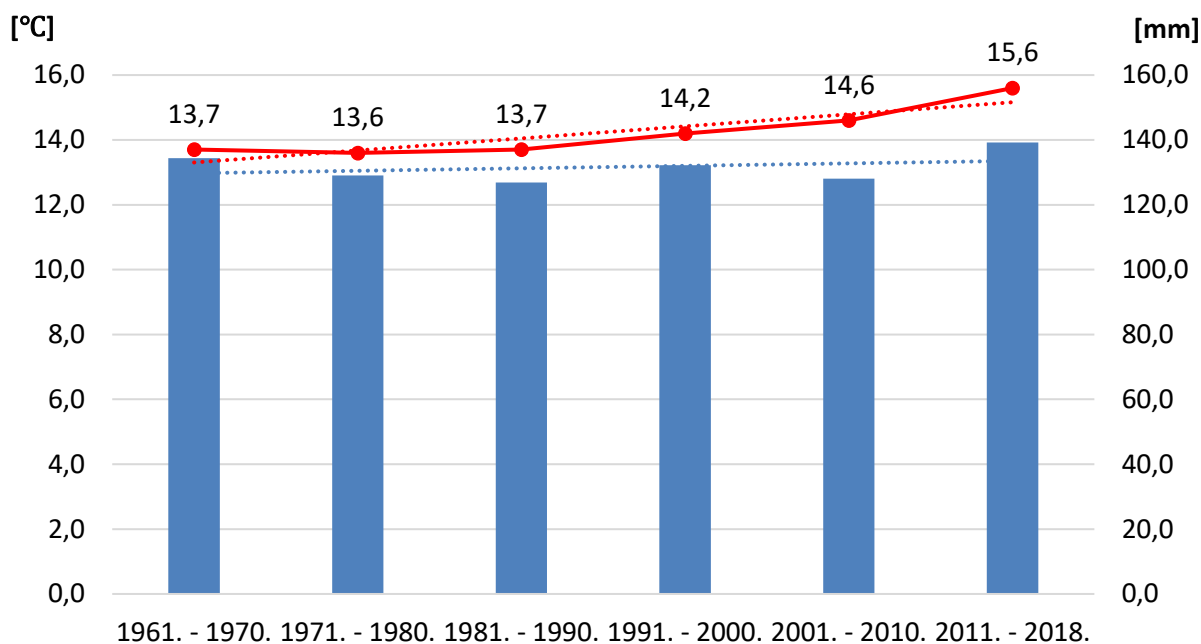
Za analizu meteoroloških podataka na promatranom području korištena je meteorološka postaja Rijeka-Kozala kao najrelevantnija meteorološka postaja.

Analizom temperatura zraka zabilježenih na meteorološkoj postaji Rijeka-Kozala u razdoblju od 1948. do 2018. godine utvrđeno je da je najviša temperatura zraka iznosila 40,0 °C, izmjerena 19.7.2007. godine, dok je najniža izmjerena 22.2.1990. godine i iznosila je -12,8 °C.

Slika 8 prikazuje srednje mjesečne temperature zraka po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine, dok Slika 9 prikazuje srednje temperature zraka i količine oborina po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine.



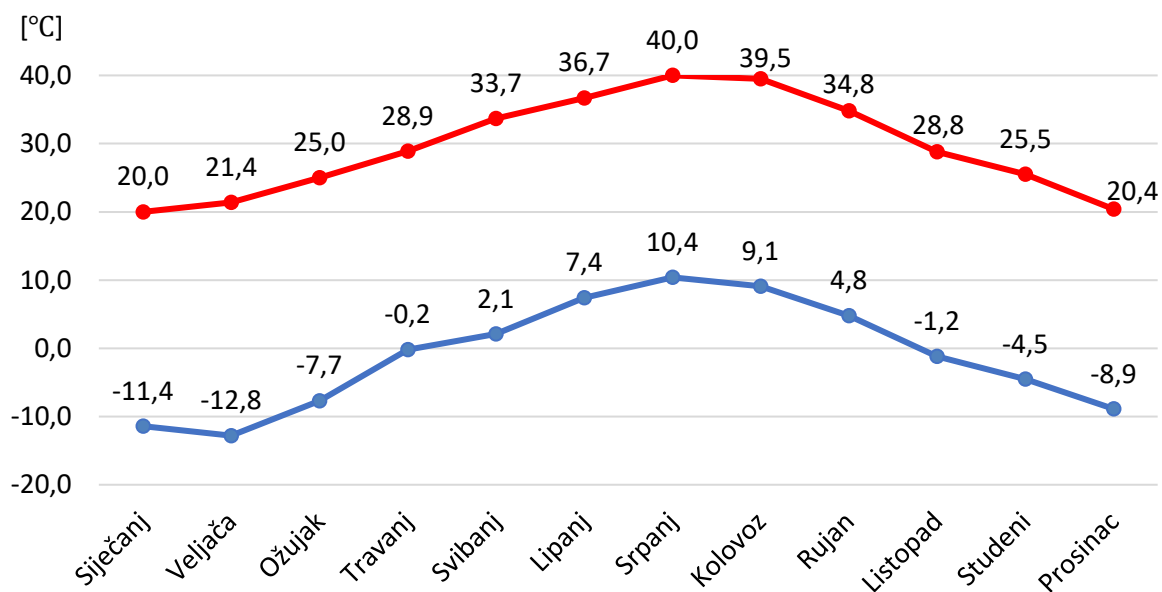
Slika 8 Srednje mjesečne temperature zraka po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine



Slika 9 Srednje temperature zraka i srednje količine oborina po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine

Analiza klimatskih uvjeta u Hrvatskoj tijekom referentnog razdoblja od 1961. – 2018. pokazuje umjereno tople temperature ljeti i umjereno hladne temperature zimi, s razlikama u godišnjim dobima. Uočen je trend porasta temperature zraka i količine oborina. Nije moguće razlučiti koliko su ovakvi trendovi posljedica prirodnih klimatskih kolebanja, a koliko ljudskog utjecaja, međutim modeli klimatske budućnosti za Republiku Hrvatsku ukazuju na značajne promjene u klimatskim prilikama.

Slika 10 prikazuje maksimalne i minimalne mjesečne temperature zraka od 1948. do 2018. godine utvrđene na meteorološkoj postaji Rijeka-Kozala, a Tablica 4 godine u kojima su zabilježene minimalne i maksimalne temperature zraka pojedinih mjeseci.



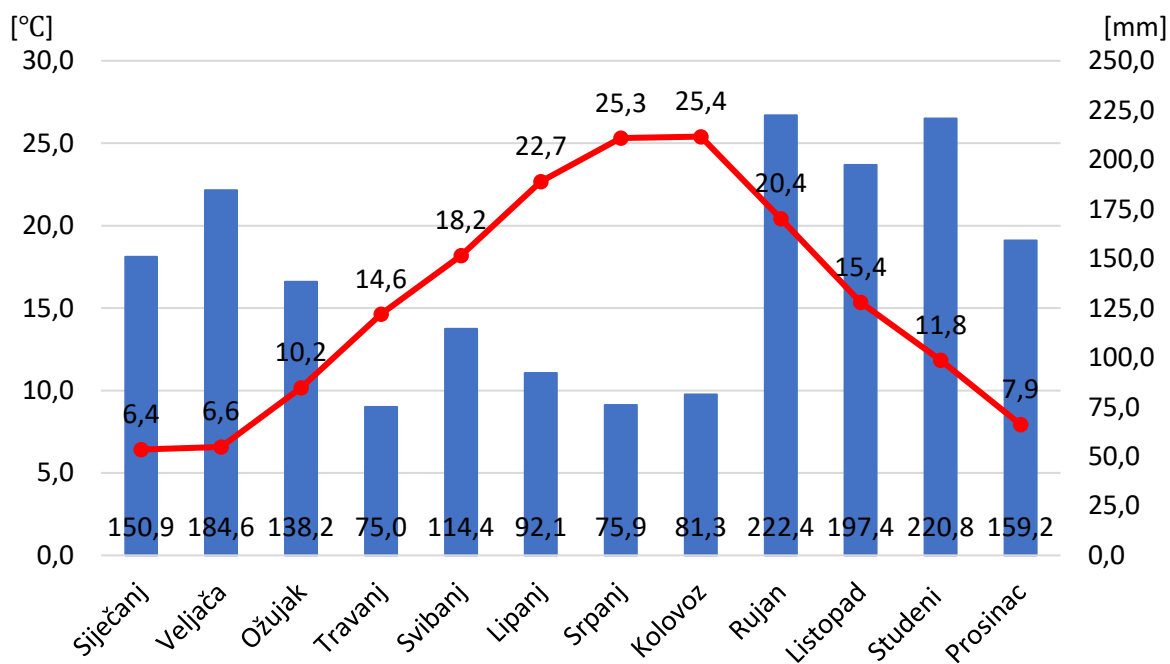
Slika 10 Maksimalne i minimalne mjesečne temperature zraka od 1948. do 2018. godine

Tablica 4 Godine u kojima su zabilježene maksimalne i minimalne temperature zraka

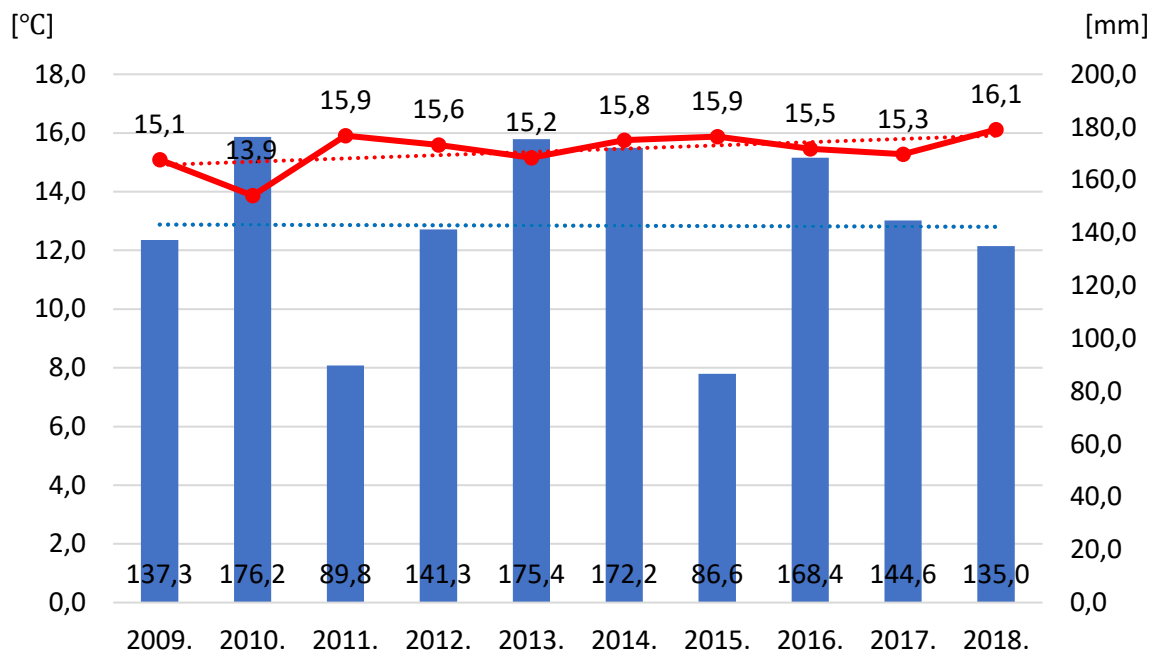
	Maksimalna temperatura zraka	Minimalna temperatura zraka
Siječanj	1974.	1985.
Veljača	1990.	1956.
Ožujak	2017.	1971.
Travanj	2012.	1986.
Svibanj	2009.	1978.
Lipanj	2003.	1962.
Srpanj	2007.	1970.
Kolovoz	2017.	1995.
Rujan	1949.	1977.
Listopad	1956.	2012.
Studenj	2004.	1983.
Prosinac	1979.	1996.

U promatranom vremenskom intervalu od 70 godina uočava se da je glavina najviših mjesečnih temperatura zabilježena u posljednjih 30 godina (8/12), dok je suprotno tome, glavina najnižih mjesečnih temperatura zabilježena u prvih 30 godina promatranog vremenskog razdoblja (9/12).

Analiza mjesečnih i godišnjih vrijednosti srednje temperature zraka i količine oborina izmjerenih na meteorološkoj postaji Rijeka-Kozala u razdoblju od 2009. do 2018. godine (desetogodišnje razdoblje) prikazana je u nastavku (Slika 11 i Slika 12). Najtopliji mjeseci u godini su lipanj, srpanj i kolovoz s umjereno toplim temperaturama zraka. U zimskim mjesecima srednja temperatura zraka je rijetko kada ispod 10 °C (u glavini slučajeva tijekom siječnja) što upućuje na blage zime. Tijekom zadnjih 10 godina, temperatura zraka je u blagom porastu, a što je i u skladu s trendom porasta temperatura u razdoblju od 1961. do 2018. godine (Slika 9). Trend kretanja količina oborina je u blagom padu, a što je karakteristično samo za ovo zadnje desetogodišnje razdoblje, s obzirom da je za vremensko razdoblje od 1961. do 2018. godine vidljiv značajan rast količina oborina upravo u tom razdoblju (Slika 9).

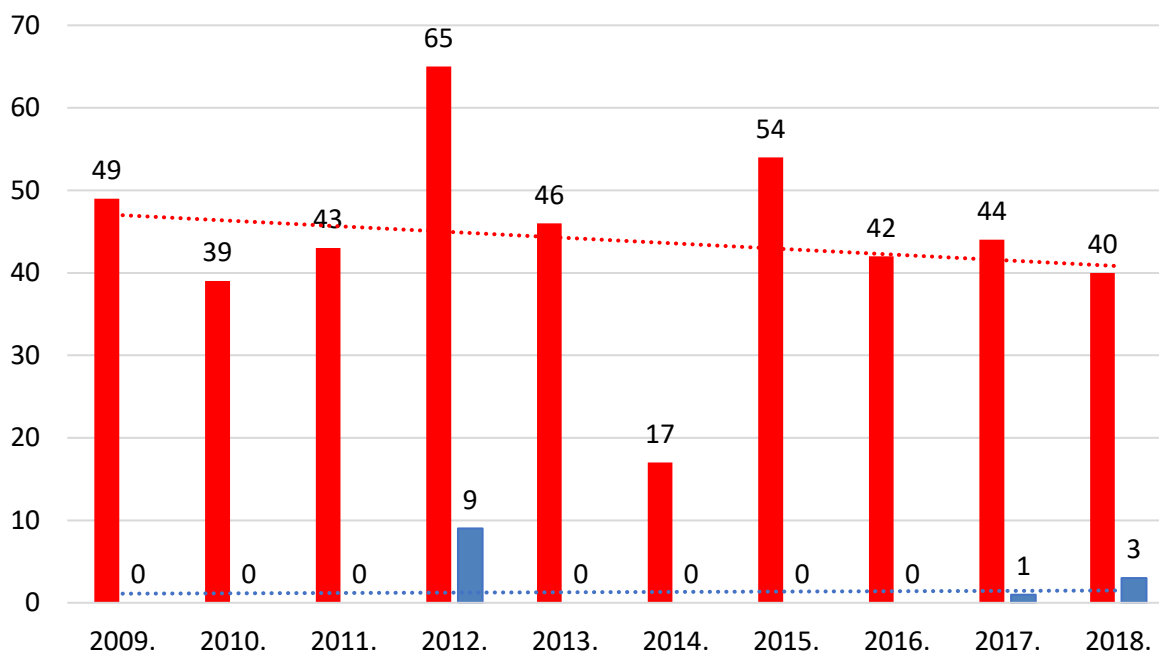


Slika 11 Srednje mjesečne temperature zraka i srednje mjesečne količine oborina od 2009. do 2018. godine



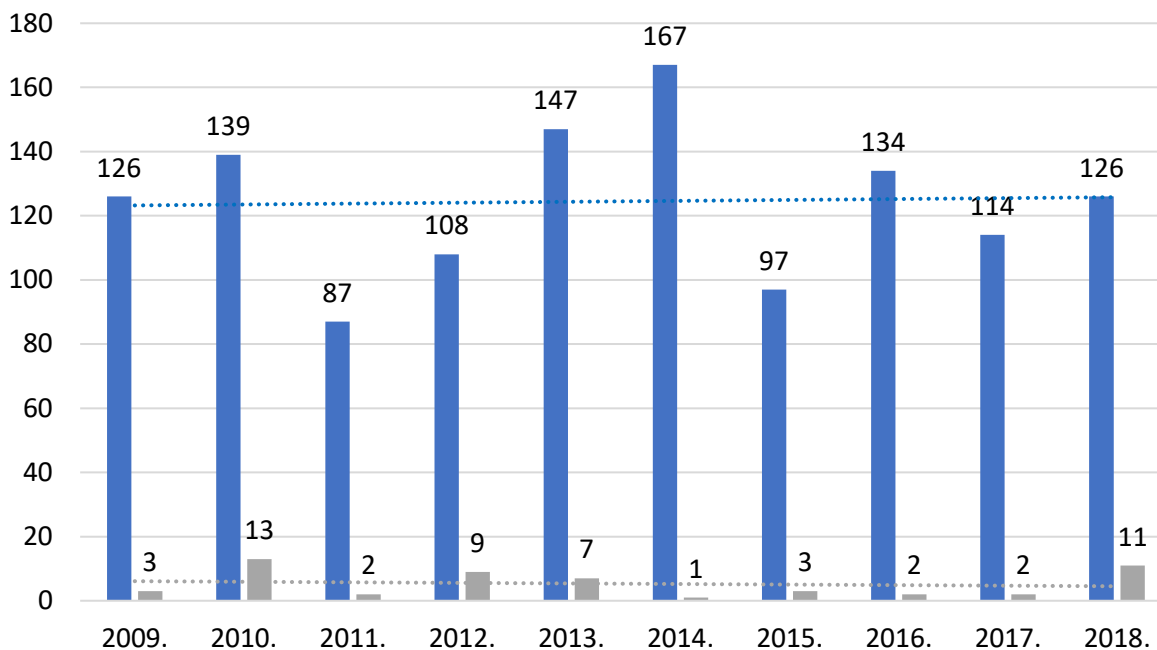
Slika 12 Srednje godišnje temperature zraka i srednje godišnje količine oborina od 2009. do 2018. godine

Slika 13 prikazuje broj vrućih i studenih dana u razdoblju od 2009. do 2018. godine. Na slici je vidljivo smanjenje broja vrućih dana tijekom zadnjih godina, dok se studeni dani vrlo rijetko ili uopće ne pojavljuju tijekom godine.



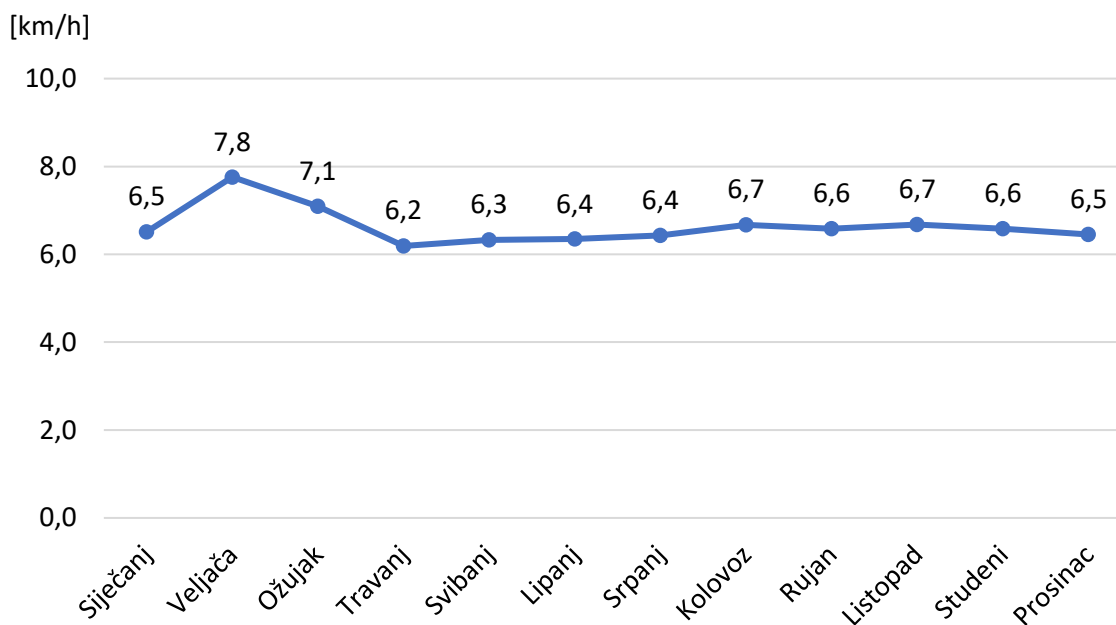
Slika 13 Broj vrućih (maksimalna temperatura zraka viša ili jednaka 30 °C) i studenih dana (maksimalna temperatura zraka manja od 0 °C) od 2009. do 2018. godine

Slika 14 prikazuje broj kišnih i snježnih dana u promatranom razdoblju od 2009. do 2018. godine. Broj kišnih, odnosno, snježnih dana tijekom godina varira, ali trend pokazuje da se isti značajno ne mijenja.

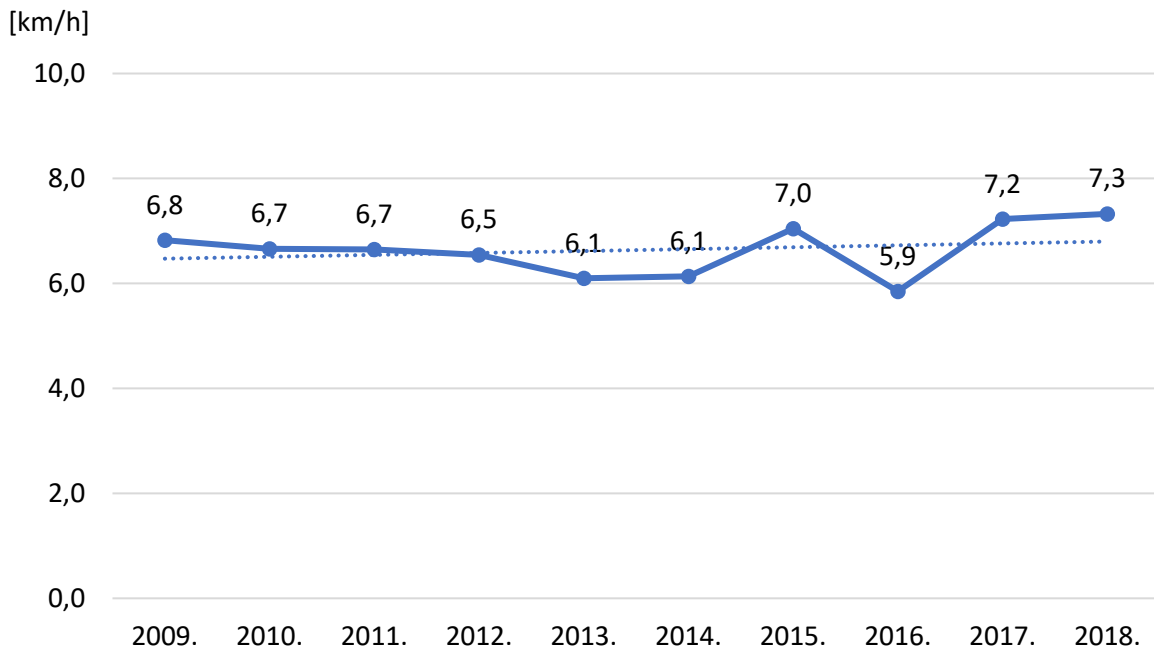


Slika 14 Broj kišnih i snježnih dana (oborine veće ili jednake 10 mm) od 2009. do 2018. godine

Vezano uz srednju brzinu vjetra u promatranom razdoblju, Slika 15 prikazuje kako su najveće srednje brzine vjetra tijekom veljače i ožujka. Kroz godine, srednja brzina vjetra ima trend blagog porasta, što se može povezati sa sve češćim olujnim nevremenima na promatranom području (Slika 16).



Slika 15 Srednja mjesečna brzina vjetra od 2009. do 2018. godine



Slika 16 Srednja godišnja brzina vjetra od 2009. do 2018. godine

5.2.1.4 Rizici i ocjena utjecaja klimatskih promjena

Temeljem prethodno provedene analize, uočava se trend promjene klime i na promatranom području. Sve su učestaliji rizici od elementarnih nepogoda koji se na promatranom području manifestiraju kroz pojave ekstremno visokih i niskih temperatura, kratkotrajnih i obilnih oborina uz kratkotrajno poplavlivanje određenih stambenih i drugih područja te kroz suše i olujne nalete vjetra.

Prema provedenim analizama DHMZ-a za povratno razdoblje od 50 godina, na području promatranog područja očekuju se sljedeći klimatski ekstremi:

- minimalne temperature zraka od -20 °C do -15 °C
- maksimalne temperature zraka od 35 °C do 40 °C
- karakteristično opterećenje snijegom do $0,75\text{ kN/m}^2$
- osnovna brzina vjetra do 25 m/s (90 km/h) (najveća očekivana 10-minutna brzina vjetra iznad ravnog tla kategorije hrapavosti II).

Analiza klimatskih nepogoda po tipovima na promatranom području prikazana je u nastavku.

5.2.1.4.1 Ekstremno visoke i niske temperature zraka^{5,6}

Visoke temperature zraka u pravilu se javljaju tijekom lipnja, srpnja i kolovoza s više uzastopnih toplih (temperature od 25 °C i vrućih (temperature iznad 30 °C) dana u nizu. Toplinski ekstremi (temperature iznad 35 °C) najčešći su krajem srpnja i početkom kolovoza. Tijekom zadnjih godina DHMZ je u nekoliko navrata objavljivao upozorenja na toplinske valove na riječkom području, a koje je uključivalo i promatrano područje.

⁵ Izvor: <https://en.tutiempo.net/climate/ws-142160.html>

⁶ Izvor: DHMZ

Niske temperature zraka najčešće se javljaju tijekom prosinca, siječnja i veljače, ali iste rijetko padaju ispod 0 °C. Srednje mjesečne temperature zraka i u tim najhladnijim mjesecima su iznad 5 °C (Slika 8 i Slika 11).

Sukladno navedenom, promatrano područje je podložno učestalim ekstremno visokim temperaturama koje se mogu javiti i u mjesecima u kojima se ne očekuju takve temperature. Nadalje, nema postupnog zatopljanja/zahlađenja u proljeće/jesen, već se javljaju učestali temperaturni skokovi koji vrlo loše djeluju na ljudsko zdravlje, a na biljnim kulturama ostavljaju trajne posljedice.

5.2.1.4.2 Ekstremne oborine

Na promatranom području količina oborina se u posljednjem desetljeću značajno povećala u odnosu na prijašnja razdoblja, međutim oborine nisu jednoliko raspoređene po mjesecima nego su sve učestalija olujna nevremena praćena jačom kišom i/ili tučom prilikom kojih u kratkom roku padne vrlo velika količina oborina (Slika 9).

U proteklih desetak godina područje su nekoliko puta zahvatila olujna nevremena praćena obilnom kišom, tučom i jakim vjetrom s izazvanom značajnom materijalnom štetom. Značajniji takvi događaji desili su se u kolovozu 2008. godine kada je za dio riječkog područja proglašena i elementarna nepogoda zbog posljedica olujnog nevremena praćenog jakom kišom i tučom. Ogromne količine padalina u kratkom vremenu pale su i u veljači 2019. godine, kao i u srpnju iste godine.

Iznimno rijetka, međutim vrlo opasna meteorološka pojava, koja je 2014. godine zadesila velik dio Hrvatske, poglavito primorski dio, Gorski kotar i unutrašnjost Hrvatske je ledena kiša. Osim velikih materijalnih šteta (više od 80 mil. kn), kiša je stvorila probleme u prometu pa se u školama nije mogla održati nastava, a popucali su i mnogi dalekovodi pa je taj dio Hrvatske bio jedno vrijeme bez električne energije.

Promatrano područje je, iz svega navedenog, podložno ekstremnim oborinama koje u kratkom roku mogu uzrokovati vrlo velike štete.

5.2.1.4.3 Suše

U zadnjih desetak godina riječko područje, a time i promatrano područje, više puta je pogodila nepogoda suše, od kojih su one ekstremne bile 2012. i 2017. godine. Tih godina palo je ispod 5 % ukupne količine oborine koja je uobičajena za taj vremenski period. Štete su u glavnini pretrpjela obiteljska poljoprivredna gospodarstva, odnosno, štete su nastale na poljoprivrednim kulturama.

Suša je također jedna od elementarnih nepogoda koja je u zadnjih desetak godina u više navrata pogodila promatrano područje 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.

5.2.1.4.4 Oluje

Posljednjih godina je na promatranom području zabilježeno nekoliko olujnih nevremena. Uglavnom se radilo o ljetnim olujama. Najzastupljeniji olujni vjetrovi su vjetrovi sjevernog i sjeveroistočnog smjera – bura. U studenom 2004. godine na promatranom području proglašena je elementarna nepogoda zbog orkanske bure.

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

5.2.1.4.5 Šumski požari

Velik sjeverni dio promatranog područja nalazi se pod šumskim površinama, a isto pripada zoni submediteranskih listopadnih šuma i šikara bijelograba, hrasta medunca i drače u nižem dijelu te višeg i hladnijeg mediteransko-montanskog pojasa s prevladavajućom vegetacijom šuma i šumaraka crnog graba i hrastova.

Kategorizacija ugroženosti šuma od požara provodi se u četiri stupnja. Šuma vrlo velike (I stupanj) i velike (II stupanj) te šume umjerene (III stupanj) i male (IV stupanj) opasnosti. Šumska područja na promatranom području svrstana su u II stupanj ugroženosti. Iste se nalaze u blizini naselja iz kojih se lako može prenijeti požar s poljoprivrednih površina, u slučaju nepropisnog loženja vatre na otvorenom prostoru. Također potencijalnu opasnost predstavlja grmljavinsko nevrijeme bez kiše koje može izazvati više istovremenih požara na teško dostupnim područjima.

Tijekom proteklog vremena bilo je nekoliko šumskih požara pa valja biti pripravan i na pojavu istih u budućnosti.

5.2.1.5 Opasnosti i srednji utjecaji

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.

5.2.1.6 Projekcije za ciljano područje

Prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda, Sektora za meteorološka istraživanja i razvoj dobiveni su podaci o rezultatima regionalnih klimatskih modela za promatrane jedinice lokalne samouprave. U analizi su dva regionalna klimatska modela (SMHI RCA4 i CLMcom CCLM4) forsirana s pomoću četiri globalna klimatska modela (MPI-ESM-LR/MPI-ESM-MR, EC-EARTH, CNRM-CM5 i HadGEM2-ES). Projekcije klime su rađene prema pretpostavci budućeg IPCC-jeva scenarija, RCP4.5 tzv. umjereni scenarij, koji pretpostavlja da će se od sredine do kraja 21. stoljeća emisija stakleničkih plinova smanjivati. Za dva regionalna klimatska modela koji su korišteni za područje Grada Opatije,

Općine Matulji, Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle prostorna razlučivost je na 12,5 km. Dobiveni su podaci o sljedećim varijablama:

- srednjoj maksimalnoj dnevnoj temperaturi zraka
- srednjoj ukupnoj količini oborine
- broju vrućih dana
- broju tropskih noći
- trajanju toplih razdoblja
- broju vrlo kišnih dana
- trajanju sušnih razdoblja.

Tablice u nastavku za svaku varijablu prikazuju pripadne vrijednosti za razdoblja P0 (1971.– 2000.) i P1 (2021.– 2050.) te razliku P1 i P0.

Tablica 5 Srednja maksimalna dnevna temperatura zraka u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P1-P0

MODEL (GCM-RCM)	P0 (°C)	P1 (°C)	P1-P0 (°C)
CNRM_CLMcom-CCLM4	12,9	13,7	0,8
CNRM_SMHI-RCA4	14,1	15,0	0,9
EC-EARTH_CLMcom-CCLM4	12,9	13,9	1,0
EC-EARTH_SMHI-RCA4	13,6	14,9	1,3
HadGEM_CLMcom-CCLM4	14,8	16,8	2,1
HadGEM_SMHI-RCA4	15,3	17,1	1,8
MPI_CLMcom-CCLM4	13,5	14,6	1,0
MPI_SMHI-RCA4	15,0	16,2	1,2
Srednja vrijednost			1,26

Tablica 6 Srednje godišnje količine oborina u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblje P1-P0 te razlika P1-P0

MODEL (GCM-RCM)	P0 (mm)	P1 (mm)	P1-P0 (mm)
CNRM_CLMcom-CCLM4	2.645,9	2.585,1	-60,8
CNRM_SMHI-RCA4	1.818,6	1.759,9	-58,8
EC-EARTH_CLMcom-CCLM4	1.981,0	2.008,5	27,5
EC-EARTH_SMHI-RCA4	1.412,8	1.464,0	51,2
HadGEM_CLMcom-CCLM4	1.800,5	1.940,9	140,4
HadGEM_SMHI-RCA4	1.324,9	1.351,9	27,0
MPI_CLMcom-CCLM4	2.934,2	2.942,7	8,5
MPI_SMHI-RCA4	1.756,1	1.900,5	144,4
Srednja vrijednost			34,93

Tablica 7 Srednji broj vrućih dana u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 te razlika P1-P0.

MODEL (GCM-RCM)	P0 (dan)	P1 (dan)	P1-P0 (dan)
CNRM_CLMcom-CCLM4	4,1	9,9	5,8
CNRM_SMHI-RCA4	9,9	16,1	6,2
EC-EARTH_CLMcom-CCLM4	3,1	5,6	2,6
EC-EARTH_SMHI-RCA4	6,7	12,1	5,4
HadGEM_CLMcom-CCLM4	23,6	47,3	23,7
HadGEM_SMHI-RCA4	19,9	37,9	18,0
MPI_CLMcom-CCLM4	2,2	6,7	4,5
MPI_SMHI-RCA4	8,8	22,1	13,3
Srednja vrijednost			9,94

Tablica 8 Srednji broj tropskih noći u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 te razlika P1-P0.

MODEL (GCM-RCM)	P0 (dan)	P1 (dan)	P1-P0 (dan)
CNRM_CLMcom-CCLM4	5,7	13,0	7,3
CNRM_SMHI-RCA4	6,5	12,3	5,8
EC-EARTH_CLMcom-CCLM4	3,5	8,0	4,5
EC-EARTH_SMHI-RCA4	3,0	7,1	4,1
HadGEM_CLMcom-CCLM4	23,3	47,8	24,5
HadGEM_SMHI-RCA4	13,6	30,7	17,1
MPI_CLMcom-CCLM4	3,4	10,5	7,1
MPI_SMHI-RCA4	4,3	16,2	11,9
Srednja vrijednost			10,29

Tablica 9 Srednje trajanje toplih razdoblja u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 te razlika P1-P0

MODEL (GCM-RCM)	P0 (dan)	P1 (dan)	P1-P0 (dan)
CNRM_CLMcom-CCLM4	9,1	29,3	20,2
CNRM_SMHI-RCA4	8,6	32,7	24,1
EC-EARTH_CLMcom-CCLM4	6,6	18,0	11,4
EC-EARTH_SMHI-RCA4	6,5	27,4	20,9
HadGEM_CLMcom-CCLM4	6,6	44,7	38,1
HadGEM_SMHI-RCA4	6,1	45,9	39,8
MPI_CLMcom-CCLM4	6,7	26,3	19,6
MPI_SMHI-RCA4	5,6	30,4	24,8
Srednja vrijednost			24,86

Tablica 10 Srednji broj vrlo kišnih dana u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 te razlika P1-P0

MODEL (GCM-RCM)	P0 (dan)	P1 (dan)	P1-P0 (dan)
CNRM_CLMcom-CCLM4	43,0	41,4	-1,6
CNRM_SMHI-RCA4	30,5	29,1	-1,4
EC-EARTH_CLMcom-CCLM4	31,9	31,2	-0,8
EC-EARTH_SMHI-RCA4	22,7	23,8	1,0
HadGEM_CLMcom-CCLM4	28,8	29,7	1,0
HadGEM_SMHI-RCA4	21,7	21,4	-0,2
MPI_CLMcom-CCLM4	47,0	47,0	-0,1
MPI_SMHI-RCA4	29,2	32,6	3,4
Srednja vrijednost			0,16

Tablica 11 Maksimalno trajanje sušnih razdoblja u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblje P0 i P1 te razlika P1-P0

MODEL (GCM-RCM)	P0 (dan)	P1 (dan)	P1-P0 (dan)
CNRM_CLMcom-CCLM4	27,0	41,0	14,0
CNRM_SMHI-RCA4	79,0	57,5	-21,5
EC-EARTH_CLMcom-CCLM4	37,0	35,0	-2,0
EC-EARTH_SMHI-RCA4	60,5	80,0	19,5
HadGEM_CLMcom-CCLM4	59,5	107,5	48,0
HadGEM_SMHI-RCA4	78,5	94,0	15,5
MPI_CLMcom-CCLM4	38,0	42,0	4,0
MPI_SMHI-RCA4	52,5	85,5	33,0
Srednja vrijednost			13,81

Navedeni rezultati ukazuju na :

- Porast srednje maksimalne dnevne temperature zraka u rasponu od 0,8 °C do 2,1 °C. Korištena je srednja vrijednost povećanja od 1,26 °C.
- Porast srednje godišnje količine oborina u rasponu od -60,8 mm do 144,4 mm. Korištena je srednja vrijednost povećanja od 34,92 mm.
- Porast vrućih dana u rasponu od 2,6 dana do 23,7 dana. Korištena je srednja vrijednost povećanja od 9,94 dana.
- Porast tropskih noći u rasponu od 4,1 dana do 24,5 dana. Korištena je srednja vrijednost povećanja od 10,29 dana.
- Produljenje trajanja toplih razdoblja u rasponu od 11,4 dana do 39,8 dana. Korištena je srednja vrijednost od 24,86 dana.
- Produljenje vrlo kišnih dana u rasponu od -1,6 do 3,4 dana. Korištena je srednja vrijednost od 0,16 dana.
- Produljenje trajanja sušnih razdoblja u rasponu od -21,5 do 48 dana. Korištena je srednja vrijednost od 13,81 dana.

5.2.1.7 Ranjivost i izlaganje

Postojeća klimatska varijabilnost, čiji se određeni aspekti u posljednje vrijeme mogu pripisati klimatskim promjenama, premda je to teško odrediti, već uvelike utječe na Republiku Hrvatsku. Značajni segmenti društva i gospodarstva ranjivi su na već postojeću klimatsku varijabilnost, a vjerojatno će biti ranjivi i na klimatske promjene koje se očekuju u budućnosti. Ranjivi dijelovi hrvatskog društva i gospodarstva obuhvaćaju gotovo jednu četvrtinu hrvatskog gospodarstva. Nadalje, mnogi od tih sektora izravno utječu na društveni razvoj, posebice na ranjive skupine društva. To su većinom siromašniji stanovnici koji ovise o poljoprivredi za vlastitu prehranu, starije osobe koje imaju veći rizik od siromaštva zbog malih mirovina i povećanu ranjivost na zdravstvene probleme te slabo plaćeni radnici. Samo u poljoprivrednom sektoru, klimatska varijabilnost (uključujući suše i poplave) poljoprivrednicima je uzrokovala troškove u iznosu od prosječno 176 milijuna eura u razdoblju od 2000. – 2007. godine. Suša iz 2003. Republiku Hrvatsku koštala je između 63 i 96 milijuna eura u naknadama za gubitke u proizvodnji električne energije uslijed smanjenih riječnih tokova.

Buduće klimatske promjene potencijalno bi mogle imati povećane negativne učinke na različite sustave u Republici Hrvatskoj pa tako i na promatrano područje uz tek nekoliko dugoročnih pozitivnih učinaka kojih u pojedinim sektorima gotovo da i nema.

Tablica 12 Utjecaj klimatskih promjena na pojedine sektore

Sektor	Izvor učinka	
	Negativan	Pozitivan
Zgradarstvo	<ul style="list-style-type: none"> • toplinski valovi utječu na povećanje temperature u zgradama bez ili s vrlo malom izolacijom – narušavanje komfora korisnika zgrada • ekstremne niske i visoke temperature zahtijevaju veću potrošnju energije za grijanje/hlađenje (povezano se sektorom energetike) 	<ul style="list-style-type: none"> • zbog visokih temperatura očekuje se ulaganje dodatnih sredstava u energetska obnova zgrada • smanjenje potreba za grijanjem
Promet	<ul style="list-style-type: none"> • visoke temperature uzrokuju smanjenje tvrdoće asfalta koji se širi i nastaju oštećenja, posebno opasna na mostovima • visoke temperature povećavaju temperaturu u automobilima • zbog toplinskih valova radnici koji rade na održavanju cesta ne mogu obavljati svoj posao što povećava troškove i usporava završetak radova • obilne oborine mogu uzrokovati prekide u prometu, oštećenja prometnica 	<ul style="list-style-type: none"> • blaže zime bez puno snijega smanjuju troškove za čišćenje ulica
Energetika	<ul style="list-style-type: none"> • ekstremne niske i visoke temperature zahtijevaju veću potrošnju energije za grijanje/hlađenje • ekstremno niske temperature mogu uzrokovati fizička oštećenja dalekovoda – smetnje u prijenosu i distribuciji 	<ul style="list-style-type: none"> • više temperature kroz kalendarsku godinu (uz povećanje insolacije) mogu utjecati na povećanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije
Voda	<ul style="list-style-type: none"> • više temperature uzrokuju opadanje razine vodenih površina • češća olujna nevremena praćena jakim kišom uzrokuju štete na poljoprivrednim nasadima ili plavljenje naselja uz vodene površine • više temperature uzrokuju veću potrošnju vode 	<ul style="list-style-type: none"> • nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica
Gospodarenje otpadom	<ul style="list-style-type: none"> • više temperature uzrokuju nekontroliranu razgradnju što dovodi do širenja neugodnog mirisa i emisija štetnih nusprodukata (NO_x, SO₂, dioksini, čestice) 	<ul style="list-style-type: none"> • nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica
Planiranje korištenja zemljišta	<ul style="list-style-type: none"> • ekstremni vremenski uvjeti (ekstremne oborine, suše, oluje) mogu uzrokovati velike štete na poljoprivrednim, građevinskim i dr. zemljištima • zbog ekstremnih vremenskih uvjeta potrebna je prenamjena zemljišta 	<ul style="list-style-type: none"> • nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica
Poljoprivreda i šumarstvo	<ul style="list-style-type: none"> • učestali ekstremni vremenski uvjeti (mraz, tuča, oluje...) te promjene srednjih vrijednosti temperatura i količine oborina uzrokuju smanjenje uroda pojedinih povrtnih kultura • orkanski vjetar uzrokuje čupanje stabala 	<ul style="list-style-type: none"> • više temperature kroz kalendarsku godinu omogućuju dulju sezonu rasta povrtnih kultura • veća količina drva i drvnog ostatka (biomasa) za ogrjev nakon ekstremnih vremenskih pojava

	<ul style="list-style-type: none"> • ledolom fiziološki oštećuje stabla što ih čini pogodnim medijem za sekundarne štetnike • povišene temperature mogu uzrokovati šumske požare 	
Okoliš i bioraznolikost	<ul style="list-style-type: none"> • više temperature uzrokuju naseljavanje invazivnih vrsta i istrebljenje postojećih – mijenjanje statusa postojećih zaštićenih područja i vrsta 	<ul style="list-style-type: none"> • ekstremni vremenski uvjeti mogu uzrokovati širenje pojedinih ekosustava i prirodnih staništa
Turizam	<ul style="list-style-type: none"> • ekstremni vremenski uvjeti mogu negativno utjecati na broj dolaska turista • narušava se komfor turista u smještajnim jedinicama • veća potrošnja energenata za grijanje/hlađenje uslijed ekstremnih uvjeta (velike potrebe za hlađenjem) 	<ul style="list-style-type: none"> • razvoj različitih turističkih sadržaja za različite vremenske uvjete • zbog velikih promjena u vremenskim uvjetima očekuju se ulaganja u sustave grijanja/hlađenja
Zdravstvo	<ul style="list-style-type: none"> • toplinski valovi utječu negativno na zdravlje stanovništva, pogotovo starijih ljudi (respiratorni kolaps, alergijske promjene) • ekstremni vremenski uvjeti mogu uzrokovati teže povrede ljudi ili gubitak ljudskih života • više temperature uzrokuju povećanje koncentracija prizemnog ozona koji uzrokuje poteškoće s disanjem • blaže zime mogu uzrokovati povećani razvoj bakterija i virusa – može doći do epidemija • klimatske promjene uzrokuju veću smrtnost stanovništva, promjene u epidemiologiji kroničnih nezaraznih i akutnih zaraznih bolesti, češća i dugotrajnija razdoblja nedostupnosti zdravstveno ispravne vode za ljudsku potrošnju te porast kontaminanata u okolišu • snižena kvaliteta vanjskog i unutrašnjeg zraka uslijed ekstremno visokih i niskih temperatura i količine oborina 	<ul style="list-style-type: none"> • blaže zime smanjuju zdravstvene probleme uzrokovane hladnim vremenom • razvoj kapaciteta zdravstvene zaštite
Civilna zaštita i hitne službe	<ul style="list-style-type: none"> • ekstremni vremenski uvjeti (toplinski valovi, oluje) uzrokuju povećanje broja intervencija – dodatni troškovi 	<ul style="list-style-type: none"> • česte pojave ekstremnih vremenskih uvjeta uzrokuju stalnu pripravnost službi na intervencije
Industrija	<ul style="list-style-type: none"> • povećani troškovi proizvodnje zbog povećanog utroška energenata 	<ul style="list-style-type: none"> • nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica

5.2.2 Analiza rizika pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena

Za navedeno područje odabrana su tri sektora za koje će se izračunati rizik uslijed klimatskih promjena, a to su sektor vodoopskrbe, zdravlja i turizma, jer se oni zbog svojih karakteristika smatraju najizloženijima klimatskim utjecajima.

Vežano uz lanac utjecaja, u nastavku kako slijedi, H su skraćenice za hazarde ili opasnosti, E su skraćenice za izloženosti, a S su skraćenice za ranjivosti.

5.2.2.1 Vodoopskrba

Prema Nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena koji uzrokuju visoku ranjivost u sektoru vodoopskrbe su:

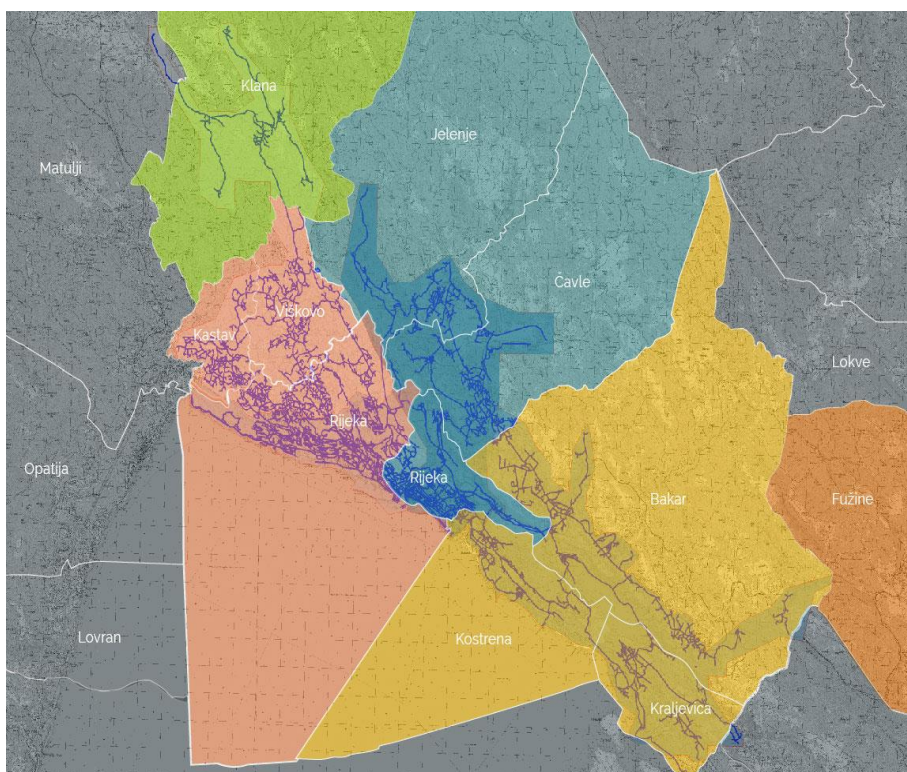
- smanjenje količina voda u vodotocima i na izvorištima
- smanjenje vodnih zaliha u podzemlju i snižavanje razina podzemnih voda
- smanjenje razine vode u jezerima i drugim zajezerenim prirodnim ili izgrađenim sustavima
- zaslanjivanje priobalnih vodonosnika i akvatičkih sustava
- porast temperatura vode praćen smanjenjem prihvatne sposobnosti akvatičkih prijemnika
- povećanje učestalosti i intenziteta poplava na ugroženim područjima
- povećanje učestalosti i intenziteta pojava bujica
- povećanje učestalosti i intenziteta poplava od oborinskih voda u urbanim područjima.

Mogući odgovori na smanjenje visoke razine ranjivosti su:

- jačanje istraživačkih, edukacijskih i upravljačkih kapaciteta na različitim razinama i domenama za analize utjecaja klimatskih promjena i mjere prilagodbe
- izgradnja, rekonstrukcija i dogradnja postojećih sustava za zaštitu od štetnog djelovanja voda, sustava za korištenje voda i za zaštitu voda u novim (budućim) klimatskim uvjetima
- jačanje otpornosti obalne vodno-komunalne infrastrukture na moguće utjecaje klimatskih promjena
- jačanje zaštite prirodnih vodnih i morskih sustava, a posebno zaštićenih područja, od negativnih utjecaja klimatskih promjena kao i za njihovu prilagodbu.

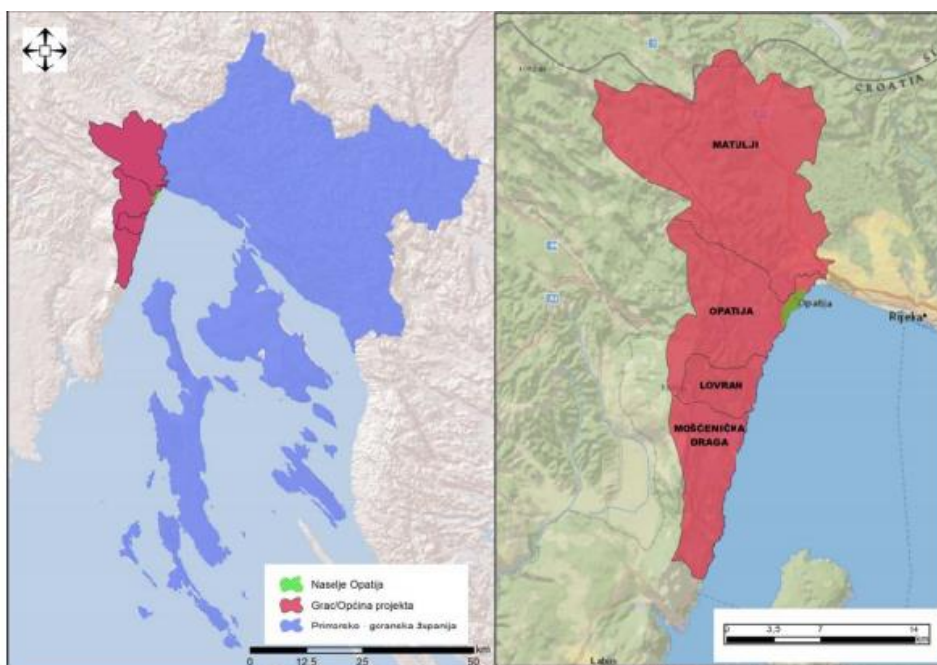
Djelatnost vodoopskrbe na promatranom području obavljaju dvije tvrtke: Liburnijske vode d.o.o. za područje Općine Matulji i Grada Opatije i KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. za područje Grada Kastva, Općine Čavle i Općine Viškovo.

Na sljedećoj slici je prikazano područje vodoopskrbnih sustava Vodovoda i kanalizacije, te je ružičastom bojom označeno vodoopskrbno područje Rijeka i Kastav koje se proteže između Rječine i Preluka, obuhvaća zapadni dio Rijeke te Kastav i Viškovo. Voda se isporučuje s izvorišta Rječina i/ili Zvir i može se isporučiti vodoopskrbnim područjima Sušak i Bakar te drugom isporučitelju vodne usluge Liburnijske vode d.o.o.



Slika 17 Sustav vodoopskrbe KD Vodovod i kanalizacija⁷

Na sljedećoj slici prikazan je sustav vodoopskrbe na području Grada Opatije i Općine Matulji. Sustav vodoopskrbe obuhvaća izvorišta V. Učka, M. Učka, Tunel Učka i Rječina.



Slika 18 Sustav vodoopskrbe Liburnijske vode d.o.o.⁸

⁷ <http://www.kdvik-rijeka.hr/>

⁸ https://mzoe.gov.hr/UserDocImages//ARHIVA%20DOKUMENATA/ARHIVA%20---%20OPUO/2016/elaborat_zastite_okolisa_579.pdf

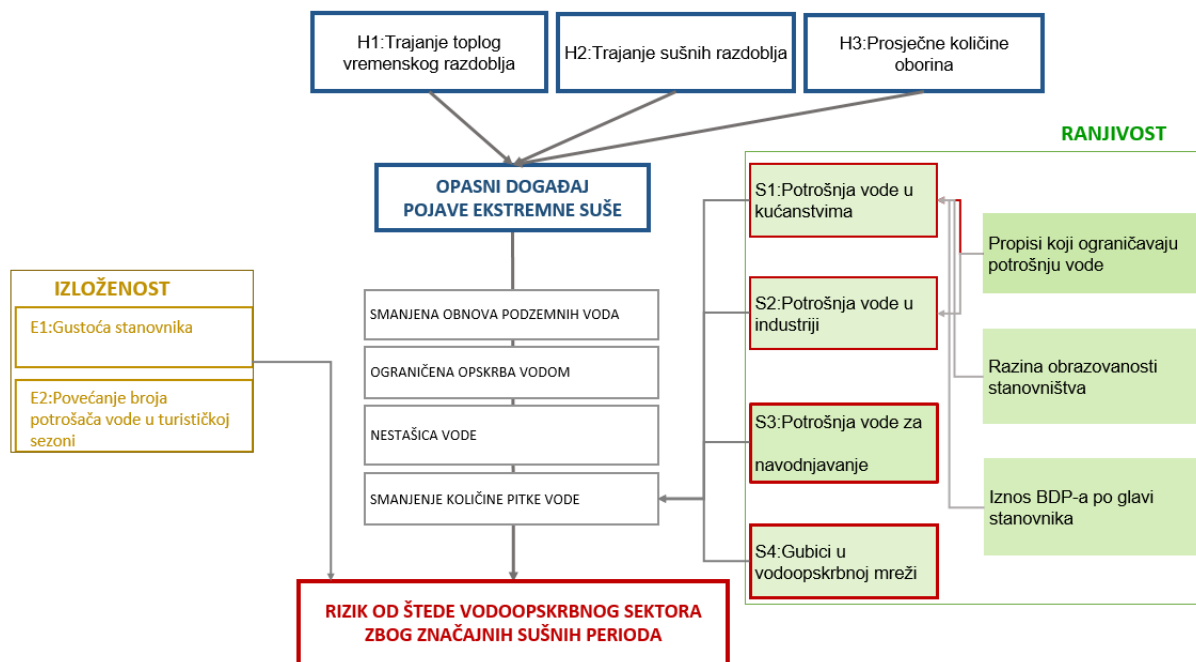
Kod svih vodotoka s područja Primorsko-goranske županije prisutan je vrlo naglašen trend opadanja srednjih godišnjih protoka, a time i povećanja duljine i intenziteta sušnih razdoblja. To je posljedica globalnog trenda smanjenja protoka, a samo je manjim dijelom uzrokovano i povećanim korištenjem voda za vodoopskrbu.

U realizaciji je EU projekt odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Rijeka 2017.-2023. kojim se ulaže u komunalne vodne građevine vodoopskrbe i odvodnje uz izgradnju novog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Cilj projekta je izgradnja vodno komunalnih građevina na području Aglomeracije Rijeka (područje Grada Rijeke, Grada Kastva, te Općine Viškovo, Općine Jelenje i Općine Čavle). Projektom će se ispuniti obveze i rokovi uvođenja europskih standarda u vodno-komunalnu djelatnost.

Za područje Grada Opatije, Općine Matulji i dijelom Grada Kastva je napravljena Studija izvedivosti Aglomeracije Liburnijska rivijera u kojoj je obrađena problematika odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda te vodoopskrbe na spomenutom području, a s osnovnim ciljem zaštite zdravstvenog stanja i poboljšanja uvjeta života stanovnika, uz smanjenje postojećih gubitaka vode i povećanje sigurnosti vodoopskrbe na predmetnom području. Predviđena realizacija projekta je od 2021. do 2027. godine, do kada je planirano i priključenje kućanstava.

5.2.2.1.1 Procjena rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena

Za svaku komponentu rizika identificirani su određeni indikatori prikazani na slici u nastavku te su detaljnije opisani.



Slika 19 Lanac utjecaja rizika od štete vodoopskrbnog sektora zbog značajnih sušnih perioda

5.2.2.1.2 Analiza opasnog događaja

Opasni događaj ekstremna suša sastoji se od 3 važna indikatora:

- trajanje toplog vremenskog perioda
- trajanje sušnih razdoblja

- prosječne količine oborina.

5.2.2.1.3 Analiza osjetljivosti sektora na utjecaje klimatskih promjena

Indikator osjetljivosti S1 - Potrošnja vode u kućanstvima

Prema podacima komunalnog društva Liburnijske vode d.o.o. prosječna potrošnja vode u 2019. godini za kućanstva Grada Opatije i Općine Matulji iznosila je 1.072.347 m³ što čini 80 % ukupne potrošnje vode.

Prema podacima komunalnog društva KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. prosječna potrošnja vode u 2019. godini za kućanstva Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle iznosila je 1.609.803 m³ što čini 88 % ukupne potrošnje vode.

Indikator osjetljivosti S2 - Potrošnja vode u industriji

Prema podacima komunalnog društva Liburnijske vode d.o.o. prosječna potrošnja vode u 2019. godini za industriju Grada Opatije i Općine Matulji je iznosila 551.606 m³ što čini 78% ukupne potrošnje vode.

Prema podacima komunalnog društva KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. prosječna potrošnja vode u 2019. godini za industriju Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle iznosila je 172.589 m³ što čini 9% ukupne potrošnje vode.

Indikator osjetljivosti S3 - Potrošnja vode za navodnjavanje

Prema podacima komunalnog društva KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. prosječna potrošnja vode u 2019. godini za navodnjavanje Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle iznosila je 9.901 m³ što čini tek 1 % ukupne potrošnje vode.

Indikator osjetljivosti S4 - Gubici u vodoopskrbnoj mreži

Gubici u vodoopskrbnoj mreži ukazuju na osjetljivost sektora. Prema podacima komunalnog društva Liburnijske vode d.o.o. temeljem bilance vode u 2019. godini ostvareni gubici u vodoopskrbnoj mreži iznose 24 %.

Prema podacima Vodovoda i kanalizacije Rijeka d.o.o. gubici u vodoopskrbnoj mreži iznose 44%, što je nešto niže od hrvatskog prosjeka koji iznosi 49%. Ipak, Hrvatska je i dalje iznad EU prosjeka koji iznosi 34 %.

5.2.2.1.4 Analiza izloženosti sektora na utjecaje klimatskih promjena

Indikator izloženosti E1 - Gustoća stanovnika

Jedan od najznačajnijih elemenata izloženosti je stanovništvo, odnosno upravo veća gustoća stanovnika ukazuje na veću izloženost utjecaju klimatskih promjena. U sljedećoj tablici prikazana je gustoća stanovnika za promatrano područje.

Tablica 13 Gustoća stanovnika za promatrano područje

Jedinica lokalne samouprave	Površina (km ²)	Broj stanovnika	Gustoća stanovnika (st./km ²)
Grad Opatija	67	11.659	174,01
Općina Matulji	176	11.246	63,9
Grad Kastav	11	10.440	949,09
Općina Viškovo	19	14.445	760,26

Općina Čavle	84	7220	85,95
Srednja vrijednost	357	55.010	154,09

Gustoća stanovnika je iznad hrvatskog prosjeka koji iznosi 72 stanovnika po km². Promatrano područje je izrazito gusto naseljeno, a pogotovo područje Grada Kastva i Općine Viškovo. Navedeni podaci biti će značajan indikator u izračunu rizika.

Indikator izloženosti E2 - Povećanje broja potrošača vode u turističkoj sezoni

Promatrano područje tijekom turističke sezone bilježi povećanje korisnika zdravstvenih ustanova uslijed dolaska turista. Prema statističkim podacima Državnog zavoda za statistiku za Primorsko-goransku županiju u 2018. godini broj noćenja je iznosio 15.284.346 što čini prosječno 54 noćenja po stanovniku. Međutim, važno je napomenuti da je Grad Opatija, koji je značajno turističko središte na razini države, imao u 2018. godini oko 2,2 milijuna što predstavlja prosječno 189 noćenja po stanovniku. Prema tome, promatrano područje ima značajnu izloženost.

5.2.2.2 Zdravlje

Prema podacima iz Nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena koji uzrokuju visoku ranjivost u području zdravlja su:

- povećanje smrtnosti stanovništva
- promjene u epidemiologiji kroničnih nezaraznih bolesti
- promjene u epidemiologiji akutnih zaraznih bolesti
- snižena kvaliteta vanjskog i unutrašnjeg zraka uslijed ekstremno visokih i niskih temperature i količina oborina
- češća i dugotrajnija razdoblja nedostupnosti zdravstveno ispravne vode za ljudsku potrošnju
- porast razine kontaminanata u okolišu
- utjecaj na epidemiologiju bolesti povezanih s klimatskim promjenama.

Mogući odgovori na smanjenje visoke razine ranjivosti su:

- jačanje kompetencija zdravstvenog sustava o utjecajima klimatskih promjena na zdravlje
- jačanje kompetencija zdravstvenog sustava za odgovor tijekom buduće prilagodbe
- utvrđivanje sektorskih prioriteta djelovanja povezanih s klimatskim promjenama
- proširenje sustava praćenja zdravstveno-ekoloških indikatora povezanih s klimatskim promjenama i sustava procjene rizika.

Nadalje, analizom u sektoru zdravlja podaci koji će nam biti važni indikatori su broj zdravstvenih jedinica i udaljenost od bolničkog centra.

Prema Izvešću Nastavnog zavoda za javno zdravstvo o organizacijskoj strukturi i kadrovima, na dan 31.12.2018., broj zdravstvenih jedinica koji se nalazi na promatranom području je:

Tablica 14 Pregled i broj zdravstvenih jedinica za promatrano područje

	Zdravstvena jedinica	Broj
Grad Opatija	Ispostava Dom zdravlja PGŽ	1

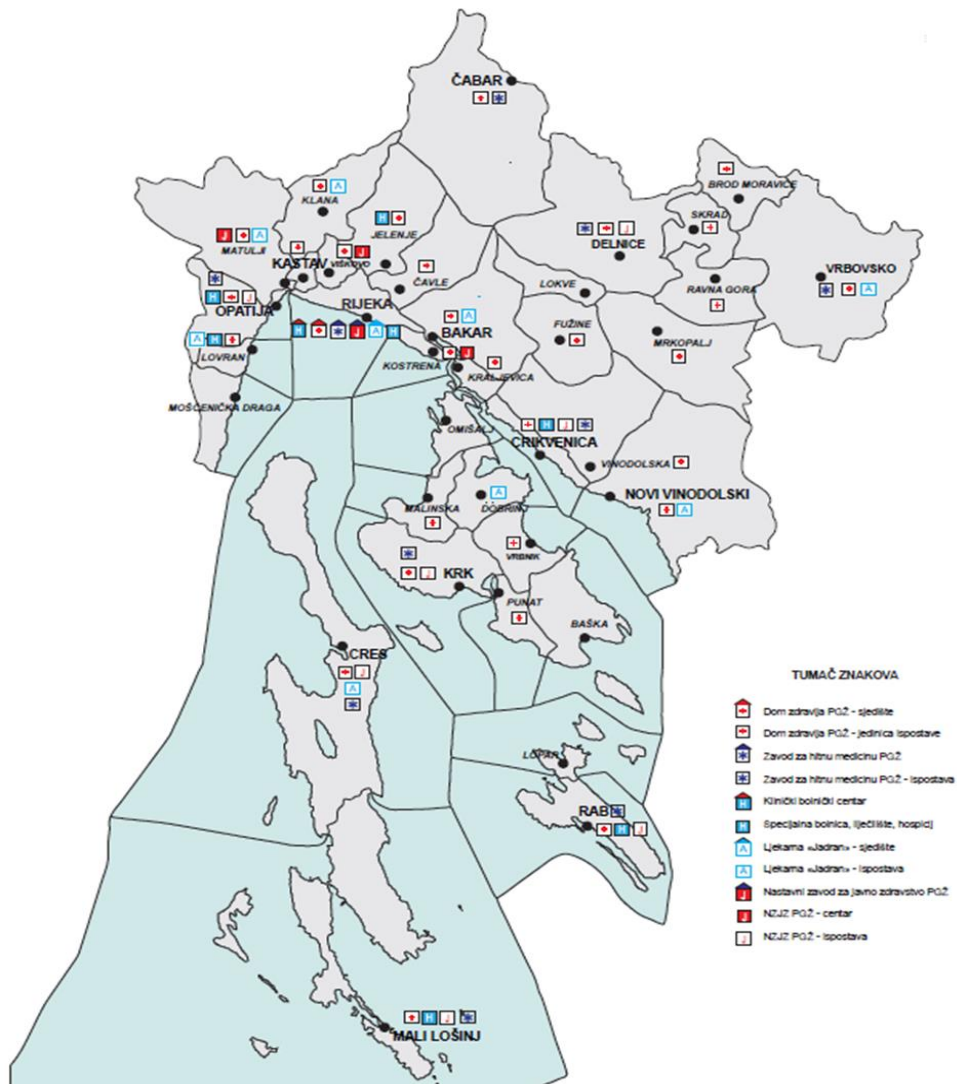
	Thalassotherapia - specijalna bolnica za rehabilitaciju i liječenje bolesti srca i reumatizma	1
	Privatna ordinacija opće medicine	5
	Privatna ginekološka ordinacija	1
	Privatna specijalistička ordinacija	1
	Privatna stomatološka ordinacija	9
	Privatni zubotehnički laboratorij	3
	Stomatološke poliklinike	2
	Poliklinike	4
	Privatne ljekarne	2
	Ustanova- ljekarnička jedinica	3
	Ispostava zavoda za hitnu medicinu PGŽ	1
	Ispostava NZZJZ	1
	Ukupno Opatija	34
Općina Matulji	Jedinica ispostave Dom zdravlja PGŽ	1
	Privatna specijalistička ordinacija	1
	Privatne stomatološke ordinacije	9
	Privatni zubotehnički laboratorij	2
	Specijalna bolnica	1
	Jedinica za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju	1
	Privatna ljekarna	1
	Trgovačka društva	4
	Ustanova- ljekarnička jedinica	1
	Ukupno Matulji	21
Grad Kastav	Jedinica ispostave Dom zdravlja PGŽ	1
	Privatne ordinacije opće medicine	3
	Privatne stomatološke ordinacije	3
	Zubotehnički laboratorij	1
	Trgovačka društva	5
	Privatne ljekarne	2
		Ukupno Kastav
Općina Viškovo	Jedinica ispostave Dom zdravlja PGŽ	1
	Privatne ordinacije opće medicine	5
	Privatne stomatološke ordinacije	11
	Zubotehnički laboratorij	2
	Trgovačko društvo	1
	Ustanova za zdravstvenu njegu	1
	Privatne ljekarne	2
	Ustanova- ljekarnička jedinica	1
	Centar NZZJ PGŽ	1
		Ukupno Viškovo
Općina Čavle	Jedinica ispostave Dom zdravlja PGŽ	1

	Privatne ordinacije opće medicine	2
	Privatna specijalistička ordinacija	1
	Privatna stomatološka ordinacija	4
	Privatni zubotehnički laboratorij	3
	Ustanova za zdravstvenu njegu u kući	1
	Ustanova- ljekarnička jedinica	1
	Ukupno Čavle	13
	Ukupno područje	108

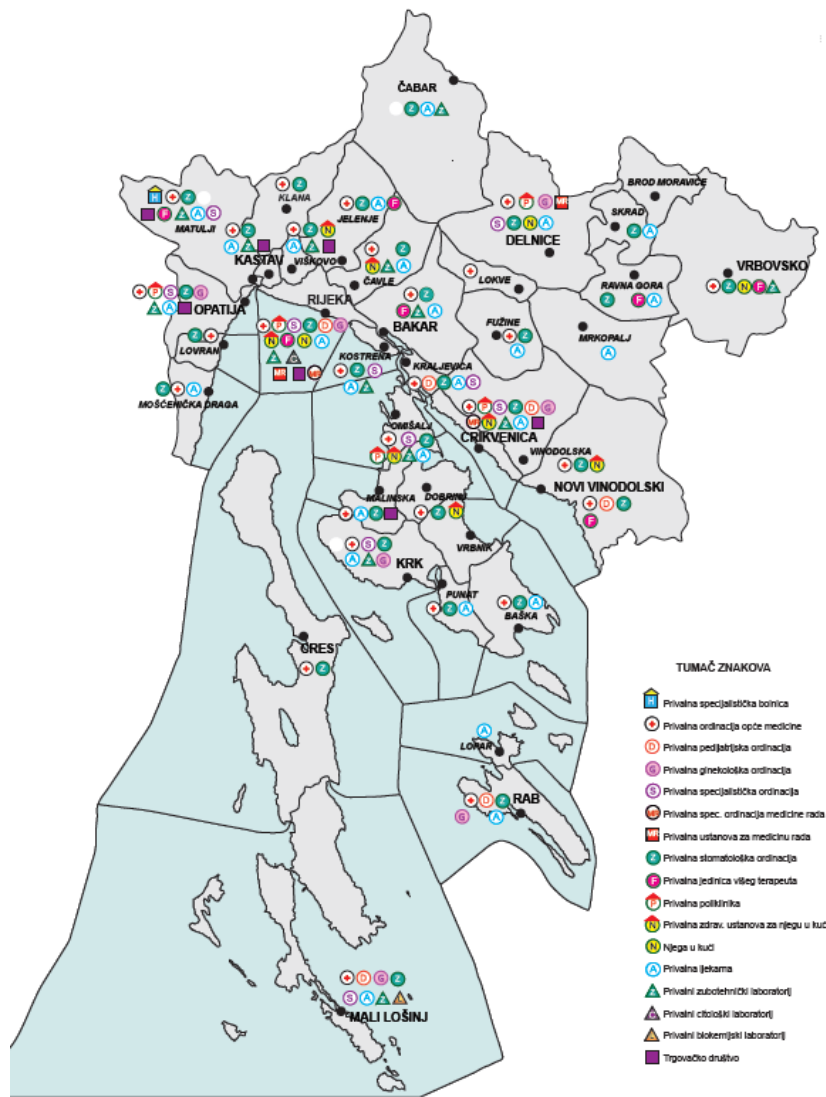
Važan je i podatak da na području cijele Primorsko-goranske županije djeluju sljedeće javne ustanove:

- dom zdravlja PGŽ s 9 ispostava i 20 jedinica ispostava
- nastavni zavod za javno zdravstvo PGŽ sa 7 ispostava i 3 centra
- klinički bolnički centar Rijeka koji djeluje na tri lokaliteta u Rijeci
- zavod za hitnu medicinu PGŽ s 10 ispostava
- ljekarne „Jadran” s 5 ispostava i 2 depoa
- 32 ljekarničke jedinice
- 1 lječilište za bolesti dišnih organa i kože
- 1 specijalna bolnica za rehabilitaciju i liječenje bolesti dišnih organa i reumatizma
- 2 psihijatrijske bolnice
- 1 klinika za ortopediju
- 1 hospicij
- 12 ustanova za zdravstvenu njegu u kući
- 1 jedinica za kućnu njegu
- 7 jedinica za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju.

Na slikama mapa u nastavku prikazana je mapa javnih i privatnih zdravstvenih jedinica na području Primorsko-goranske županije.



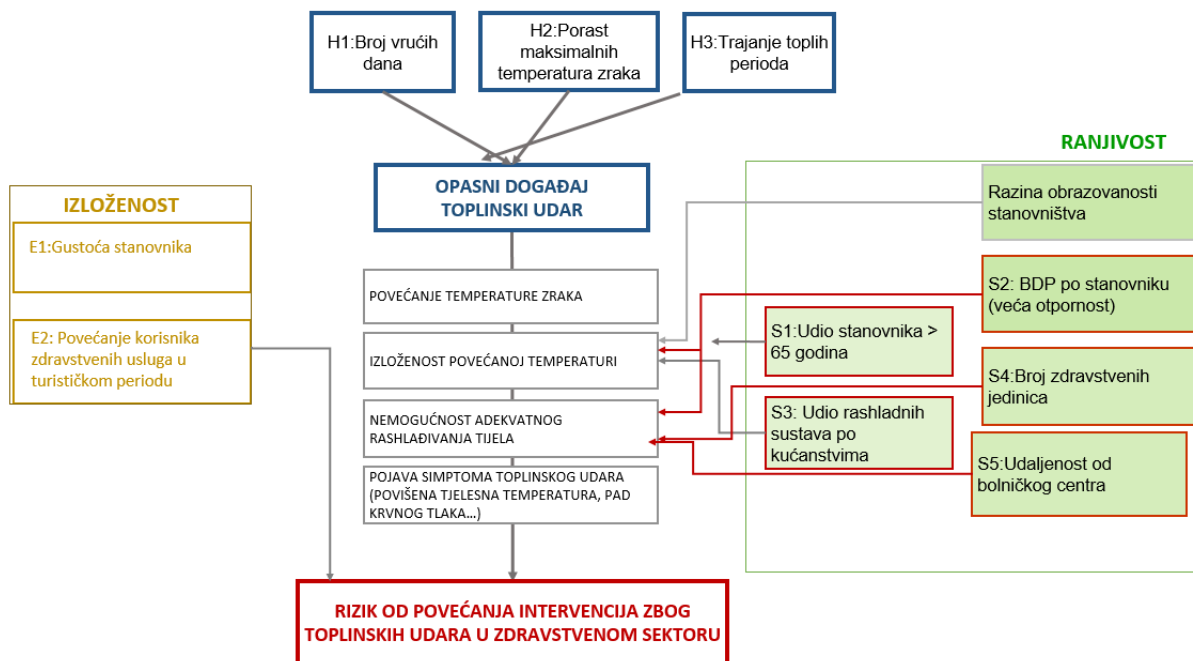
Slika 20 Mapa javnih zdravstvenih jedinica na području Primorsko-goranske županije



Slika 21 Mapa privatnih zdravstvenih jedinica na području Primorsko-goranske županije

5.2.2.2.1 Procjena rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena

Za svaku komponentu rizika identificirani su određeni indikatori prikazani u nastavku (Slika 22) te su detaljnije opisani.



Slika 22 Lanac utjecaja rizika od povećanja intervencija zbog toplinskih udara u zdravstvenom sektoru

5.2.2.2.2 Analiza opasnog događaja

Opasni događaj toplinski udar, sastoji se od 3 važna indikatora:

- broj vrućih dana
- porast maksimalnih temperatura zraka
- trajanje toplih perioda

5.2.2.2.3 Analiza osjetljivosti sektora na utjecaje klimatskih promjena

Indikator osjetljivosti S1 - Udio stanovnika starijih 65 godina

Udio stanovnika starijih od 65 godina važan je indikator analize osjetljivosti, budući da su stariji stanovnici najranjivija skupina u zdravstvu. Prema popisu stanovništva iz 2011. Državnog zavoda za statistiku, na promatranom području imamo 15,5 %, odnosno 8.528 starijih stanovnika iznad 65 godina. Ono što je važno napomenuti je da se udio poprilično razlikuje između jedinica lokalne samouprave pa tako najveći udio ima Grad Opatija s 22,78 %, dok najmanji udio ima Općina Viškovo s 10,40 %. Prema navedenom, jedino Grad Opatija ima veći postotak stanovnika iznad 65 godina, od hrvatskog prosjeka koji iznosi 17 %, te je ukupan postotak promatranog područja nešto niži od hrvatskog prosjeka.

Tablica 15 Broj i udio stanovnika starijih od 65 godina

Jedinica lokalne samouprave	Broj stanovnika	Broj stanovnika > 65 godina	Udio stanovnika > 65 godina (%)
Grad Opatija	11.659	2.656	22,78
Općina Matulji	11.246	1.84501	16,37
Grad Kastav	10.440	1.466	14,04
Općina Viškovo	14.445	1.503	10,40
Općina Čavle	7.220	1.062	14,71
Ukupno	55.010	8.528	15,5

Indikator osjetljivosti S2 - BDP po stanovniku (veća otpornost)

Veći BDP po glavi stanovnika ukazuje bolje financijske mogućnosti stanovnika, a time i bolju kvalitetu života što svakako smanjuje osjetljivost i povećava otpornost na negativne utjecaje klimatskih promjena. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, Primorsko-goranska županija ima BDP 97.177,00 HRK po stanovniku što predstavlja 20,6 % veći prosječni BDP od Republike Hrvatske.

Tablica 16 BDP za Republiku Hrvatsku i Primorsko-goransku županiju

	BDP (HRK)	BDP po stanovniku (HRK)
	2015	2015
Republika Hrvatska	338.975.044,00	80.555,00
Primorsko-goranska županija	28.363.686,00	97.177,00

Također, ako uzmemo u obzir i stopu rizika od siromaštva, Primorsko-goranska županija je ispod hrvatskog prosjeka što ukazuje na manju osjetljivost na negativne utjecaje klimatskih promjena. Naime rizik od siromaštva se definira kao postotak osoba čija je ekvivalentna potrošnja ispod praga rizika od siromaštva, a prag se određuje tako da se za sva kućanstva izračuna ekvivalentna potrošnja po članu kućanstva. Procijenjena stopa rizika od siromaštva u Republici Hrvatskoj iznosi 17,1% u 2011., dok prag rizika od siromaštva iznosi 23.919,00 kn za jednočlano kućanstvo, što znači da se procjenjuje da je u 2011. u RH 17,1% osoba imalo ekvivalentnu potrošnju ispod praga. Procjene stope rizika od siromaštva na razini statističkih regija iznose u Kontinentalnoj Hrvatskoj 19,4%, a u Jadranskoj Hrvatskoj 12,6%. U promatranom području stopa rizika od siromaštva izgleda ovako:

Tablica 17 Stopa rizika od siromaštva za promatrano područje

Jedinica lokalne samouprave	Stopa rizika od siromaštva
Grad Opatija	12,4
Općina Matulji	11,1
Grad Kastav	9,2
Općina Viškovo	12,2
Općina Čavle	12,2

Nadalje, povezano s ekonomskim podacima, važan podatak je i koliko od ukupnog stanovništva promatranog područja je radno aktivno. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, 41 % stanovništva je radno aktivno.

Tablica 18 Broj i udio zaposlenih stanovnika za promatrano područje

Jedinica lokalne samouprave	Broj stanovnika	Broj zaposlenih	Udio zaposlenog stanovništva (%)
Grad Opatija	11.659	4.398	37,72
Općina Matulji	11.246	4.687	41,68
Grad Kastav	10.440	4.376	41,92
Općina Viškovo	14.445	6.262	43,35
Općina Čavle	7.220	2.855	39,54
Ukupno	55.010	22.578	41,04

Promatrano područje ima veći BDP i manji rizik od siromaštva u odnosu na hrvatski prosjek.

Indikator osjetljivosti S3 - Udio rashladnih sustava po kućanstvima

U Hrvatskoj je zabilježen trend veće potrošnje električne energije u ljetnim mjesecima upravo radi sve većih potreba za hlađenjem prostorija. Također na razini cijele Europske unije, bilježi se trend porasta kupovine rashladnih uređaja za otprilike 10 % godišnje.

Indikator osjetljivosti S4 - Broj zdravstvenih jedinica

Dostupnost zdravstvenih usluga važan je indikator u prilagodbi na negativne klimatske promjene. Na promatranom području je evidentirano 108 zdravstvenih jedinica, što čini 507 stanovnika po jedinici. Hrvatski prosjek iznosi 2.563 stanovnika po jedinici te time promatrano područje ima dobru pokrivenost zdravstvenih jedinica.

Indikator osjetljivosti S5 - Udaljenost od bolničkog centra

U Gradu Rijeci, kao administrativnom središtu Primorsko-goranske županije, nalazi se klinički bolnički centar, a on je u blizini promatranog područja to jest cijelo promatrano područje je granično s Rijekom i dobro povezano cestovno i javnim prijevozom.

5.2.2.2.4 Analiza izloženosti sektora na utjecaje klimatskih promjena

Indikator izloženosti E1 - Gustoća stanovnika

Jedan od najznačajnijih elemenata izloženosti je stanovništvo, odnosno upravo veća gustoća stanovnika ukazuje na veću izloženost utjecaju klimatskih promjena. Tablica 13 prikazuje gustoću stanovnika za promatrano područje. Ukupna gustoća stanovnika iznosi 154 stanovnika/km² što je daleko iznad hrvatskog prosjeka koji iznosi 71 stanovnika/km².

Indikator izloženosti E2 - Povećanje korisnika zdravstvenih usluga u turističkom periodu

Promatrano područje tijekom turističke sezone bilježi povećanje korisnika zdravstvenih ustanova uslijed dolaska turista. Prema statističkim podacima Državnog zavoda za statistiku, za Primorsko-goransku županiju, u 2018. godini broj noćenja je iznosio 15.284.346 što čini prosječno 54 noćenja po stanovniku. Međutim, važno je napomenuti da je Grad Opatija, koji je značajno turističko središte na razini države, imao u 2018. godini oko 2,2 milijuna što predstavlja prosječno 189 noćenja po stanovniku. Prema tome, promatrano područje ima značajnu izloženost.

5.2.2.3 Turizam

Prema Nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena koji uzrokuju visoku ranjivost u sektoru turizma su:

- turistička ponuda nije prilagođena projiciranim klimatskim promjenama
- pogoršanje stanja ekosustava i bioraznolikosti zbog neizravnih učinaka klimatskih promjena
- promjena atraktivnosti područja na obalnom dijelu i u unutrašnjosti RH
- nastanak šteta i/ili smanjena funkcionalnost različitih infrastrukturnih sustava.

Prema tome, mogući su sljedeći odgovori na smanjenje visoke razine ranjivosti:

- prilagodba turističkog sektora na izmijenjene uvjete poslovanja uslijed utjecaja klimatskih promjena
- uključivanje mjera prilagodbe klimatskim promjenama u sve segmente održivog hrvatskog turizma
- usklađivanje turističkih aktivnosti s prognoziranim klimatskim promjenama
- jačanje kompetencije o prilagodbi klimatskim promjenama svih osoba vezanih uz turistički sektor.

Sektor turizma je važan za promatrano područje, a prema podacima iz Strateškog plana razvoja turizma Kvarnera sa strateškim operativnim marketing planom 2016. do 2020. godine 18% obrtnika na području županije se bavi ugostiteljstvom i turizmom.

Vezano uz sektor turizma, iz statističkih podataka prikazanih u tablici vidljiv je trend u broju dolaska i noćenja turista u Primorsko-goranskoj županiji.

Tablica 19 Broj dolazaka i noćenja domaćih i stranih turista za trogodišnji period od 2016. do 2018. godine

Primorsko-goranska županija	2016			2017			2018		
	Ukupno	Domaći	Strani	Ukupno	Domaći	Strani	Ukupno	Domaći	Strani
Dolasci	2.598.437	304.168	2.294.269	2.789.179	316.934	2.472.245	2.909.914	333.043	2.576.871
Noćenja	13.902.568	1.176.002	12.726.566	14.897.443	1.158.042	13.739.401	15.284.346	1.198.739	14.085.607

Jedinice lokalne samouprave koje su obuhvaćene SECAP-om imaju različiti turistički razvoj, pa tako Grad Opatija je jedan od najvećih turističkih središta ne samo županije nego i cijele Hrvatske i ima veliki broj hotelskog smještaja, dok su druge jedinice više orijentirane u privatni smještaj i apartmane.

Općina Čavle nema zasebno područja ugostiteljsko-turističke namjene, ali izniman značaj za turizam imaju područja sportsko rekreacijskih zona koja se nalaze na njihovom području, a to su:

- Sportski centar Grobnik 1 (Čavle/Jelenje): automotodrom, aviodrom, sportski i zabavni sadržaji, smještajni kapaciteti (do max. 1000 ležajeva).
- Sportski centar Grobnik 2 (Čavle): streljački centar (sportsko i lovno streljaštvo).
- Sportsko-rekreativni centar Platak (Čavle): (do max. 2050 ležajeva) centar za zimske i ljetne sportove sa svom potrebnom infrastrukturom za nordijsko skijanje, sanjkanje, snowboarding,

te biciklističke i pješačke staze. Navedene sportsko-rekreacijske sadržaje prate ugostiteljsko-turistički, trgovački i drugi sadržaji.

Prostornim planom uređenja Općine Matulji nisu planirane izdvojene zone ugostiteljsko turističke namjene, već se postojeći i planirani smještajni kapaciteti namjeravaju organizirati u sklopu građevinskih područja naselja i to primarno u vidu seoskog turizma i manjih obiteljskih hotela i pansiona.

Općina Viškovo, prema prostornim planovima na županijskoj i lokalnoj razini, planira određene površine iskoristiti za turističko-ugostiteljske namjene – zonu Ronjgi (T1). koja je prema II. Izmjenama i dopunama Prostornog plana uređenja Općine Viškovo određena smjernicama za izradu urbanističkog plana uređenja naselja Ronjgi.

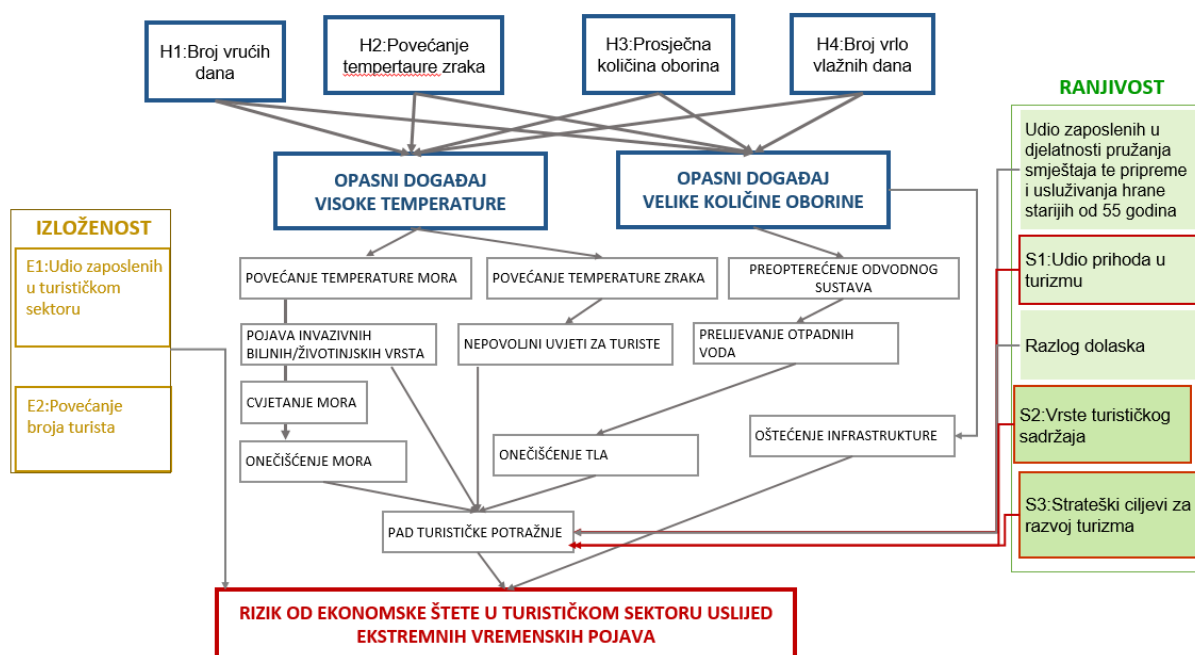
Prostornim planom PGŽ-a nisu predviđene posebna područja ugostiteljsko-turističke namjene na području Grada Kastva.

Prema Prostornom planu uređenja Grada Opatije predviđene su sljedeće ugostiteljsko-turističke zone namijenjene smještajnim kapacitetima (hoteli) i pratećim sadržajima (T1): Veprinac (Sv. Juraj) 3,19 ha; Doli 2,23 ha; Poklon I, 0,81 ha; Poklon II, 0,72 ha; Vedež, 1,28 ha; Katinići, 1,95 ha. Osim navedenih, Planom su predviđene i sljedeće zone za ugostiteljsko-turističku namjenu (T2) - turističko naselje: Veprinac, 1,64 ha; Dobreć, 1,22 ha; Škofi (Zagrad), 1,11 ha; Zagrad (na cesti za 41, Strateški plan razvoja turizma Kvarnera sa strateškim operativnim marketing planom 2016. – 2020. godine) Situacijska analiza (1. faza projekta) Vedež), 0,93 ha; Travičići, 0,94 ha; Šavroni, 0,92 ha; Okoli Dujmić, 0,97 ha; Menderi, 1,59 ha; Dobreć (Krasa), 0,43 ha.

Vezano uz razvojne strategije na lokalnoj razini, Strategija razvoja Grada Opatije 2014. – 2020. turizmu je namijenila vrlo značajnu ulogu u ukupnom razvoju i to kroz strateški cilj „Uspješno gospodarstvo s naglaskom na cjelogodišnji turizam najviše kategorije“. Navedeni cilj razrađen je pomoću dva strateška prioriteta „Sustavno povećavati kvalitetu, atraktivnost i konkurentnost ponude“ te „Razvoj zaleđa temeljiti na poduzetništvu, ruralnom turizmu, eko-poljoprivredi i uzgoju autohtonih (tradicijskih) sorti“.

5.2.2.3.1 Procjena rizika sektora od utjecaja klimatskih promjena

Za svaku komponentu rizika identificirani su određeni indikatori prikazani na slici u nastavku te su detaljnije opisani.



Slika 23 Lanac utjecaja rizika od ekonomske štete u turističkom sektoru uslijed ekstremnih vremenskih pojava

5.2.2.3.2 Analiza opasnog događaja

Opasni događaj toplinski udar, sastoji se od 4 važna indikatora:

- broj vrućih dana
- povećanje temperature zraka
- prosječna količina oborina
- broj vrlo vlažnih dana.

5.2.2.3.3 Analiza osjetljivosti sektora na utjecaje klimatskih promjena

Indikator osjetljivosti S1 - Udio prihoda u turizmu

Turizam je značajan sektor Primorsko-goranske županije, pa time i promatranog područja. Među glavnim ekonomskim učincima turizma je rast dohotka, zapošljavanja, kapitalnih ulaganja i javnih prihoda te poticanje regionalnog rasta i razvoja. Na području Grada Opatije dominantan udio u BDP-u ima djelatnost pružanja smještaja i usluživanja hrane s 28 %, udjelom u ukupnim prihodima od 31 % i udjelom u ostvarenoj dobiti Grada Opatije u iznosu od 22 %. Dakle, turizam (djelatnost smještaja, pripreme i prerade hrane) je najjača djelatnost ovog područja.

Indikator osjetljivosti S2 - Vrste turističkog sadržaja

Prema podacima Strateškog plana o turistima koji posjećuju Primorsko-goransku županiju može se reći da je pasivni odmor i opuštanje primarni motiv dolaska za nešto više od tri četvrtine turista. Slijedi zabava koja privlači 46 % turista te nova iskustva i doživljaji koje je navelo njih 33 %. Motivi gastronomije, upoznavanja prirodnih ljepota i kulturnih znamenitosti su ispodprosječno zastupljeni u odnosu na prosjek svih županija. Zdravstvene razloge kao motiv posjeta navelo je 6 % turista, što je više od prosjeka svih priobalnih županija. Primarne aktivnosti kojima se na odmoru bave gotovo svi turisti Primorsko-goranske županije su plivanje i kupanje te odlazak u slastičarnice i kafiće, odlazak u

restoran te šetnje u prirodi. U odnosu na druge županije, turisti PGŽ u većoj mjeri sudjeluju u zdravstveno-rekreacijskim i wellness programima (42 %), odlaze u ribolov te posjećuju lokalne zabave.

Indikator osjetljivosti S3 - Strateški ciljevi za razvoj turizma

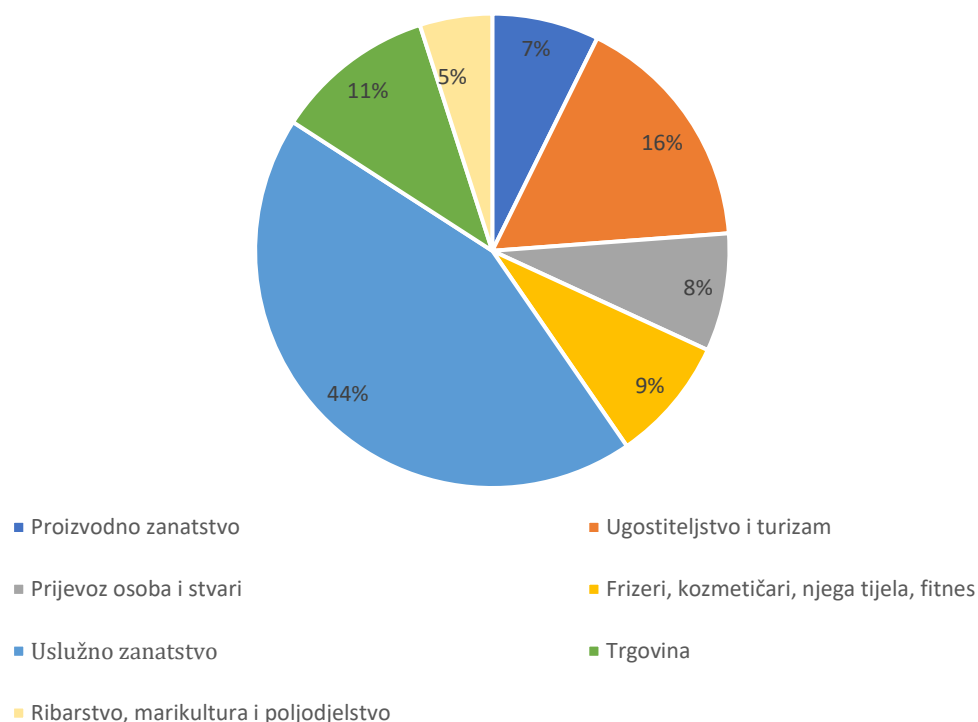
Jedan od glavnih ciljeva TZ Kvarnera je unaprjeđivanje općih uvjeta boravka turista, promocije turističkoga proizvoda područja zajednice te razvijanja svijesti o važnosti turizma te gospodarskim, društvenim i drugim učincima turizma, očuvanja i unapređenja svih elemenata turističkoga proizvoda, a osobito zaštite okoliša. U Gradu Opatiji, kao najznačajnijem turističkom području naglasak razvoja je stavljen na poštivanje načela održivoga razvoja, a kao elementi za diferenciranje istaknuti su veliki kongresi, profilirani i diferencirani proizvodi hotela i restorana, vrhunska ponuda kulturno-zabavnih sadržaja i događaja, dobrobit uz poštovanje tradicije, edukacijsko međunarodno središte, etnografsko naslijeđe, ekskluzivna trgovačka ponuda te emocije i priče o ljudima i događajima iz prošlosti. Za ciljana tržišta odabrani su segmenti visoke i najviše platne moći s posebnim zahtjevima, oni motivirani odmorom, poslom, zdravljem i događajima te segmenti motivirani pričama Opatijske rivijere. Razvojne strategije drugih jedinica lokalne samouprave obuhvaćene su:

- u Programu ukupnog razvoja Grada Kastva 2016.-2020. pod Strateškim ciljem 1 se nalazi „Razvoj kulture i turizma, očuvanje tradicije“
- u Programu ukupnog razvoja Općine Čavle 2016.-2020. godine postoji strateški cilj 2 „Daljnji razvoj kulture i turizma“
- u Strateškom razvojnom programu Općine Matulji 2016.-2010. kroz Strateški cilj 1 „Jačanje konkurentnosti poduzetništva“ i Strateški cilj 2 „Unaprjeđenje životnog standarda stanovnika“ zastupljene su mjere za razvoj turizma
- U Strateškom razvojnom programu Općine Viškovo za 2015.-2020. pod Razvojnim ciljem 3 nalazi se Prioritet 3.3. – „Razvoj selektivnih oblika turizma temeljenih na postojećim kulturno-povijesnim, tradicijskim i prirodnim reursima.“

5.2.2.3.4 Analiza izloženosti sektora na utjecaje klimatskih promjena

Indikator izloženosti E1 - Udio zaposlenih u turističkom sektoru

Negativni utjecaj klimatskih promjena ima očekivani utjecaj i na zaposlene u tom sektoru. Prema Državnom zavodu za statistiku u Primorsko-goranskoj županiji udio zaposlenih u djelatnosti pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane, koje se direktno vežu uz sektor turizma, iznosi 12,8 %, dok je procjena da u Gradu Opatiji, udio zaposlenih u turizmu 31 %. Udio registriranih obrta na području županije izgleda ovako:



Slika 24 Udio obrtnika u pojedinim djelatnostima u Primorsko-goranskoj županiji za 2018. godinu

Indikator izloženosti E2 - Povećanje broja turista

Osim zaposlenih u sektoru, na negativne klimatske utjecaje izloženi su i sami turisti. Kako raste broj noćenja tako raste i izloženost. Primorsko-goranska županija samo za razdoblje od 2016. do 2018. godine bilježi rast od 11 % dolazaka turista, odnosno 10 % noćenja. Podaci ukazuju na veću izloženost u budućnosti.

5.3 Identifikacija i odabir indikatora

Vrijednosti indikatora objedinit će se s komponentama rizika (opasnost, ranjivost i izloženost) i tako pridonijeti ocjeni rizika. Dobar indikator je važeći i relevantan te omogućuje i prikupljanje podataka u budućnosti precizno u njegovom značenju.

Tablica 20 Tablični prikaz komponenta rizika, faktora i indikatora

Komponenta rizika	Faktor	Indikator
Rizik od štete na području vodoopskrbnog sektora zbog značajnih sušnih perioda		
Opasnost	Sušno razdoblje	Trajanje toplog vremenskog razdoblja
	Razdoblje bez oborina	Trajanje sušnog razdoblja Prosječne količine oborina
Ranjivost	Korištenje vode	Potrošnja vode u kućanstvima
		Potrošnja vode u industriji
		Potrošnja vode za navodnjavanje
		Gubici u vodoopskrbnoj mreži
Izloženost	Gustoća stanovnika	Gustoća stanovnika

	Dolazak turista	Povećanje broja potrošača vode u turističkoj sezoni
Rizik od povećanja intervencija zbog toplinskih udara u zdravstvenom sektoru		
Opasnost	Sušno razdoblje	Broj vrućih dana
	Visoke temperature	Porast maksimalnih temperatura zraka
	Topli periodi	Trajanje toplih perioda
Ranjivost	Starosno stanovništvo	Udio stanovnika > 65 godina
	Ekonomski utjecaj	BDP po stanovniku (veća otpornost)
	Korištenje rashladnih sustava	Udio rashladnih sustava po kućanstvima
	Zdravstveni sustav	Broj zdravstvenih jedinica Udaljenost od bolničkog centra
Izloženost	Gustoća stanovnika	Gustoća stanovnika
	Dolazak turista	Povećanje korisnika zdravstvenih usluga u turističkom periodu
Rizik od ekonomske štete u turističkom sektoru uslijed ekstremnih vremenskih pojava		
Opasnost	Sušno razdoblje	Broj vrućih dana
	Visoke temperature	Povećanje temperature zraka
	Oborine	Prosječna količina oborina
	Vlažni dani	Broj vrlo vlažnih dana
Ranjivost	Turistički sektor	Udio prihoda u turizmu
		Vrsta turističkog sadržaja
		Strateški ciljevi za razvoj turizma
Izloženost	Turisti	Udio zaposlenih u turističkom sektoru
		Povećanje broja turista

5.4 Prikupljanje i upravljanje podacima

Postupak prikupljanja i upravljanja podacima možemo podijeliti u osnovne tri faze, a to su:

1. Prikupljanje potrebnih podataka
Podaci mogu biti izmjereni, modelirani, ili statistički određeni, te je važno odrediti opseg procjene. Bitno je imati u vidu postoje li određeni podaci, tko iste može dostaviti i postoje li određena pravila za dostavu istih. Također, važno je znati koje su institucije nadležne za pružanje pojedinih podataka.
2. Provjera kvalitete podataka
Vezano uz provjeru kvalitete, važno je definirati da li su podaci pogodni za daljnju obradu, te koji podaci nedostaju, mogu li se dobiveni podaci u daljnjim analizama kombinirati, nadopunjavati i interpolirati.
3. Pohrana i upravljanje podacima
Kada se podaci kvalitativno provjere, trebaju se pohraniti u zajedničku bazu podataka.

Tablica 21 Broj indikatora za svaku komponentu rizika

	Opasnost	Ranjivost	Izloženost
Rizik od suše	3	4	2
Rizik od toplinskog udara	3	5	2
Rizik od ekstremnih vremenskih uvjeta	4	3	2

Tablica 22 Broj indikatora ovisno o razini

Državna/regionalna razina	6
Područna razina	9
Lokalna razina	13
Sub-općinska razina	/

U prethodnim tablicama (Tablica 21 i Tablica 22) se nalazi broj indikatora za svaki pojedini faktor rizika te broj tih istih indikatora ovisnih o državnoj, područnoj i općinskoj razini. Većina podataka prikupljena je na razini obuhvaćenih jedinica lokalne samouprave kao što su potrošnja vode u kućanstvima i industriji, gubici u vodoopskrbnoj mreži, broj zdravstvenih jedinica, strateški ciljevi za razvoj turizma itd. Podaci koji se odnose područnu razinu su naručeni od strane DHMZ-a i odnose se na srednju ukupnu količinu oborina, trajanje sušnih dana, maksimalne temperature zraka, trajanje toplih perioda itd. Podaci na regionalnoj razini prikupljeni su od DZS-a, a odnose se na udio stanovnika starijih od 65 godina, broj stanovnika po m², BDP stanovnika, povećanje broja turista itd.

5.5 Normalizacija podataka indikatora

Prikupljene podatke potrebno je normalizirati u standardiziranoj vrijednosti od 0 do 1, što znači da je bilo potrebno statističke podatke različitih mjernih sustava i jedinica, transformirati u zajedničku skalu vrijednosti kako je prikazano u tablici u nastavku:

Tablica 23 Skala vrijednosti indikatora

Vrijednost u rasponu od 0 do 1	Kategorija vrijednosti u rasponu od 1 do 5	Opis
0-0,2	1	Optimalno (nije potrebno ili moguće poboljšanje)
0,2-0,4	2	Više pozitivno
0,4-0,6	3	Neutralno
0,6-0,8	4	Više negativno
0,8-1	5	Kritično (može dovesti do ozbiljnih posljedica)

Prema prethodnoj tablici vidimo da što su vrijednosti indikatora manje, indikatori ukazuju na pozitivne pokazatelje. S druge strane, što su indikatori veći, oni ukazuju na negativne pokazatelje.

Normalizacija indikatora u našem slučaju izgleda ovako:

Tablica 24 Normalizacija indikatora za svaki pojedini rizik

Rizik od štete na području vodoopskrbnog sektora zbog značajnih sušnih perioda	
	Normalizirana vrijednost indikatora
Opasni događaj (H) - suša	
H1 - trajanje toplog vremenskog razdoblja	0,45
H2 - trajanje sušnog razdoblja	0,7
H3 - prosječna količina oborina	0,3
Osjetljivost (S)	
S1 - potrošnja vode u kućanstvima	0,45
S2 - potrošnja vode u industriji	0,42
S3- potrošnja vode za navodnjavanjem	0,4
S4- gubici u vodoopskrbnoj mreži	0,35
Izloženost (E)	
E1- gustoća stanovnika	0,85
E2- povećanje broja potrošača vode u turističkoj sezoni	0,8
Rizik od povećanja intervencija zbog toplinskih udara u zdravstvenom sektoru	
	Normalizirana vrijednost indikatora
Opasni događaj (H) – toplinski udari	
H1- broj vrućih dana	0,43
H2- porast maksimalnih temperatura zraka	0,5
H3- trajanje toplih perioda	0,45
Osjetljivost (S)	
S1- udio stanovnika > 65 godina	0,5
S2- BDP po stanovniku > 65 godina	0,1
S3- udio rashladnih sustava po kućanstvima	0,4
S4- broj zdravstvenih jedinica	0,9
S5-udaljenost od bolničkog centra	0,5
Izloženost (E)	
E1- gustoća stanovnika	0,85
E2- povećanje korisnika zdravstvenih usluga u turističkom periodu	0,8
Rizik od ekonomske štete u turističkom sektoru uslijed ekstremnih vremenskih pojava	
	Normalizirana vrijednost indikatora
Opasni događaj (H) – ekstremne vremenske pojave	
H1- broj vrućih dana	0,43
H2- povećanje temperature zraka	0,5
H3- prosječna količina oborina	0,3
H4- broj vrlo vlažnih dana	0,25
Osjetljivost (S)	

S1- udio prihoda u turizmu	0,7
S2- vrste turističkog sadržaja	0,6
S3- strateški ciljevi za razvoj turizma	0,3
Izloženost (E)	
E1- udio zaposlenih u turističkom sektoru	0,5
E2- povećanje broja turista	0,8

5.6 Ponderiranje i agregiranje indikatora

U izračunu rizika određeni indikatori imaju veći utjecaj na procjenu rizika, dok neki imaju manji. Najznačajniji indikatori za pojedini sektor se nalaze u Tablici 25 u nastavku.

Tablica 25 Prikaz značajnih indikatora

	Značajni indikatori
Sektor turizma i rizik od ekstremnih vremenskih pojava	<ul style="list-style-type: none"> • Udio prihoda u turizmu • Porast broja turista
Sektor zdravlja i rizik od ekstremnih vremenskih pojava	<ul style="list-style-type: none"> • Broj zdravstvenih jedinica • Gustoća stanovnika • Korisnici zdravstvenih ustanova u turističkom periodu
Sektor vodoopskrbe i rizik od suše	<ul style="list-style-type: none"> • Gustoća stanovnika • Korisnici vodoopskrbe u turističkom periodu

Vezano za izračun ukupnog indikatora za opasni događaj, osjetljivost i izloženost upotrijebljena je aritmetička sredina za svaku pojedinu kategoriju.

5.7 Agregiranje komponenata rizika u rizik

Za svaki pojedini sektor s obzirom na vrijednosti indikatora će se izračunati rizici, koji će također biti u vrijednosti od 0 do 1, a prema skali prikazanoj u Tablici u nastavku.

Tablica 26 Skala vrijednosti rizika

Vrijednost u rasponu od 0 do 1	Kategorija vrijednosti u rasponu od 1 do 5	Opis
0-0,2	1	Vrlo niski
0,2-0,4	2	Niski
0,4-0,6	3	Osrednji
0,6-0,8	4	Visok
0,8-1	5	Vrlo visok

Izračunom rizika od štete na području vodoopskrbnog sektora (Tablica 27) zbog značajnih sušnih perioda, dobivena je vrijednost rizika 0,57, što ga kategorizira u osrednji rizik.

Tablica 27 Izračun rizika za sektor vodoopskrbe

Rizik od štete na području vodoopskrbnog sektora zbog značajnih sušnih perioda		
	Normalizirana vrijednost indikatora	Objedinjena ocjena komponentne rizika
Opasni događaj (H) - suša		
H1- trajanje toplog vremenskog razdoblja	0,45	0,48
H2- trajanje sušnog razdoblja	0,7	
H3- prosječna količina oborina	0,3	
Osjetljivost (S)		
S1- potrošnja vode u kućanstvima	0,45	0,41
S2-potrošnja vode u industriji	0,42	
S3- potrošnja vode za navodnjavanjem	0,4	
S4- gubici u vodoopskrbnoj mreži	0,35	
Izloženost (E)		
E1- gustoća stanovnika	0,85	0,83
E2- povećanje broja potrošača vode u turističkoj sezoni	0,8	
Rizik f (H,V,E)		
Osrednji		0,57

Izračunom rizika od štete u zdravstvenom sektoru zbog toplinskih udara (Tablica 28), dobivena je vrijednost rizika 0,58, što ga kategorizira u osrednji rizik.

Tablica 28 Izračun rizika u zdravstvenom sektoru

Rizik od povećanja intervencija zbog toplinskih udara u zdravstvenom sektoru		
	Normalizirana vrijednost indikatora	Objedinjena ocjena komponentne rizika
Opasni događaj (H) - toplinski udari		
H1 - broj vrućih dana	0,43	0,46
H2 - porast maksimalnih temperatura zraka	0,5	
H3 - trajanje toplih perioda	0,45	
Osjetljivost (S)		
S1 - udio stanovnika > 65 godina	0,5	0,44
S2 - BDP po stanovniku > 65 godina	0,1	
S3 - udio rashladnih sustava po kućanstvima	0,4	
S4 - broj zdravstvenih jedinica	0,9	
S5 - udaljenost od bolničkog centra	0,5	
Izloženost (E)		
E1 - gustoća stanovnika	0,85	0,83
E2- povećanje korisnika zdravstvenih usluga u turističkom periodu	0,8	
Rizik f(H,V,E)		
Osrednji		0,58

Izračunom rizika od štete u turističkom sektoru zbog ekstremnih vremenskih pojava (Tablica 29), dobivena je vrijednost rizika 0,52, što ga kategorizira u osrednji rizik.

Tablica 29 Izračun rizika u turističkom sektoru

Rizik od ekonomske štete u turističkom sektoru uslijed ekstremnih vremenskih pojava		
	Normalizirana vrijednost indikatora	Objedinjena ocjena komponentne rizika
Opasni događaj (H) – ekstremne vremenske pojave		
H1 - broj vrućih dana	0,43	0,37
H2 - povećanje temperature zraka	0,5	
H3 - prosječna količina oborina	0,3	
H4 - broj vrlo vlažnih dana	0,25	
Osjetljivost (S)		
S1 - udio prihoda u turizmu	0,7	0,53
S2 - vrste turističkog sadržaja	0,6	
S3 - strateški ciljevi za razvoj turizma	0,3	
Izloženost (E)		
E1 - udio zaposlenih u turističkom sektoru	0,5	0,65
E2 - povećanje broja turista	0,8	
Rizik f(H,V,E)		
Osrednji		0,52

5.8 Rezultati procjene rizika

Procjena rizika provedena je temeljem metodologije projekta i sukladno The Vulnerability Sourcebook za sektore vodoopskrbe, zdravlja i turizma. Indikatori su odabrani na temelju dostupnih podataka i ekspertnom mišljenju.

Analizirano je zajedničko područje Grada Kastva, Grada Opatije, Općine Čavle, Općine Matulji i Općine Viškovo, te je za spomenuo područje napravljena simulacija buduće klime koja ukazuje na porast temperature zraka, povećanje broja vrućih dana, tropskih noći i povećanje trajanja toplih razdoblja. Također se može očekivati i porast godišnjih količina oborina.

U nastavku su prikazane ukupne ocjene rizika za svaki sektor.

Tablica 30 Numerički prikaz rizika po sektorima

Rizik	Vodoopskrba	Zdravlje	Turizam
Numerički	0,57	0,58	0,52
Opisni	Osrednji	Osrednji	Osrednji

Za sve sektore procijenjeni rizici su osrednji, što ukazuje na dobar geografski položaj, ali i razvijenost područja. Međutim, definirane ranjivosti i izloženosti pojedinih sektora treba imati na umu prilikom definiranja mjera prilagodbe u daljnjim planovima. Područje karakterizira velika gustoća stanovnika koja u kombinaciji s povećanjem broja turista u turističkom periodu predstavlja veliki faktor rizika u svim sektorima.

Najznačajniji dionici u procesu su jedinice lokalne samouprave koje svojim angažmanom, strateškim planiranjem i predlaganjem mjera u planovima trebaju imati na umu klimatske promjene i voditi računa o mogućim rizicima.

5.8.1 Očekivane klimatske promjene

Prema dokumentu „Climate Analysis – Croatia“ pripremljenom u okviru Joint SECAP projekta, a koji prati podatke Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) iz Šestog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), u kontekstu klimatskih promjena konstatirano je sljedeće:

Opažene klimatske promjene:

- Tijekom 50 - godišnjeg razdoblja (1961-2010.) trendovi srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka pokazuju zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj. Trendovi godišnje temperature zraka su pozitivni i signifikantni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Uočeno zatopljenje očituje se i u svim indeksima temperaturnih ekstrema pozitivnim trendovima toplih temperaturnih indeksa (veći broj toplih dana i noći te dulje trajanje toplih razdoblja) te s negativnim trendovima hladnih temperaturnih indeksa (smanjenje broja hladnih dana i hladnih noći te skraćivanje duljine hladnih razdoblja).
- Tijekom nedavnog 50 - godišnjeg razdoblja (1961-2010.) godišnje količine oborine (R) pokazuju prevladavajuće nesignifikantne trendove.

Buduće klimatske promjene:

- Prema analiziranim projekcijama klimatskih promjena iz ENSEMBLES regionalnih klimatskih modela, porast temperature na području Hrvatske bio bi sve izraženiji do kraja 21. stoljeća pri čemu se najveći porast temperature T2m očekuje u ljetnoj sezoni duž obale hrvatskog dijela Jadrana i u njegovu zaleđu.
- Prema kraju ovog stoljeća sve veći dijelovi Hrvatske bili bi zahvaćeni izraženijim promjenama u budućoj količini oborine. Jasan signal klimatske promjene u oborini je umjerena do visoka mogućnost povećanja srednje ukupne količine oborine zimi, te smanjenje ukupne količine oborine ljeti.

U odnosu na gore navedeno, u okviru izrade „Analize ranjivosti i rizika od klimatskih promjena za područje Grada Opatije, Općine Matulji, Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle“, korišteni su rezultati simulacije klime Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) za razdoblje do 2050. godine za spomenuto područje. Simulacije ukazuju na jasan signal u pogledu temperature (očekuje se porast srednje maksimalne dnevne temperature zraka, porast broja vrućih dana, porast broja tropskih noći te produljenje trajanja toplih razdoblja) dok je za domenu oborine signal manje jasan (očekuje se porast količine oborine i porast broja vrlo kišnih dana, ali i produljenje maksimalnog trajanja sušnih razdoblja).

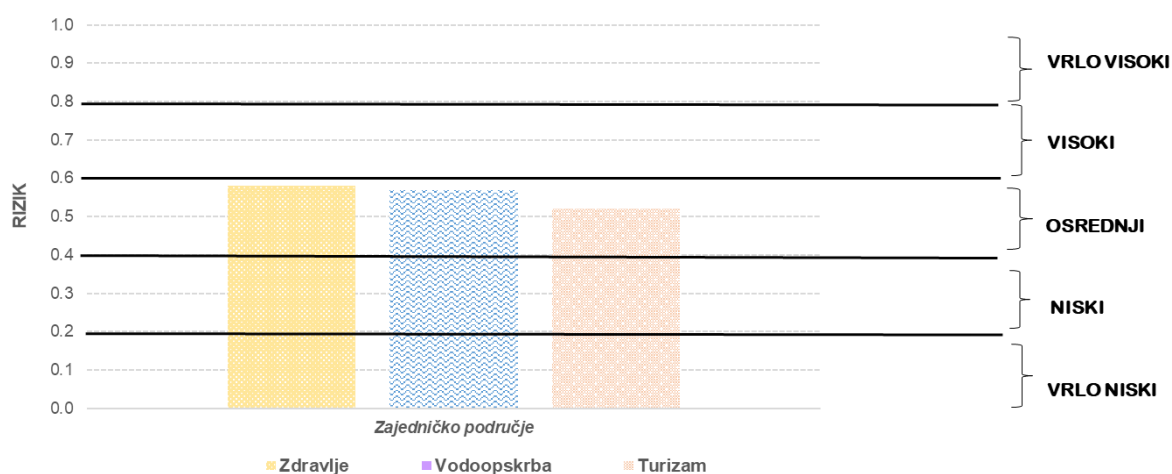
5.8.2 Procjena ranjivosti i rizika od klimatskih promjena

Analiza ranjivosti i rizika na klimatske promjene za zajedničko područje Grada Opatije, Općine Matulji, Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle, provedena je za sektore:

- vodoopskrbe u odnosu na sušu
- zdravlja u odnosu na toplinske udare
- turizma u odnosu na ekstremne vremenske pojave.

Razinu obrade određivala je razina dostupnosti specifičnih podataka odnosno indikatora.

Slika 25 prikazuje procijenjene rizike za razmatrane sektore na zajedničkom području. Za sve sektore procijenjen je osrednji rizik, dok je unutar toga najveći procijenjen za zdravlje, a najmanji za turizam.



Slika 25 Procijenjeni rizici pojedinih sektora od klimatskih promjena

Za svaki od sektora proučavao se utjecaj nekog opasnog događaja ovisno o izloženosti i ranjivosti na ukupan rizik. Tako je za sektor vodoopskrbe procijenjen srednji rizik od štete u sektoru zbog značajnih sušnih perioda. Kao indikatori izloženosti definirani su gustoća stanovnika i povećanje broja potrošača vode u turističkoj sezoni, dok je u pogledu ranjivosti to specifična potrošnja vode u kućanstvima, industriji, navodnjavanju te gubici u vodoopskrbnoj mreži. Za zdravstveni sektor procijenjen je također srednji rizik od povećanja intervencija zbog toplinskih udara. Kao elementi izloženosti procijenjeni su gustoća stanovnika i povećanje korisnika zdravstvenih usluga u turističkom periodu, dok su za elemente ranjivosti procijenjeni udio stanovnika veći od 65 godina, BDP po stanovniku, udio rashladnih sustava po kućanstvima, broj zdravstvenih jedinica i udaljenost od bolničkog centra. Za sektor turizma procijenjen je također srednji rizik od ekonomske štete uslijed ekstremnih vremenskih pojava uslijed ekstremnih vremenskih događanja (visokih temperatura i velike količine oborina). Kao elementi izloženosti procijenjeni su udio zaposlenih u turističkom sektoru te povećanje broja turista. Kao elementi ranjivosti procijenjeni su udio prihoda u turizmu, vrste turističkog sadržaja i strateški ciljevi za razvoj turizma.

5.9 Scenariji djelovanja

5.9.1 Nulti scenarij

U nastavku je opisan tzv. nulti scenarij (scenarij „business as usual“) koji pretpostavlja da u bližoj budućnosti (do 2030.) neće biti legislativnih, strateških, tehnoloških, ekonomskih ili promjena prioriteta i ponašanja čime će uobičajene okolnosti ostati nepromijenjene te time i moguće posljedice očekivanih klimatskih promjena. Scenarij podrazumijeva da nema primjene dodatnih mjera prilagodbe klimatskim promjenama i obuhvaća sektore analizirane u okviru „Procjene ranjivosti i rizika od klimatskih promjena – za područje Grada Opatije, Općine Matulji, Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle“.

5.9.1.1 Vodoopskrba

Vodoopskrbu na promatranom području možemo podijeliti na dva dijela, ovisno o djelatnostima dvije vodoopskrbne tvrtke:

- Liburnijske vode d.o.o. (za područje Grada Opatije i Općine Matulji) koje koriste izvorišta V. Učka, M. učka, Tunel Učka, Rječina i vodu iz Ilirske Bistrice iz Slovenije
- KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. (za područje Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle) koje koriste izvorišta Rječina i/ili Zvir.

Globalni trend smanjenja središnjih godišnjih protoka prisutan je i na ovom području. Manjim je dijelom uzrokovan povećanjem korištenja voda za vodoopskrbu, a većim dijelom trendom povećanja duljine i intenziteta sušnih razdoblja.

Na promatranom području provode se projekti poboljšanja vodnokomunalnih aglomeracija kojima je cilj izgradnja vodnokomunalnih građevina kojima će se ispuniti obaveze i rokovi uvođenja europskih standarda u vodnokomunalnu djelatnosti uz zaštitu zdravstvenog stanja i poboljšanja uvjeta života stanovnika. Jedan od ciljeva je i smanjenje postojećih gubitaka vode koji su iznad europskih prosjeka, a time i povećanje sigurnosti vodoopskrbe.

U zadnjih desetak godina riječko područje, a time i promatrano područje, više puta je pogodila nepogoda suše, od kojih su one ekstremne bile 2012. i 2017. godine. Tih godina palo je ispod 5 % ukupne količine oborine koja je uobičajena za taj vremenski period.

Za sektor vodoopskrbe procijenjen je osrednji rizik od suša. No, očekivane klimatske promjene u budućnosti ukazuju na mogućnost češćih i/ili dužih i/ili intenzivnijih suša.

Tablica 31 Rizik od suše u vodoopskrbi

Rizik	Razina rizika	Očekivana promjena intenziteta	Očekivana promjena učestalosti	Pouzdanost procjene
Rizik od suše u vodoopskrbi	!!	+	+	*

!: Niska; !!: Srednja; !!!: Visoka

+: Povećanje ; -: Smanjenje ; =: Bez promjene; ? = Ne zna se

*: Niska; **: Srednja ; ***: Visoka

Klimatske promjene utječu na hidrološki režim tj. na količinu i kvalitetu vode što naravno ima utjecaj na osiguranje dostatnih količina vode za vodoopskrbu. Također, gubici u vodoopskrbnoj mreži u Primorsko-goranskoj županiji su oko 44 % što je više od hrvatskog (40 %) i europskog prosjeka (34 %). Ono što također treba napomenuti je da nema propisa na županijskoj razini koji ograničavaju potrošnju vode u ekstremnim situacijama, što bi pozitivno utjecalo na upravljanje kroz period suše. Najznačajniji pritisak na sustav vodoopskrbe je veliki broj turista u ljetnim mjesecima, kada je i vjerojatnost suše veća.

Nepovoljan sezonski raspored oborina i posebno ljetni sušni periodi donose poteškoće u vodoopskrbi. Krški izvori malih izdašnosti presušuju, a drugima se izdašnost smanjuje, tako da je ponekad problem osigurati normalnu vodoopskrbu (visoka zona Opatije).

Stoga glavne posljedice koje možemo očekivati, a bez primjene dodatnih mjera prilagodbe, su:

- nedostatak vode za kućanstva i/ili češća i dugotrajnija razdoblja nedostupnosti zdravstveno ispravne vode za ljudsku potrošnju
- nedostatak vode za industriju (uključivo i turizam)
- nedostatak vode za navodnjavanje.

5.9.1.2 Zdravlje

Zdravstvena zaštita na promatranom području je dobro organizirana, pogotovo jer se u Rijeci kao administrativnom središtu županije nalazi klinički bolnički centar koji je cestovno i javnim prijevozom jako dobro povezan sa svim Gradovima/Općinama promatranog područja.

Prema statističkim podacima iz 2018. godine Nastavnog zavoda za javno zdravstvo, bolesti cirkulacijskog sustava, odnosno cerebrovaskularne bolesti su vodeći uzrok smrti s nešto manje od polovine umrlih u Županiji.

Promatrano područje je podložno učestalim ekstremno visokim temperaturama, i to ne samo u mjesecima kada se takve temperature očekuju. Također su prisutne nagle oscilacije u temperaturnim skokovima bez postupnog zatopljivanja/zahlađivanja u proljeće/jesen. Takvi temperaturni skokovi vrlo loše djeluju na zdravlje.

U sektoru zdravlja, procijenjen je osrednji rizik od toplinskih udara za promatrano područje. Očekivane klimatske promjene u budućnosti ukazuju na mogućnost češćih i/ili dužih i/ili intenzivnijih toplinskih udara.

Tablica 32 Rizik od toplinskog udara u sektoru zdravlja

Rizik	Razina rizika	Očekivana promjena intenziteta	Očekivana promjena učestalosti	Pouzdanost procjene
Rizik od toplinskih udara u sektoru zdravlja	!!	+	+	*

!: Niska; !!: Srednja; !!!: Visoka

+: Povećanje; -: Smanjenje; =: Bez promjene; ? = Ne zna se

*: Niska; **: Srednja; ***: Visoka

Uslijed očekivanih klimatskih promjena može se očekivati povećanje smrtnosti i oboljenja stanovništva uz posljedično opterećenje zdravstvenog sustava zbog većeg broja oboljelih. S obzirom na spomenute bolesti cirkulacijskog sustava, očekuje se daljnji negativni trend tih bolesti upravo iz razloga što toplinski udari imaju utjecaj na cirkulacijski sustav. Starost stanovništva, kao jedan od indikatora osjetljivosti sektora je različita za jedinice lokalne samouprave u promatranom području. Udio stanovnika iznad 65 godina za Grad Opatiju je značajno iznad hrvatskog prosjeka. Dodatnu opterećenost zdravstvenog sustava također povećava boravak turista u ljetnim mjesecima kada se i javljaju toplinski udari. Važno je naglasiti i razinu izgrađenosti urbanih cjelina čija preizgrađenost koju karakterizira i velik broj stanovnika na malom prostoru doprinosi efektu toplinskih otoka i time pojačava toplinske valove kao meteorološku pojavu i toplinske udare kao stanje organizma.

Glavne posljedice koje možemo očekivati, a bez primjene dodatnih mjera prilagodbe, su:

- povećanje smrtnosti i hospitalizacije uslijed, ponajviše, cirkulacijskih bolesti
- opterećenje zdravstvenog sustava zbog većeg broja oboljelih i troškova liječenja.

5.9.1.3 Turizam

Turizam je jedan od važnih sektora za promatrano područje pri čemu djelatnost pružanja smještaja te pripreme i usluživanje hrane zapošljava velik broj ljudi. Unazad nekoliko godina prisutan je trend rasta broja noćenja turista u Primorsko-goranskoj županiji.

Kao što je već spomenuto, promatrano područje je podložno ekstremno visokim temperaturama, a prisutan je i trend povećanja ekstremnih oborina, ali neravnomjerno. U proteklih desetak godina područje je nekoliko puta bilo zahvaćeno olujnim nevremenom praćenim obilnom kišom, tučom i jakim vjetrovom te posljedično značajnom materijalnom štetom. Velike količine oborina zabilježene su u veljači i srpnju 2019. godine.

U sektoru turizma, procijenjen je srednji rizik od meteoroloških ekstrema (visoke temperature i velike količine oborina). Očekivane klimatske promjene u budućnosti ukazuju na mogućnost češćih i/ili intenzivnijih perioda visokih temperatura i velikih oborina.

Tablica 33 Rizik od visokih temperatura i velike količine oborina u turizmu

Rizik	Razina rizika	Očekivana promjena intenziteta	Očekivana promjena učestalosti	Pouzdanost procjene
Rizik od visokih temperatura i velike količine oborina u turizmu	!!	+	+	**

!: Niska; !!: Srednja; !!!: Visoka

+: Povećanje ; -: Smanjenje ; =: Bez promjene; ? = Ne zna se

*: Niska; **: Srednja; ***: Visoka

Uslijed klimatskih promjena u sektoru turizma može se očekivati pad turističke potražnje u ljetnim mjesecima. Prema podacima iz strateškog plana Županije (Strateški plan razvoja turizma Kvarnera sa strateškim i operativnim marketingom 2016. - 2020.) 75 % turista kao motiv za dolazak ima pasivni odmor i opuštanje odnosno plivanje i kupanje kao primarne aktivnosti, na koje klimatske promjene imaju značajan utjecaj. Strateško-planski dokumenti za razvoj turizma u suštini ne integriraju domenu

klimatskih promjena i moguće utjecaje te prema tome niti ne postavljaju razvojne ciljeve. Na promatranom području važno je istaknuti Grad Opatiju kao najznačajniji turistički dio, a vodi se načelima održivog razvoja te u svojim strateškim planovima ima za ciljeve cjelogodišnji turizam najviše kategorije kroz povećanje atraktivnosti i konkurentnosti ponude i razvoja zaleđa koja se temelji na poduzetništvu, ruralnom turizmu, eko poljoprivredi i uzgoju autohtonih (tradicijskih sorti).

Glavne posljedice koje možemo očekivati, a bez primjene dodatnih mjera prilagodbe, su:

- smanjena turistička potražnja u ljetnim mjesecima (visoke temperature, ekstremni vremenski uvjeti) što može dovesti do pada prihoda te time i zaposlenosti
- smanjenje i gubitak atraktivnosti ekosustava uslijed klimatskih promjena
- nastanak šteta i /ili smanjena funkcionalnost različitih infrastrukturnih sustava kao što je npr. infrastruktura plaža, hortikultura, te općenito ekosustava, bioraznolikosti i kulturne baštine važnih turizmu zbog neizravnih i izravnih učinaka klimatskih promjena.

5.9.2 Optimalni scenarij

Kao što je ranije navedeno, optimalni scenarij pretpostavlja primjenu mjera i aktivnosti za prilagodbu klimatskim promjenama u cilju potpunog izbjegavanja (ako je to moguće) ili umanjena očekivanih negativnih posljedica istih. Uvažavajući osnovni koncept procjene rizika i njegove tri komponente (opasni događaj, ranjivost sa svoje dvije dimenzije – osjetljivost i kapacitet⁹, izloženost), mjere prilagodbe zapravo smanjuju rizik smanjujući ranjivost sustava, bilo da se smanjuje osjetljivost ili povećava kapacitet, a u nekim slučajevima i smanjujući izloženost. Stoga je i jedna od osnovnih podloga za prijedlog mjera prilagodbe bila „Procjena ranjivosti i rizika od klimatskih promjena – područje Grada Opatije, Općine Matulji, Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle“ iz kojeg je vidljiva ranjivost pojedinih sektora. U svrhu definiranja optimalnog scenarija, sektori vodoopskrbe, zdravstva i turizma sagledani su u širem kontekstu te podrazumijevaju: upravljanje vodama i okoliš; zdravstveni sektor i civilnu zaštitu; gospodarstvo i turizam.

Metoda fokus grupe, koju su činili različiti relevantni dionici, primijenjena je radi kvalitetne i konstruktivne diskusije oko općenitog stanja niza sustava/sektora i razvojnih ciljeva te odgovarajućih mjera prilagodbe koje bi bile sastavnice optimalnog scenarija. Prema tome, optimalni scenarij i pripadajuće mjere prilagodbe klimatskim promjenama rezultat su rada fokus grupe i svih pripadajućih konzultacija s dionicima.

U cilju evaluacije mjera prilagodbe klimatskim promjenama koje bi činile optimalni scenarij djelovanja, definirani su određeni kriteriji kako slijedi:

⁹ Kapacitet se dodatno dijeli na kapacitet za nošenje s posljedicama (tzv. coping capacity) i na kapacitet prilagodbe (tzv. adaptive capacity). Niz je faktora koji čine sastavni dio adaptivnog kapaciteta poput: razina znanja, osviještenosti i obrazovanosti o klimatskim promjenama i njihovim mogućim učincima, dostupnost novih i/ili naprednijih tehnologija, kapaciteti i učinkovitost institucija te primjena zakonodavnog okvira, ekonomski parametri (BDP, stopa zaposlenosti itd.).

Tablica 34 Kriteriji za mjere prilagodbe klimatskim promjenama

Kriterij	Opis	Rezultat
Važnost	Potencijal smanjenja rizika	Likertova skala (1 - nije važna do 5 - iznimno važna mjera)
Hitnost	Osjećaju li se već posljedice? Je li dugi proces implementacije mjere?	Da/ne
Izvedivost	Postoje li prepreke za provedbu? Ako da, koje i kolike?	Da/ne
Troškovna učinkovitost	Koliki je omjer učinka mjere i uložених finansijskih sredstava?	Visoka/srednja/niska
Višestruka korisnost	Donosi li mjera dobrobit neovisno o klimatskim promjenama?	Da/ne
Sinergijski učinak	Ima li mjera pozitivne učinke i na druge sektore/područja?	Da/ne

Mjere prilagodbe klimatskim promjenama koje bi se trebale početi implementirati što prije, koje su visokog potencijala smanjenja rizika, bez značajnih prepreka za konkretnu provedbu, troškovno učinkovite, s pozitivnim učincima i na druga područja/sektore te donose dobrobit čak i neovisno o klimatskim promjenama, ocjenjuju se kao relativno najpogodnije mjere pri čemu se procjenjuje da svaki kriterij ima jednaki težinski faktor odnosno jednako doprinosi pogodnosti mjere.

Procjena važnosti pojedine mjere provedena je tijekom fokus grupe primjenom posebnog upitnika. Rezultati upitnika ukazali su da su mjere većinom važne ili iznimno važne (na Likertovoj skali ocjena 4 ili 5, prosječno oko 70 – 80 % takvih odgovora). Za svega nekoliko mjera gdje to nije slučaj, uglavnom su ocjene bile osrednje (na Likertovoj skali ocjena 3) što više implicira neodređenost dionika nego što sugerira manju važnost mjera. U konačnici, važnost mjera procijenjena je temeljem udjela odgovora koji mjeru kvalificiraju kao važnom ili iznimno važnom pri čemu je korištena sljedeća ljestvica:

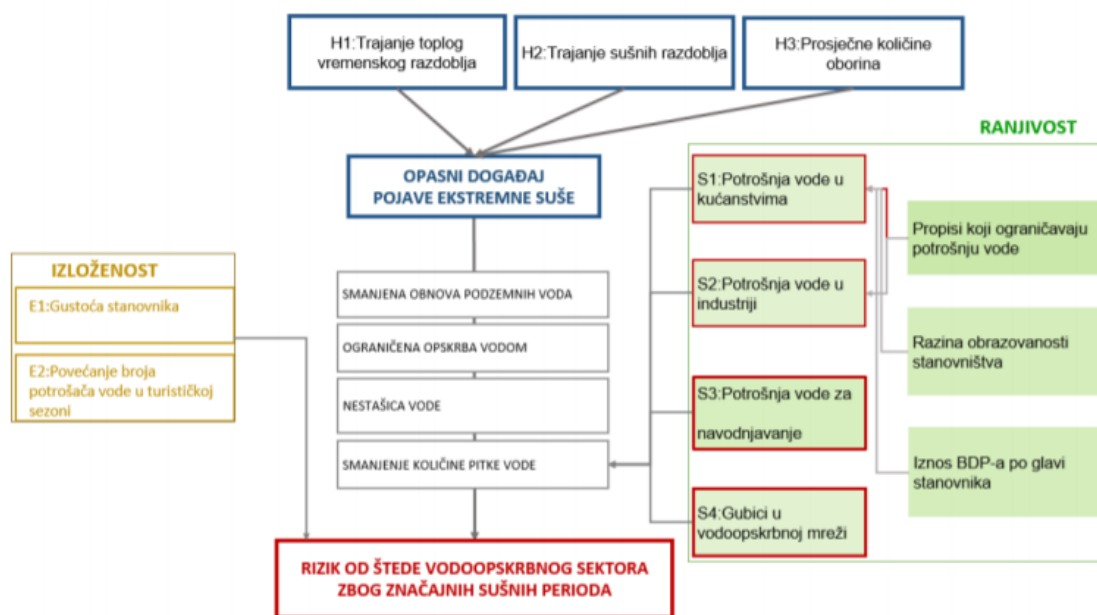
- visoka važnost (≥ 70 % odgovora da je mjera važna ili iznimno važna)
- umjerena važnost (≥ 40 % odgovora da je mjera važna ili iznimno važna)
- niska važnost (< 40 % odgovora da je mjera važna ili iznimno važna).

Rezultati upitnika bili su važna indikacija i podloga za daljnji razvoj optimalnog scenarija.

Kroz dodatne konzultacije i diskusije u manjim grupama mjere su evaluirane i po preostalim kriterijima što je rezultiralo konačnim optimalnim scenarijem. Bitno je za istaknuti da iako pojedine mjere nemaju konkretan adaptivan učinak (ili vrlo mali što se posebno odnosi na pripremne mjere), odnosno nisu optimalne po svim kriterijima, nužne su u cjelini te u tom smislu treba promatrati konačni rezultat. Prednost je ujedno dana mjerama u nadležnosti lokalnih jedinica samouprave ili s njima povezanim institucijama (u odnosu na mjere na razini države).

5.9.2.1 Upravljanje vodama i okoliš

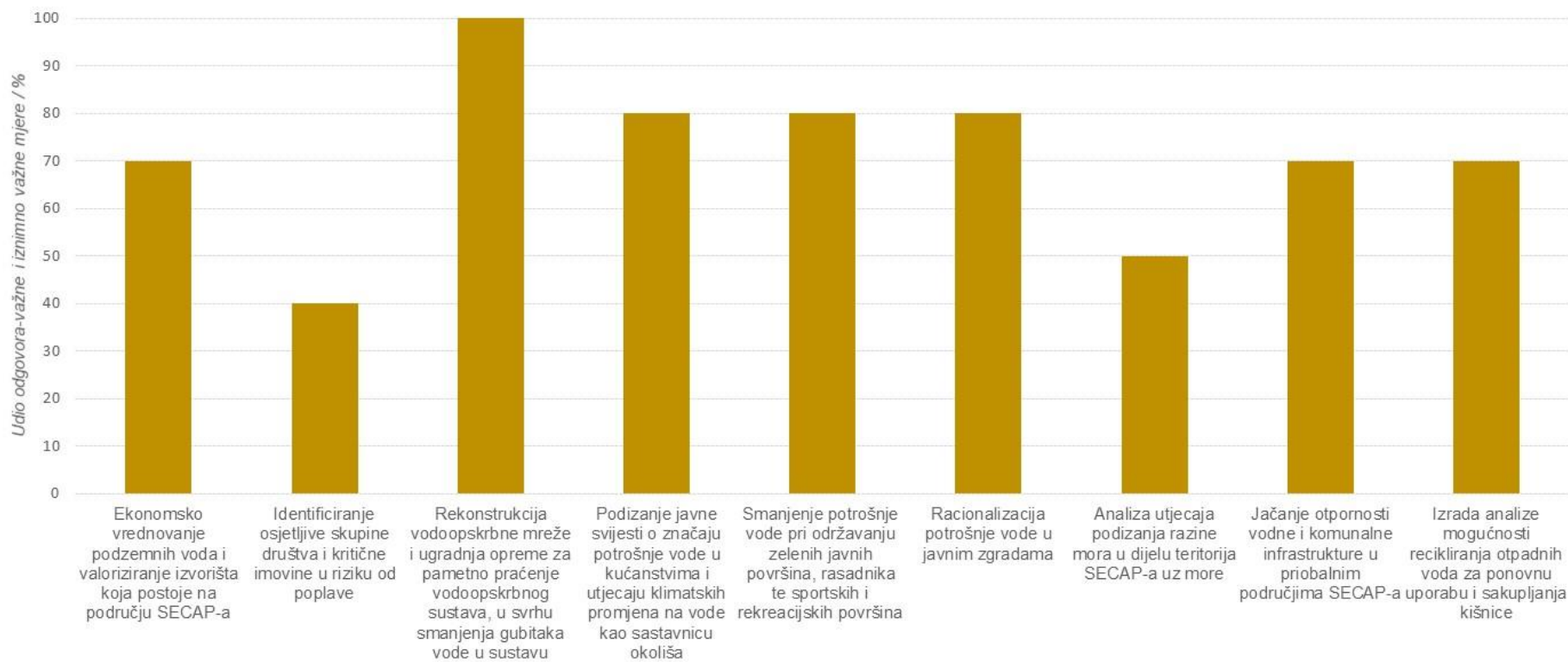
Slika 26 prikazuje mapu utjecaja za sektor vodoopskrbe s očekivanim posljedicama.



Slika 26 Pregled indikatora komponenti rizika za sektor vodoopskrbe

Vodoopskrbni sustav na promatranom području ovisan je za vrijeme ljetnih mjeseci o izvoru vode Zvir koji se nalazi na nultoj nadmorskoj razini u priobalnom području Rijeke. Izvorišta pitke vode na Učki iz kojih se snabdijeva područje Opatije i Matulja u ljetnim mjesecima imaju nedovoljan kapacitet potreban za opskrbu potrošača. Upravo je zato važno staviti naglasak na pronalazak i valoriziranje novih izvorišta pitke vode, kao potencijal za neovisnost promatranog područja o izvoru Zvir. Provede se preliminarna istraživanja potencijala novih izvora od strane Liburnijskih voda. Potrebno je kontinuirano raditi na rekonstrukciji vodoopskrbne mreže kako bi se smanjili gubici u sustavu. Podizanje svijesti i racionalizacija potrošnje treba biti kontinuirana za sve ciljane skupine, a pogotovo za sektor kućanstva kao najvećeg potrošača i javne zgrade kroz mogućnost direktnog utjecaja jedinica lokalne samouprave. Jedan od najvećih potencijala ovog područja s obzirom na potrebe područja je primjena mjera koje se odnose na korištenje reciklirane otpadne vode i kišnice.

Slika 27 prikazuje rezultate upitnika za dionike provedenog tijekom fokus grupe. Sve mjere, izuzev jedne, minimalno polovica dionika smatra važnima ili iznimno važnima, a u pogledu rekonstrukcije vodoopskrbne mreže postignuto je puno suglasje svih dionika. Dodatne konzultacije ukazale su na problem bujičnih poplava te time ipak potvrdile i važnost mjere vezane za rizike od poplava.



Slika 27 Rezultati upitnika za dionike – Upravljanje vodama i okoliš

Za sektor Upravljanja vodama i okoliš optimalni scenarij predviđa sljedeće mjere prilagodbe klimatskim promjenama (Tablica 35), a njihova ukupna evaluacija prikazana je u tablici u nastavku (Tablica 36).

Tablica 35 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama za sektor Upravljanja vodama i okoliš

Oznaka mjere	VOD - 01
Naziv mjere	Ekonomsko vrednovanje podzemnih voda i valoriziranje izvorišta koja postoje na promatranom području
Opis mjere	Mjera podrazumijeva valorizaciju ukupne održivosti potencijalno novih izvorišta na promatranom području kako bi se doskočilo problemu vodoopskrbe područja u ovisnosti o postojećem izvoru Zvir.
Oznaka mjere	VOD - 02
Naziv mjere	Identificiranje osjetljive skupine društva i kritične imovine u pogledu rizika od poplava
Opis mjere	Potrebno je definirati koja područja su najkritičnija uslijed ekstremnih vremenskih događaja kao što je bujična poplava, odnosno koja je imovina u najvećem riziku od oštećenja. Općenito, potrebno je bolje upravljanje rizicima, uključujući analizu različitih rizika te testiranja kako bi vodno-gospodarski sustav reagirao u nekim ekstremnim vremenskim uvjetima odnosno scenarijima.
Oznaka mjere	VOD - 03
Naziv mjere	Rekonstrukcija vodoopskrbne mreže i ugradnja opreme za pametno praćenje vodoopskrbnog sustava, u svrhu smanjenja gubitka vode u sustavu
Opis mjere	Potrebno je kontinuirano provoditi rekonstrukciju vodoopskrbne mreže, kako bi se gubici sveli na minimum. Mjera se već provodi kroz projekte aglomeracija za promatrano područje kroz cijeli niz aktivnosti koji uključuju izradu studija, projektne dokumentacije, zahvata na rekonstrukciji te ugradnji opreme. Uz sve navedeno potrebne su i aktivnosti kojima će se osigurati pametno i daljinsko praćenje vodoopskrbnog sustava zbog same detekcije gubitaka, a sve u svrhu smanjenja gubitaka vode u sustavu.
Oznaka mjere	VOD - 04
Naziv mjere	Podizanje javne svijesti o značaju potrošnje vode u kućanstvima i utjecaju klimatskih promjena na vode kao sastavnicu okoliša
Opis mjere	Kućanstva čine otprilike 88 % ukupne potrošnje vode te su time veoma bitna ciljana skupina za provedbu aktivnosti edukacije (kroz seminare, predavanje, medije) o racionalnoj potrošnji vode, utjecaju klimatskih promjena na okoliš, a time i na vodne resurse.
Oznaka mjere	VOD - 05
Naziv mjere	Smanjenje potrošnje vode pri održavanju zelenih javnih površina, rasadnika te sportskih i rekreacijskih površina
Opis mjere	Za održavanje javnih površina, rasadnika te sportskih i rekreacijskih površina može se koristiti umjesto pitke vode industrijska voda ili oborinska voda (kišnica). Ovakav način korištenja vode donosi i znatnu financijsku uštedu. Ovakve mjere su već u implementaciji na promatranom području, ali ih treba intenzivnije provoditi kroz razvoj modela automatiziranog navodnjavanja koji će imati element praćenja meteoroloških pokazatelja (npr. sustav za navodnjavanje neće se paliti ujutro ako se u tom danu popodne očekuje kiša itd.), tjednog i sezonskog karaktera, osjetnika vlage i drugih elemenata.

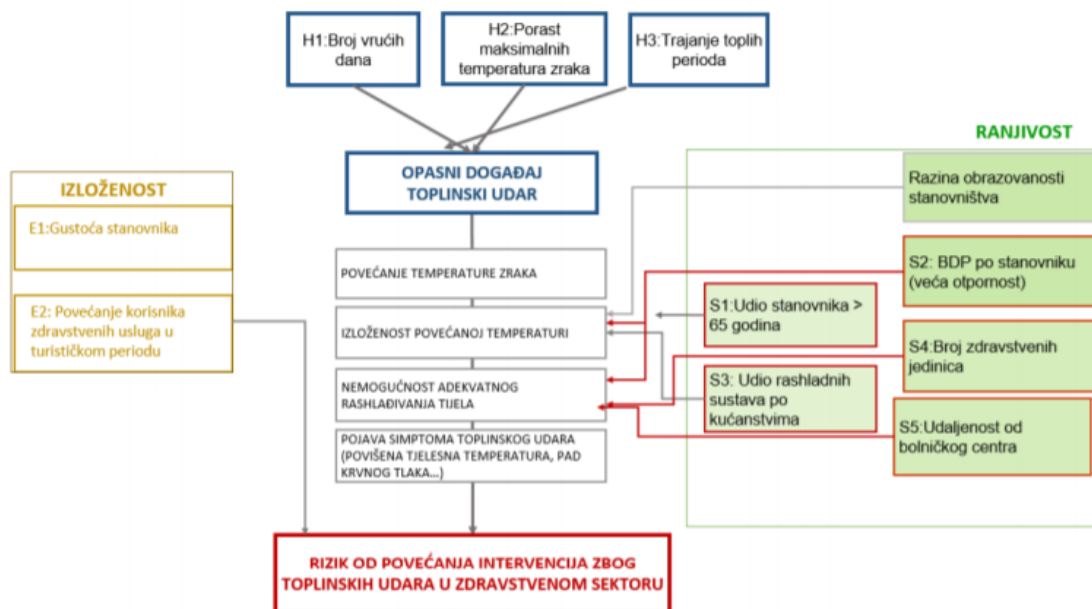
Oznaka mjere	VOD - 06
Naziv mjere	Racionalizacija potrošnje vode u javnim zgradama
Opis mjere	Analiza potrošnje vode za javne zgrade kontinuirano se provodi kroz Informacijski sustav za gospodarenje energijom (ISGE), a na temelju tih podataka, kao i onih iz energetske certifikata, potrebno je predlagati mjere za smanjenje potrošnje, racionalizaciju te ugradnju pametnih brojala s mogućnostima daljinskih očitavanja, za one zgrade koje su prije svega "najveći" potrošači odnosno one koji imaju najveći potencijal za smanjenje potrošnje.
Oznaka mjere	VOD - 07
Naziv mjere	Analiza utjecaja podizanja razine mora u dijelu promatranog područja uz more
Opis mjere	Ova mjera je izrazito važna za vodoopskrbni sustav ovog područja, budući da se izvor Zvir koji snabdijeva dio promatranog područja kroz cijelu godinu, odnosno cijelo područje kroz ljetne mjesec nalazi u Rijeci, na samoj razini mora. Podizanjem razine mora može se očekivati da isti neće moći biti u funkciji kao i do sada. Mjera, u prvom redu, uključuje istraživačke aktivnosti u svrhu izrade analize, a posljedično će uključivati infrastrukturne aktivnosti.
Oznaka mjere	VOD - 08
Naziv mjere	Jačanje otpornosti vodne i komunalne infrastrukture u priobalnim područjima SECAP-a
Opis mjere	Ova mjera je povezana s prethodnom mjerom, pogotovo u domeni vodne infrastrukture i podizanja razine mora. Osim toga, česti su problemi kada u kratkom vremenskom razdoblju padne velika količina kiše, te se oborinske vode ne zbrinjavaju na adekvatan način. Potrebno je koristiti moderna tehnička rješenja pri projektiranju sustava odvodnje kao i zamijeniti postojeće neadekvatne sustave odvodnje vode s modernima. U trenutnom sustavu, mjere za sanaciju trebaju biti u duhu zadržavanja oborinskih voda što je bliže mjestu njihovog nastanka. Osim toga, za područje Opatije podizanje razina mora općenito utječe na vodnu i komunalnu infrastrukturu te je potrebno prostornom planiranju pristupiti na integrativan način.
Oznaka mjere	VOD - 09
Naziv mjere	Izrada analize mogućnosti recikliranja otpadnih voda za ponovnu uporabu i sakupljanja kišnice
Opis mjere	Reciklirana voda ima veliki potencijal smanjenja korištenja pitke vode te se može koristiti u razne svrhe kao što su navodnjavanje, održavanje zelenih površina, korištenje u industrijskim procesima itd. Postoje dva sustava ponovne uporabe vode, direktni i indirektni sustavi pri čemu se u prvom sustavu otpadna voda spaja u sustav vodoopskrbe bez prethodnog miješanja s vodom iz prirodnih izvora, a u drugom se ponovna upotreba odnosi na miješanje otpadne vode s vodom iz drugog izvora. Promatrano područje ima također i veliki potencijal za sakupljanje i daljnje korištenje kišnice te je potrebno tu mogućnost analizirati. Na području se tradicionalno skuplja kišnica u šternama privatnih kućanstva, ali se treba poticati i kod javnih objekata ukoliko je moguće.

Tablica 36 Evaluacija mjera prilagodbe u sektoru Upravljanje vodama i okoliš

Kriterij	VOD - 01	VOD - 02	VOD -03	VOD - 04	VOD -05	VOD -06	VOD - 07	VOD - 08	VOD - 09
Važnost	visoka	umjerena	visoka	visoka	visoka	visoka	umjerena	visoka	visoka
Hitnost	da	ne	da	da	da	da	da	da	da
Izvedivost	da	da	da	da	da	da	da	da, zahtjevno	da
Troškovna učinkovitost	visoka	srednja	visoka	visoka	srednja do visoka	srednja	mala do srednja	mala do srednja	visoka
Višestruka korisnost	da	da	da	da	da	da	da	da	da
Sinergijski učinak	da	da	ne osobito	da	ne osobito	ne osobito	da	da	da

5.9.2.2 Zdravstveni sektor i civilna zaštita

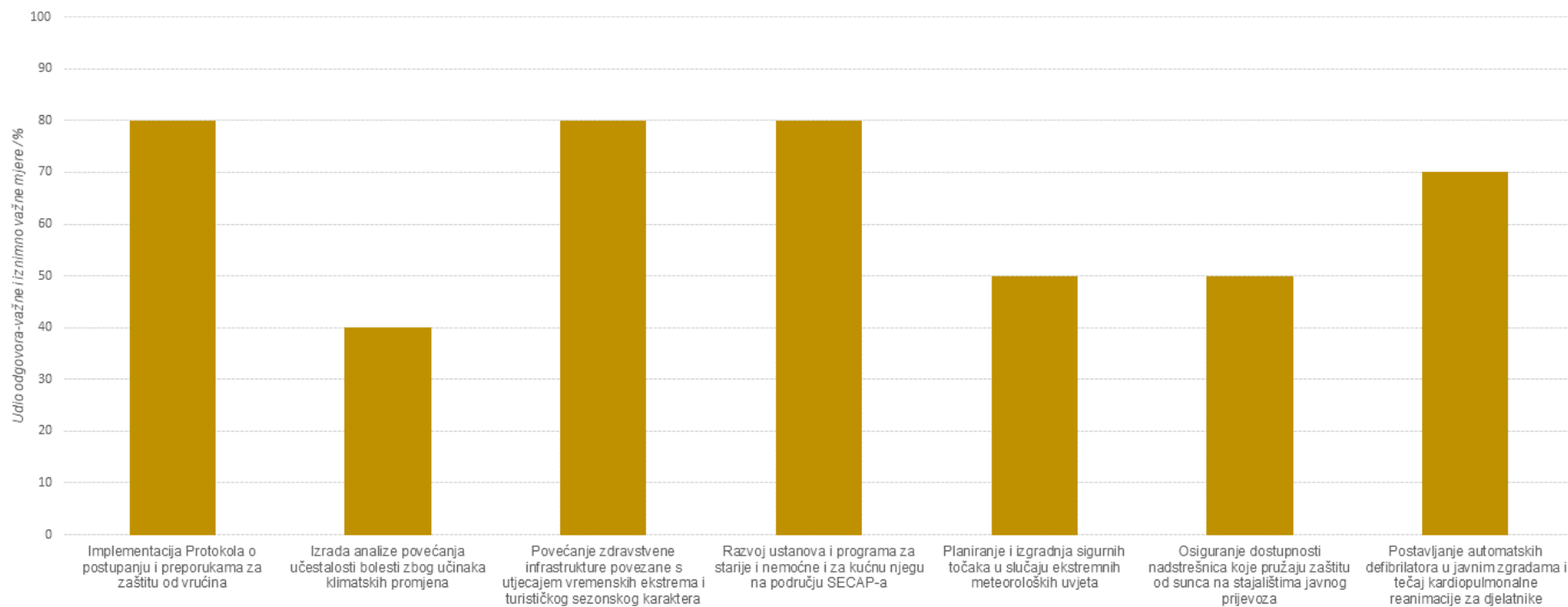
Slika 28 prikazuje mapu utjecaja za sektor zdravlja s očekivanim posljedicama.



Slika 28 Pregled indikatora komponenti rizika za sektor zdravlja

Toplinski valovi uobičajena su pojava na jadranskom području u ljetnim mjesecima. Ministarstvo zdravstva je 2017. godine pripremlilo „Protokol o postupanju i preporuke za zaštitu od vrućine“. Isti uključuje potrebne postupke za pripravnost i djelovanje na nacionalnoj i lokalnoj razini u slučaju opasnosti od toplinskog udara, kao i preporuke za smanjenje rizika za pojedince te u institucionalnim uvjetima. Njime se također utvrđuju obveze pojedinih sudionika nakon prognoze toplinskog vala te savjete kako reagirati i ponašati se tijekom vala velikih vrućina. U kontekstu očekivanih klimatskih promjena, pri čemu su mogući češći i/ili intenzivniji toplinski valovi te posljedično visoka opasnost od toplinskih udara, vrlo je važna puna implementacija spomenutog protokola na lokalnoj razini. Nadalje, kada je u pitanju prilagodba sektora zdravlja, izuzetno je važna i zdravstvena pokrivenost stanovništva (uključivo i turista). Potrebno je ulagati u zdravstvenu i sigurnosnu infrastrukturu, kao i u opremu i educiranost za hitne intervencije.

Slika 29 prikazuje rezultate upitnika za dionike provedenog tijekom fokus grupe. Sve mjere, osim jedne, više od polovice dionika smatra važnima ili iznimno važnima. Za mjeru izrade analiza povećanja učestalosti bolesti zbog klimatskih promjena, taj udio je nešto niži, ali i dalje značajan. Pored navedenog, dio dionika je važnost te mjere ocijenio kao neutralan što više sugerira na ranije spomenutu neodređenost nego na manji značaj.



Slika 29 Rezultati upitnika za dionike – Zdravstveni sektor i civilna zaštita

Sljedom navedenog, za Zdravstveni sektor i civilnu zaštitu, optimalni scenarij predviđa sljedeće mjere prilagodbe klimatskim promjenama (Tablica 37), a njihova ukupna evaluacija prikazana je tablici u nastavku (Tablica 38).

Tablica 37 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama za Zdravstveni sektor i civilnu zaštitu

Oznaka mjere	ZDR - 01
Naziv mjere	Implementacija protokola o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućina
Opis mjere	<p>Mjera podrazumijeva:</p> <ul style="list-style-type: none"> • unaprjeđenje sustava ranog upozoravanja na toplinske valove na način da je olakšan protok informacija do svih skupina društva (veoma važno putem lokalnih medija) • edukaciju građana o zdravstveno prihvatljivom ponašanju na suncu (izrada materijala na hrvatskom i engleskom jeziku u suradnji sa stručnim udrugama i TZ, organizacija javnih tribina, predavanja i radionica) • identifikacija osoba kod kojih postoji povećani rizik te onih kojima je potrebna posebna pomoć (kronični bolesnici, samci) • Osiguranje povećane brige za osobe kojima je potrebna pomoć (rodbina, susjedi, socijalne službe, civilne udruge) • Posebnu obuku za osoblje koje se brine o starijim osobama
Oznaka mjere	ZDR - 02
Naziv mjere	Izrada analize povećanja učestalosti bolesti zbog učinka klimatskih promjena
Opis mjere	Nastavni zavod za javno zdravstvo PGŽ-a kontinuirano statistički analizira učestalosti bolesti na promatranom području. Budući da cirkulacijske bolesti mogu biti u izravnoj vezi s toplinskim udarima, potrebno je analizirati utjecaj klimatskih promjena na povećanje obolijevanja, hitnih intervencija i smrtnosti. Također, potrebno je uključiti relevantne dionike i sveobuhvatno analizirati utjecaj klimatskih promjena na porast učestalosti bolesti.
Oznaka mjere	ZDR - 03
Naziv mjere	Povećanje zdravstvene infrastrukture povezane s utjecajem vremenskih ekstrema i turističkog sezonskog karaktera
Opis mjere	Za svaku jedinicu lokalne samouprave promatranog područja u cilju je povećati zdravstvenu infrastrukturu kroz ulaganja u lokalne domove zdravlja koja će omogućiti lokalnom stanovništvu bolje mogućnosti zdravstvene zaštite i manju ovisnost o kliničkom bolničkom centru u Rijeci. Također, povećanje zdravstvene infrastrukture bitno je u sezonskim mjesecima kada usluge turističkih ambulanta koriste i turisti. Nekoliko takvih projekata je pripremljeno ili u fazi pripreme na promatranom području.
Oznaka mjere	ZDR - 04
Naziv mjere	Razvoj ustanova i programa za starije i nemoćne i za kućnu njegu na promatranom području
Opis mjere	Mjera podrazumijeva razvijanje mreže za starije i nemoćne kao ugrožene skupine kroz osobne mobilne asistente i pomoć u kući, dnevne boravke čime bi se povećala otpornost društva prema klimatskim promjenama. Važno je i nastaviti provedbu EU i nacionalnih projekata na tu temu, povećavati kapacitete za domove za starije i nemoćne te voditi računa o prilagodbi

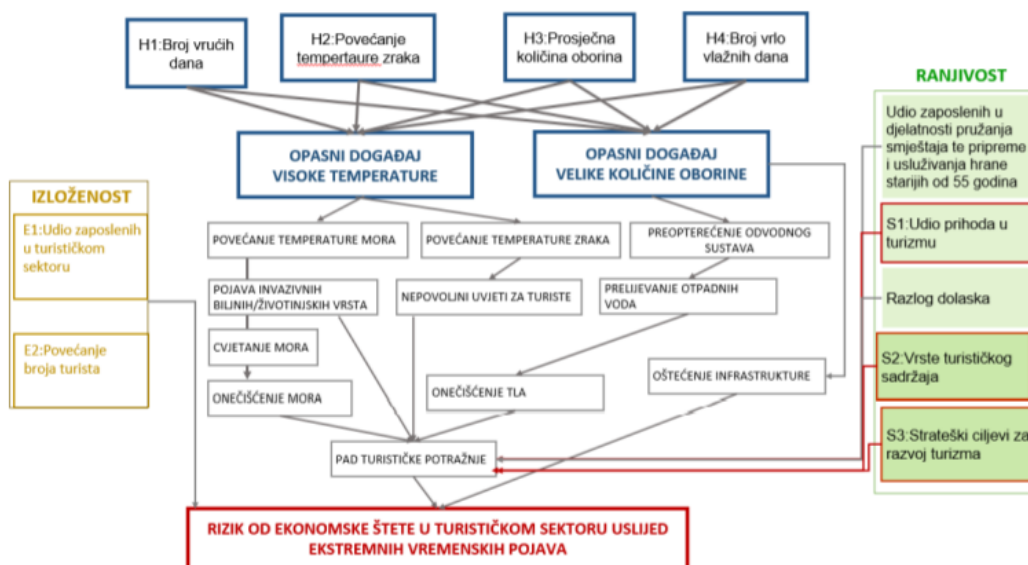
	postojeće infrastrukture klimatskih promjena (klimatizacije, ventilacije, nadstrešnice).
Oznaka mjere	ZDR - 05
Naziv mjere	Planiranje i izgradnja sigurnih točaka u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta
Opis mjere	U domeni civilne zaštite (potresi, terorizam, pandemija, razne ugroze), potrebno je planiranje i određivanje koje su to "sigurne" točke na promatranom području u situacijama ekstremnih vremenskih događaja. Kao primjer jedne takve lokacije je Vatrogasni trenažni centar u Šapjanama koji se nalazi na području Matulja. Takve lokacije pružale bi građanima zaštitu i/ili umanjile potencijalne posljedice po zdravlje i sigurnost.
Oznaka mjere	ZDR - 06
Naziv mjere	Osiguranje dostupnosti nadstrešnica koje pružaju zaštitu od sunca na stajalištima javnog prijevoza
Opis mjere	Važno je osigurati zaštitu od direktnog sunca putnicima javnog prijevoza kroz izvedbu nadstrešnica koje pružaju hlad, ali i sadnjom stabala koji pružaju prirodni hlad. Stajališta su mjesta svakodnevnog korištenja velikog broja stanovništva te su idealna mjesta za lokacije s pitkom vodom, informacijama o temperaturi i UV zračenju, važnim informacija o eventualnim klimatološkim ugrozama, adaptivnom vegetacijom, koji time postaju multifunkcionalni punkt višestruke koristi u borbi s negativnim utjecajem klimatskih promjena.
Oznaka mjere	ZDR - 07
Naziv mjere	Postavljanje automatskih defibrilatora u javnim zgradama i tečaj kardiopulmonalne reanimacije za djelatnike
Opis mjere	Postavljanje ovakvih uređaja i osposobljavanje djelatnika za njihovo rukovanje daje mogućnost za najbrže moguću reakciju u okolnostima kada je brzina intervencije prema ugroženim ljudima ključna. Javne zgrade su mjesta velike fluktuacije ljudi te je iz tog razloga važno da je na takvim mjestima osigurana brza medicinska pomoć, do dolaska zdravstvenih djelatnika.

Tablica 38 Evaluacija mjera prilagodbe za zdravstveni sektor i civilnu zaštitu

Kriterij	ZDR -01	ZDR - 02	ZDR - 03	ZDR - 04	ZDR - 05	ZDR - 06	ZDR - 07
Važnost	visoka	umjerena	visoka	visoka	umjerena	umjerena	visoka
Hitnost	da	da	da	da	da	da	da
Izvedivost	da	da	da	da	da	da	da
Troškovna učinkovitost	visoka	srednja	srednja do visoka	srednja do visoka	srednja	visoka	visoka
Višestruka korisnost	da	ne osobito	da	da	da	da	ne osobito
Sinergijski učinak	da	ne osobito	da	da	ne osobito	da	ne osobito

5.9.2.3 Gospodarstvo i turizam

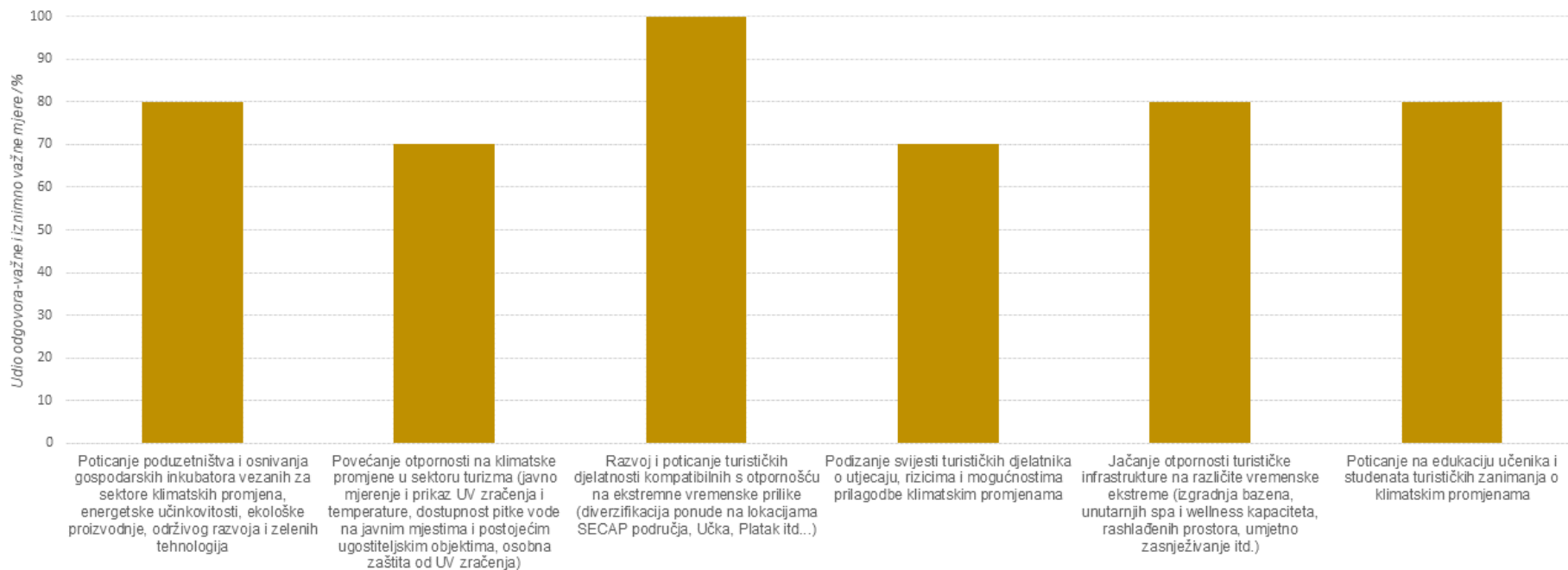
Slika 30 prikazuje mapu utjecaja za sektor turizma s očekivanim posljedicama.



Slika 30 Pregled indikatora komponenti rizika za sektor turizma

Razvojni dokumenti promatranog područja nemaju integrirane teme klimatskih promjena, odnosno ne promišljaju o očekivanim klimatskim promjenama i mogućem negativnom utjecaju u budućnosti. Važno je domenu klimatskih promjena integrirati u strateško-plansko-razvojne dokumente, kako bi se utjecalo na ciljeve koji doprinose povećanju kapaciteta prilagodbe klimatskim promjenama. U tom kontekstu potrebno je razvijati turističku ponudu kroz poticanje raznolikosti iste, smanjenje sezonalnosti, te razvijanjem turističke infrastrukture (smještajni kapaciteti, ugostitelji objekti, ostali turistički objekti) kroz jačanje njene otpornosti na klimatske promjene. Promatrano područje ima veoma različite turističke značajke, ali i mogućnosti. Tako je Opatija poznata kao jedna od najznačajnijih turističkih destinacija u Hrvatskoj s razvijenim hotelskim turizmom i jedina jedinica lokalne samouprave promatranog područja koja je uz more. S druge strane, Čavle razvijaju cjelogodišnji sportsko - rekreativni turizam na planini Platak, koja u zimskom periodu funkcionira kao skijalište. Čavle, kao i Matulji, Kastav i Viškovo nude usluge uglavnom privatnog smještaja. Upravo radi spomenute raznolikosti u svim segmentima turističke ponude, promatrano područje je idealno za daljnje razvijanje raznolikosti turističke ponude.

Slika 31 prikazuje rezultate upitnika za dionike provedenog tijekom fokus grupe. Iz iste je vidljivo da značajna većina dionika smatra sve mjere važnima ili iznimno važnima te da postoji visoka razina suglasja.



Slika 31 Rezultati upitnika za dionike – Gospodarstvo i turizam

Slijedom navedenog, za sektor Gospodarstvo i turizam, optimalni scenarij predviđa sljedeće mjere prilagodbe klimatskim promjenama (Tablica 39), a njihova ukupna evaluacija prikazana je tablici u nastavku (Tablica 40).

Tablica 39 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama za sektor Gospodarstvo i turizam

Oznaka mjere	TUR - 01
Naziv mjere	Poticanje poduzetništva i osnivanje gospodarskih inkubatora vezanih za sektore klimatskih promjena, energetske učinkovitosti, ekološke proizvodnje, održivog razvoja i zelenih tehnologija
Opis mjere	Razvoj poduzetništva kroz održivi koncept važan je kao odgovor poduzetništva i općenito gospodarskog sektora na klimatske promjene. Poticanjem osnivanja <i>startup</i> tvrtki koje djeluju i inoviraju na području klimatskih promjena i tvrtki iz područja održivosti i zelenih tehnologija, mijenja se slika lokalne zajednice, kao i <i>carbon footprint</i> područja.
Oznaka mjere	TUR - 02
Naziv mjere	Povećanje otpornosti na klimatske promjene u sektoru turizma (javno mjerenje i prikaz UV zračenja i temperature, dostupnost pitke vode na javnim mjestima i postojećim ugostiteljskim objektima, osobna zaštita od UV zračenja)
Opis mjere	U suradnji s javnim tijelima treba razvijati "zeleno otoke" unutar javnih površina koji će promicati mjere energetske učinkovitosti, odgovorno gospodarenje otpadom, ali i davati informacije o UV zračenju, temperaturama itd. Na javnim mjestima treba omogućiti dostupnost pitke vode kao i promovirati osobnu zaštitu od UV zračenja. Za turističke objekte razviti sustav certifikata osviještenosti o klimatskim promjenama koji će ih motivirati da prilagode svoju infrastrukturu i ponudu utjecajima istih.
Oznaka mjere	TUR - 03
Naziv mjere	Razvoj i poticanje turističke djelatnosti kompatibilnih s otpornošću na ekstremne vremenske prilike (diversifikacija ponude na lokacijama promatranog područja, Učka, Platak itd.)
Opis mjere	Diversifikacija turističke ponude, potrebna je kroz proširenje sadržaja, ali i proširenje turističke ponude kroz dominantno ljetne mjesec na cjelogodišnji period. Proširenje ponude može biti kroz: <ul style="list-style-type: none"> • Sportsko - rekreativne sadržaje (planinsko - skijaški turizam na Platku i Učki) • Kulturne manifestacije (festivali, zavičajna baština, započeti programi susjedstva u sklopu projekta Europske prijestolnice kulture) • Gastro ponude (autohtona gastro ponuda prilagođena sezoni i klimatskim promjenama) <p>Potrebno je domenu klimatskih promjena integrirati u strateško-plansko-razvojne projekte područja.</p>
Oznaka mjere	TUR - 04
Naziv mjere	Podizanje svijesti turističkih djelatnika o utjecaju, rizicima i mogućnostima prilagodbe klimatskim promjenama
Opis mjere	Edukacija i podizanje svijesti o klimatološkim promjenama i mogućim rizicima izrazito je važna za turističke djelatnike kako bi se na vrijeme mogli prilagoditi kroz smještajne i druge infrastrukturne kapacitete, programske sadržaje.

Oznaka mjere	TUR - 05
Naziv mjere	Jačanje otpornosti turističke infrastrukture na različite vremenske ekstreme (izgradnja bazena, unutarnjih spa i wellness kapaciteta, rashlađenih prostora, umjetno zasnježivanje itd.)
Opis mjere	Mjera podrazumijeva osmišljavanje sadržaja i u slučaju nepogodnih vremenskih uvjeta za turističke aktivnosti na otvorenom kao što je izgradnja bazena, unutarnjih spa i wellness kapaciteta u turističkim objektima. Za smještajne kapacitete posebno treba voditi računa o rashlađivanju pogotovo uslijed visokih temperatura, vodeći računa i o izrazito velikoj potrošnji energije i mogućnosti implementacije rashladnih sustava baziranih na OIE. U infrastrukturu skijaškog turizma treba integrirati i sustave zasnježivanja radi očekivanog manjka snijega u zimskim mjesecima.
Oznaka mjere	TUR - 06
Naziv mjere	Poticanje edukacije učenika i studenata turističkih zanimanja o klimatskim promjenama
Opis mjere	Treba potaknuti da srednjoškolske i visokoškolske ustanove na promatranom području imaju kroz svoje programe integrirane teme klimatskih promjena (Hotelijersko-turistička škola, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu).

Tablica 40 Evaluacija mjera prilagodbe u sektoru gospodarstvo i turizam

Kriterij	TUR -01	TUR - 02	TUR -03	TUR -04	TUR -05	TUR - 06
Važnost	visoka	visoka	visoka	visoka	visoka	umjerena
Hitnost	da	da	da	da	da	da
Izvedivost	da	da	da	da	da	da
Troškovna učinkovitost	visoka	srednja do visoka	srednja	srednja	srednja	srednja do visoka
Višestruka korisnost	da	da	da	da	da	da
Sinergijski učinak	da	da	da	da	da	ne osobito

6 Akcijski plan

Ovaj dio dokumenta obuhvaća dva seta smjernica za dostizanje ugljične neutralnosti do 2050. godine sa međuciljem 2030. godine:

1. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama do 2030. godine sa pogledom na 2050. godinu.
2. Mjere ublažavanja klimatskih promjena do 2030. godine sa pogledom na 2050. godinu.

Mjere prilagodbe na klimatske promjene i ublažavanja djelovanja istih pozitivno utječu na kvalitetu življenja lokalnog stanovništva i čine lokalne samouprave atraktivnijima i ugodnijim za život.

6.1 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama

Za promatrano područje koje obuhvaća administrativna područja Grada Opatije, Općine Matulji, Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle u analizi rizika i ranjivosti na klimatske promjene odabrana su tri sektora za koje su izračunati rizici uslijed klimatskih promjena, a to su sektor vodoopskrbe, zdravlja i turizma. Prethodno spomenuti sektori su analizirani jer se zbog svojih karakteristika smatraju najizloženijima klimatskim utjecajima.

U svrhu definiranja optimalnog scenarija u poglavlju 5.9, sektori vodoopskrbe, zdravstva i turizma sagledani su u širem kontekstu te podrazumijevaju: upravljanje vodama i okoliš; zdravstveni sektor i civilnu zaštitu; gospodarstvo i turizam.

Priručnikom "How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)" definirani su najranjiviji sektori i područja na koje klimatske promjene imaju utjecaj:

- zgradarstvo
- promet
- energija
- voda
- upravljanje otpadom
- planiranje korištenja zemljišta
- okoliš i bioraznolikost
- poljoprivreda i šumarstvo
- zdravstvo
- civilna zaštita i hitne službe
- turizam.

Zbog toga su Akcijskim planom definirane dodatne, detaljnije opisane mjere, a koje se vežu na mjere definirane optimalnim scenarijem.

1. Osmišljavanje i provođenje programa informiranja i edukacije javnosti o prednostima klimatski otpornih zgrada	
Sektor	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.</p> <p>Važnost formalnog i neformalnog obrazovanja o energiji, energetske učinkovitosti, obnovljivim izvorima i održivom razvoju istaknuta je u nizu strateških dokumenata RH, a ujedno je i prepoznata jer donosi znatne uštede energije i nije financijski zahtjevna. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem građana.</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	Upravni odjeli Grada Opatije, Općine Matulji, Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle
Uključeni dionici	Znanstvene organizacije, obrazovne institucije, mediji, strukovne komore, FZOEU, energetske agencije
Period provedbe	2021. – 2050.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	-
Neinvesticijski troškovi [kn]	1.000.000
Izvori financiranja	Proračun jedinica lokalne samouprave ESI fondovi

2. Povećanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu	
Sektor	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 energetskih 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	Upravni odjeli Grada Opatije, Općine Matulji, Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle
Uključeni dionici	Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo, Općina Čavle, MPUGDI, FZOEU, poduzetnici, građani
Period provedbe	2020. – 2050.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [kn]	5.179.620.000 ¹⁰
Neinvesticijski troškovi [kn]	-
Izvori financiranja	Proračun jedinica lokalne samouprave Državni proračun ESI fondovi EPC (ESCO) JPP HBOR Kreditna zaduženja Vlastita sredstva korisnika

¹⁰ Troškovi su uključeni u mjerama za smanjenje emisija CO₂ u sektoru zgradarstva Akcijskog plana u poglavlju 6.2

3. Poboljšanje vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Rijeka	
Sektor	Voda
Opis mjere	Izgradnja novog i rekonstrukcija postojećeg kanalizacijskog sustava te proširenje i rekonstrukcija postojećeg vodoopskrbnog sustava, kao i izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda s ciljem osiguranja višeg standarda usluga, bolje kvalitete života i povećanja standarda očuvanja okoliša. Ciljevi mjere su povećati priključenost na javni sustav odvodnje otpadnih voda, osigurati adekvatno pročišćavanje otpadnih voda, povećati učinkovitost i pouzdanost javnog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, smanjiti infiltraciju u sustav odvodnje na prihvatljivu razinu čime će se pridonijeti zaštiti podzemnih voda te osigurati pročišćavanje prikupljenih otpadnih voda u skladu s hrvatskim propisima i propisima Europske unije. Budući da je mjerom predviđeno širenje, nije izgledno kumulativno smanjenje operativnih troškova osim u segmentu rekonstrukcije vodoopskrbe čime se smanjuju gubici i intervencije na puknućima.
Nositelj aktivnosti	KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka
Uključeni dionici	Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo, Općina Čavle, Hrvatske vode, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU
Period provedbe	2020. – 2028.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [kn]	1.761.563.000
Neinvesticijski troškovi [kn]	-
Izvori financiranja	ESI fondovi Proračun jedinica lokalne samouprave Državni proračun Hrvatske vode KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka

4. Poboljšanje vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Liburnijska rivijera

Sektor	Voda
Opis mjere	Izgradnja novog i rekonstrukcija postojećeg kanalizacijskog sustava te proširenje i rekonstrukcija postojećeg vodoopskrbnog sustava, kao i izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda s ciljem osiguranja višeg standarda usluga, bolje kvalitete života i povećanja standarda očuvanja okoliša. Ciljevi mjere su povećati priključenost na javni sustav odvodnje otpadnih voda, osigurati adekvatno pročišćavanje otpadnih voda, povećati učinkovitost i pouzdanost javnog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, smanjiti infiltraciju u sustav odvodnje na prihvatljivu razinu čime će se pridonijeti zaštiti podzemnih voda te osigurati pročišćavanje prikupljenih otpadnih voda u skladu s hrvatskim propisima i propisima Europske unije. Budući da je mjerom predviđeno širenje, nije izgledno kumulativno smanjenje operativnih troškova osim u segmentu rekonstrukcije vodoopskrbe čime se smanjuju gubici i intervencije na puknućima.
Nositelj aktivnosti	Liburnijske vode d.o.o.
Uključeni dionici	Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Hrvatske vode, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU
Period provedbe	2020. – 2030.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [kn]	738.292.294
Neinvesticijski troškovi [kn]	-
Izvori financiranja	ESI fondovi Proračuni jedinica lokalne samouprave Državni proračun Hrvatske vode Liburnijske vode d.o.o.

5. Izrada analize i plana primjene integralnog koncepta odvodnje oborinskih voda	
Sektor	Voda
Opis mjere	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 (eng. Water sensitive urban design), koncept planiranja izgradnje vodno osviještenih urbanih cjelina s integralnim pristupom odvodnji, zaštita i višekratno korištenje vodnih resursa – decentralizirani pristup. Osim tih koncepata "održivosti" potrebno je koristiti moderna tehnička rješenja pri projektiranju sustava odvodnje kao i zamjena postojećih neadekvatnih sustava odvodnje vode s modernima. Potrebno je sagledati trenutni sustav odvodnje površinskih voda i predložiti mjere sanacije u duhu zadržavanja oborinskih voda što bliže mjestu njihova nastanka.
Nositelj aktivnosti	Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo, Općina Čavle
Uključeni dionici	Hrvatske vode, znanstvene organizacije, obrazovne institucije, strukovne komore
Period provedbe	2021. – 2050.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	-
Neinvesticijski troškovi [kn]	1.250.000
Izvori financiranja	Hrvatske vode Proračun jedinica lokalne samouprave Državni proračun Europski izvori financiranja – prekogranični i međuregionalni programi

6. Edukacija građana o smanjenju količine otpada i ekonomski poticaji	
Sektor	Upravljanje otpadom
Opis mjere	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). Cilj radionica je da djeca od malena uče o navikama smanjenja odlaganja količine otpada te da prenesu novostečene navike na svoje obitelji. Potrebno je naglašavati i dodatno promovirati model „plati koliko zagađuješ“ gdje se odvoz otpada plaća prema broju pražnjenja spremnika za miješani komunalni otpad te model kompostiranja otpada iz kućanstva i vrta nakon nabavke kompostera.
Nositelj aktivnosti	Upravni odjeli Grada Opatije, Općine Matulji, Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle
Uključeni dionici	Obrazovne institucije, mediji, KD Čistoća d.o.o. Rijeka, Komunalac d.o.o. Jurdani
Period provedbe	2020. – 2050.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [kn]	-
Neinvesticijski troškovi [kn]	7.500.000
Izvori financiranja	Proračun jedinica lokalne samouprave Proračun Županije Državni proračun Europski izvori financiranja – prekogranični i međuregionalni programi

7. Integracija koncepta zelene infrastrukture u procese prostornog i strateškog planiranja	
Sektor	Planiranje korištenja zemljišta
Opis mjere	Nužno je integrirati koncept zelene infrastrukture u procese i politike prostornog planiranja i druge strateške dokumente. Preporuka je da se prilikom izmjena i dopuna dokumenata kao što su prostorni i urbanistički planovi posebna pozornost posveti zelenoj infrastrukturi kao elementu u organizaciji prostora. Cilj mjere je strateški planirati i sustavno razvijati zelenu infrastrukturu na promatranom području, 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 promatranom području, te kako bi planiranje razvoja i prilagodbe infrastrukture bilo usklađeno s predviđenim učincima klimatskih promjena. Elemente zelene infrastrukture potrebno je integrirati i na način da se oni propisuju u posebnim uvjetima gradnje u sklopu izdavanja dozvola.
Nositelj aktivnosti	Upravni odjeli Grada Opatije, Općine Matulji, Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle
Uključeni dionici	Zavodi za prostorno uređenje, strukovne komore
Period provedbe	2021. – 2050.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	-
Neinvesticijski troškovi [kn]	1.600.000
Izvori financiranja	Proračun jedinica lokalne samouprave Proračun Županije Europski izvori financiranja – prekogranični i međuregionalni programi

8. Provedba konkretnih mjera izgradnje zelene infrastrukture na kritičnim točkama i praćenje učinka	
Sektor	Planiranje korištenja zemljišta
Opis mjere	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. Potrebno je kontinuirano pratiti stanje zelene infrastrukture i mjeriti učinke te po potrebi reagirati i modulirati primjenu.
Nositelj aktivnosti	Upravni odjeli Grada Opatije, Općine Matulji, Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle
Uključeni dionici	Zavodi za prostorno planiranje, strukovne komore
Period provedbe	2021. – 2050.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	Troškovi se ne mogu procijeniti
Neinvesticijski troškovi [kn]	-
Izvori financiranja	Proračun jedinica lokalne samouprave Proračun Županije Državni proračun ESI fondovi

9. Pošumljavanje zapuštenih i degradiranih šumskih površina i uređenje i održavanje zelenih urbanih površina	
Sektor	Poljoprivreda i šumarstvo
Opis mjere	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. Uređenje i održavanje postojećih te stvaranje novih zelenih gradskih površina (drvoredi, parkovi).
Nositelj aktivnosti	Upravni odjeli Grada Opatije, Općine Matulji, Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle
Uključeni dionici	Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva, vlasnici zemljišta, ekološke udruge, lovačka društva
Period provedbe	2021. – 2050.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	15.000.000
Neinvesticijski troškovi [kn]	-
Izvori financiranja	Proračuni jedinica lokalne samouprave Proračun Županije Ministarstvo poljoprivrede Vlastita sredstva korisnika

10. Povećanje otpornosti na klimatske promjene u sektoru turizma	
Sektor	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 javnim površinama (npr. točke s pitkom vodom na čestim rutama turista ili izgradnja rashladnih evaporacijskih uređaja). • Edukativni višejezični materijali s preporukama o zdravstveno prihvatljivom ponašanju na suncu odnosno ponašanju prilikom izlaganja toplinskim valovima s informacijama o mjestima pitke vode.
Nositelj aktivnosti	Upravni odjeli Grada Opatije, Općine Matulji, Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle
Uključeni dionici	Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo, Općina Čavle, Ministarstvo turizma, turističke zajednice, turistički djelatnici, DHMZ, znanstvene organizacije, strukovne komore
Period provedbe	2021. – 2050.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	-
Neinvesticijski troškovi [kn]	1.250.000
Izvori financiranja	Proračuni turističkih zajednica Proračuni jedinica lokalne samouprave Proračun Županije Ministarstvo turizma

11. Edukacija poduzetnika o načinu uštede energenata	
Sektor	Industrija
Opis mjere	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. Izrada informativnih listića. U suradnji s lokalnim i državnim vlastima poticati energetske obnovu poslovnih zgrada, izgradnju NZEB poslovnih zgrada i poticati ulaganja u modernizaciju procesa i proizvodnju energije iz obnovljivih izvora.
Nositelj aktivnosti	Upravni odjeli Grada Opatije, Općine Matulji, Grada Kastva, Općine Viškovo i Općine Čavle
Uključeni dionici	Gospodarske komore, mediji, vlasnici tvrtki, strukovne komore
Period provedbe	2021. – 2050.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	-
Neinvesticijski troškovi [kn]	750.000
Izvori financiranja	Proračuni jedinica lokalne samouprave Proračun Županije Državni proračun Europski izvori financiranja – prekogranični i međuregionalni programi

Tablica 41 Sumarni prikaz mjera prilagodbe klimatskim promjenama

#	Sektor	Naziv mjere	Trošak mjere [kn]
1	Zgradarstvo	Osmišljavanje i provođenje programa informiranja i edukacije javnosti o prednostima klimatski otpornih zgrada	1.000.000
2	Zgradarstvo	Povećanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu	5.179.620.000 ¹¹
3	Voda	Poboljšanje vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Rijeka	1.761.563.000
4	Voda	Poboljšanje vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Liburnijska rivijera	738.292.294
5	Voda	Izrada analize i plana primjene integralnog koncepta odvodnje oborinskih voda	1.250.000
6	Upravljanje otpadom	Edukacija građana o smanjenju količine otpada i ekonomski poticaji	7.500.000
7	Planiranje korištenja zemljišta	Integracija koncepta zelene infrastrukture u procese prostornog i strateškog planiranja	1.600.000
8	Planiranje korištenja zemljišta	Provedba konkretnih mjera izgradnje zelene infrastrukture na kritičnim točkama i praćenje učinka	Troškovi se ne mogu procijeniti
9	Poljoprivreda i šumarstvo	Pošumljavanje zapuštenih i degradiranih šumskih površina i uređenje i održavanje zelenih urbanih površina	15.000.000
10	Gospodarstvo i turizam	Povećanje otpornosti na klimatske promjene u sektoru turizma	1.250.000
11	Industrija	Edukacija poduzetnika o načinu uštede energenata	750.000
UKUPNO			7.707.825.294

¹¹ Troškovi su uključeni u mjerama za smanjenje emisija CO₂ u sektoru zgradarstva Akcijskog plana u poglavlju 6.2

6.2 Mjere ublažavanja klimatskih promjena

U nastavku akcijskog plana nalazi se 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
- mogući izvori financiranja.

Provedbom svih mjera u predviđenom opsegu navedenih u nastavku ovog poglavlja, promatrane jedinice lokalne samouprave mogu smanjiti emisije CO₂ za 55,51 % što je dovoljno za dostizanje zadanih ciljeva do 2030. godine i omogućuje jedinicama lokalne samouprave određivanje prioriteta prilikom provedbe programa odnosno mjera.

Ukupne uštede energije koje je moguće ostvariti provedbom svih definiranih mjera u sektoru zgradarstva iznose 55,95 %, u sektoru javne rasvjete 57,86 %, dok se u sektoru prometa mogu ostvariti uštede od 54,94 %.

Budući da predviđeni ukupni troškovi za provedbu mjera nadilaze financijske mogućnosti promatranog područja, 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 42 daje sumarni prikaz mjera za smanjenje emisija CO₂ prema podsektorima, a same mjere detaljnije su razrađene u poglavljima 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3 i 6.2.4. Tablica 43 prikazuje sumarni prikaz ušteda prema sektorima, a Slika 32 udjele izvora energije prema uštedenoj emisiji CO₂.

Tablica 42 Sumarni prikaz mjera prema podsektorima

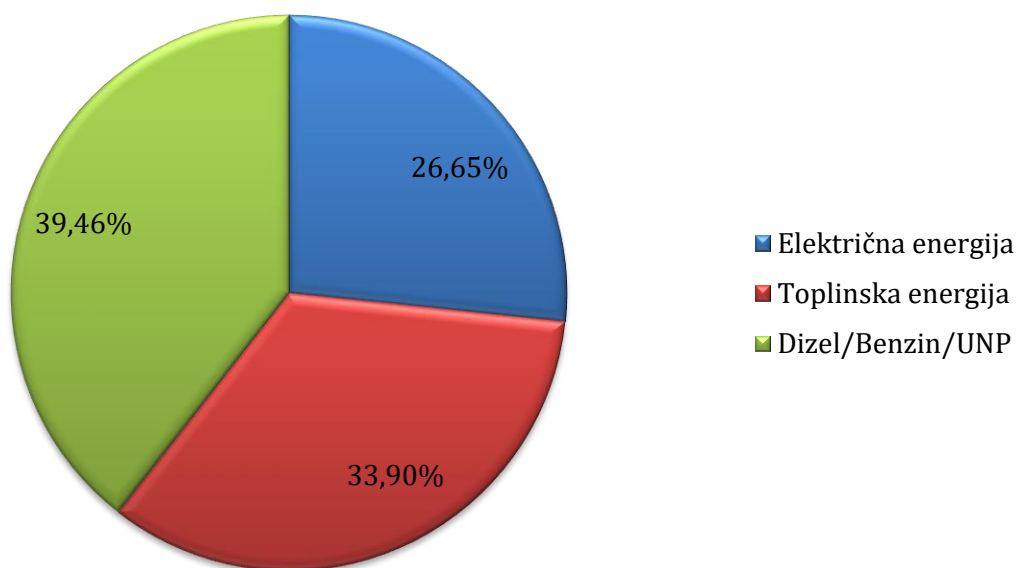
#	Mjera	Područje intervencije	Instrument politike	Inicijator aktivnosti	Nadležno tijelo	Vremenski okvir provedbe		Ukupni trošak provedbe [kn]	Procjena do 2030.		Procjena do 2050.	
						Početak	Završetak		Uštede energije [MWh]	Smanjenje emisija CO ₂ [t]	Uštede energije [MWh]	Smanjenje emisija CO ₂ [t]
1	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu jedinica lokalne samouprave	Promjene u ponašanju	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2021.	2050.	300.000	888,55	214,32	1.137,04	271,67
2	Energetska obnova zgrada u vlasništvu jedinica lokalne samouprave	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2021.	2050.	194.360.000	1.610,79	391,01	2.176,78	530,27
3	Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije	Ostalo	Jednokratne potpore i subvencije	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2021.	2050.	4.840.000	374,26	89,98	913,60	221,78
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	2021.	2050.	150.000	12.667,19	2.965,26	13.791,25	3.228,38
5	Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Komercijalni i uslužni sektor	2021.	2050.	1.226.840.000	39.152,51	9.168,76	52.675,70	12.336,65
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	2021.	2050.	150.000	29.546,91	4.881,46	32.062,80	5.300,80
7	Energetska obnova obiteljskih kuća	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Građani	2021.	2050.	3.516.430.000	105.894,44	17.904,49	150.130,66	24.926,49
8	Energetska obnova višestambenih zgrada	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Građani	2021.	2050.	241.990.000	7.807,37	1.391,25	11.702,45	1.984,39
9	Rekonstrukcija javne rasvjete na promatranom području	Energetska učinkovitost	Javna nabava, Financijska sredstva trećih strana (ESCO)	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2021.	2050.	51.092.000	3.476,18	813,43	3.476,18	813,43

10	Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva	Ostalo	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2021.	2050.	500.000	65.354,38	16.893,20	74.959,98	19.376,12
11	Razvoj prometne infrastrukture u jedinicama lokalne samouprave	Električna vozila (uklj. infrastrukturu), Optimizacija cestovne mreže	Javna nabava	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2021.	2050.	513.725.000	25.253,33	6.626,15	34.346,44	9.092,59
12	Zamjena postojećih službenih vozila jedinica lokalne samouprave vozilima na alternativna goriva	Čišća/učinkovita vozila	Javna nabava	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2021.	2050.	17.750.000	405,19	110,57	405,19	110,57
13	Primjena načela kružnog gospodarstva	Ostalo	Podizanje svijesti/obuka, Upravljanje energijom	Lokalna vlast	Lokalna vlast, Komercijalni i uslužni sektor, Građani	2021.	2050.	150.000	36.357,49	7.862,78	40.033,29	8.518,01
Ukupno								5.768.277.000	328.788,60	69.312,66	417.811,36	86.711,16

Tablica 43 Sumarni prikaz ušteda prema podsektorima

Izvor energije	Planirane uštede do 2030. godine [MWh]	Planirane uštede do 2030. godine [tCO ₂]	Planirane uštede do 2050. [MWh]	Planirane uštede do 2050. godine [tCO ₂]
Električna energija	78.926,53	18.468,81	91.588,63	21.431,74
Toplinska energija	144.384,70	23.495,23	200.841,28	32.671,55
Dizel/Benzin/UNP	105.477,37	27.348,62	125.381,45	32.607,87
Ukupno	328.788,60	69.312,66	417.811,36	86.711,16

Provedbom mjera opisanih u poglavljima 6.2, 6.2.2 i 6.2.3, moguće je ostvariti uštede od **328.788,60 MWh** energije, odnosno **69.312,66 tCO₂**. Planirane uštede odnose se na stanje u 2030. godini, kada će se provedbom mjera ostvariti ukupno smanjenje emisija CO₂ od **55,51 %**. Do 2050. godine moguće su uštede do čak i preko **80 %**. Slika 32 prikazuje udjele pojedinog izvora energije prema uštedenoj emisiji CO₂ do 2030. godine.



Slika 32 Udjele izvora energije prema uštedenoj emisiji CO₂ do 2030. godine

6.2.1 Mjere za smanjenje emisija CO₂ u sektoru zgradarstva

6.2.1.1 Zgrade u vlasništvu jedinica lokalne samouprave

1. Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu jedinica lokalne samouprave			
Podsektor	Zgradarstvo - Zgrade u vlasništvu jedinica lokalne samouprave		
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. Osnovna svrha edukacije je upoznavanje svih korisnika zgrada u vlasništvu jedinica lokalne samouprave 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 provedbene dokumente jedinica lokalne samouprave poput GUP-a te kroz sve lokalne akcijske planove, strategije i slično.</p>		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	357,84	443,68	517,88
Toplinska energija	530,71	574,94	619,16
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	83,73	103,82	121,18
Toplinska energija	130,58	140,54	150,49
Neinvesticijski troškovi [kn]	300.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	1.104,26		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo, Općina Čavle		
Mogući izvori financiranja	Proračun jedinica lokalne samouprave		

2. Energetska obnova zgrada u vlasništvu jedinica lokalne samouprave			
Podsektor	Zgradarstvo - Zgrade u vlasništvu jedinica lokalne samouprave		
Opis mjere	<p>Zgrade u vlasništvu jedinica lokalne samouprave 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 jedinica lokalne samouprave 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"> • 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine • 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine • 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine. 		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	442,33	442,33	442,33
Toplinska energija	1.168,46	1.466,63	1.734,45
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	103,51	103,51	103,51
Toplinska energija	287,50	360,87	426,77
Investicijski troškovi [kn]	194.360.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	366.527,75		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo, Općina Čavle		
Mogući izvori financiranja	Proračun jedinica lokalne samouprave FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun Ugovaranje energetske usluge (EPC) Krediti komercijalnih banaka Revolving fond Program energetske obnove javnih zgrada		

3. Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije

Podsektor	Zgradarstvo – Zgrade u vlasništvu jedinica lokalne samouprave		
Opis mjere	<p>Ova mjera se može provoditi zasebno ili zajedno s mjerom energetske obnove zgrada u vlasništvu jedinica lokalne samouprave, 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 mapa solarnog potencijala.</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	175,00	212,50	250,00
Toplinska energija	199,26	464,34	663,60
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	40,95	49,73	58,50
Toplinska energija	49,03	114,25	163,28
Investicijski troškovi [kn]	4.840.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	21.823,23		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo, Općina Čavle		
Mogući izvori financiranja	Proračun jedinica lokalne samouprave FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun Ugovaranje energetske usluge (EPC) Krediti komercijalnih banaka Revolving fond Program energetske obnove javnih zgrada Strukturni i kohezijski fondovi		

6.2.1.2 Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora

4. Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u komercijalnom i uslužnom sektoru			
Podsektor	Zgradarstvo – komercijalni i uslužni sektor		
Opis mjere	<p>Zbog značajnog udjela zgrada komercijalnog i uslužnog sektora na promatranom području, ovaj sektor predstavlja velik potencijal za smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂.</p> <p>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 • održavanje 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	9.036,52	9.447,27	9.858,02
Toplinska energija	3.630,68	3.781,95	3.933,23
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	2.114,55	2.210,66	2.306,78
Toplinska energija	850,71	886,16	921,60
Neinvesticijski troškovi [kn]	150.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	46,46		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo, Općina Čavle		
Mogući izvori financiranja	Proračun jedinica lokalne samouprave FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun		

5. 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"> • 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine • 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine • 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine. 		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	16.474,34	17.674,58	18.874,81
Toplinska energija	22.678,17	28.465,99	33.800,89
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	3.855,00	4.135,85	4.416,70
Toplinska energija	5.313,76	6.669,92	7.919,95
Investicijski troškovi [kn]	1.226.840.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	99.446,75		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Poduzetnici, Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo, Općina Čavle		
Mogući izvori financiranja	Proračun jedinica lokalne samouprave Vlastita sredstva sektora FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun Ugovaranje energetske usluge (EPC) Kreditni komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi		

6.2.1.3 Stambeni sektor

6. Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u stambenom sektoru			
Podsektor	Zgradarstvo – Stambeni sektor		
Opis mjere	<p>Važnost formalnog i neformalnog obrazovanja o energiji, energetske učinkovitosti, obnovljivim izvorima i održivom razvoju istaknuta je u nizu strateških dokumenata RH, a ujedno je i prepoznata jer donosi znatne uštede energije i nije financijski zahtjevna. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem građana.</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 energetske učinkovitost i načinima (su)financiranja u provedbi projekata povećanja energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE • uspostava one-stop-shop koncepta* za pomoć građanima u realizaciji projekata koji koriste OIE i povećavaju energetske učinkovitost • prezentiranje primjera dobre prakse, po mogućnosti na lokalnoj razini • informiranje o administrativnoj proceduri, akreditiranoj opremi i certificiranim instalaterima sustava koji koriste OIE. <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	7.080,33	7.402,17	7.724,00
Toplinska energija	22.466,58	23.402,69	24.338,80
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	1.656,80	1.732,11	1.807,42
Toplinska energija	3.224,66	3.359,03	3.493,39
Neinvesticijski troškovi [kn]	150.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	28,30		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Energetske agencije uz podršku Grada Opatije, Općine Matulji, Grada Kastva, Općine Matulji, Općine Čavle		
Mogući izvori financiranja	Proračun jedinica lokalne samouprave FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun		

7. 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"> • 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine • 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine • 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine. 		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	29.903,22	34.222,90	37.338,95
Toplinska energija	75.991,22	95.266,99	112.791,70
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	6.997,35	8.008,16	8.737,32
Toplinska energija	10.907,14	13.673,82	16.189,17
Investicijski troškovi [kn]	3.516.430.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	141.072,02		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Građani, Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo, Općina Čavle		
Mogući izvori financiranja	FZOEU Proračun jedinica lokalne samouprave EU fondovi i programi Državni proračun Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi Vlastita sredstva građana Sustav obveza energetske učinkovitosti prema prema Pravilniku (NN 41/19)		

8. Energetska obnova višestambenih zgrada			
Podsektor	Zgradarstvo – Stambeni sektor		
Opis mjere	<p>Ova mjera se 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 potrošne 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"> • 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine • 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine • 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine. 		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	662,83	779,69	845,37
Toplinska energija	7.144,53	9.569,52	10.857,08
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	155,10	182,45	197,82
Toplinska energija	1.236,15	1.592,99	1.786,57
Investicijski troškovi [kn]	241.990.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	121.946,80		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Građani, Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo, Općina Čavle		
Mogući izvori financiranja	FZOEU Proračun jedinica lokalne samouprave EU fondovi i programi Državni proračun Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi Vlastita sredstva građana Sustav obveza energetske učinkovitosti prema prema Pravilniku (NN 41/19)		

6.2.2 Mjere za smanjenje emisija CO₂ u sektoru javne rasvjete

9. Rekonstrukcija javne rasvjete na promatranom području			
Sektor	Javna rasvjeta		
Opis mjere	<p>Javna rasvjeta na promatranom području nema veliki udio u ukupnoj energetskej potrošnji, ali predstavlja veliki financijski trošak. Uštedom u ovom sektoru, jedinice lokalne samouprave će moći otvoriti ulaganja u druge mjere. Ova mjera podrazumijeva:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ugradnju energetski učinkovite i ekološke javne rasvjete i zamjenu dotrajalih svjetiljki sa svjetiljkama koje su ekološki i ekonomski usuglašene sa važećim regulatornim okvirom • uspostavu sustava upravljanja i nadzora. <p>Modernizacija javne rasvjete obuhvaća radove kojima će se zadovoljiti norma HRN EN 13 201, a zatim će se postojeće svjetiljke zamijeniti s novim učinkovitijim (npr. LED) svjetiljkama na administrativnom području promatranih jedinica lokalne samouprave.</p>		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	3.476,18	3.476,18	3.476,18
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	813,43	813,43	813,43
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Investicijski troškovi [kn]	51.092.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	62.810,85		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo, Općina Čavle		
Mogući izvori financiranja	Proračun jedinica lokalne samouprave Ugovaranje energetske usluge (EPC) Krediti HBOR-a Krediti komercijalnih banaka		

6.2.3 Mjere za smanjenje emisije CO₂ u sektoru prometa

10. Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva			
Sektor	Promet		
Opis mjere	<p>Promet ima veliki udio u ukupnoj energetskej potrošnji jedinica lokalne samouprave 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.</p> <p>Također, prometne gužve postaju sve veći problem koji utječe na nepotrebno povećanje potrošnje goriva. Ova mjera obuhvaća sljedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • promocija održivog razvoja prometnih sustava jedinica lokalne samouprave • poticanje razvoja inovativnih tehnologija • poticanje korištenja car-sharing sustava s ciljem smanjenja korištenja osobnih automobila, odnosno povećanja integriranog prijevoza putnika* • promocija eko-vožnje u jedinicama lokalne samouprave • promocija razvoja infrastrukture za alternativna goriva na području jedinica lokalne samouprave • 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 jedinicama lokalne samouprave i ostalih strateških planova jedinica lokalne samouprave koji se nadovezuju na postojeću praksu u planiranju, a uzimaju u obzir integracijske, participacijske i evaluacijske principe kako bi se zadovoljile potrebe stanovnika jedinica lokalne samouprave za mobilnošću, sada i u budućnosti, te osigurala bolja kvaliteta života u jedinicama lokalne samouprave 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]	65.354,38	70.157,18	74.959,98
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]	16.893,20	18.134,66	19.376,12
Neinvesticijski troškovi [kn]	500.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	25,80		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo, Općina Čavle		
Mogući izvori financiranja	Proračun jedinica lokalne samouprave Proračun Županije FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun Vlastita sredstva građana		

11. Razvoj prometne infrastrukture u jedinicama lokalne samouprave

Sektor	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 pješačko-biciklističke infrastrukture koja će omogućiti sigurnost pješaka i biciklista uvođenje manjih busova unutar promatranih jedinica lokalne samouprave i između njih 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 sensorima 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]	25.253,33	28.867,12	34.346,44
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]	6.626,15	7.622,13	9.092,59
Investicijski troškovi [kn]	513.725.000,00		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	56.499,30		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo, Općina Čavle		
Mogući izvori financiranja	Proračun jedinica lokalne samouprave Proračun Županije FZOEU Državni proračun EU fondovi i programi		

12. Zamjena postojećih službenih vozila jedinica lokalne samouprave vozilima na alternativna goriva			
Sektor	Promet		
Opis mjere	<p>Ova mjera podrazumijeva zamjenu postojećih vozila jedinica lokalne samouprave 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/općinskoj upravi za uvođenje električnih vozila u svoju flotu službenih vozila, ali i poticaj za razvoj elektromobilnosti i održive energetike u prometu u jedinicama lokalne samouprave. Također je prilikom nabave novih vozila, potrebno definirati i primijeniti kriterije zelene javne nabave gdje je to moguće. Konkretni aktivnosti podrazumijevaju:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analiza postojećeg voznog parka te analiza mogućnosti korištenja vozila s alternativnim pogonima s projekcijama ušteda. • postupna zamjena postojećeg voznog parka vozilima na alternativni pogon. 		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]	405,19	405,19	405,19
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]	110,57	110,57	110,57
Investicijski troškovi [kn]	17.750.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	160.533,07		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo, Općina Čavle		
Mogući izvori financiranja	Proračun jedinica lokalne samouprave FZOEU EU fondovi i programi		

6.2.4 Horizontalne mjere za smanjenje emisije CO₂

13. 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. 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. <p>Doprinos kružnog gospodarstva klimatskim politikama EU prvenstveno utječe na ublažavanje klimatskih promjena, ali i na prilagodbu.</p>		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	11.317,94	11.789,52	12.261,10
Toplinska energija	10.575,09	11.636,88	12.102,36
Tekuća goriva (dizel/benzin/UNP)	14.464,46	15.067,15	15.669,83
Smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	2.648,40	2.758,75	2.869,10
Toplinska energija	1.495,69	1.558,01	1.620,33
Tekuća goriva (dizel/benzin/UNP)	3.718,69	3.873,64	4.028,59
Neinvesticijski troškovi [kn]	150.000		
Investicijski troškovi [kn]	Troškovi se ne mogu procijeniti		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	-		
Period provedbe	2021.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo, Općina Čavle		
Mogući izvori financiranja	Proračun jedinica lokalne samouprave Proračun Županije Državni proračun EU fondovi i programi FZOEU		

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

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

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

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

7.1 Projekcije emisija CO₂ za sektor zgradarstva

7.1.1 Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor zgradarstva izrađen je preko poznate potrošnje energenata u baznoj godini te očekivanog smanjenja potrošnje do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi. Tablica 44 prikazuje projiciranu potrošnju energije, a Tablica 45 emisije CO₂ za scenarij bez primijenjenih mjera.

Tablica 44 Projekcije potrošnje energija sektora zgradarstva – scenarij bez mjera

Kategorija	Potrošnja energije 2030. godine [MWh]		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu jedinica lokalne samouprave	2.564,13	4.637,15	7.201,28
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	46.310,30	72.684,05	118.994,35
Stambeni objekti	70.893,91	195.234,91	266.128,82
Ukupno	119.768,34	272.556,11	392.324,46

Tablica 45 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 jedinica lokalne samouprave	600,01	1.083,62	1.683,63
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	10.836,61	16.677,32	27.513,93
Stambeni objekti	16.589,18	25.786,61	42.375,78
Ukupno	28.025,79	43.547,55	71.573,34

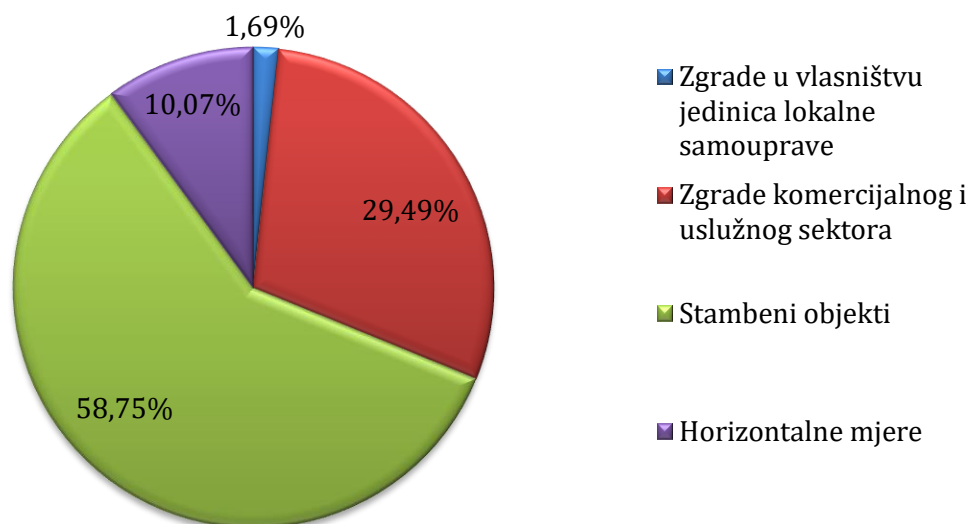
7.1.2 Scenarij s primijenjenim mjerama za smanjenje emisija CO₂

Scenarij s mjerama izrađen je na temelju ušteda u energiji ostvarivih do 2030. godine provedbom mjera izrađenih u prethodnom poglavlju. Tablica 46 prikazuje uštede energije te potencijal smanjenja emisije CO₂.

Tablica 46 Uštede energije u odnosu na scenarij bez mjera

Podsektor	Mjera	Uštede energije [MWh]		Smanjenje CO ₂ [tCO ₂]	
		Električna energija	Toplinska energija	Električna energija	Toplinska energija
Zgrade u vlasništvu jedinica lokalne samouprave	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu jedinica lokalne samouprave	357,84	530,71	83,73	130,58
	Energetska obnova zgrada u vlasništvu jedinica lokalne samouprave	442,33	1.168,46	103,51	287,50
	Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije	175,00	199,26	40,95	49,03
	Ukupno	975,17	1.898,43	228,19	467,12
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u komercijalnom i uslužnom sektoru	9.036,52	3.630,68	2.114,55	850,71
	Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	16.474,34	22.678,17	3.855,00	5.313,76
	Ukupno	25.510,86	26.308,85	5.969,54	6.164,47
Stambeni objekti	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u stambenom sektoru	7.080,33	22.466,58	1.656,80	3.224,66
	Energetska obnova obiteljskih kuća	29.903,22	75.991,22	6.997,35	10.907,14
	Energetska obnova višestambenih zgrada	662,83	7.144,53	155,10	1.236,15
	Ukupno	37.646,39	105.602,34	8.809,25	15.367,96
Horizontalne mjere	Primjena načela kružnog gospodarstva	11.317,94	10.575,09	2.648,40	1.495,69
Ukupno sektor zgradarstva		75.450,35	144.384,70	17.655,38	23.495,23

Slika 33 prikazuje raspodjelu potencijala smanjenja emisije CO₂ u sektoru zgradarstva. Ukupan potencijal smanjenja emisija sektora zgradarstvo iznosi 41.150,61 tona CO₂. Najveći doprinos u ukupnom potencijalu smanjenja emisija sektora zgradarstvo ima stambeni podsektor s 58,75 %. Tablica 47 prikazuje uštedu energije u scenariju s mjerama, a Tablica 48 projekcije uštede emisija CO₂ do 2030. godine u scenariju s mjerama.



Slika 33 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ sektora zgradarstva

Tablica 47 Ušteda energije u sektoru zgradarstva – scenarij s mjerama

Kategorija	Ušteda energije 2030. godine [MWh]		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu jedinica lokalne samouprave	1.346,65	2.558,80	3.905,45
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	16.423,18	43.555,09	59.978,27
Stambeni objekti	26.548,15	82.057,52	108.605,67
Ukupno	44.317,99	128.171,41	172.489,40

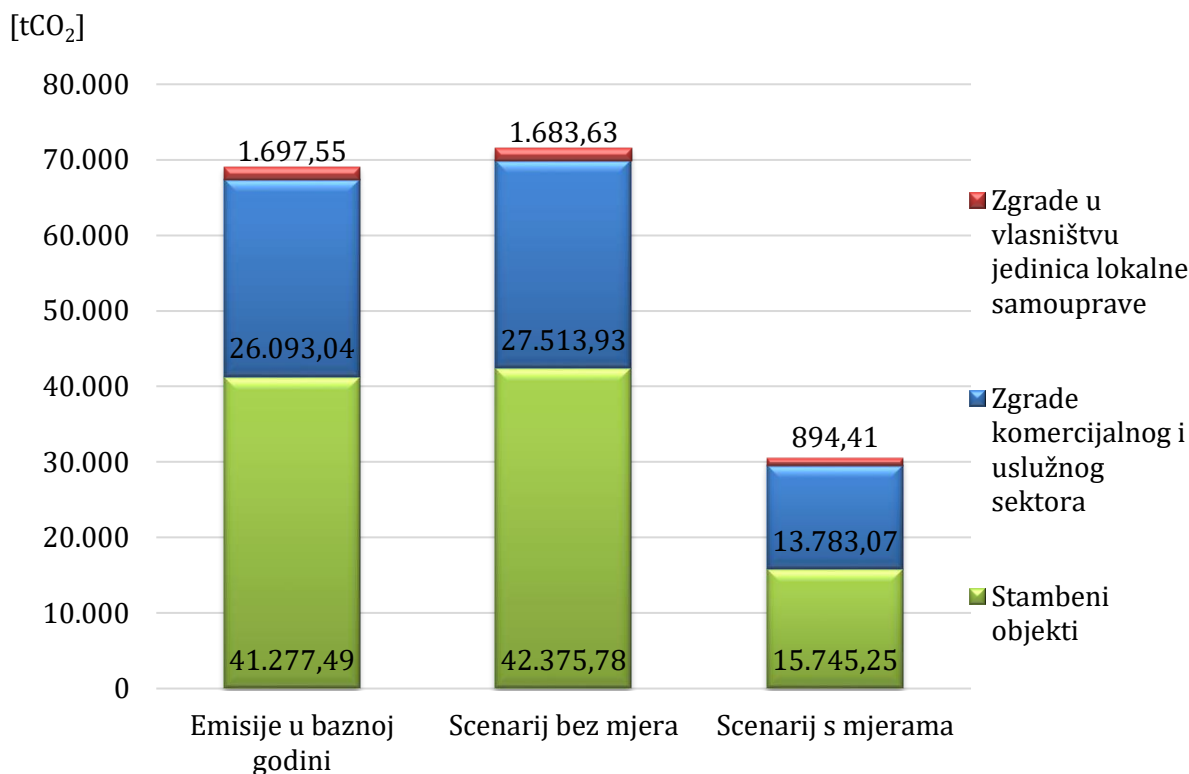
Tablica 48 Ušteda emisija CO₂ za sektor zgradarstva – scenarij s mjerama

Kategorija	Ušteda emisija CO ₂ 2030. godine [tCO ₂]		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu jedinica lokalne samouprave	315,12	579,29	894,41
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	3.843,03	9.940,05	13.783,07
Stambeni objekti	6.212,27	9.532,98	15.745,25
Ukupno	10.370,41	20.052,32	15.745,25

Tablica 49 prikazuje usporedbu scenarija s mjerama sa scenarijem bez mjera. Procijenjeno je da je u 2030. godini ukupna emisija CO₂ u scenariju s mjerama za 55,95 % manja od emisije iz bazne godine. Usporedbom ova dva scenarija s emisijama iz bazne godine, vidljivo je najveće smanjenje emisija CO₂ u scenariju s predloženom mjerama zbog ambicioznih planova jedinica lokalne samouprave da se emisija CO₂ u sektoru zgradarstva što više smanji.

Tablica 49 Projekcije sektora zgradarstva po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije [MWh]		% u odnosu na baznu godinu	Emisija CO ₂ [tCO ₂]		% u odnosu na baznu godinu
	Bazna godina	2030.		Bazna godina	2030.	
Scenarij bez mjera	371.180,16	392.324,46	5,70 %	69.068,07	71.573,34	3,63 %
Scenarij s mjerama	371.180,16	172.489,40	-53,53 %	69.068,07	30.422,73	-55,95 %



Slika 34 Usporedba emisija CO₂ u sektoru zgradarstva prema scenarijima

7.2 Projekcije emisije CO₂ u sektoru javne rasvjete

7.2.1 Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor javne rasvjete izrađen je preko poznate potrošnje električne energije u baznoj godini te očekivanog smanjenja potrošnje električne energije do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi. Tablica 50 prikazuje potrošnju električne energije te projekciju smanjenja emisije CO₂ bez primijenjenih mjera do 2030. godine.

Tablica 50 Potrošnja energije i projekcija emisije CO₂ za sektor javne rasvjete – scenarij bez mjera

Kategorija	Potrošnja električne energije 2030. godine [MWh]	Emisije CO ₂ 2030. godine [tCO ₂]
Javna rasvjeta	5.630,44	1.317,52

7.2.2 Scenarij s primijenjenim mjerama

Temeljem predloženih mjera u sektoru javne rasvjete, očekuje se smanjenje potrošnje električne energije, odnosno emisije CO₂ za 57,66 % u odnosu na baznu godinu. Za svaku mjeru izračunate su uštede i potencijali smanjenja emisija CO₂ (Tablica 51).

Tablica 51 Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora javne rasvjete

Mjere	Uštede energije [MWh]	Ušteda emisija CO ₂ [tCO ₂]
Rekonstrukcija javne rasvjete na promatranom području	3.476,18	813,43
Ukupno	3.476,18	813,43

Tablica 52 prikazuje projekcije potrošnje energije i emisije CO₂ do 2030. godine u scenariju s mjerama.

Tablica 52 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	2.154,26	504,10

Tablica 53 Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije [MWh]		% u odnosu na baznu godinu	Emisija CO ₂ [t]		% u odnosu na baznu godinu
	Bazna godina	2030.		Bazna godina	2030.	
Scenarij bez mjera	5.112,04	5.630,44	10,14 %	1.196,22	1.317,52	10,14 %
Scenarij s mjerama	5.112,04	2.154,26	-57,86 %	1.196,22	504,10	-57,86 %

7.3 Projekcije emisije CO₂ u sektoru prometa

7.3.1 Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor prometa izrađen je preko poznate potrošnje energenata u baznoj godini te očekivanog smanjenja potrošnje do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi. Tablica 54 prikazuje potrošnju energije sektora prometa do 2030. godine, a Tablica 55 pripadajuće emisije CO₂ bez primijenjenih mjera.

Tablica 54 Potrošnja energije sektora prometa – scenarij bez mjera

Kategorija	Potrošnja energije 2030. godine [MWh]			
	Dizel	Benzin	UNP	Ukupno
Vozila u vlasništvu jedinica lokalne samouprave	1.044,77	234,04	0,00	1.278,81
Javni prijevoz	11.851,64	0,00	0,00	11.851,64
Gradski cestovni promet	105.381,32	84.719,45	6.387,44	196.488,21
Ukupno	118.277,73	84.953,49	6.387,44	209.618,67

Tablica 55 Projekcija emisije CO₂ za sektor prometa – scenarij bez mjera

Kategorija	Emisije CO ₂ 2030. godine [tCO ₂]			
	Dizel	Benzin	UNP	Ukupno
Vozila u vlasništvu jedinica lokalne samouprave	278,95	58,28	0,00	337,23
Javni prijevoz	3.164,39	0,00	0,00	3.164,39
Gradski cestovni promet	28.136,81	21.095,14	1.449,95	50.681,91
Ukupno	31.580,16	21.153,42	1.449,95	54.183,52

7.3.2 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 6.2.3. Tablica 56 prikazuje uštede energije te potencijale smanjenja emisija CO₂.

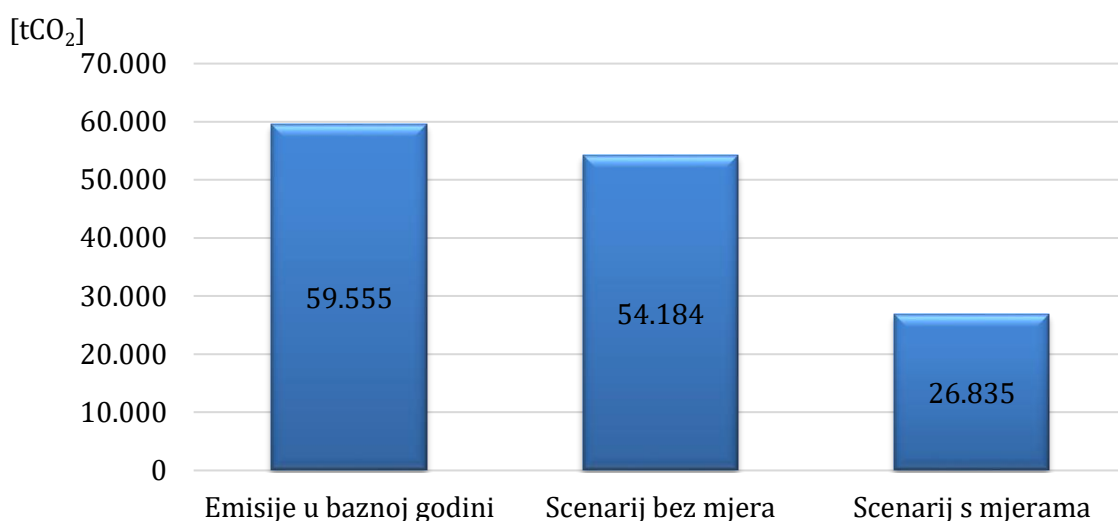
Tablica 56 Uštede i potencijali smanjenja emisije CO₂ prema predloženim mjerama

Mjere za smanjenje CO ₂	Uštede [MWh]	Smanjenje emisija [tCO ₂]
Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva	65.354,38	16.893,20
Razvoj prometne infrastrukture	25.253,33	6.626,15
Zamjena postojećih službenih vozila jedinica lokalne samouprave vozilima na alternativna goriva	405,19	110,57
Primjena načela kružnog gospodarstva	14.464,46	3.718,69
Ukupno	105.477,37	27.348,62

Ukupni potencijal smanjenja emisija sektora prometa iznosi **27.348,62 tCO₂**. Tablica 57 prikazuje usporedbu scenarija s mjerama sa scenarijem bez mjera. Procijenjeno je da je u 2030. godini ukupna emisija CO₂ u scenariju s mjerama za 54,94 % manja od emisije iz bazne godine. Slika 35 prikazuje usporedbu projekcija emisija sektora prometa s emisijom iz bazne godine.

Tablica 57 Projekcije sektora prometa po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije [MWh]		% u odnosu na baznu godinu	Emisija CO ₂ [t]		% u odnosu na baznu godinu
	Bazna godina	2030.		Bazna godina	2030.	
Scenarij bez mjera	230.398,23	209.618,67	-9,02 %	59.554,75	54.183,52	-9,02 %
Scenarij s mjerama	230.398,23	104.141,29	-54,80 %	59.554,75	26.834,91	-54,94 %



Slika 35 Usporedba emisija CO₂ u sektoru prometa prema scenarijima

7.4 Ukupne projekcije emisije CO₂ promatranog područja

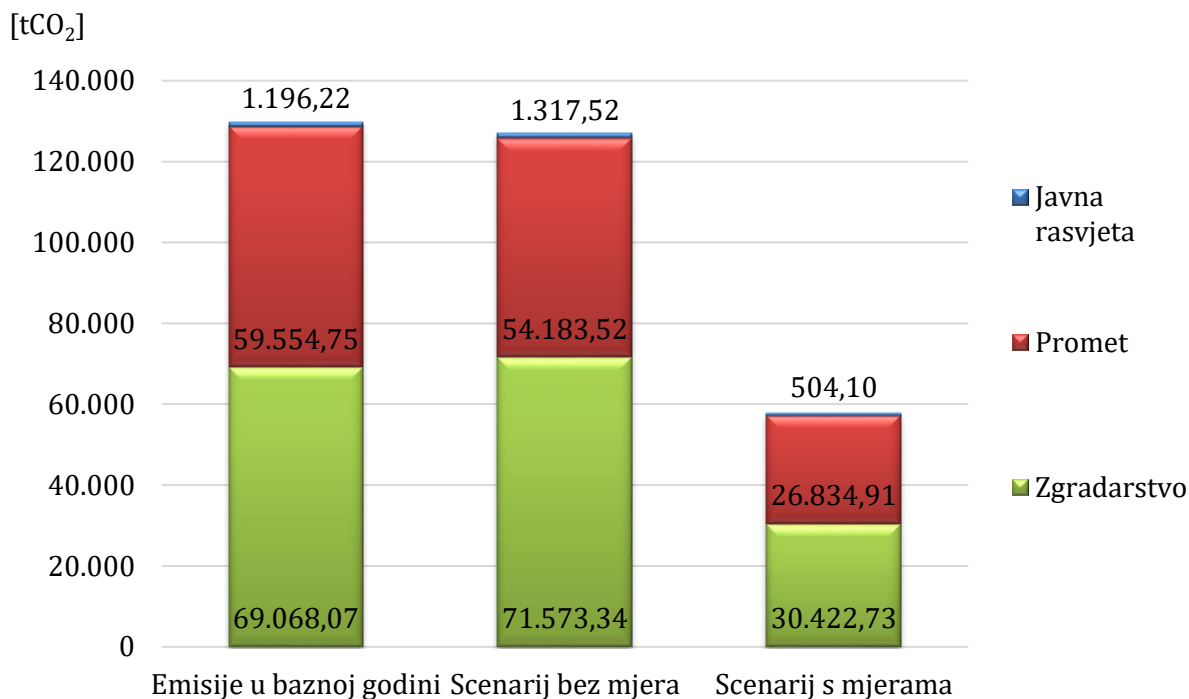
Procjena emisija CO₂ do 2030. godine izrađena je za sva tri sektora finalne potrošnje energije promatranog područja:

- zgradarstvo
- promet
- javna rasvjeta.

Projekcije emisija CO₂ izrađene su na temelju poznatih podataka o energetske potrošnje pojedinih sektora. Prilikom izrade projekcija, korišteni su emisijski faktori istovjetni onima pri izradi baznog inventara emisija. Ukupne emisije po sektorima za oba scenarija prikazane su sljedećom tablicom (Tablica 58). Slika 36 prikazuje usporedbu emisija CO₂ svih sektora prema analiziranim scenarijima.

Tablica 58 Projekcije emisije CO₂ po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama

Scenarij	Sektor	Emisija CO ₂ [tCO ₂]		% u odnosu na baznu godinu
		Bazna godina	2030.	
Scenarij bez mjera	Zgradarstvo	69.068,07	71.573,34	3,63 %
	Javna rasvjeta	1.196,22	1.317,52	10,14 %
	Promet	59.554,75	54.183,52	-9,02 %
	Ukupno	129.819,04	127.074,39	-2,11 %
Scenarij s mjerama	Zgradarstvo	69.068,07	30.422,73	-55,95 %
	Javna rasvjeta	1.196,22	504,10	-57,86 %
	Promet	59.554,75	26.834,91	-54,94 %
	Ukupno	129.819,04	57.761,74	-55,51 %



Slika 36 Usporedba emisija CO₂ svih sektora prema scenarijima

7.5 Zaključak

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 127.074,39 t, što je za 2,11 % manje od emisija u baznoj godini.

Za **scenarij s primijenjenim mjerama** za smanjenje emisija, ukupne emisije CO₂ u 2030. godini iznose 57.761,74 t, što je za 55,51 % manje u odnosu na stanje u baznoj godini.

8 Provedba akcijskog plana

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

- mobilizacija stanovništva
- organizaciju provedbe
- praćenje provedbe i izvještavanje
- strukturnu prilagodbu.

Svaka od mjera posebno je objašnjena u nastavku.

8.1 Mobilizacija stanovništva

Za uspješnu provedbu mjera definiranih u Akcijskom planu i postizanje zacrtanih ciljeva bit će uključeni različiti dionici pri čemu će posebna pozornost biti posvećena stanovništvu. Sektori zgradarstva i prometa najveći su emitenti emisija štetnih stakleničkih plinova. Promatrane jedinice lokalne samouprave imaju u manjem dijelu izravan utjecaj na utrošak energije i emisiju stakleničkih plinova. Stoga će promatrani Gradovi i Općine kao lokalne samouprave iskoristiti svoj utjecaj u onom dijelu na koji mogu utjecati te će za uspješnu provedbu i postizanje zacrtanih ciljeva također motivirati stanovništvo na značajne promjene.

Postoje različiti načini na koje je moguće potaknuti stanovništvo na promjene, a neki od načina opisani su u mjerama. Za takvu vrstu poticanja promjena u ponašanju uglavnom nisu potrebna značajna financijska ulaganja, a same promjene u ponašanju u kombinaciji s drugim mjerama kasnije će potaknuti građane promatranih jedinica lokalne samouprave i na konkretne pojedinačne mjere koje će rezultirati osjetnim smanjenjem emisija stakleničkih plinova.

Komunikacijska strategija na temelju koje će promatrane jedinice lokalne samouprave nastojati aktivno uključiti svoje građane u ovaj sveobuhvatni program 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. Stoga Akcijski plan treba opisati na koji način je civilno društvo sudjelovalo u njegovoj izradi i kako će biti uključeno u provedbu i praćenje.

Promatrane jedinice lokalne samouprave aktivno sudjeluju/su sudjelovale u nizu projekata i inicijativa koje potiču stanovništvo na promjene i smanjenje potrošnje energije.

U Gradu Opatiji provedena je energetska obnova Dječjeg vrtića Volosko. Okončan je projekt „Zero Waste“ s ciljem eliminiranja negativnog utjecaja velikih okupljanja na okoliš, transformacije otpada uslijed turističkih tokova u novi resurs za lokalnu zajednicu, stvaranja web mreže postojećih događanja i festivala sa smanjenim utjecajem na okoliš i dr. S ciljem širenja ideja prethodnog projekta te zaštite i promocije prirodne i kulturne baštine proveden je i projekt „Zero Waste Blue“. 2014. godine subvencionirana je ugradnja solarnih kolektora i kotlova na biomasu za fizičke osobe na području Grada Opatije u sklopu projekta „Zelena energija u mom domu“.

U Općini Matulji je sredstvima FZOEU sufinancirana energetska obnova zgrade Dječjeg vrtića Matulji, dok su sredstvima Europskog fonda za regionalni razvoj i sredstvima Ministarstva regionalnog razvoja i fondova Europske unije energetske obnovljene zgrade osnovnih škola i dječjih vrtića u Matuljima, Velom Brgudu, Jušićima i Rukavcu te upravna zgrada Općine Matulji. Osim toga, na području Općine je izgrađeno reciklažno dvorište te je u tijeku provedba projekta sanacije i zatvaranja odlagališta neopasnog otpada „Osojnica“.

Jedan od uspješnih projekata koje je Grad Kastav provodio u suradnji s Primorsko-goranskom županijom, REA-om Kvarner i FZOEU je sufinanciranje korištenja obnovljivih izvora energije za građane Grada Kastva pod nazivom „Zelena energija u mom domu“. Nedavno je završio i projekt čiji je cilj bilo informiranje stanovnika Grada Kastva o načinima zbrinjavanja otpada s ciljem sprječavanja nastanka otpada („KaSTAV – grad sa stavom prema otpadu“). Također, Grad je uveo sustav uporabe javnih bicikala kao novi sadržaj namijenjen prije svega građanima, rekreativcima, izletnicima i turistima („Kastav Bike“), te postavio nekoliko pametnih autobusnih čekaonica opremljenih solarnim panelima, punjačima za mobitel, ekranom osjetljivim na dodir, led osvjetljenjem itd. te oslikanih motivima Grada Kastva.

Na području Općine Viškovo se već treću godinu zaredom provodi javni poziv kojim se mještanima besplatno dodjeljuju komposter čime se potiče odvajanje otpada i kućno kompostiranje. Također je ostvaren projekt „Viškovo reciklira“ putem niza izobrazno-informativnih aktivnosti kao što su radionice za djecu, edukatore i umirovljenike, tiskanje edukativnih materijala, obilježavanje datuma vezanih za zaštitu okoliša te emitiranje radijskih i televizijskih reklama i TV emisija posvećenih održivom gospodarenju energijom. Osim spomenutog, proveden je i projekt „Građenje građevine komunalne infrastrukture ceste (nerazvrstana cesta) – spoj sa spojnjom cestom Brnasi-Dovičići“ kojim je obuhvaćena rekonstrukcija postojeće nerazvrstane ceste gradnjom ceste zajedno s kružnim okretištem, oborinskom odvodnjom, javnom rasvjetom, nogostupima i prometnom signalizacijom te DTK mrežom. Navedena cesta važna je radi realizacije kapitalnih projekata Općine Viškovo – Zavičajne kuće zvončara i sportske dvorane. U sklopu projekta STOPCO2 izvršena je zamjena dijela javne rasvjete rasvjetnim tijelima s LED tehnologijom čijim je intenzitetom bilo moguće upravljati na potezu od Marinića do Pogleda. Općina je 2014. i 2015. godine u suradnji sa FZOEU i REA-om Kvarner provodila projekte energetske obnove obiteljskih kuća i OIE.

Općina Čavle je s ciljem povećanja znanja i svijesti o važnosti promocije zdravlja i prevencije visokog krvnog tlaka na području Općine provodila projekt „Visoki krvni tlak – tihi ubojica“. Osim toga, proveden je i projekt opremanja skijališta Platak, energetska obnova zgrade Doma kulture Čavle te energetska obnova sustava javne rasvjete. 2014. godine je u sklopu projekta „Zelena energija u mom domu“ subvencionirana ugradnja solarnih kolektora i kotlova na biomasu za fizičke osobe na području Općine. Iste godine subvencionirana je ugradnja energetske učinkovite fasade i stolarije u kućanstvima. U Općini Čavle je također napravljena jedna punionica za dva vozila ispred Doma kulture na javnom parking-u te se kontinuirano grade nove šumske biciklističke staze.

8.2 Organizacija provedbe

Provedba programa bit će povjerena jednom zaposleniku promatranog područja koji će biti zadužen za operativnu provedbu mjera. U operativnu provedbu mjera bit će uključeni upravni odjeli i agencije čiji će predstavnici biti zaduženi za sektore sukladno kompetencijama. Osoba zadužena za provedbu

Akcijskog plana ima iskustvo i znanje povezano sa problematikom energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, ali isto tako i dobar pregled funkcioniranja Gradske/Općinske uprave i znanje iz područja vođenja projekata.

8.3 Praćenje provedbe i izvještavanje

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

8.3.1 Izvještavanje

Nakon što Gradska/Općinska vijeća promatranih jedinica lokalne samouprave prihvate 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, promatrane jedinice lokalne samouprave obvezale su se dostavljati izvještaj prema Uredu Sporazuma gradonačelnika (CoMO) svake dvije godine.

8.3.2 Sustavi za podršku

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

Informacijski sustav za gospodarenje energijom – ISGE je internetska aplikacija koja omogućuje uvid u potrošnju električne i toplinske energije za svaku od zgrada gradske/općinske uprave i ustanova kojima su Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo i Općina Čavle osnivači, vlasnici ili suvlasnici. 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.

8.4 Strukturna prilagodba

Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo i Općina Čavle organizirani su kroz upravne odjele i gradske/općinske ustanove. S obzirom na raznolikost područja djelovanja, organizacije i usluga koje pružaju, a uzimajući u obzir činjenicu da svaka od organizacijskih jedinica treba biti posredno ili neposredno uključena u provedbu ovog Akcijskog plana, poduzet će se niz aktivnosti i prilagodbi koje će rezultirati njegovom uspješnom realizacijom.

Na temelju predloženog skupa mjera bit će prepoznate relevantne organizacijske jedinice koje će sudjelovati u provedbi Akcijskog plana. Kratkoročno će biti poduzete aktivnosti koje neće zahtijevati nikakve promjene organizacijske strukture gradske/općinske uprave i gradskih/općinskih ustanova. Dugoročno bi se mogla pokazati potreba za usklađivanjem koje će biti potaknuto potrebom za jačanje kapaciteta kroz koncentraciju aktivnosti.

Provedba Akcijskog plana zahtijevat će povremeno intenzivno uključivanje, odnosno „izvlačenje“ zaposlenika iz linijske organizacije. Promatrane jedinice lokalne samouprave pojačat će naglasak na rad u matičnoj 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 veći broj zaposlenika i veći angažman, bit će 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 gradske/općinske uprave ili procesima koji uključuju gradske/općinske ustanove, bit će detaljno provjerena i prema potrebi promijenjena kako bi se postigao lakši protok informacija, smanjilo vrijeme za donošenje odluka i povećala cjelokupna „vidljivost“ provedbe programa odnosno mjera. Proces i biti konstantno preispitivani budući da se očekuje da će s vremenom doći do promjena koje će u većoj ili manjoj mjeri utjecati na provedbu Akcijskog plana. Koordinator programa provedbe Akcijskog plana mora inicirati promjene.

9 Osiguranje resursa za provedbu Akcijskog plana

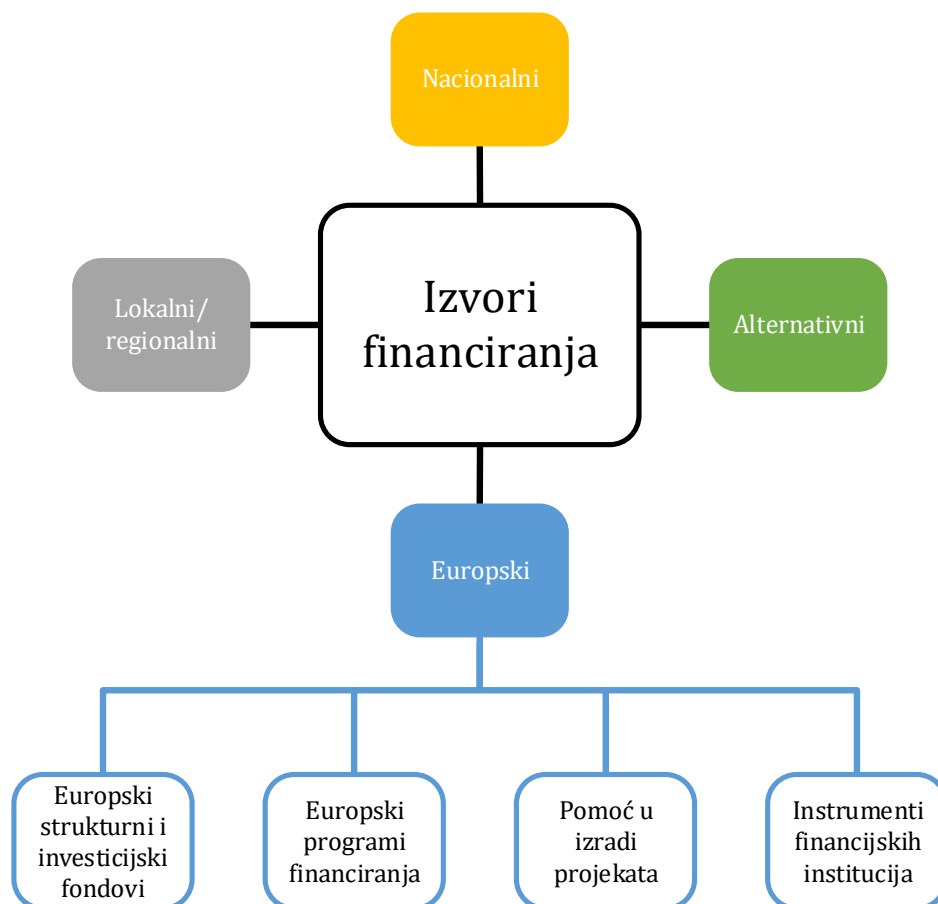
9.1 Ljudski resursi

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

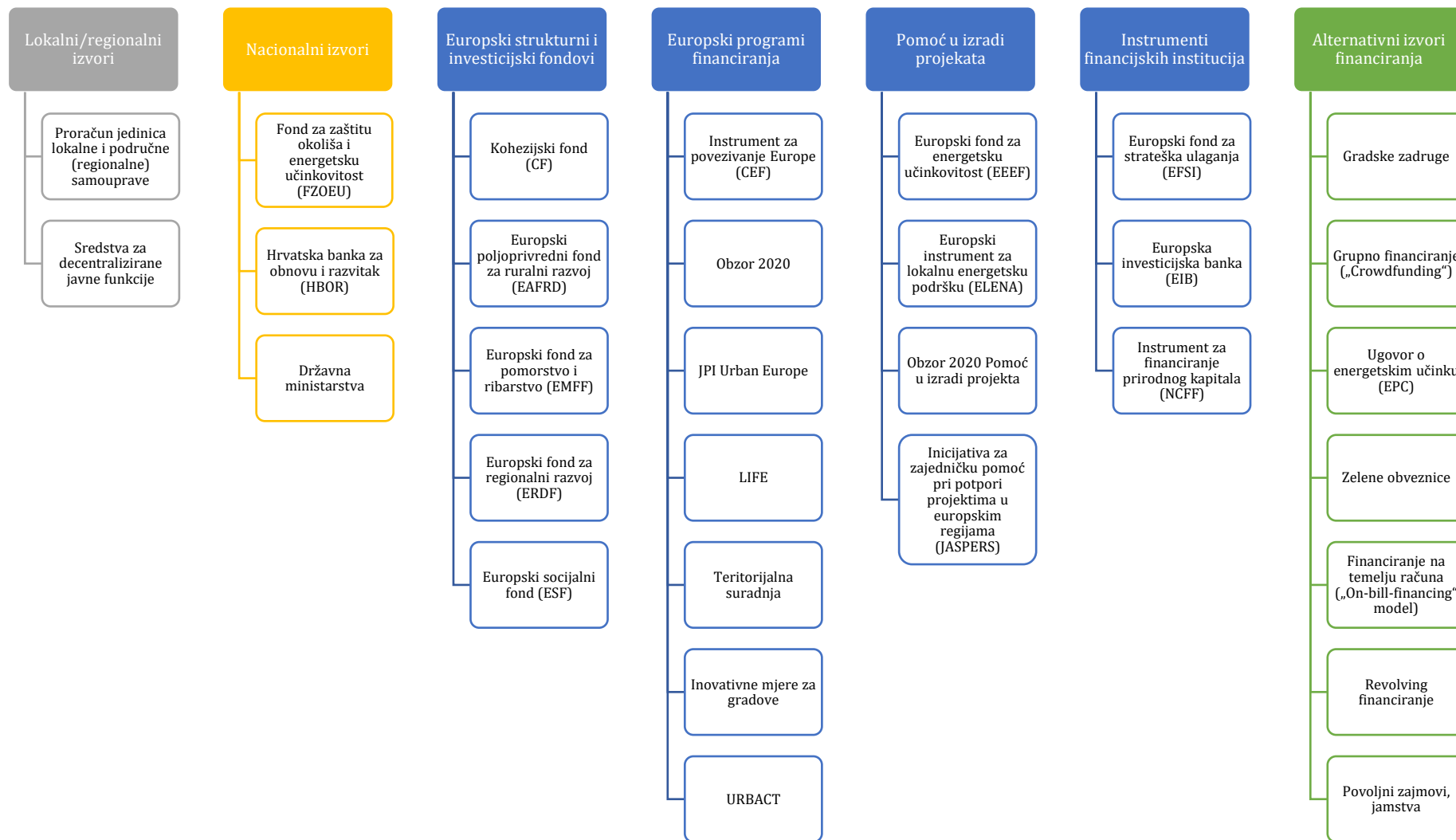
9.2 Izvori financiranja

Realizacija predloženih mjera može zahtijevati značajna ulaganja. Hrvatskoj kao punopravnoj članici Europske unije otvorene su mogućnosti za povlačenje sredstava iz Europskih strukturnih i Kohezijskih fondova, a povećani su i dostupni izvori financiranja. Osim Europskih strukturnih i Kohezijskih fondova, na raspolaganju su i drugi izvori odnosno modeli financiranja. ESCO model, revolving fondovi i javno–privatno partnerstvo samo su neki od izvora financiranja koji bi mogli doprinijeti oživljavanju investicijskih aktivnosti, a u ovom se trenutku ne koriste u značajnoj mjeri. Iz Europskih programa financiranja dobivaju se izravni financijski poticaji javnim tijelima za izradu profitabilnih projekata. Za potporu projekata koriste se i financijski proizvodi poput jamstava i vlasničkog kapitala.

Osnovna i detaljna podjela izvora financiranja prikazana je u nastavku, Slika 37, Slika 38.



Slika 37 Izvori financiranja



Slika 38 Podjela glavnih izvora financiranja

10 Zaključak

2021. godine Grad Opatija, Općina Matulji, Grad Kastav, Općina Viškovo i Općina Čavle izradili su Zajednički akcijski plan energetske i klimatske održivog razvitka kojim je analizirana energetska potrošnja na području tih Gradova i Općina te rizici i ranjivosti na klimatske promjene, godišnje emisije CO₂ u sektorima zgradarstva, javne rasvjete i prometa te su predložene konkretne mjere s ciljem smanjenja emisija CO₂, i prilagodbe na nepredvidive klimatske nepogode na području jedinica lokalne samouprave.

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, promatrano područje 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, promatrano područje će razvijati i poticati smanjenje potrošnje energije u zgradarstvu, prvenstveno energetskim obnovama zgrada u vlasništvu jedinica lokalne samouprave 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 jedinica lokalne samouprave, iako relativno razvijena, s mnoštvom pješačkih i biciklističkih staza, 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 promatrano područje 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 promatranih jedinica lokalne samouprave **ne očekuje pokrivanje svih potrebnih financijskih sredstava**, već je njihova primarna uloga da svojim djelovanjem pomognu 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 jedinice lokalne samouprave će imati mogućnosti i trebat će prepoznati i iskoristiti što je moguće više različitih dostupnih modela financiranja. Upravo u tome je važno naglasiti ulogu koordinacijskog tijela koje će imati važnu ulogu u provođenju ovog Akcijskog plana.

Popis slika

Slika 1 Tijek izvještavanja o provedbi SECAP-a	5
Slika 2 Ukupna potrošnja energije prema podsektorima u MWh	10
Slika 3 Ukupna emisija CO ₂ prema podsektorima.....	10
Slika 4 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno)	15
Slika 5 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno).	15
Slika 6 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za jesen.....	16
Slika 7 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno).	16
Slika 8 Srednje mjesečne temperature zraka po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine	17
Slika 9 Srednje temperature zraka i srednje količine oborina po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine	18
Slika 10 Maksimalne i minimalne mjesečne temperature zraka od 1948. do 2018. godine	18
Slika 11 Srednje mjesečne temperature zraka i srednje mjesečne količine oborina od 2009. do 2018. godine	19
Slika 12 Srednje godišnje temperature zraka i srednje godišnje količine oborina od 2009. do 2018. godine	20
Slika 13 Broj vrućih (maksimalna temperatura zraka viša ili jednaka 30 °C) i studenih dana (maksimalna temperatura zraka manja od 0 °C) od 2009. do 2018. godine.....	20
Slika 14 Broj kišnih i snježnih dana (oborine veće ili jednake 10 mm) od 2009. do 2018. godine	21
Slika 15 Srednja mjesečna brzina vjetra od 2009. do 2018. godine	21
Slika 16 Srednja godišnja brzina vjetra od 2009. do 2018. godine	22
Slika 17 Sustav vodoopskrbe KD Vodovod i kanalizacija.....	32
Slika 18 Sustav vodoopskrbe Liburnijske vode d.o.o.	32
Slika 19 Lanac utjecaja rizika od štete vodoopskrbnog sektora zbog značajnih sušnih perioda	33
Slika 20 Mapa javnih zdravstvenih jedinica na području Primorsko-goranske županije	38
Slika 21 Mapa privatnih zdravstvenih jedinica na području Primorsko-goranske županije	39
Slika 22 Lanac utjecaja rizika od povećanja intervencija zbog toplinskih udara u zdravstvenom sektoru	40
Slika 23 Lanac utjecaja rizika od ekonomske štete u turističkom sektoru uslijed ekstremnih vremenskih pojava.....	45
Slika 24 Udio obrtnika u pojedinim djelatnostima u Primorsko-goranskoj županiji za 2018. godinu ..	47
Slika 25 Procijenjeni rizici pojedinih sektora od klimatskih promjena.....	55
Slika 26 Pregled indikatora komponenti rizika za sektor vodoopskrbe	61
Slika 27 Rezultati upitnika za dionike – Upravljanje vodama i okoliš	62

Slika 28 Pregled indikatora komponenti rizika za sektor zdravlja.....	66
Slika 29 Rezultati upitnika za dionike – Zdravstveni sektor i civilna zaštita.....	67
Slika 30 Pregled indikatora komponenti rizika za sektor turizma.....	71
Slika 31 Rezultati upitnika za dionike – Gospodarstvo i turizam	72
Slika 32 Udjeli izvora energije prema uštedenoj emisiji CO ₂ do 2030. godine	91
Slika 33 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO ₂ sektora zgradarstva	107
Slika 34 Usporedba emisija CO ₂ u sektoru zgradarstva prema scenarijima	108
Slika 35 Usporedba emisija CO ₂ u sektoru prometa prema scenarijima	111
Slika 36 Usporedba emisija CO ₂ svih sektora prema scenarijima	112
Slika 37 Izvori financiranja	117
Slika 38 Podjela glavnih izvora financiranja	118

Popis tablica

Tablica 1 Emisijski faktori prema vrsti goriva.....	7
Tablica 2 Potrošnja energije po sektorima	8
Tablica 3 Emisija CO ₂ po sektorima.....	9
Tablica 4 Godine u kojima su zabilježene maksimalne i minimalne temperature zraka	19
Tablica 5 Srednja maksimalna dnevna temperatura zraka u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P1-P0.....	25
Tablica 6 Srednje godišnje količine oborina u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblje P1-P0 te razlika P1-P0	25
Tablica 7 Srednji broj vrućih dana u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 te razlika P1-P0.....	26
Tablica 8 Srednji broj tropskih noći u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 te razlika P1-P0.....	26
Tablica 9 Srednje trajanje toplih razdoblja u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 te razlika P1-P0.....	26
Tablica 10 Srednji broj vrlo kišnih dana u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 te razlika P1-P0.....	27
Tablica 11 Maksimalno trajanje sušnih razdoblja u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblje P0 i P1 te razlika P1-P0.....	27
Tablica 12 Utjecaj klimatskih promjena na pojedine sektore.....	29
Tablica 13 Gustoća stanovnika za promatrano područje	34
Tablica 14 Pregled i broj zdravstvenih jedinica za promatrano područje.....	35
Tablica 15 Broj i udio stanovnika starijih od 65 godina	41
Tablica 16 BDP za Republiku Hrvatsku i Primorsko-goransku županiju.....	41
Tablica 17 Stopa rizika od siromaštva za promatrano područje.....	41
Tablica 18 Broj i udio zaposlenih stanovnika za promatrano područje	42
Tablica 19 Broj dolazaka i noćenja domaćih i stranih turista za trogodišnji period od 2016. do 2018.....	43
Tablica 20 Tablični prikaz komponenata rizika, faktora i indikatora	47
Tablica 21 Broj indikatora za svaku komponentu rizika.....	49
Tablica 22 Broj indikatora ovisno o razini	49
Tablica 23 Skala vrijednosti indikatora	49
Tablica 24 Normalizacija indikatora za svaki pojedini rizik	50
Tablica 25 Prikaz značajnih indikatora	51
Tablica 26 Skala vrijednosti rizika	51
Tablica 27 Izračun rizika za sektor vodoopskrbe.....	52
Tablica 28 Izračun rizika u zdravstvenom sektoru	52
Tablica 29 Izračun rizika u turističkom sektoru.....	53
Tablica 30 Numerički prikaz rizika po sektorima	53
Tablica 31 Rizik od suše u vodoopskrbi.....	56
Tablica 32 Rizik od toplinskog udara u sektoru zdravlja	57
Tablica 33 Rizik od visokih temperatura i velike količine oborina u turizmu.....	58
Tablica 34 Kriteriji za mjere prilagodbe klimatskim promjenama	60
Tablica 35 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama za sektor Upravljanja vodama i okoliš	63

Tablica 36 Evaluacija mjera prilagodbe u sektoru Upravljanje vodama i okoliš	65
Tablica 37 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama za Zdravstveni sektor i civilnu zaštitu	68
Tablica 38 Evaluacija mjera prilagodbe za zdravstveni sektor i civilnu zaštitu	70
Tablica 39 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama za sektor Gospodarstvo i turizam	73
Tablica 40 Evaluacija mjera prilagodbe u sektoru gospodarstvo i turizam	75
Tablica 41 Sumarni prikaz mjera prilagodbe klimatskim promjenama	87
Tablica 42 Sumarni prikaz mjera prema podsektorima	89
Tablica 43 Sumarni prikaz ušteta prema podsektorima	91
Tablica 44 Projekcije potrošnje energija sektora zgradarstva – scenarij bez mjera	105
Tablica 45 Projekcije emisije CO ₂ za sektor zgradarstva – scenarij bez mjera.....	105
Tablica 46 Uštete energije u odnosu na scenarij bez mjera.....	106
Tablica 47 Ušteta energije u sektoru zgradarstva – scenarij s mjerama.....	107
Tablica 48 Ušteta emisija CO ₂ za sektor zgradarstva – scenarij s mjerama	107
Tablica 49 Projekcije sektora zgradarstva po scenarijima	108
Tablica 50 Potrošnja energije i projekcija emisije CO ₂ za sektor javne rasvjete – scenarij bez mjera	109
Tablica 51 Uštete i potencijali smanjenja emisija sektora javne rasvjete.....	109
Tablica 52 Projekcije potrošnje energije i emisije CO ₂ sektora javne rasvjete – scenarij s mjerama .	109
Tablica 53 Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima	109
Tablica 54 Potrošnja energije sektora prometa – scenarij bez mjera.....	110
Tablica 55 Projekcija emisije CO ₂ za sektor prometa – scenarij bez mjera.....	110
Tablica 56 Uštete i potencijali smanjenja emisije CO ₂ prema predloženim mjerama	110
Tablica 57 Projekcije sektora prometa po scenarijima	111
Tablica 58 Projekcije emisije CO ₂ po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama	112

Popis kratica

- BAU** – scenarij bez mjera (engl. *Business as usual*)
- BEI** – Referentni inventar emisija (engl. *Baseline Emission Inventory*)
- C₆H₆** – benzen
- C₇H₈** – toluen
- C₈H₁₀** – etilbenzen/ksilen
- CEF** – Instrument za povezivanje Europe (engl. *Connecting Europe Facility*)
- CF** – Kohezijski fond (engl. *Cohesion Fund*)
- CH₄** - metan
- CO** – ugljikov monoksid
- CO₂** – ugljikov dioksid
- CoMO** – ured Sporazuma gradonačelnika (engl. *Covenant of Mayors Office*)
- COPERT IV** – Računalni program za izračun emisija iz cestovnog prometa (engl. *Computer Programme to calculate Emission from Road Traffic*)
- CVH** – Centar za vozila Hrvatske
- CZGO** – Centar za gospodarenje otpadom
- DHMZ** – Državni hidrometeorološki zavod
- DZS** – Državni zavod za statistiku
- E** - izloženosti
- EAFRD** – Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (engl. *European Agricultural Fund for Rural Development*)
- EEEF** – Europski fond za energetska učinkovitost (engl. *European Energy Efficiency Fund*)
- EFSI** – Europski fond za strateška ulaganja (engl. *European Fund for Strategic Investments*)
- EIB** – Europska investicijska banka (engl. *European Investment Bank*)
- ELENA** – Europski instrument za lokalnu energetska podršku (engl. *European Local Energy Assistance*)
- EMFF** – Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (engl. *European Maritime Fisheries Fund*)
- EPC** – Ugovor o energetska učinku (engl. *Energy Performance Contracting*)
- ERDF** – Europski fond za regionalni razvoj (engl. *European Regional Development Fund*)
- ESCO** – Poduzeće za energetska usluge (engl. *Energy Service Company*)
- ESF** – Europski socijalni fond (engl. *European Social Fund*)
- ESI fond** – Europski strukturni i investicijski fond (engl. *European Structural and Investment Fund*)
- EU** – Europska unija
- FTE** – puno radno vrijeme zaposlenika (engl. *Full time equivalent*)
- FZOEU** – Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost
- GHG** – staklenički plin (engl. *Greenhouse Gas*)
- GUP** – generalni urbanistički plan
- GV** – granična vrijednost
- H** – hazardi ili opasnosti
- H₂S** – sumporovodik
- HBOR** – Hrvatska banka za obnovu i razvitak
- HDR** – Izvješće UNDP-a o društvenom razvoju (engl. *Human Development Report*)
- HEP ODS** – Hrvatska elektroprivreda Operator distribucijskog sustava

IPCC – Međuvladin panel o klimatskim promjenama (engl. *Intergovernmental panel on Climate Change*)

ISGE – Informacijski sustav za gospodarenje energijom

JASPERS – Inicijativa za zajedničku pomoć pri potpori projektima u europskim regijama (engl. *Joint Assistance to Support Projects in European Region*)

JOINT SECAP – Zajednički akcijski plan energetske i klimatske održivosti

JPI – Zajednička inicijativa za donošenje programa (engl. *Joint Programming Initiative*)

JPP – Javno-privatno partnerstvo

KD – komunalno društvo

LEAP – Sistem za dugoročno planiranje energetske alternative (engl. *Long-range Energy Alternatives Planning system*)

LED – svjetleća dioda (engl. *Light emitting diode*)

MEI – Kontrolni inventar emisija (engl. *Monitoring Emission Inventory*)

MPUGDI – Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine

MUP – Ministarstvo unutarnjih poslova

MZOE – Ministarstvo zaštite okoliša i energetike

NCFF – Instrument za financiranje prirodnog kapitala (engl. *Natural Capital Financing Facility*)

NH₃ – amonijak

NO₂ – dušikov dioksid

NO_x – dušikovi oksidi

nZEB – zgrada gotovo nulte potrošnje energije (engl. *Nearly Zero Energy Building*)

NZZJZ – Nastavni zavod za javno zdravstvo

O₃ – ozon

OIE – obnovljivi izvori energije (engl. *Renewable Energy Sources, RES*)

OPPS – Odbor za praćenje provedbe SECAP-a

PGŽ – Primorsko-goranska županija

PM₁₀ – lebdeće čestice promjera manjeg od 10 μm

PP – period pojavljivanja

REA Kvarner – Regionalna energetska agencija Kvarner

RegCM – regionalni klimatski model (engl. *Regional Climate Model*)

RH – Republika Hrvatska

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

S - ranjivosti

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

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

SO₂ – sumporov dioksid

TZ – turistička zajednica

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

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

UPOV – uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

VOC – hlapljivi organski spojevi (engl. *Volatile Organic Compounds*)

ZEB – zgrade nulte potrošnje energije (engl. *Zero Energy Building*)