



**REGIONALNA
ENERGETSKA
AGENCIJA KVARNER**

Regionalna energetska agencija Sjever

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI I KLIMATSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA BAKRA



Koprivnica, studeni 2022.

NARUČITELJ:

Grad Bakar

IZDAVAČI:

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

Regionalna energetska agencija Kvarner
Ciottina 17b
51000 Rijeka
www.rea-kvarner.hr

VODITELJ PROJEKTA:

Jurica Perko, mag.ing.el.

AUTORI:

Jurica Perko, mag.ing.el.

Ivana Derežić, mag.oecol.

Tomislav Hlevnjak, mag.ing.mech.

Nataša Turina, dipl.ing.građ.

SURADNICI:

Davor Skočilić, mag.ing.aedif.

Matea Margan, mag.ing.aedif.

Eleonora Sokolić Brusić, univ.spec.oec.

ODOBRIO VODITELJ PROJEKTA:

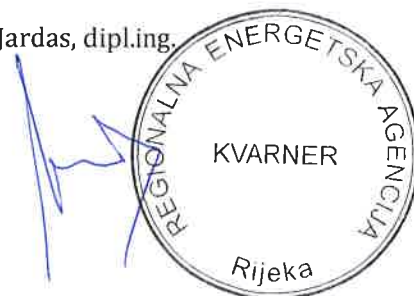
Jurica Perko, mag.ing.el.

ODOBRIO RAVNATELJ:

Ivan Šimić, dipl.ing.

**ODOBRIO RAVNATELJ:**

Darko Jardas, dipl.ing.



SADRŽAJ

1	Uvod.....	1
1.1	Sporazum Gradonačelnika za klimu i energiju	2
1.2	Grad Bakar i Sporazum gradonačelnika	3
2	Metodologija.....	4
3	Analiza energetske potrošnje i emisija CO ₂ na području Grada Bakra	6
3.1	Potrošnja energije i emisije CO ₂ u 2013. godine	7
4	Ocjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene	9
4.1	Važnost prilagodbe klimatskim promjenama za Republiku Hrvatsku	9
4.2	Klima u Hrvatskoj	11
4.2.1	Klima u Gradu Bakru	12
4.2.2	Projicirane promjene klimatskih pokazatelja za područje Grada Bakra	14
4.2.3	Metodologija	15
4.3	Sumarni prikaz vrijednosti klimatskih pokazatelja.....	25
4.3.1	Rizici i ocjena utjecaja klimatskih promjena.....	26
4.4	Procjena prijetnji (hazarda) na području Grada Bakra.....	31
4.5	Procjena ranjivosti na području Grada Bakra.....	35
4.6	Procjena rizika na području Grada Bakra.....	39
4.7	Mjere prilagodbe klimatskim promjenama.....	42
5	Akcijski plan	60
5.1	Mjere za smanjenje emisija CO ₂ u sektoru zgradarstva	64
5.1.1	Zgrade u vlasništvu Grada.....	64
5.1.2	Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora.....	67
5.1.3	Stambeni sektor.....	69
5.2	Mjere za smanjenje emisija CO ₂ u sektoru javne rasvjete	72
5.3	Mjere za smanjenje emisije CO ₂ u sektoru prometa.....	73
5.4	Horizontalne mjere za smanjenje emisije CO ₂	76
6	Procjena smanjenja emisija CO ₂ za identificirane mjere do 2030. godine	77
6.1	Projekcije emisija CO ₂ za sektor zgradarstva.....	77
6.1.1	Scenarij bez primijenjenih mjera	77
6.1.2	Scenarij s primijenjenim mjerama za smanjenje emisija CO ₂	78
6.2	Projekcije emisije CO ₂ u sektoru javne rasvjete.....	80
6.2.1	Scenarij bez primijenjenih mjera	80

6.2.2	Scenarij s primijenjenim mjerama.....	81
6.3	Projekcije emisije CO ₂ u sektoru prometa.....	81
6.3.1	Scenarij bez primijenjenih mjera	81
6.3.2	Scenarij s primijenjenim mjerama.....	82
6.4	Ukupne projekcije emisije CO ₂ Grada Bakra.....	83
7	Provedba akcijskog plana	85
7.1	Organizacija provedbe	85
7.2	Praćenje provedbe i izvještavanje.....	85
7.2.1	Izvještavanje	85
7.2.2	Sustavi za podršku	85
7.3	Strukturna prilagodba	86
8	Osiguranje resursa za provedbu Akcijskog plana.....	87
8.1	Uključivanje dionika i građana	87
8.2	Administrativna struktura i odgovorno osoblje	91
8.3	Izvori financiranja.....	91
9	Zaključak.....	93
	Popis slika.....	94
	Popis tablica.....	95
	Popis kratica	96

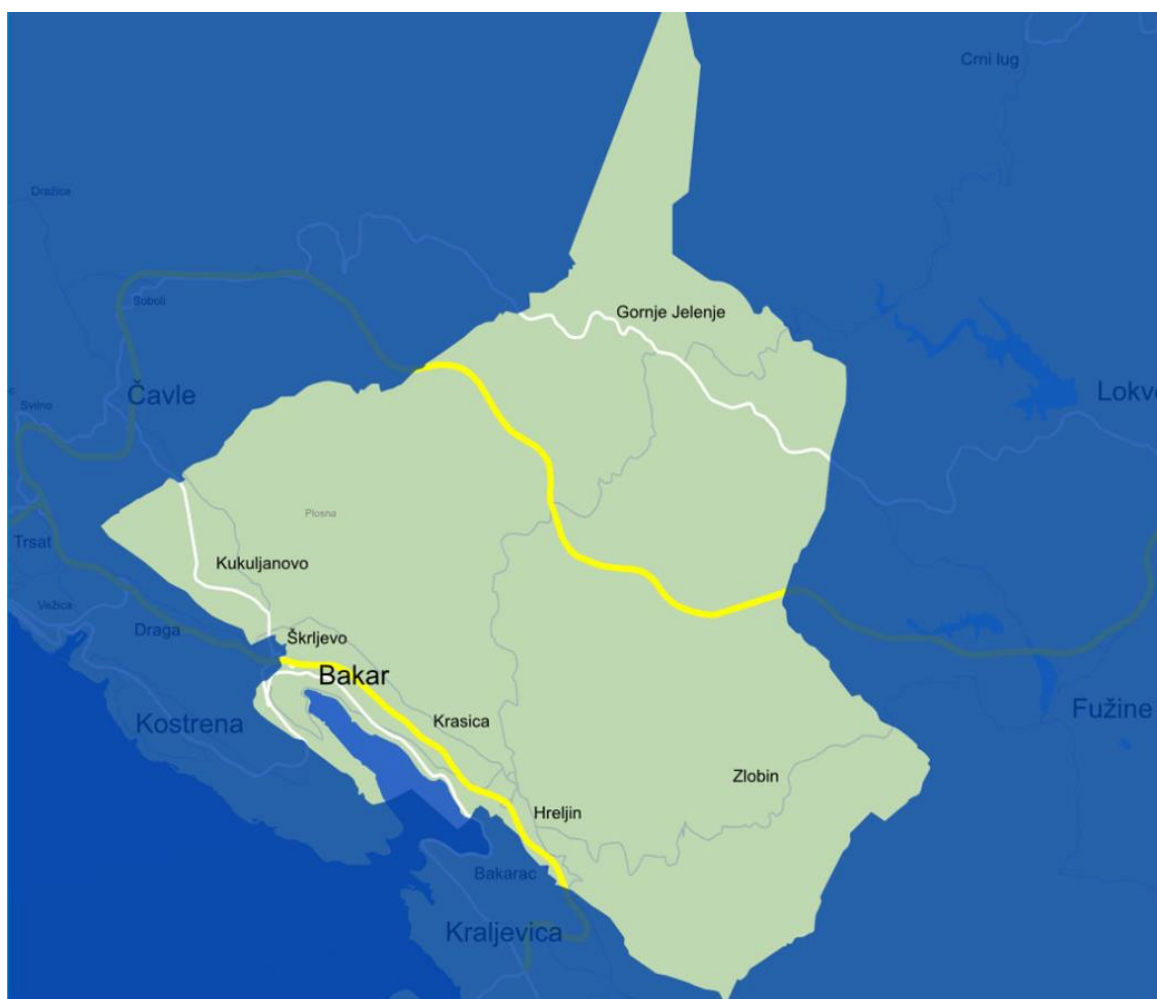
1 Uvod

Grad Bakar nalazi se na sjevernoj obali Jadranskog mora u Primorsko-Goranskoj županiji, te proteže se od Bakarskog zaljeva do Vrhla Risnjaka i zauzima površinu od oko 125,60 m². Smješten je 10 km istočno od regionalnog centra, Grada Rijeke. Cijelo područje obiluje izvorištima pitke vode, a klima je umjereno topla vlažna klima s vrućim ljetom. Najbliža klimatski mjerodavna meteorološka postaja je Rijeka, te se s obzirom na ove podatke Grad i njegovo područje svrstavaju u primorsko klimatsko područje.

Prostor Grada Bakra karakteriziraju tri bitno različita područja:

- Obala zaljeva – živi 25% stanovnika
- Iznad zaljeva, na nadmorskoj visini od 180-300 m – živi 70% stanovnika
- U gorskom području – živi 5% stanovnika

Obzirom na promet i transport, Grad Bakar nalazi se na području gdje se susreću glavni središnji pravci, sjever-jug i zapad-istok. Prvi pravac je godinama bio vrlo značajan za razvitak Luke Rijeka, kao najpogodnije prometne karike za izvoz i uvoz. Drugi pravac, zapad-istok, predstavlja jedan od najvažnijih turističkih pravaca do zemalja Mediterana i Bliskog Istoka. Ovaj pravac predstavlja i neku vrstu prolaza, od kojeg ljudi dalje nastavljaju do turističkih središta Jadrana i Mediterana.



Slika 1 Karta administrativnog područja Grada Bakra

1.1 Sporazum Gradonačelnika za klimu i energiju

Europski sporazum gradonačelnika za klimu i energiju okuplja na tisuće lokalnih tijela vlasti koja su se dobrovoljno posvetila provedbi ciljeva Europske unije za klimu i energiju. Sporazum gradonačelnika pokrenut je 2008. u Europi s namjerom okupljanja lokalnih tijela vlasti koja su se dobrovoljno posvetila ostvarivanju i premašivanju klimatskih i energetske ciljeva Europske unije. Uz to što je predstavila jedinstven pristup aktivnostima koje utječu na energiju i klimu prema načelu 'odozdo prema gore' (engl. *bottom-up approach*), uspjeh ove inicijative ubrzo je nadmašio sva očekivanja. Danas okuplja više od 11 tisuća tijela lokalne i regionalne vlasti u 55 zemalja, koristeći prednosti pokreta koji ujedinjuje brojne dionike širom svijeta te metodološku i tehničku potporu koju pružaju nadležni uredi.

Potpisnici ovog Sporazuma podržavaju zajedničku viziju za 2050. godinu:

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

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

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

Ovoj dragovoljnoj inicijativi je do studenog 2022. godine pristupilo 10.962 gradova i općina, a osim europskih gradova Sporazumu su pristupili i gradovi smješteni na drugim kontinentima, primjerice Meksiko, Jordan, Kazahstan, Tunis, Maroko itd.

Na području Republike Hrvatske Sporazum je potpisalo 78 gradova i općina koje obuhvaćaju oko 2,3 milijuna stanovnika.

1.2 Grad Bakar i Sporazum gradonačelnika

Grad Bakar pristupio je Sporazumu gradonačelnika 4. srpnja 2022. godine.

Grad Bakar u 2022. godini, u suradnji sa Regionalnom energetsom agencijom Sjever (REA Sjever), krenuo u izradu Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti razvika s ciljem gospodarskog i energetske razvika Grada Bakra uz povećanje udjela energije proizvedenih iz obnovljivih izvora, smanjenje emisija CO₂ za minimalno 55 % do 2030. godine, postizanje ekološke i energetske održivosti te adaptacije na klimatske promjene na promatranom području.

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

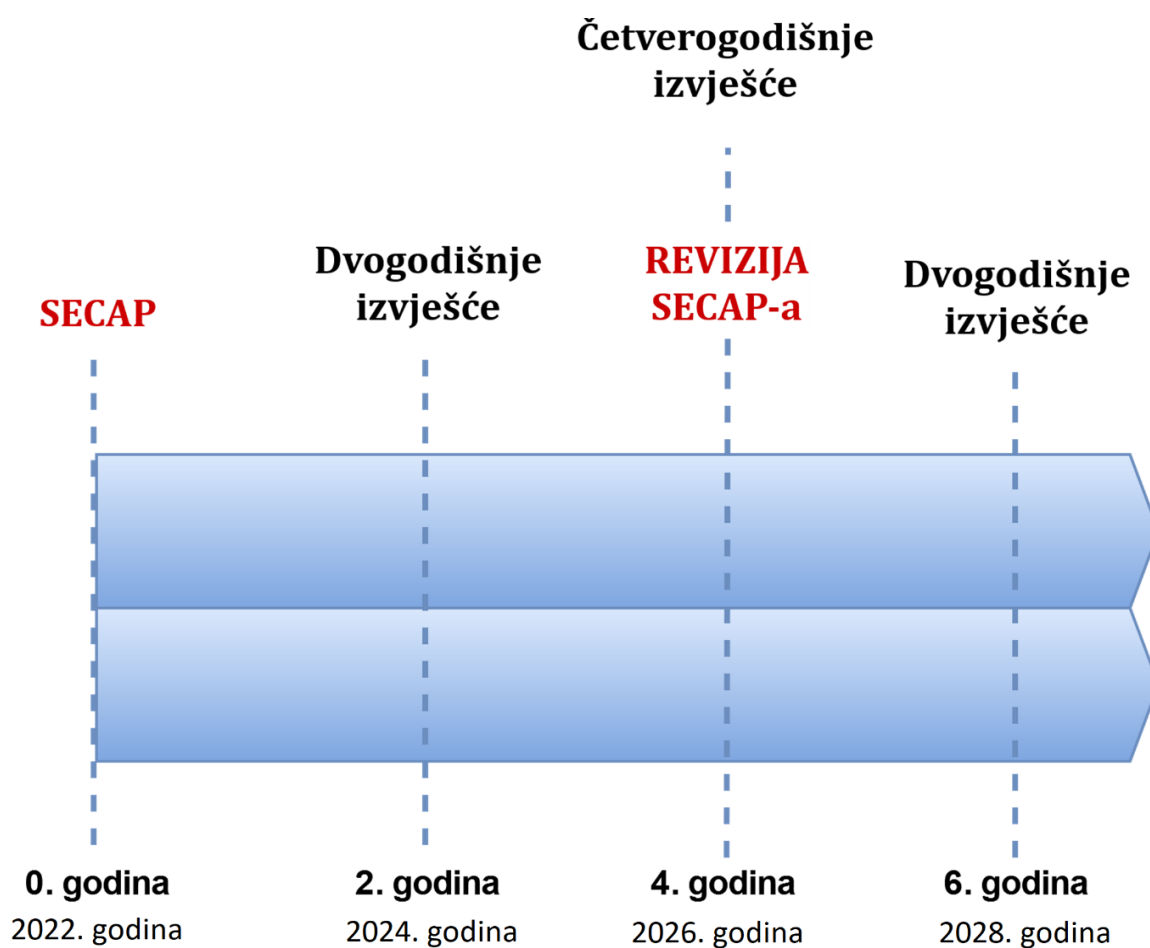
Europskim zakonom o klimi Komisija predlaže pravno obvezujući cilj neto nulte stope emisija stakleničkih plinova do 2050. Institucije EU-a i države članice imaju zajedničku obvezu poduzimanja potrebnih mjera na razini EU-a i na nacionalnoj razini, uzimajući u obzir važnost promicanja pravednosti i solidarnosti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

Komisija je na temelju sveobuhvatne procjene učinka predložila novi cilj EU-a za 2030: smanjiti emisije stakleničkih plinova za barem 55 % u odnosu na razine iz 1990. Taj novi cilj za 2030. uključen je u Europski propis o klimi. Komisija će do rujna 2023. te potom svakih pet godina procijeniti usklađenost mjera EU-a i nacionalnih mjera s ciljem klimatske neutralnosti i smjerom za razdoblje od 2030. do 2050.

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

2 Metodologija

Prema priručniku "How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)" (dalje u tekstu: Priručnik) izrađenom od strane Ureda Sporazuma gradonačelnika te Zajedničkog istraživačkog centra Europske komisije, potpisnici Sporazuma obvezuju se na dostavljanje Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti (SECAP) u roku od dvije godine od odluke lokalnog vijeća, s navedenim ključnim aktivnostima koje planiraju poduzeti. Plan će sadržavati i Referentni inventar emisija u svrhu praćenja aktivnosti prilagodbe te Ocjenu rizika i ranjivosti na klimatske promjene. Također, potpisnici su obvezni izvještavati o napretku provedbe planova svake dvije godine. Ovisno o pristupu, potpisnici provode aktivnosti izvještavanja i kontrole provedbe (Slika 2).



Slika 2 Tijek izvještavanja o provedbi SECAP-a

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

Na temelju analize potrošnje energije razvijen je Referentni inventar emisija CO₂ koji prikazuje količine emisija nastale potrošnjom energije na promatranom području u baznoj godini.

Referentni inventar emisija omogućuje prepoznavanje glavnih izvora emisija CO₂ uzrokovanih ljudskim djelovanjem, a služi kao baza na temelju koje se propisuju mjere za smanjenje istih. Iako emisije CO₂ nisu jedini oblik emisija, uobičajeno je da se emisije odnose prvenstveno na njih. Analiza energetske potrošnje i pripadajućih emisija od iznimne je važnosti za Gradske uprave jer predstavlja instrument na temelju kojeg je moguće mjeriti učinak mjera propisanih Gradskim planom. Referentni inventar emisija pokazuje gdje je promatrani Grad bio na početku, a stalno nadgledanje emisija pokazat će napredak i poslužiti kao alat u motiviranju svih dionika koji su spremni pružiti doprinos nastojanjima Gradskoj upravi 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 Grada Bakra pri čemu je analizirano stanje klime u Hrvatskoj i u Gradu Bakru, klimatske nepogode na promatranom području te očekivani učinci. Na temelju cjelokupne analize, predložene su mjere prilagodbe klimatskim promjenama zajedno sa procijenjenim investicijskim troškovima i oblicima financiranja istih.

Općeniti cilj potpisnika Sporazuma gradonačelnika je smanjenje emisija CO₂ za minimalno 40 % u odnosu na baznu godinu do 2030. godine. Iako je Sporazumom gradonačelnika preporučeno da bazna godina bude 1990. u skladu s Protokolom iz Kyota, odluka o određivanju bazne godine uvjetovana prije svega dostupnošću povijesnih podataka. U svrhu izrade analize energetske potrošnje i određivanje referentnog inventara emisija određeno je da će bazna godina biti **2013. godina**.

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

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

3 Analiza energetske potrošnje i emisija CO₂ na području Grada Bakra

Analiza energetske potrošnje Grada Bakra podijeljena je na sljedeće sektore i podsektore:

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

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

- Gradska uprava
- HEP – ODS
- Državni zavod za statistiku (DZS)
- Eurostat
- Ministarstvo unutarnjih poslova (MUP) Primorsko-goranske županije
- Centar za vozila Hrvatske d.d. (CVH)
- Climate Change Knowledge Portal
- Postojeći Akcijski plan energetske održivog razvitka Grada Bakra (SEAP)

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	0,295
Prirodni plin	0,202
Loživo ulje	0,276
UNP	0,227
Benzin	0,249
Dizel	0,267
Ogrjevno drvo	0,000

3.1 Potrošnja energije i emisije CO₂ u 2013. godine

Tablica 2 prikazuje potrošnju energije po sektorima i podsektorima Grada Bakra, a Tablica 3 emisije CO₂ u Gradu Bakru 2013. godine.

Tablica 2 Potrošnja energije po sektorima – Grad Bakar

Sektor	Potrošnja energije [MWh]							
	Električna energija	Prirodni plin	Ekstra lako loživo ulje	Ogrjevno drvo	Dizel	Benzin	UNP	Ukupno
Zgradarstvo								
Zgrade u vlasništvu Grada	279,75	0,00	103,12	0,00	0,00	0,00	110,90	493,77
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	13.432,37	2.617,48	8.708,90	106,81	0,00	0,00	2.307,50	27.173,06
Stambeni objekti	14.401,00	0,00	3.925,00	13.206,00	0,00	0,00	1.611,00	33.143,00
Ukupno po sektoru	28.113,12	2.617,48	12.737,02	13.312,81	0,00	0,00	4.029,40	60.809,83
Promet								
Vozila gradske uprave	0,00	0,00	0,00	0,00	264,59	42,45	0,00	307,04
Javni prijevoz	0,00	0,00	0,00	0,00	3.415,99	0,00	0,00	3.415,99
Gradski cestovni promet	0,00	0,00	0,00	0,00	28.329,91	21.871,78	1.439,08	51.640,77
Ukupno po sektoru	0,00	0,00	0,00	0,00	32.010,49	21.914,23	1.439,08	55.363,80
Javna rasvjeta								
Javna rasvjeta	1.023,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.023,63
Sveukupno	29.136,75	2.617,48	12.737,02	13.312,81	32.010,49	21.914,23	5.468,48	117.197,26

Tablica 3 Emisija CO₂ po sektorima – Grad Bakar

Sektor	Emisija CO2 [tCO2]						
	Električna energija	Prirodni plin	Ekstra lako loživo ulje	Dizel	Benzin	UNP	Ukupno
Zgradarstvo							
Zgrade u vlasništvu Grada	82,53	0,00	27,22	0,00	0,00	25,17	134,92
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	3.962,55	528,73	2.299,15	0,00	0,00	523,80	7.314,23
Stambeni objekti	4.248,30	0,00	1.036,20	0,00	0,00	365,70	5.650,19
Ukupno po sektoru	8.293,37	528,73	3.362,57	0,00	0,00	914,67	13.099,35
Promet							
Vozila gradske uprave	0,00	0,00	0,00	70,65	10,57	0,00	81,22
Javni prijevoz	0,00	0,00	0,00	912,07	0,00	0,00	912,07
Gradski cestovni promet	0,00	0,00	0,00	7.564,09	5.446,07	326,67	13.336,83
Ukupno po sektoru	0,00	0,00	0,00	8.546,80	5.456,64	326,67	14.330,11
Javna rasvjeta							
Javna rasvjeta	301,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	301,97
Sveukupno	8.595,34	528,73	3.362,57	8.546,80	5.456,64	1.241,34	27.731,43

4 Ocjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene

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

Na razvoj društva utječu tri izravne značajke klime i njihove promjene, a to su:

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

Tijekom 20. stoljeća u većini regija Republike Hrvatske došlo je do pada količine oborina i porasta temperature u gotovo svakom godišnjem dobu. Nije bilo moguće odrediti koliko se ta činjenica može pripisati prirodnim klimatskim kolebanjima, a koliko utjecaju čovjeka, no klimatski modeli za Republiku Hrvatsku upućuju na značajne promjene klimatskih uvjeta u budućnosti ne dođe li do značajnog smanjenja emisija stakleničkih plinova.

Očekuje se da će Republika Hrvatska u budućnosti biti toplija i sušnija, posebice ljeti. Više temperature diljem zemlje, očekuje se, imat će značajan utjecaj na porast temperature mora i kopnenih voda, porast temperature tla, porast temperature podzemnih voda koji može dovesti do viših stopa isparavanja i smanjenja površinskog sloja podzemnih voda, smanjenje razine jezera i rijeka, smanjenje vlažnosti tla koje dovodi do suša, više toplinskih udara koji utječu na zdravlje i brojni drugi.

4.1 Važnost prilagodbe klimatskim promjenama za Republiku Hrvatsku¹

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

¹ Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (nn.hr)

Prilagodba klimatskim promjenama, dakle, podrazumijeva poduzimanje određenog skupa aktivnosti s ciljem smanjenja ranjivosti prirodnih sustava i društva na klimatske promjene, povećanja sposobnosti oporavka nakon učinaka klimatskih promjena, ali i iskorištavanja potencijalnih pozitivnih učinaka, koji također mogu biti posljedica klimatskih promjena.

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

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

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

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

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

Stupanj ranjivosti Hrvatske moguće je ocijeniti već i podatkom da je udio samo poljoprivrede i turizma u ukupnom BDP-u u 2018. godini iznosio od jedne četvrtine ukupnog BDP-a. Posljedično, iznimna ranjivost gospodarstva na utjecaje klimatskih promjena negativno se može odraziti i na ukupni društveni razvoj, posebice na ranjive skupine društva. Zato se društva koja na vrijeme ne počnu provoditi mjere prilagodbe realnosti klimatskih promjena mogu suočiti s katastrofalnim posljedicama za okoliš i ekonomiju, čime se ugrožava njegov održivi razvoj. Trošak ulaganja u mjere prilagodbe klimatskim promjenama danas, smanjit će trošak saniranja mogućih šteta u budućnosti. Pri tome su naročito važne inovativne mjere, koje pridonose jačanju otpornosti na klimatske promjene te ujedno pridonose smanjenju emisije stakleničkih plinova (engl. *adaptation-mitigation co-benefits*).

4.2 Klima u Hrvatskoj²

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

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

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

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

²Izvor: DHMZ

Srednji iznosi i godišnji hod temperature zraka uvelike se razlikuju u pojedinim regijama Hrvatske. Geografski položaj i reljef također utječu na znatne lokalne razlike. U Hrvatskoj zime nisu jako hladne niti su ljeta previše vruća. Maksimalne godišnje temperaturne razlike ili amplitude u Hrvatskoj iznose i više od 50 °C. Amplitude su najviše u kontinentalnim nizinama i na najvišim planinama. Zbog blagog utjecaja mora u primorskoj Hrvatskoj temperature su stabilnije.

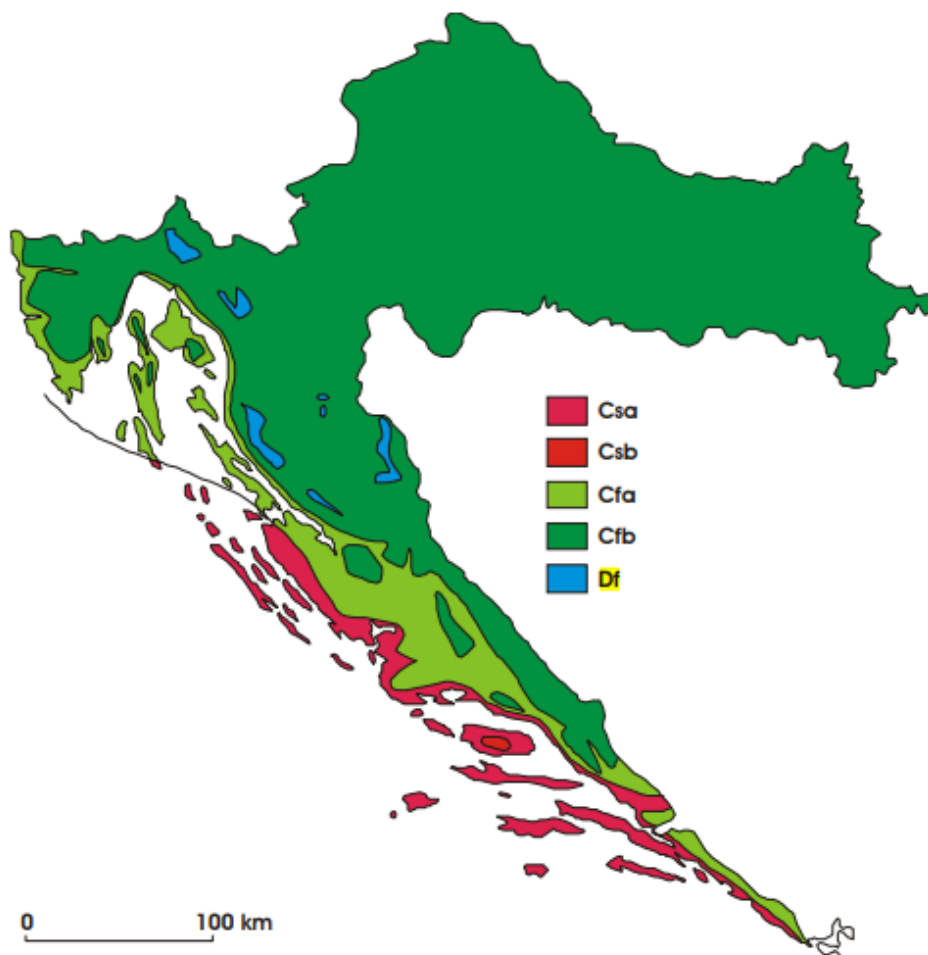
Raspodjelu oborina u Hrvatskoj određuju tri glavna faktora: snaga i učestalost prolaza ciklona i anticiklona, utjecaj reljefa te razvoj termičke konvekcije. Hrvatska s godišnjim prosjekom između 800 i 1.000 mm oborina spada u umjereno humidne (semihumidne) zemlje. Godišnji raspored (hod) oborina je različit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

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

4.2.1 Klima u Gradu Bakru

Klimatske značajke Grada Bakra pripadaju tipu umjereno tople vlažne klime s vrućim ljetom, Cfa (Slika 3) u priobalnom području Hrvatskog primorja ispod 400 m nadmorske visine. Tom tipu klime odgovaraju vruća, a zbog kontakata s gorskom Hrvatskom padne i više padalina. Zime su svježije, uz utjecaje iz unutrašnjosti. Prosjek temperature najtoplijeg mjeseca iznosi preko 22 °C. Oborine svoj maksimum postižu dva puta godišnje, u proljeće (travanj) i jesen (listopad, studeni i mjestimično prosinac). Viši dijelovi Bakarskog područja (iznad 800 m nadmorske visine) karakteriziraju prijelazan oblik s jakim kontinentalnim utjecajima te stoga i čestim i naglim vremenskim promjenama koje donose obilne oborine, jake vjetrove sa sjevera i juga te vrlo česte magle i puno vlage, kao i rane i kasne mrazove. Temperature najhladnijeg mjeseca kreću se

između -3 i +8 °C, a najtoplijeg ispod 22 °C. Najviši predjeli ovog područja (1000 – 2000 m nadmorske visine) imaju mjesečnu temperaturu najhladnijeg mjeseca nižu od -3 °C, temperatura najtoplijeg mjeseca iznad 10 °C, a manju od 22 °C, dok četiri mjeseca u godini imaju temperaturu višu od 10 °C. Temeljne karakteristike klime ovog područja su dug i suh topli period ljeti, neznatan broj dana sa snijegom, dug vegetacijski period, neravnomjeran padalinski režim te neznatan broj dana s ekstremno niskim temperaturama.

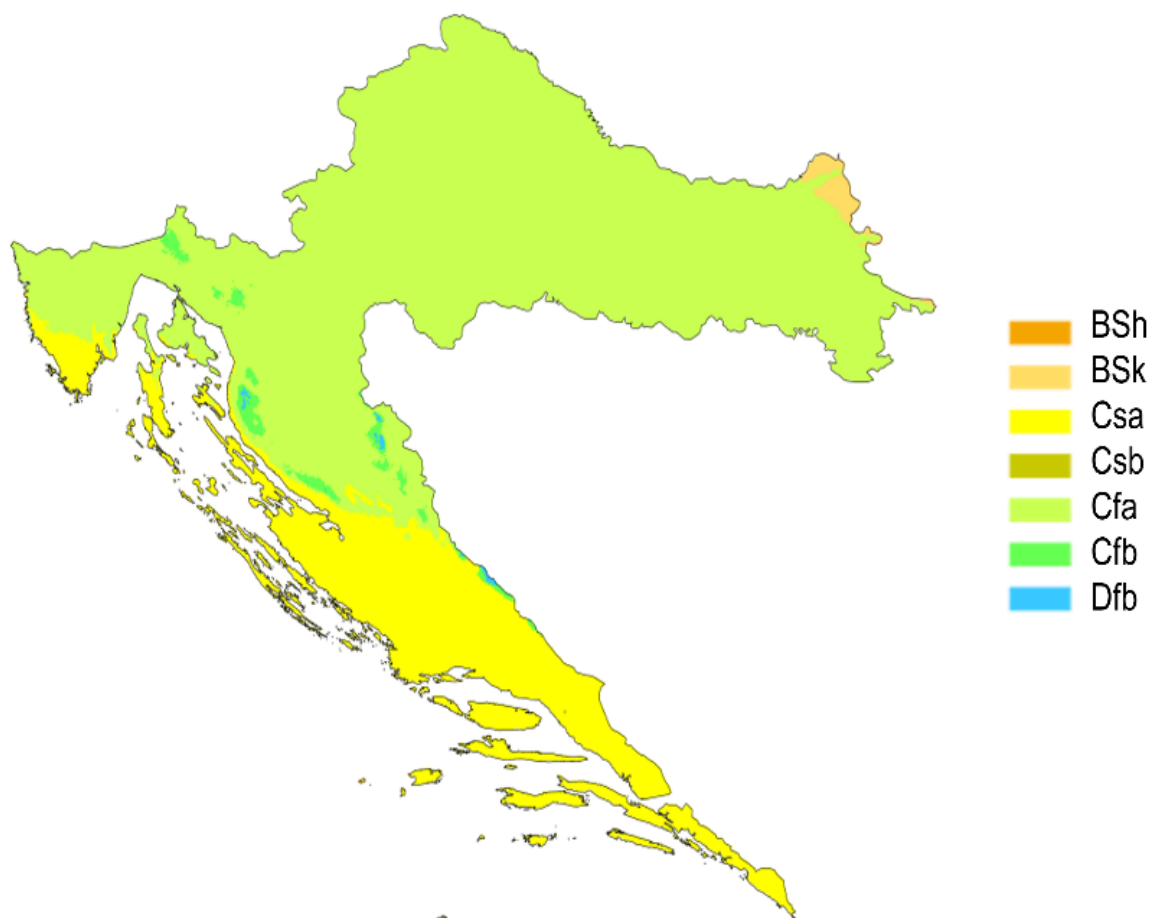


Slika 3³ Karta Hrvatske s označenim klimatskim razredima prema Köppen-Geigner klimatskoj klasifikaciji⁴ - trenutno stanje

Buduće projekcije klime, za razdoblje od 2071. do 2100. godine, prema scenariju RCP8.5, na kartama s rezolucijom od 1 km, pokazuju da će u budućnosti cijelo administrativno područje Grada Bakra pripadati umjereno toplo vlažnoj klimi s vrućim ljetom, Cfa (Slika 4).

³ T. Šegota, A. Filipčić: Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje

⁴ Beck et al.: Present and future Köppen-Geigner climate classification map at 1-km resolution



Slika 4 Karta Hrvatske s naznačenim klimatskim razredima prema Köppen-Geigner klimatskoj klasifikaciji⁵ - buduća projekcija

4.2.2 Projicirane promjene klimatskih pokazatelja za područje Grada Bakra

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

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

- srednja temperatura [°C]
- minimalna temperatura [°C]
- maksimalna temperatura [°C]
- oborine [mm]
- broj dana s indeksom topline > 35°C
- maksimum maksimalne dnevne temperature [°C]
- broj hladnih dana ($T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$)

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

- broj vrućih dana ($T_{max} > 35^{\circ}\text{C}$)
- broj toplih dana ($T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$)
- broj tropskih noći ($T_{max} > 20^{\circ}\text{C}$)
- standardizirani indeks isparavanja i transpiracije
- prosječna najveća dnevna količina oborine [mm]
- prosječna najveća petodnevna količina oborine [mm]
- broj dana s oborinom > 20 mm
- maksimalni broj uzastopnih suhih dana
- maksimalni broj uzastopnih dana s oborinom
- postotak promjene količine oborine.

4.2.3 Metodologija

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

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

Tablica 4 RCP scenariji

RCP 8.5	„Business as usual“ (porast emisija)
RCP 6	Srednje emisije (stabilizacija emisija)
RCP 4.5	Srednje emisije (postepeno smanjenje emisija)
RCP 2.6	Niske emisije (vrlo brzo smanjenje emisija; porast srednje temperature $< 2^{\circ}\text{C}$)

Scenariji koncentracija stakleničkih plinova (engl. representative concentration pathways, RCP) su trajektorije koncentracija stakleničkih plinova (a ne emisija) koje opisuju četiri moguće buduće klime, ovisno o tome koliko će stakleničkih plinova biti u atmosferi u nadolazećim godinama. Četiri scenarija, RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 i RCP8.5, daju raspon vrijednosti mogućeg forsiranja zračenja (u W/m^2) u 2100. u odnosu na predindustrijske vrijednosti (+2.6, +4.5, +6.0 i +8.5 W/m^2).

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

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

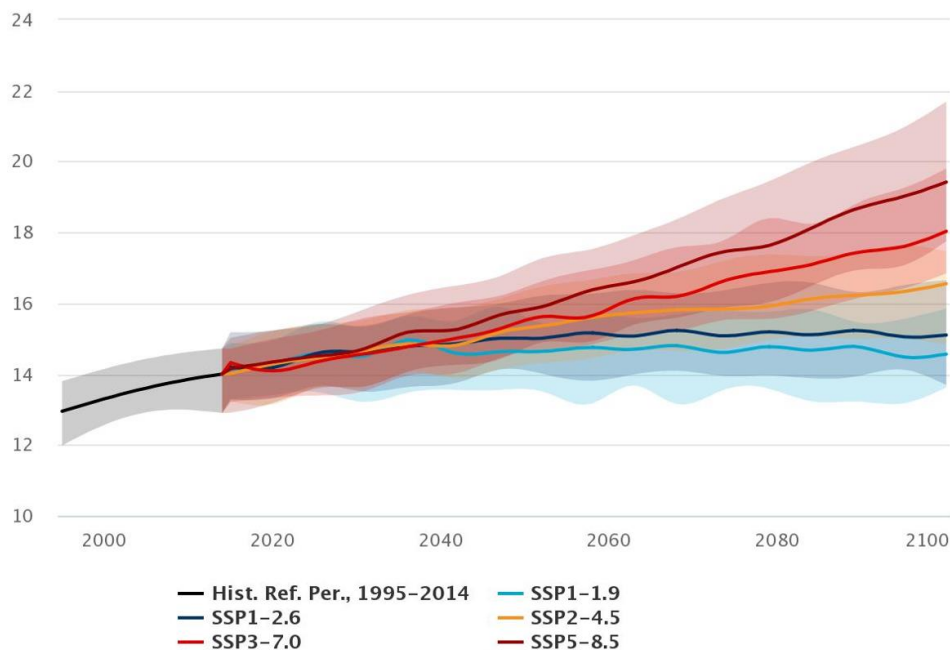
- SSP1: svijet rasta i jednakosti usmjerenog na održivost
- SSP2: svijet “na sredini puta” u kojem trendovi uglavnom slijede svoje povijesne obrasce
- SSP3: fragmentirani svijet “nacionalizma koji ponovno oživljava”
- SSP4: svijet sve veće nejednakosti
- SSP5: svijet brzog i neograničenog rasta ekonomske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

Tablica 5 SSP i RCP scenariji

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

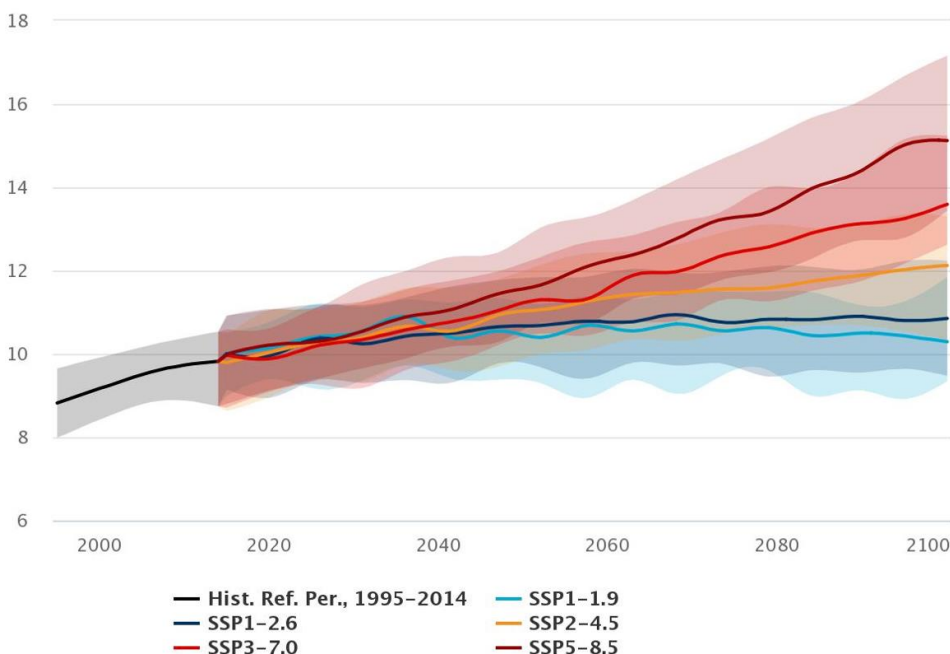
Projicirani klimatski podaci dobiveni su iz kompilacije klimatskih modela Projekt usporedbe združenih modela (CMIP), koje nadgleda Svjetski program klimatskih istraživanja (WCRP). Prikazani podaci su CMIP6, dobiveni iz šeste faze CMIP-a. CMIP gradi podatkovne temelje izvješća IPCC-a. CMIP6 podržava šesto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

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



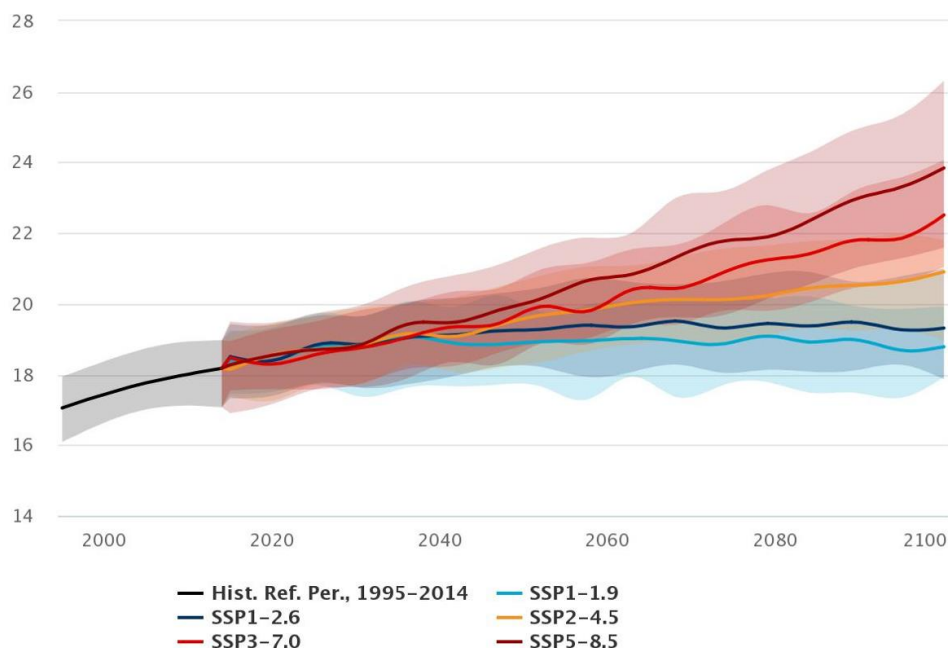
Slika 5 Projicirana srednja temperatura

Globalni klimatski modeli predviđaju porast temperature zraka na promatranom području Grada Bakra. Srednja temperatura će za 50-ti percentil porasti za 6,47 °C. Najveća anomalija u odnosu na bazno razdoblje biti će vidljiva u ljetnom periodu gdje će ona iznositi više od 1,76 °C za 50-ti percentil srednje temperature (Slika 5).



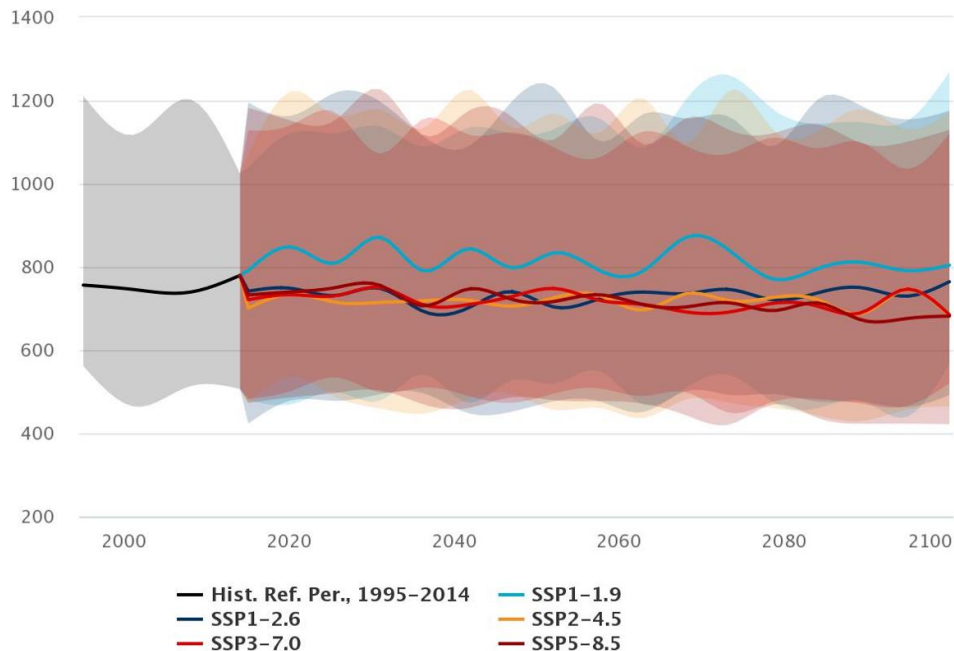
Slika 6 Projicirana minimalna temperatura

Projicirana minimalna temperatura za 50-ti percentil na području Grada Bakra, prema scenariju RCP 8.5, će se u budućnosti povećavati te će on 2100. godine iznositi 15,12 °C, odnosno 6,3 °C više nego 1995. godine. Najveća anomalija u odnosu na bazno razdoblje biti će vidljiva u ljetnim mjesecima, srpnju i kolovozu (Slika 6).



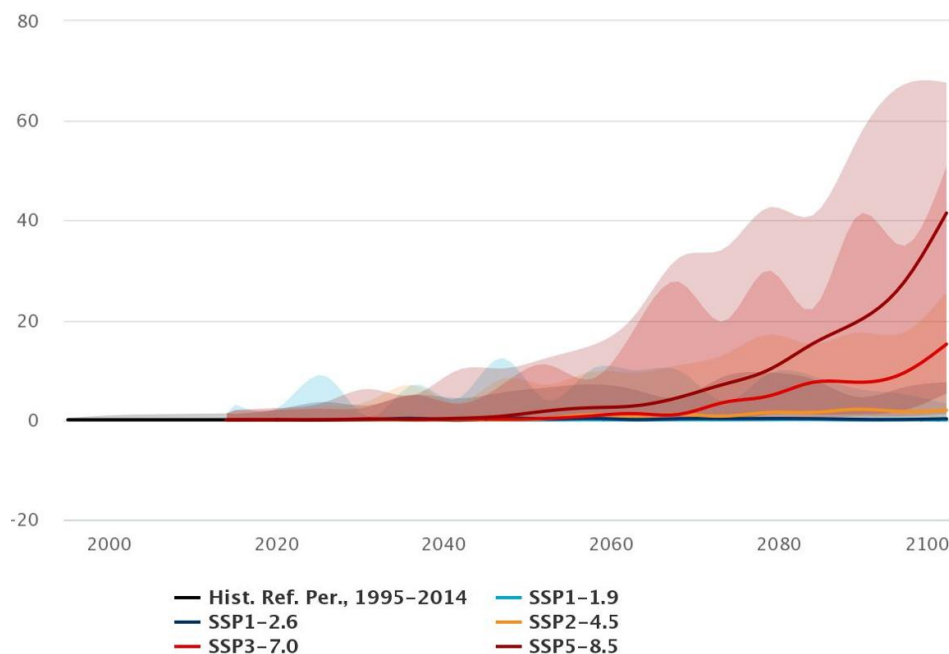
Slika 7 Projicirana maksimalna temperatura

Maksimalna temperatura će se za 50-ti percentil prema scenariju RCP 8.5 u budućnosti povećavati, te će on 2100. godine iznositi 23,84 °C, odnosno 6,79 °C više nego 1995. godine. Najveća anomalija u odnosu na bazno razdoblje biti će vidljiva u ljetnim mjesecima, srpnju i kolovozu (Slika 7).



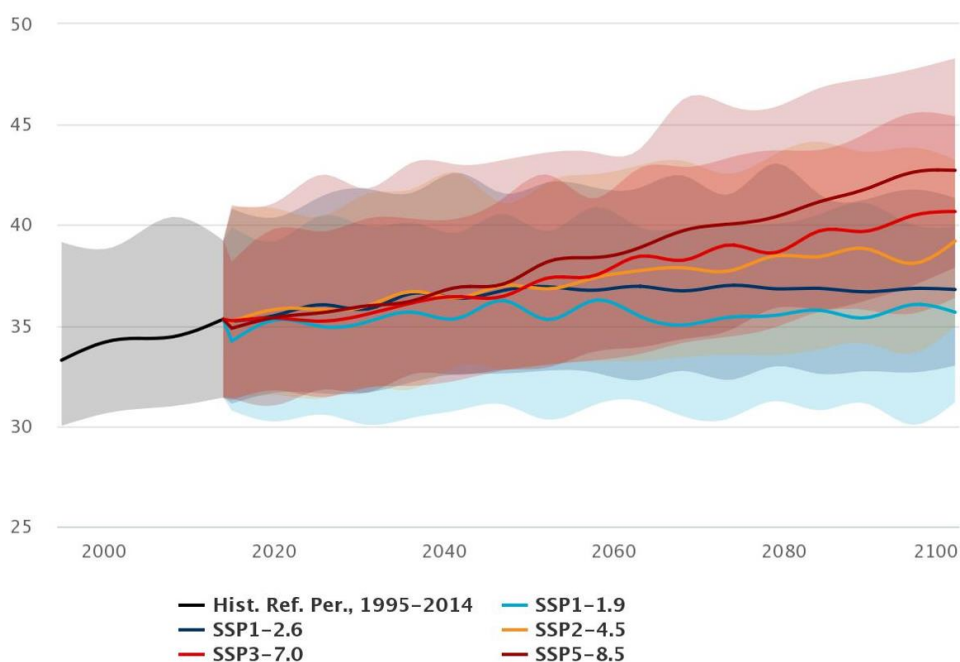
Slika 8 Projicirana količina oborine

Projicirana oborina za 50-ti percentil na području Grada Bakru, prema scenariju RCP 8.5, će se u budućnosti smanjivati te će ona 2100. godine iznositi 681,63 mm, odnosno 74,51 mm manje nego 1995. godine. Ukupna količina oborine biti će povećana u razdoblju od studenog do ožujka, dok će se smanjiti u razdoblju od travnja do listopada (Slika 8).



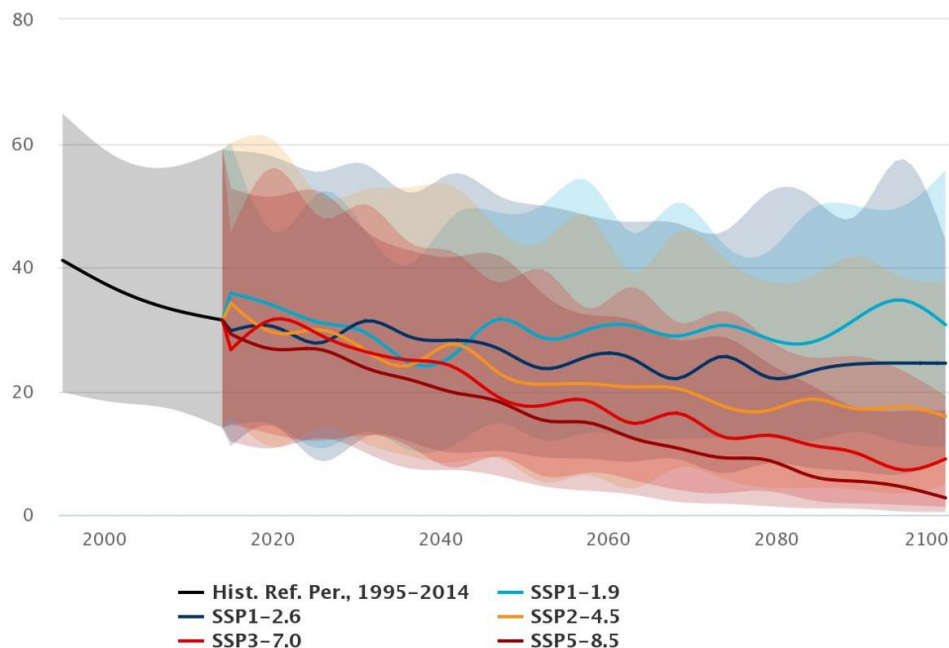
Slika 9 Projicirani broj dana s indeksom topline > 35 °C

Broja dana s indeksom topline > 35°C će se za 50-ti percentil, do 2100. godine, povećati na 41,49 dana u odnosu na bazni period (1995 – 2014) gdje je on bio jednak nuli. Ti dani biti će akumulirani u toplijem dijelu godine, od svibnja do rujna (Slika 9).



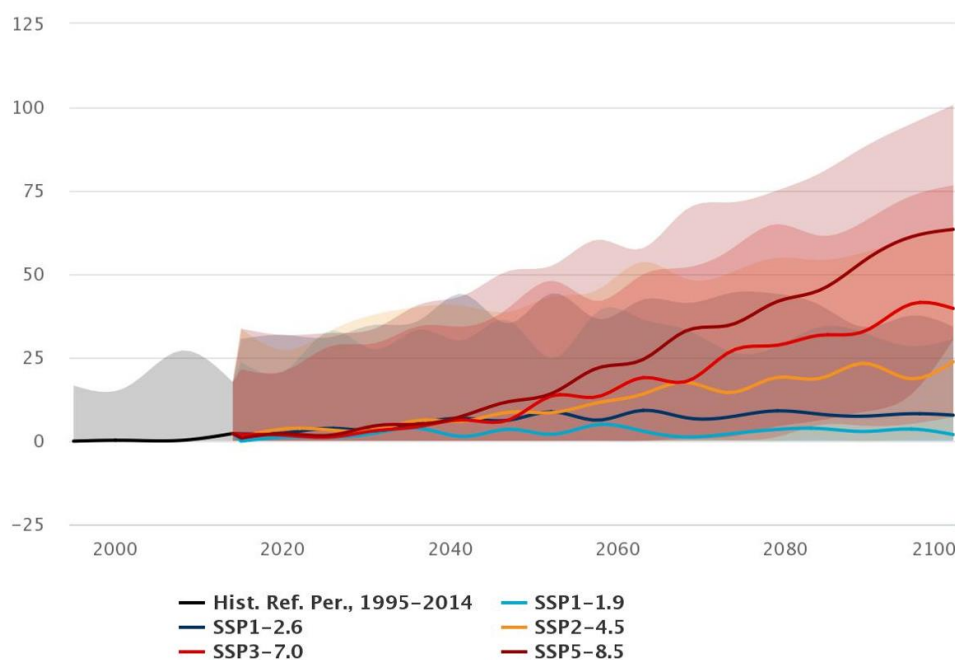
Slika 10 Projicirani maksimum maksimalne temperature

Projicirani maksimum maksimalne temperature će se za 50-ti percentil na području Grada Bakra, prema scenariju RCP 8.5, u budućnosti povećati te će on 2100. godine iznositi 42,72 °C, odnosno 9,45 °C više nego 1995. godine. Najveća anomalija u odnosu na bazno razdoblje biti će vidljiva u ljetnim mjesecima, srpnju i kolovozu (Slika 10).



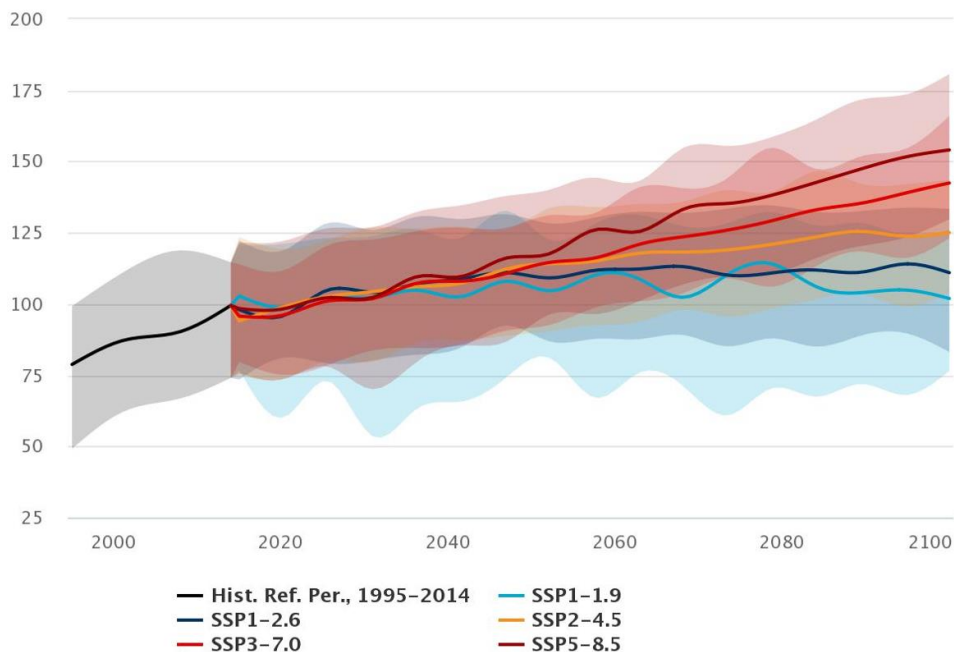
Slika 11 Projicirani broj hladnih dana ($T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$)

Broj hladnih dana ($T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$) će se za 50-ti percentil do 2100. godine smanjiti na 2,72 dana u odnosu na bazni period (1995 – 2014). Isti je iznosio 41,08 dana 1995. godine. Najveće smanjenje hladnih dana biti će vidljivo tijekom prosinca i siječnja (Slika 11).



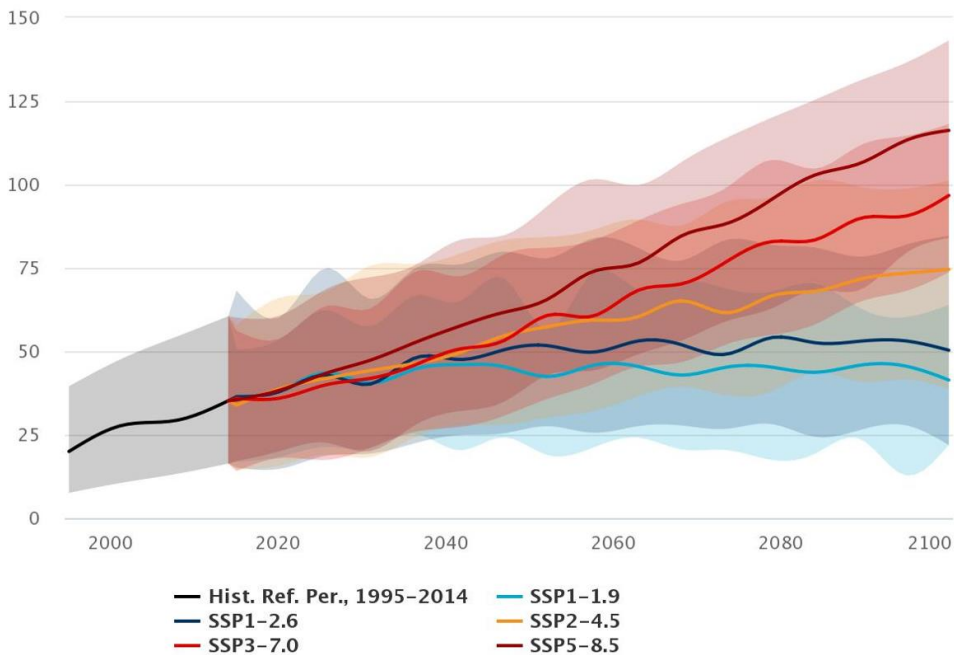
Slika 12 Projicirani broj vrućih dana ($T_{max} > 35^{\circ}\text{C}$)

Broj vrućih dana ($T_{max} > 35^{\circ}\text{C}$) će se za 50-ti percentil do 2100. godine povećati na 63,4 dana u odnosu na bazni period (1995 – 2014). Isti je iznosio 0 dana 1995. godine. Najveće povećanje broja vrućih dana biti će u najtoplijem dijelu godine, srpnju i kolovozu (Slika 12).



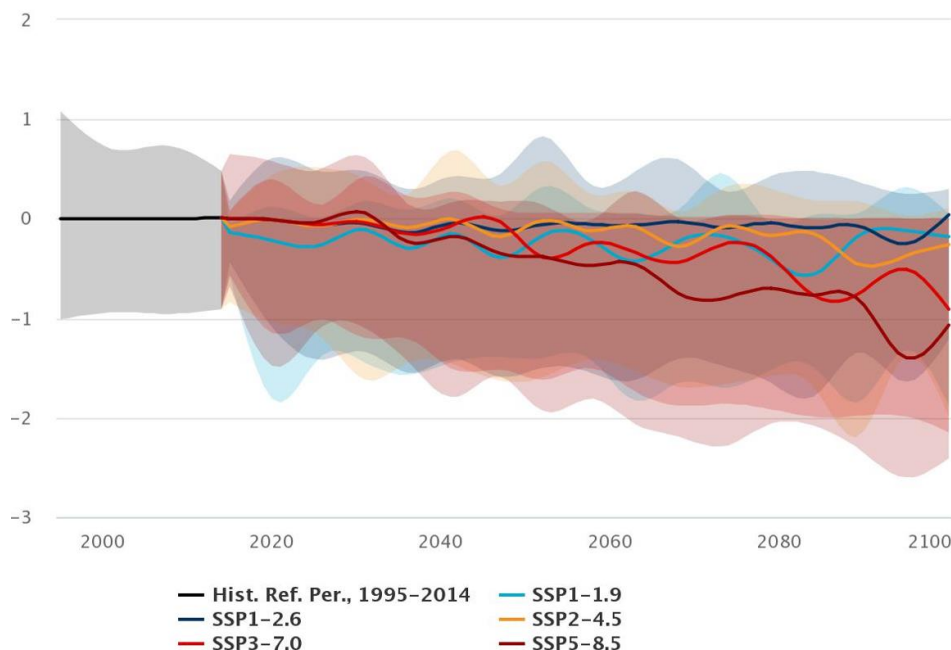
Slika 13 Projicirani broj toplih dana ($T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$)

Broj toplih dana ($T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$) će se za 50-ti percentil do 2100. godine povećati na 154,05 dana u odnosu na bazni period (1995 – 2014) gdje je on iznosio 78,73 dana. Najveće povećanje broja toplih dana biti će u toplom dijelu godine, od svibnja do listopada (Slika 13).



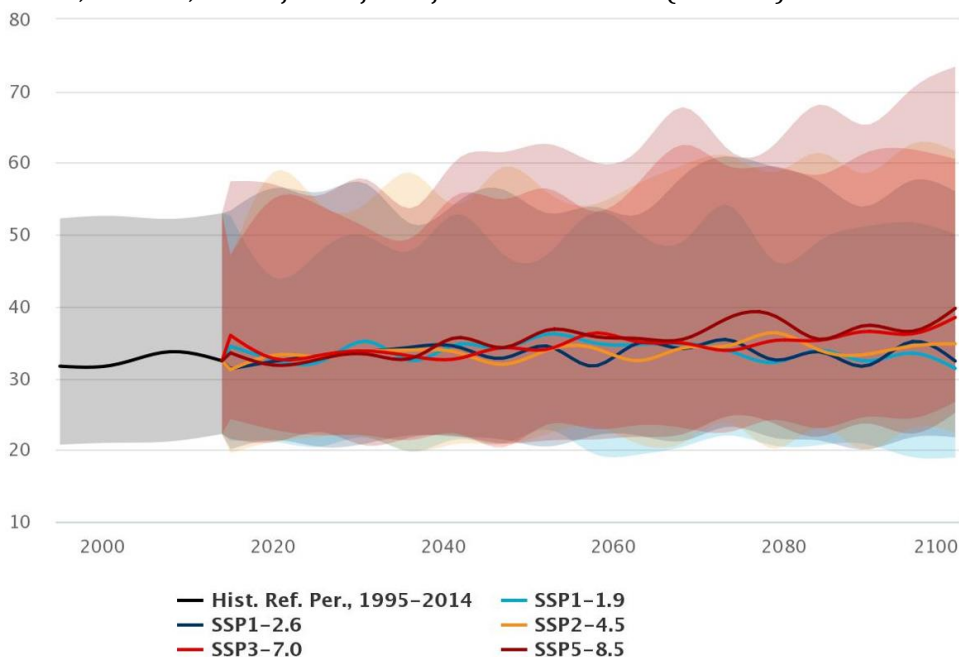
Slika 14 Projicirani broj tropskih noći ($T_{max} > 20^{\circ}\text{C}$)

Broj tropskih noći ($T_{max} > 20^{\circ}\text{C}$) će se za 50-ti percentil do 2100. godine povećati na 116,21 dana u odnosu na bazni period (1995 – 2014) gdje je on iznosio 19,97 dana. Najveće povećanje broja tropskih noći očekuje se u ljetnom dijelu godine, od lipnja do rujna (Slika 14).



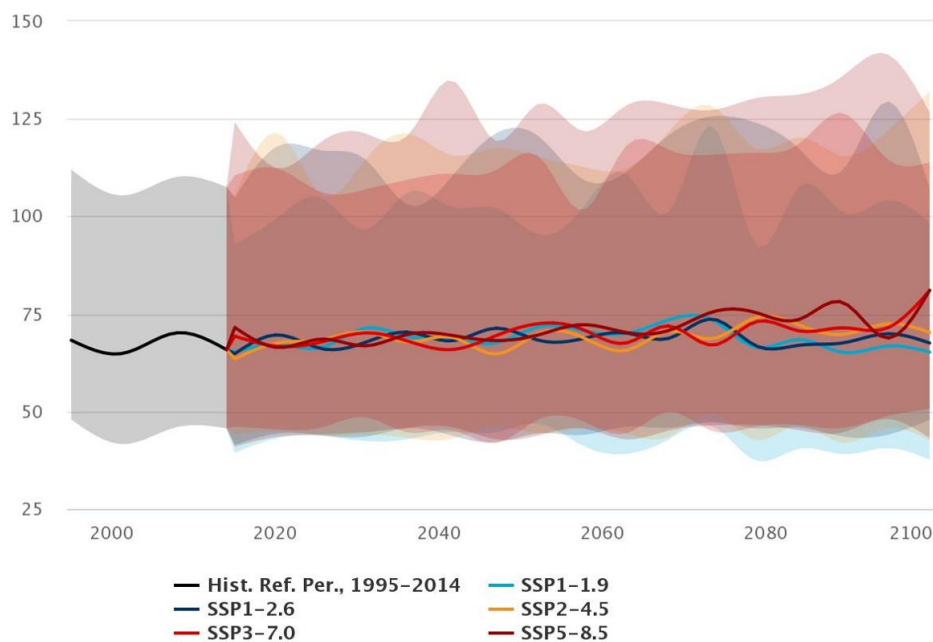
Slika 15 Projicirani standardizirani indeks oborine i evapotranspiracije (SPEI)

Standardizirani indeks oborine i evapotranspiracije (SPEI) će se za 50-ti percentil do 2100. godine smanjiti na vrijednost - 1,07 u odnosu na bazni period (1995 - 2014) gdje je on iznosio - 0,00. Vrijednosti u rasponu od -0,99 do 0,99 obilježavaju normalno vlažnu klimu dok vrijednosti u rasponu od -1,00 do -1,49 obilježavaju umjereno suhu klimu (Slika 15).



Slika 16 Projicirana prosječna najveća jednodnevna količina oborine

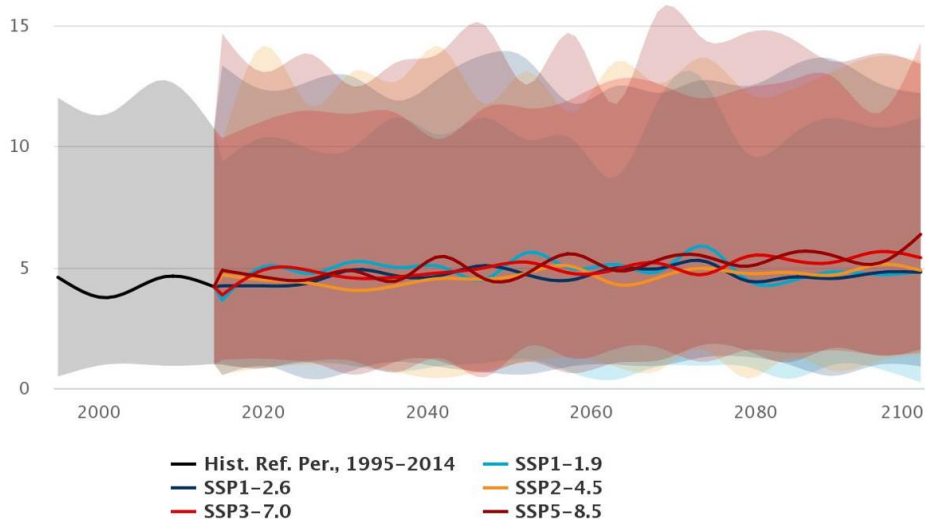
Prosječna najveća jednodnevna količina oborine (mm) će se za 50-ti percentil do 2100. godine povećati na 39,72 mm u odnosu na bazni period (1995 - 2014). 50-ti percentil prosječne najveće jednodnevne količine oborine (mm) je 1995. godine iznosio 31,66 mm. Prosječna najveća jednodnevna količina oborine povećati se u mjesecima od listopada do svibnja dok će se smanjiti u ljetnim mjesecima, od lipnja do rujna (Slika 16).



Slika 17 Projicirana prosječna najveća petodnevna kumulativna količina oborine

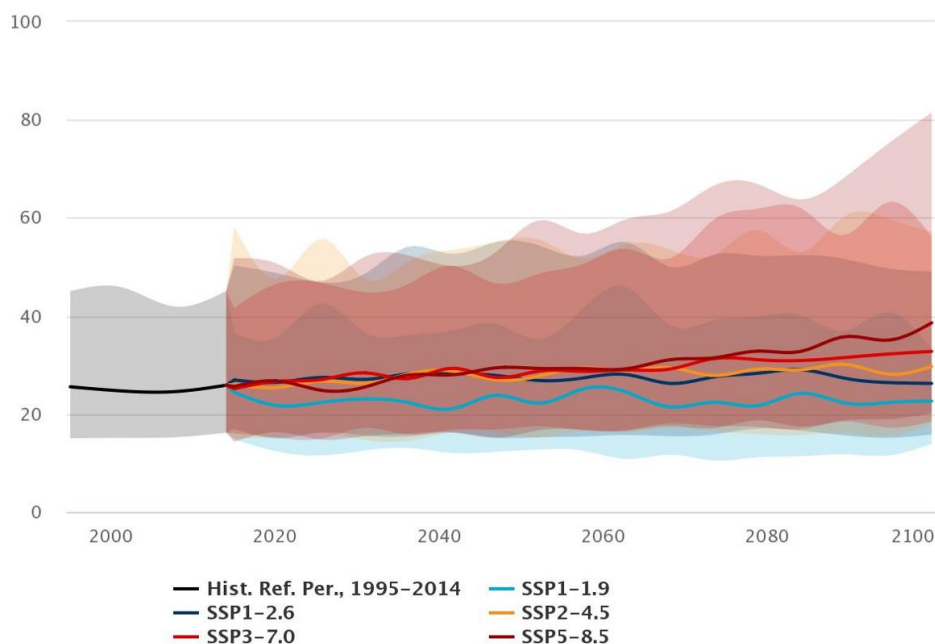
Prosječna najveća petodnevna kumulativna količina oborine (mm) će se za 50-ti percentil, do 2100. godine, povećati na 81,04 mm u odnosu na bazni period (1995 – 2014). 50-ti percentil prosječne najveće jednodnevne količine oborine (mm) je 1995. godine iznosio 68,22 mm. Prosječna najveća petodnevna kumulativna količina oborine (mm) povećati će se u mjesecima od listopada do svibnja dok će se smanjiti u ljetnim mjesecima, od lipnja do rujna (Slika 17).

20



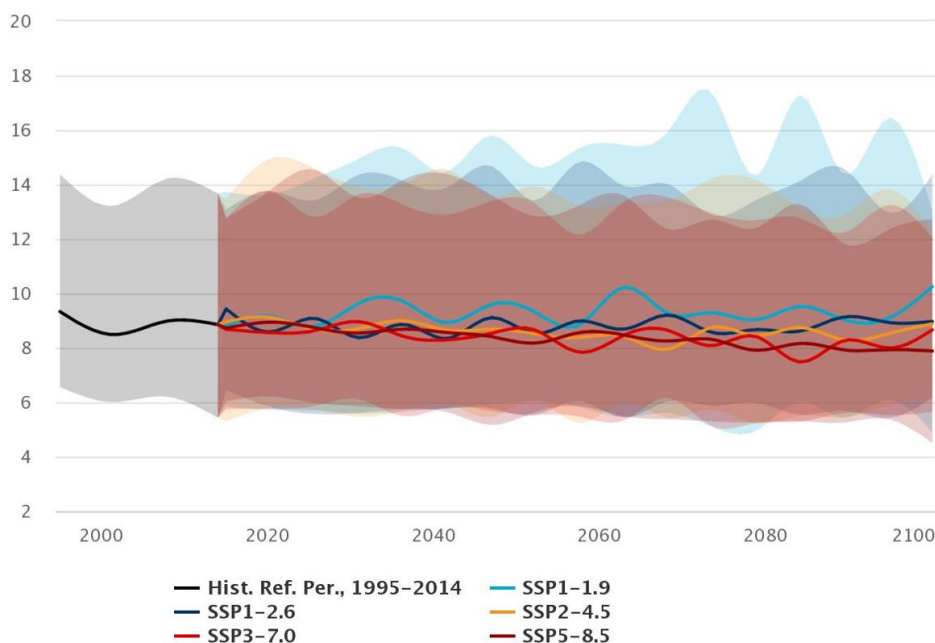
Slika 18 Projicirani broj dana s oborinom > 20 mm

Broj dana s oborinom > 20 mm će se do 2100. godine, prema scenariju buduće klime RCP8.5, povećati na 6,34 dana u odnosu na bazni period (1995 – 2014). Broj dana s oborinom > 20 mm je za 50-ti percentil 1995. godine iznosio 4,57 dana. Prosječna najveća petodnevna kumulativna količina oborine (mm) povećati će se u mjesecima od listopada do svibnja dok će se smanjiti u ljetnim mjesecima, od lipnja do rujna (Slika 18).



Slika 19 Maksimalni broj projiciranih suhih dana

Maksimalni broj uzastopnih suhih dana će se do 2100. godine za 50-ti percentil, prema scenariju buduće klime RCP8.5, povećati na 38,57 dana u odnosu na bazni period (1995 – 2014). Maksimalni broj uzastopnih suhih dana je 1995. godine za 50-ti percentil iznosio 25,53 dana. Maksimalni broj uzastopnih suhih dana najviše će se povećati u razdoblju od lipnja do listopada (Slika 19).



Slika 20 Projicirani maksimalni broj uzastopnih dana s oborinom

Maksimalni broj uzastopnih dana s oborinom će se do 2100. godine za 50-percentil, prema scenariju buduće klime RCP8.5, smanjiti na 7,88 dana u odnosu na bazni period (1995 – 2014). Maksimalni broj uzastopnih suhih dana je za 50-ti percentil 1995. godine iznosio 9,33 dana.

Smanjenje će biti vidljivo tijekom cijele godine osim mjeseca studenog gdje je predviđeno malo povećanje (Slika 20).

4.3 Sumarni prikaz vrijednosti klimatskih pokazatelja

Sumarni prikaz vrijednosti svih gore navedenih klimatskih pokazatelja nalazi se u Tablica 6. U tablici je naveden 50-ti percentil 1995. godine, trenutna srednja vrijednost (2022. godina), te za projekciju klime 2100. godine 10-ti percentil, 95-ti percentil te 50-ti percentil svakog klimatskog pokazatelja.

Provedenom analizom utvrđeno je da će srednja temperatura prema scenariju buduće klime RCP8.5 pratiti trend porasta prema kraju stoljeća, dok će se srednja godišnja količina oborina s vremenom smanjivati.

Tablica 6 Sumarni prikaz analiziranih klimatskih pokazatelja

Klimatski pokazatelj	Bazni period 50-ti percentil	2022 50-ti percentil	Projekcija 2100		
			10-ti percentil	50-ti percentil	90-ti percentil
Srednja temperatura (°C)	12,95	14,37	17,75	19,42	21,69
Minimalna temperatura (°C)	8,82	10,23	13,44	15,12	17,16
Maksimalna temperatura (°C)	17,05	18,58	21,59	23,84	26,31
Oborine (mm)	756,14	740,82	421,77	681,63	1129,36
Broj dana s indeksom topline > 35°C	0	0	5,31	41,49	67,66
Maksimum maksimalne dnevne temperature (°C)	33,27	35,46	37,89	42,72	48,29
Broj hladnih dana (Tmin < 0°C)	41,08	26,64	0,45	2,72	16,82
Broj vrućih dana (Tmax > 35°C)	0,00	2,07	30,33	63,40	100,71
Broj toplih dana (Tmax > 25°C)	78,73	98,72	129,71	154,05	180,73
Broj tropskih noći (Tmax > 20°C)	19,97	39,03	83,94	116,21	143,19
Standardizirani indeks oborine i evapotranspiracije (SPEI)	0,00	- 0,02	- 2,41	- 1,07	0,00
Prosječna najveća jednodnevna količina oborine (mm)	31,66	31,77	25,18	39,72	73,41
Prosječna najveća petodnevna kumulativna količina oborine (mm)	68,22	66,41	43,13	81,04	126,69
Broj dana s oborinom > 20 mm	4,57	4,53	1,6	6,34	13,36
Maksimalni broj uzastopnih suhih dana	25,53	26,57	20,12	38,57	81,48
Maksimalni broj uzastopnih dana s oborinom	9,33	8,94	4,50	7,88	12,73
Postotak promjene količine oborine	-	97,89	61,30	85,51	116,12

4.3.1 Rizici i ocjena utjecaja klimatskih promjena

Temeljem prethodno provedene analize kroz Poglavlje 4.2 uočava se trend promjene klime na području Grada Bakra. Predviđaju se sve učestalije elementarne nepogode koje će se na promatranom području manifestirati kroz pojave ekstremno visokih temperatura, kratkotrajnih i obilnih oborina uz kratkotrajno poplavljanje određenih stambenih i poljoprivrednih područja te kroz suše. Analiza klimatskih nepogoda po tipovima na području Grada Bakra prikazana je u nastavku. Sve buduće vrijednosti klimatskih pokazatelja prikazane su za scenarij RCP 8.5 te za 50 – ti percentil.

4.3.1.1 Ekstremno visoke i niske temperature zraka⁶

Na području Grada Bakra, prema scenariju RCP 8.5, očekuje se porast temperature zraka u budućnosti u odnosu na bazni period (1995. – 2014.). Srednja temperatura će za 50 – ti percentil porasti za 6,47 °C, minimalna za 6,3 °C, dok će maksimalna temperatura porasti za 6,79 °C. Najviše temperature očekuju se u ljetnom dijelu godine, od lipnja do rujna, a najniže u zimskom, od studenog do veljače. Broj hladnih dana ($T_{min} < 0^{\circ}C$) će se, u odnosu na bazno razdoblje, smanjiti za 38,36 dana do 2100.-te godine, dok će se broj vrućih dana ($T_{max} > 35^{\circ}C$), u odnosu na bazno razdoblje povećati za 63,4 dana do 2100.-te godine.

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

4.3.1.2 Ekstremne oborine

Prema budućim scenarijima ukupna količina oborine će se smanjiti, međutim prosječna najveća jednodnevna količina oborine (mm) i prosječna najveća petodnevna kumulativna količina oborine (mm) će se povećati. Prema tome možemo pretpostaviti da će oborine biti ekstremnije i javljati se u većim količinama u kraćim razdobljima koje bi mogle uzrokovati veće materijalne štete te ugroziti zdravlje i cjelokupnu dobrobit stanovništva na području Grada Bakra.

4.3.1.3 Poplave⁷

Na promatranom području značajni utjecaj na poplave ima Jadransko more te za vrijeme iznimno kišnih razdoblja slivne i podzemne vode od krške doline stvaraju jezero na području Ponikva.

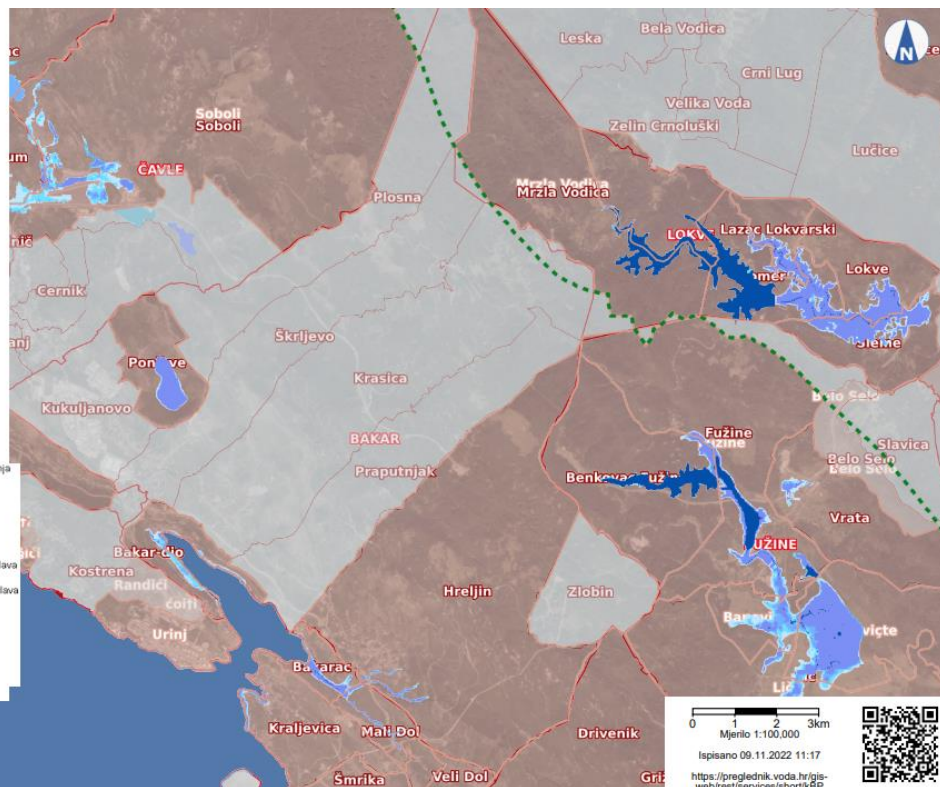
U dokumentu pod nazivom „Prethodna procjena rizika od poplava“ kojeg su izradile Hrvatske vode u siječnju 2013. godine korištenjem dostupnih informacija i podataka, određena su sva područja u Republici Hrvatskoj gdje postoje ili bi se vjerojatno mogli pojaviti potencijalno značajni rizici od poplava. Za prikaz vjerojatnosti plavljenja promatranog područja korišteni su rezultati iz Plana upravljanja rizicima od poplava u RH 2015, dati u kartama opasnosti od poplava. Karte u nastavku prikazuju promatrano područje koje bi bilo poplavljeno za vjerojatnost pojavljivanja događaja za sva tri scenarija, jednom u 25 godina, jednom u 100 godina i jednom u 1000 godina.

⁶ Izvor: DHMZ

⁷ Izvor: <http://korp.voda.hr/>

Tumač znakova:

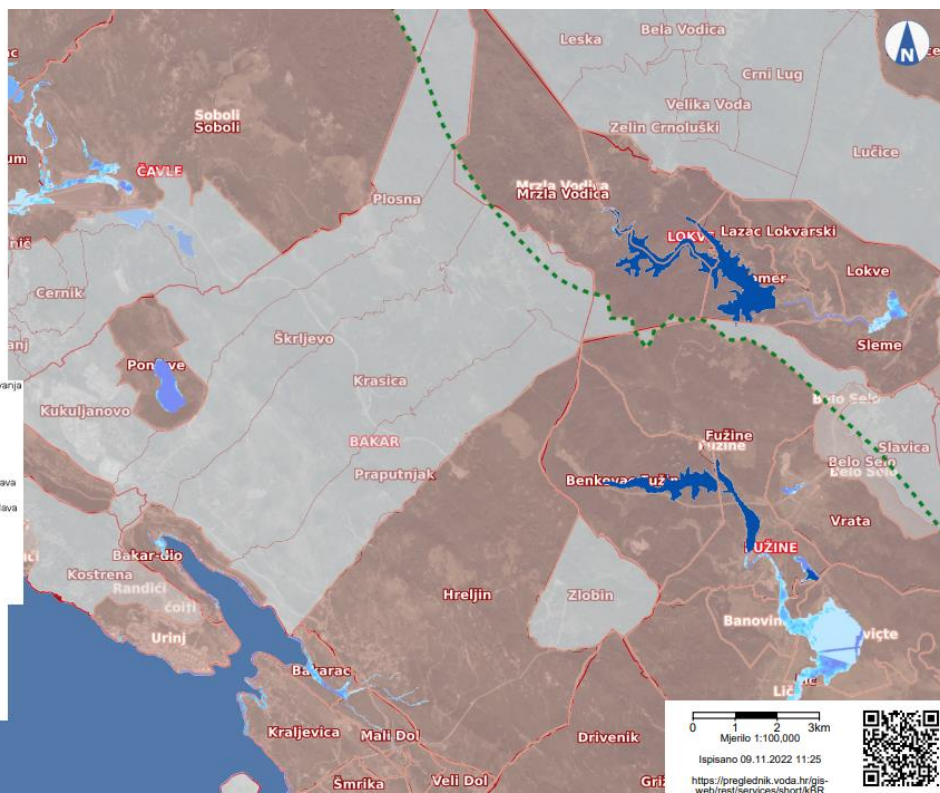
- Država
 - Kopnena granica RH
- Područja koja nisu određena kao PPZRP
 - Područje izvan PPZRP
- Područja s potencijalno značajnim rizicima od poplava
 - PPZRP
- Nasipi 2014
 - ✓ Nasipi
- Po vjerojatnosti pojavljivanja (K. Opasnosti)
 - Velika vjerojatnost
 - Srednja vjerojatnost
 - Mala vjerojatnost
- Gradovi i općine
 - Granice općina i gradova
- Naselja
 - Naselja
- Scenarij male vjerojatnosti (K.opasnosti) 2019
 - Opasnosti od poplava, mala vjerojatnost pojavljivanja
 - Dubina < 0,5 m
 - Dubina 0,5m - 1,5 m
 - Dubina 1,5 m - 2,5 m
 - Dubina > 2,5 m
 - Stalne vodene površine
 - Područje izvan potencijalno značajnih rizika od poplava
 - Područje izvan PPZRP
 - Područja s potencijalno značajnim rizicima od poplava
 - PPZRP
 - Nasipi 2019
 - ✓ Nasipi
 - Granice vodnih područja
 - * Granica vodnih područja
 - Granica RH



Slika 21 Karta opasnosti od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (1000 – godišnji PP)

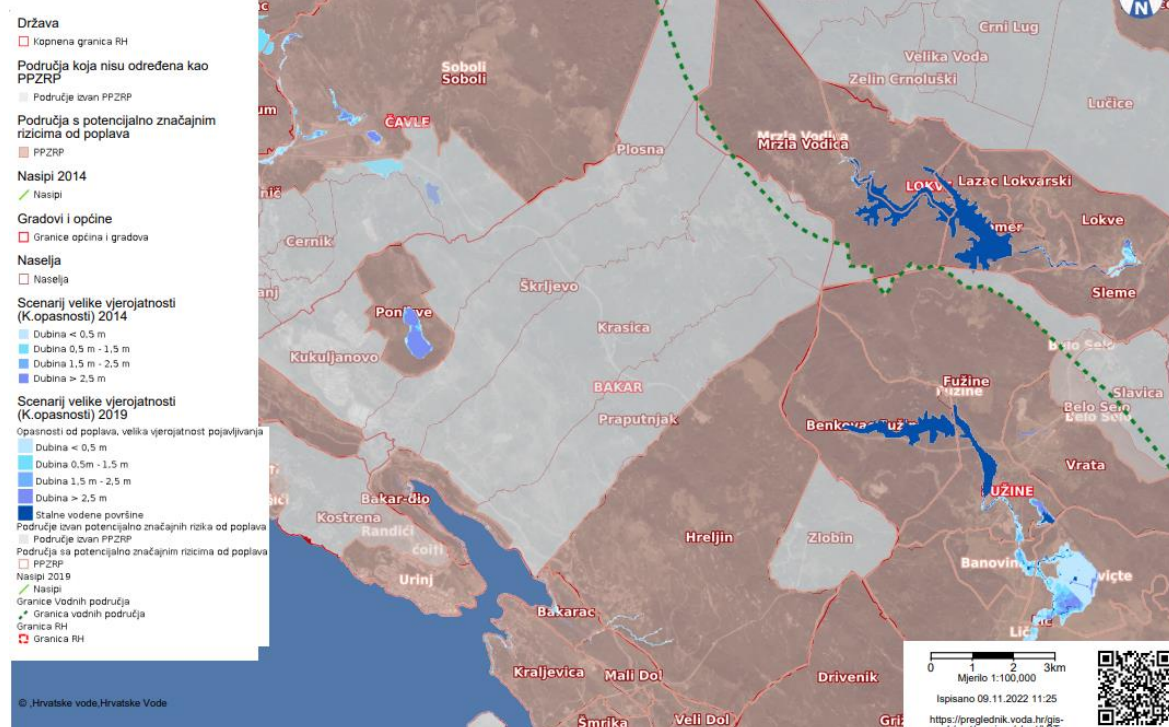
Tumač znakova:

- Država
 - Kopnena granica RH
- Područja koja nisu određena kao PPZRP
 - Područje izvan PPZRP
- Područja s potencijalno značajnim rizicima od poplava
 - PPZRP
- Nasipi 2014
 - ✓ Nasipi
- Gradovi i općine
 - Granice općina i gradova
- Naselja
 - Naselja
- Scenarij srednje vjerojatnosti (K.opasnosti) 2019
 - Opasnosti od poplava, srednja vjerojatnost pojavljivanja
 - Dubina < 0,5 m
 - Dubina 0,5m - 1,5 m
 - Dubina 1,5 m - 2,5 m
 - Dubina > 2,5 m
 - Stalne vodene površine
 - Područje izvan potencijalno značajnih rizika od poplava
 - Područje izvan PPZRP
 - Područja s potencijalno značajnim rizicima od poplava
 - PPZRP
 - Nasipi 2019
 - ✓ Nasipi
 - Granice vodnih područja
 - * Granica vodnih područja
 - Granica RH
- Scenarij srednje vjerojatnosti (K.opasnosti) 2014
 - Opasnosti od poplava, srednja vjerojatnost pojavljivanja
 - Dubina < 0,5 m
 - Dubina 0,5 m - 1,5 m
 - Dubina 1,5 m - 2,5 m
 - Dubina > 2,5 m



Slika 22 Karta opasnosti od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja (100 – godišnji PP)

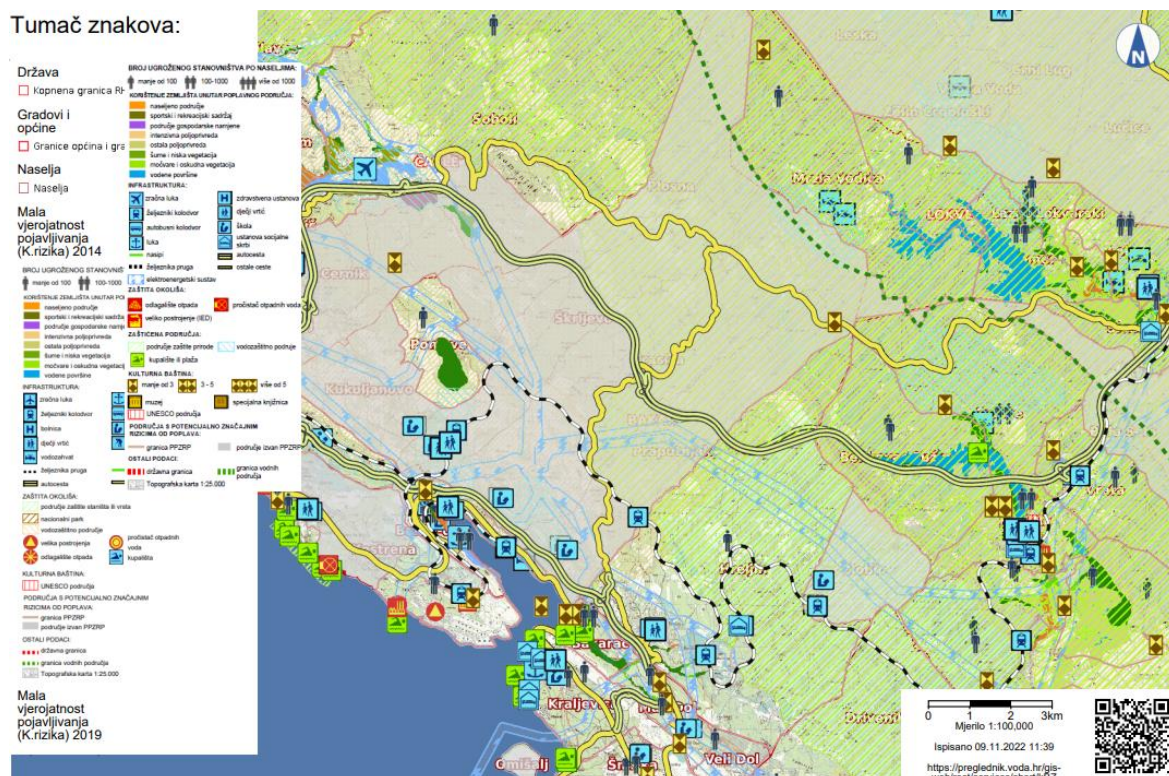
Tumač znakov:



Slika 23 Karta opasnosti od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja (25 - godišnji PP)

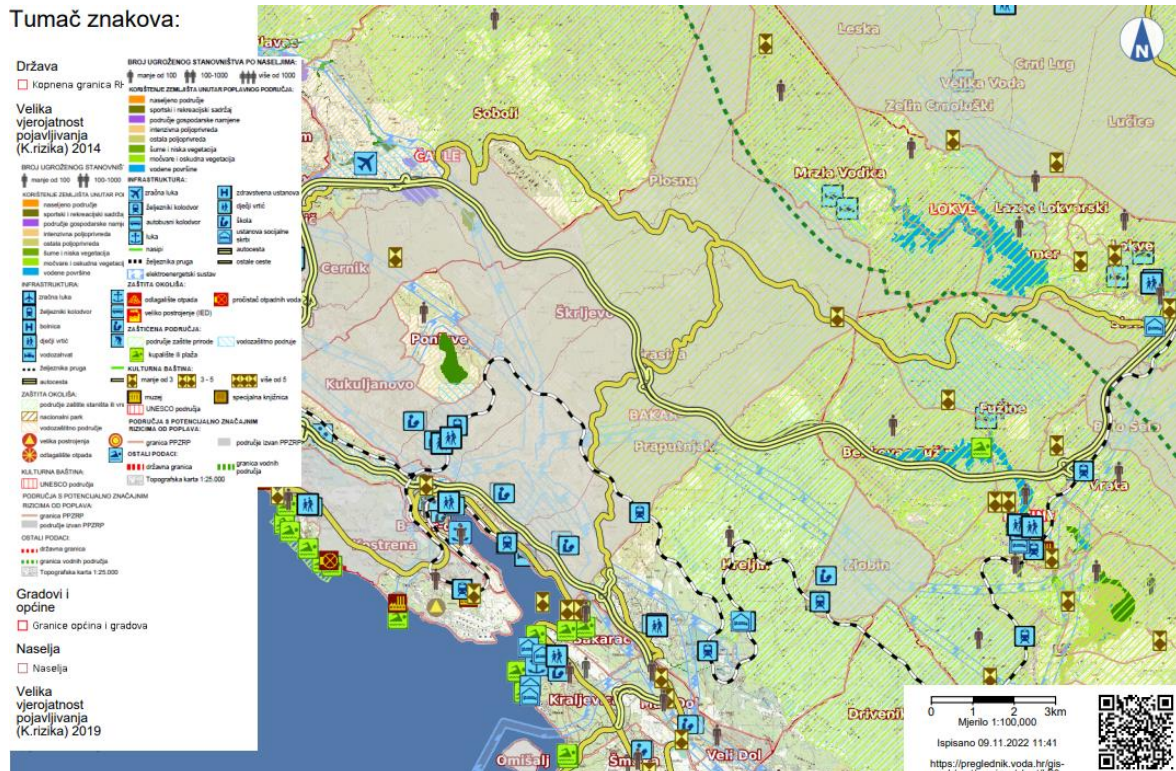
Sljedeće tri karte rizika od poplava (Slika 24, Slika 25 i Slika 26) prikazuju ugrožena područja Grada Bakra za tri vjerojatnosti pojavljivanja događaja, a prema namjeni površina.

Tumač znakov:



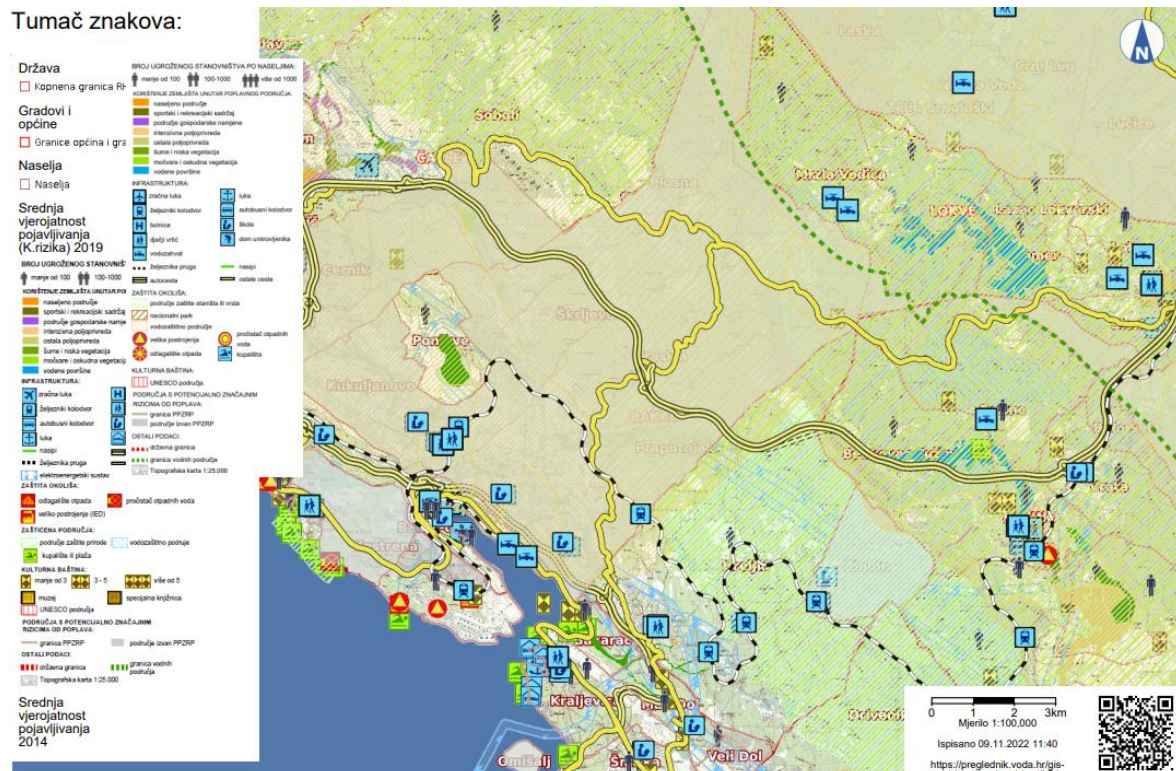
Slika 24 Karta rizika od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (1000 – godišnji PP)

Tumač znakov:



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

Tumač znakov:



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

4.3.1.4 Suše

Prema projekcijama za buduće razdoblje do 2100. godine na području Grada Bakra očekuje se porast maksimalnog broja uzastopnih sušnih dana i smanjenje maksimalnog broja uzastopnih dana s oborinom. Također se očekuje smanjenje standardiziranog indeksa oborine i evapotranspiracije. Broj dana s indeksom topline $> 35^{\circ}\text{C}$ narasti će s 0 dana, koliko je iznosio u baznom razdoblju, na 41,49 do 2100. – te godine.

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

4.3.1.5 Oluje

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

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

4.3.1.6 Sumarni prikaz rizika od vremenskih nepogoda

Prema nabrojanim elementarnim nepogodama koje su posebno značajne (pojavljuju se) na području Grada Bakra, u tablici niže (Tablica 9) analizirani su postojeći i očekivani rizici mogućih nastanaka događaja, trendova ili fizičkih učinaka uzrokovanih djelovanjem prirode ili ljudskom aktivnošću, koji mogu dovesti do smrtnih ishoda, ozljeda i drugih zdravstvenih tegoba, kao i do oštećenja ili gubitka imovine, infrastrukture, itd. Vremenski okvir prikazuje u kojem vremenskom periodu je moguće očekivati promjenu učestalosti (tekući – promjene se događaju sada, kratkoročni za 0 – 5 godina, srednjoročni za 5 – 15 godina, dugoročni za > 15 godina).

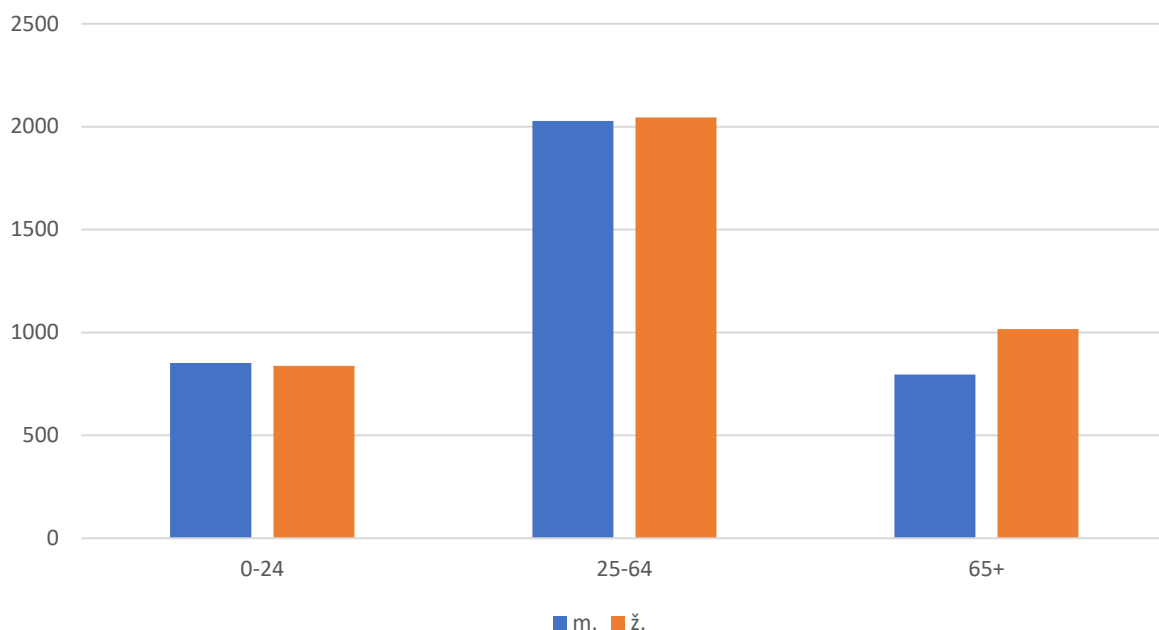
4.3.2 Stanovništvo

Ukupan broj stanovnika, prema najnovijem popisu stanovništva iz 2021. godine je 7.573. Distribucija stanovnika prema spolu i dobnim skupinama (0 – 24, 25 – 64, 65+) prikazana je u tablici u nastavku (Tablica 7).

Tablica 7 Stanovništvo po spolu i dobnim skupinama

	0-24	25-64	65+
m.	852	2.027	795
ž.	838	2.044	1.017
Ukupno	1.690	4.071	1.812

Postotak stanovnika, na području Grada Bakra, mlađih od 24 godine je 22,32 %, stanovnika starih 24-64 godine 53,76 %, a stanovnika starijih od 65 godina 23,93 % (Slika 27). Projekcije kretanja broja stanovnika na razini Republike Hrvatske prikazane u nastavku pokazuju negativni trend. Do 2061. godine očekuje se porast postotka starijih stanovnika na 27,91 %.



Slika 27 Stanovništvo po spolu i dobnim skupinama

Na području Grada Bakra bez završene škole i sa završenim dijelom osnovne škole je 7 % stanovnika. Visokoškolsko obrazovanih je 15 % stanovnika (Tablica 8).

Tablica 8 Stanovništvo prema završenom stupnju obrazovanja

	Bez škole	Završen dio osnovne škole	Osnovna škola	Srednja škola	Visokoškolsko obrazovanje	Nepoznato
m.	15	91	448	2195	475	6
ž.	39	316	721	1768	513	6
Ukupno	54	407	1169	3962	987	11

Najbitnije gospodarske djelatnosti u Gradu Bakru su:

1. poduzetništvo – velika industrijska zona Kukuljanovo
2. turizam i ugostiteljstvo
3. poljoprivreda
4. ribarstvo.

4.4 Procjena prijetnji (hazarda) na području Grada Bakra

Tablica 9 daje procjenu ključnih prijetnji (hazarda) na promatranom području Grada Bakra.

Tablica 9 Procjena prijetnji (hazarda) na području Grada Bakra

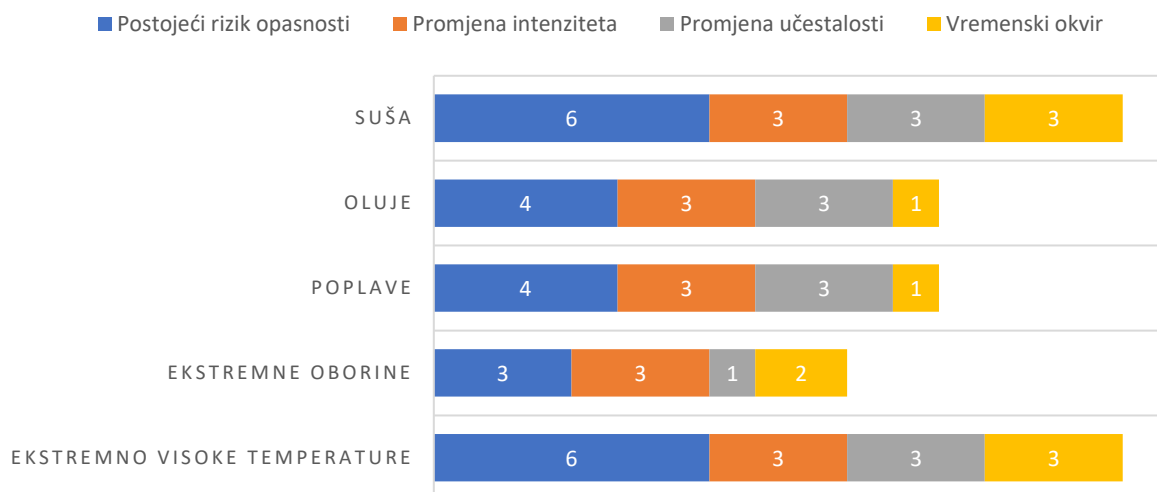
Klimatska prijetnja (hazard)	Postojeći rizik od pojave prijetnje (hazarda)		Očekivana prijetnja (hazard)		
	Vjerojatnost prijetnje (hazarda)	Utjecaj prijetnje (hazarda)	Promjena intenziteta	Promjena učestalosti	Vremenski okvir
Ekstremno visoke temperature	Visoka = 3	Visok = 3	Povećanje = 3	Povećanje = 3	Kratkoročni = 3
Ekstremno niske temperature	Niska = 1	Nizak = 1	Smanjenje = 1	Smanjenje = 1	Srednjoročni = 2
Ekstremne oborine	Niska = 1	Umjeren = 2	Povećanje = 3	Smanjenje = 1	Srednjoročni = 2
Poplave	Umjerena = 2	Umjeren = 2	Povećanje = 3	Povećanje = 3	Dugoročni = 1
Šumski požari	Umjerena = 2	Umjeren = 2	Bez promjene = 2	Bez promjene = 2	Dugoročni = 1
Biološke opasnosti	Niska = 1	Nizak = 1	Bez promjene = 2	Bez promjene = 2	Dugoročni = 1
Suša	Visoka = 3	Visok = 3	Povećanje = 3	Povećanje = 3	Kratkoročni = 3
Oluje	Umjerena = 2	Umjeren = 2	Povećanje = 3	Povećanje = 3	Dugoročni = 1
Klizišta	Niska = 1	Nizak = 1	Bez promjene = 2	Bez promjene = 2	Dugoročni = 1
Kemijske promjene	Niska = 1	Nizak = 1	Povećanje = 3	Bez promjene = 2	Kratkoročni = 3

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

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

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

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



Slika 28 Ključne klimatske prijetnje (hazardi) na području Grada Bakra

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

Tablica 10 Ranjivi sektori

Klimatska prijetnja (hazard)	Sektor	Razina trenutne ranjivosti
Suša	Energetika	Umjerena
Suša	Prostorno planiranje	Umjerena
Suša	Zdravstvo	Visoka
Suša	Voda	Umjerena
Suša	Turizam	Umjerena
Suša	Poljoprivreda i šumarstvo	Visoka
Suša	Okoliš i bioraznolikost	Umjerena
Ekstremno visoke temperature	Zgradarstvo	Umjerena
Ekstremno visoke temperature	Energetika	Umjerena
Ekstremno visoke temperature	Voda	Umjerena
Ekstremno visoke temperature	Prostorno planiranje	Visoka
Ekstremno visoke temperature	Okoliš i bioraznolikost	Umjerena
Ekstremno visoke temperature	Zdravstvo	Visoka
Ekstremno visoke temperature	Civilna zaštita i hitne službe	Umjerena
Ekstremno visoke temperature	Turizam	Umjerena
Ekstremno visoke temperature	Poljoprivreda i šumarstvo	Umjerena

Oluje	Zgradarstvo	Umjerena
Oluje	Promet	Niska
Oluje	Gospodarenje otpadom	Umjerena
Oluje	Prostorno planiranje	Niska
Oluje	Okoliš i bioraznolikost	Umjerena
Oluje	Zdravstvo	Umjerena
Oluje	Poljoprivreda i šumarstvo	Visoka
Oluje	Turizam	Niska
Oluje	Civilna zaštita i hitne službe	Niska
Poplave	Zgradarstvo	Umjerena
Poplave	Promet	Umjerena
Poplave	Voda	Niska
Poplave	Prostorno planiranje	Niska
Poplave	Okoliš i bioraznolikost	Umjerena
Poplave	Gospodarenje otpadom	Niska
Poplave	Poljoprivreda i šumarstvo	Visoka
Poplave	Turizam	Umjerena
Poplave	Civilna zaštita i hitne službe	Niska
Ekstremne oborine	Zgradarstvo	Umjerena
Ekstremne oborine	Promet	Niska
Ekstremne oborine	Gospodarenje otpadom	Umjerena
Ekstremne oborine	Poljoprivreda i šumarstvo	Visoka
Ekstremne oborine	Prostorno planiranje	Umjerena
Ekstremne oborine	Turizam	Umjerena
Ekstremne oborine	Civilna zaštita i hitne službe	Niska

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

Tablica 11 Skupine društva najranjivije na klimatske prijetnje (hazarde)

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

	Stanovnici koji žive u podstandardnim uvjetima Migranti i raseljene osobe
Ekstremne oborine	Stariji stanovnici Kućanstva s niskim primanjima Stanovnici koji žive u neprimjerenim stambenim uvjetima Migranti i raseljene osobe

4.5 Procjena ranjivosti na području Grada Bakra

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

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

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

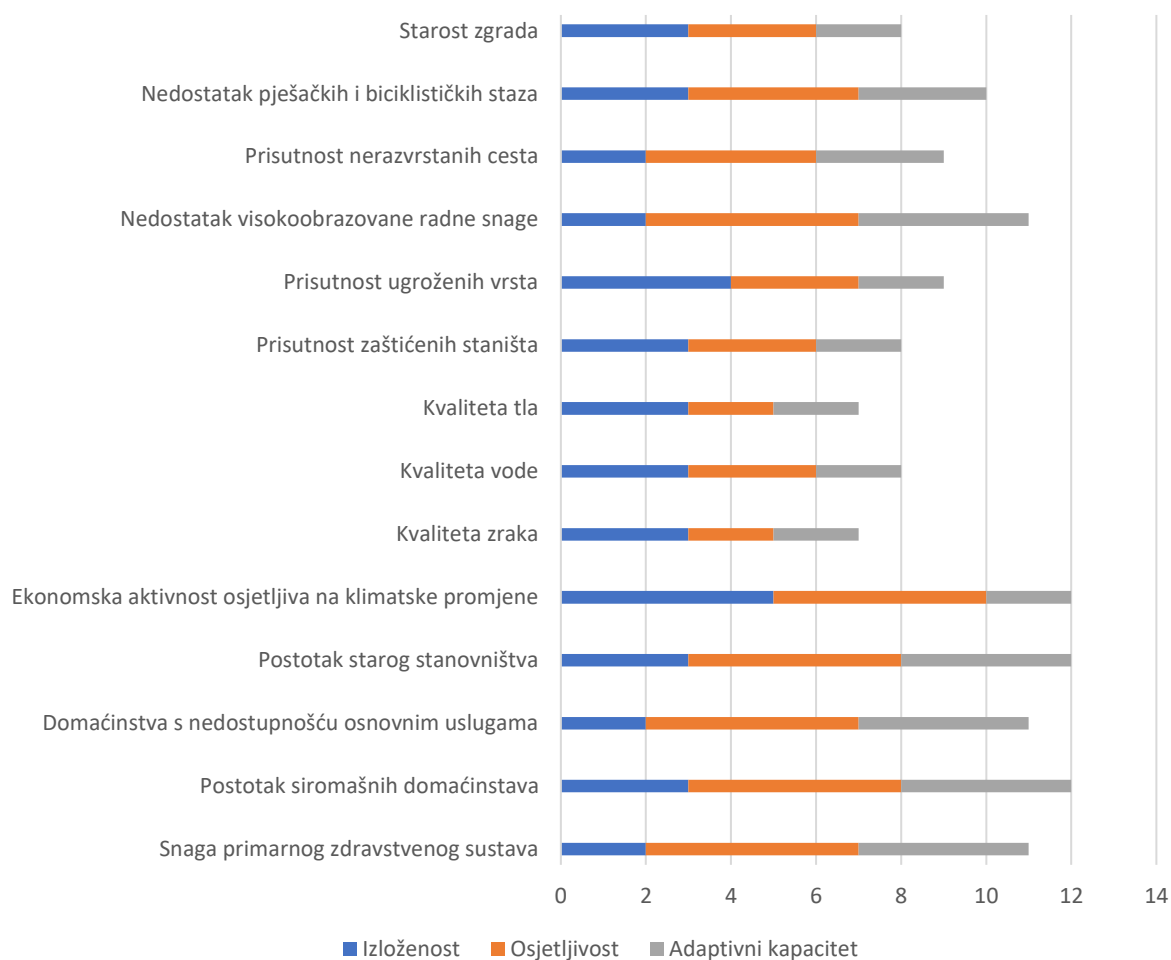
Ranjivosti se procjenjuju i vrednuju putem tri kriterija na sljedeći način:

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

Tablica 12 Procjena ranjivosti na području Grada Bakra

Ranjivost	Izloženost	Osjetljivost	Adaptivni kapacitet
Snaga primarnog zdravstvenog sustava	Niska = 2	Vrlo visoka = 5	Nizak = 4
Postotak siromašnih domaćinstava	Umjerena=3	Vrlo visoka = 5	Nizak = 4
Domaćinstva s nedostupnošću osnovnim uslugama	Niska = 2	Vrlo visoka = 5	Nizak = 4
Postotak starog stanovništva	Umjerena = 3	Vrlo visoka = 5	Nizak = 4
Ekonomska aktivnost osjetljiva na klimatske promjene	Vrlo visoka = 5	Vrlo visoka = 5	Visok = 2
Kvaliteta zraka	Umjerena = 3	Niska = 2	Visok = 2
Kvaliteta vode	Umjerena = 3	Umjerena = 3	Visok = 2
Kvaliteta tla	Umjerena = 3	Niska = 2	Visok = 2
Prisutnost zaštićenih staništa	Umjerena = 3	Umjerena = 3	Visok = 2

Ranjivost	Izloženost	Osjetljivost	Adaptivni kapacitet
Prisutnost ugroženih vrsta	Visoka = 4	Umjerena = 3	Visok = 2
Nedostatak visokoobrazovane radne snage	Niska = 2	Vrlo visoka = 5	Nizak = 4
Prisutnost nerazvrstanih cesta	Niska = 2	Visoka = 4	Umjeren = 3
Nedostatak pješačkih i biciklističkih staza	Umjerena = 3	Visoka = 4	Umjeren = 3
Starost zgrada	Umjerena = 3	Umjerena = 3	Visok = 2



Slika 29 Procjena ranjivosti na području Grada Bakra

Tablica 13 Sumarni prikaz kvalitativne procjene lokalnih ranjivosti

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

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

4.6 Procjena rizika na području Grada Bakra

Rizici se procjenjuju na temelju sljedeća tri kriterija:

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

Tablica 14 Procjena rizika na području Grada Bakra

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

Sektor	Klimatska prijetnja (hazard)	Ranjivost	Rizik	Vjerojatnost pojave rizika	Očekivana razina utjecaja	Vremenski okvir
	Ekstremne oborine					
Gospodarenje otpadom	Ekstremno visoke temperature Oluje Poplave Ekstremne oborine	Kvaliteta zraka	Onečišćenje zraka	Vjerojatno = 2	Umjerena = 2	Kratkoročni = 3
Gospodarenje otpadom	Ekstremno visoke temperature Oluje Poplave Ekstremne oborine	Kvaliteta tla	Onečišćenje tla	Vjerojatno = 2	Visoka = 3	Trenutni = 4
Prostorno planiranje	Oluje Poplave Ekstremne oborine	Urbana područja u zoni poplavljanja	Infrastruktura pod utjecajem poplava	Vjerojatno = 2	Visoka = 3	Dugoročni = 1
Poljoprivreda i šumarstvo	Suša Ekstremno visoke temperature	Ekonomska aktivnost osjetljiva na klimatske promjene	Gubitak radnih mjesta	Vrlo vjerojatno = 3	Umjerena = 2	Trenutni = 4
Okoliš i bioraznolikost	Suša Ekstremno visoke temperature	Prisutnost zaštićenih prirodnih staništa	Degradacija zaštićenih područja	Vrlo vjerojatno = 3	Visoka = 3	Srednjoročni = 2
Okoliš i bioraznolikost	Suša Ekstremno visoke temperature	Prisutnost zaštićenih vrsta	Smanjenje populacija zaštićenih vrsta	Vjerojatno = 2	Visoka = 3	Dugoročni = 1

Sektor	Klimatska prijetnja (hazard)	Ranjivost	Rizik	Vjerojatnost pojave rizika	Očekivana razina utjecaja	Vremenski okvir
Zdravstvo	Ekstremno visoke temperature	Snaga primarnog zdravstvenog sustava	Povećanje broja toplinskih udara	Vrlo vjerojatno = 3	Umjerena = 2	Kratkoročni = 3
Zdravstvo	Ekstremno visoke temperature	Postotak starog stanovništva	Smrtnost povećana kardiorespiratornim bolestima	Vrlo vjerojatno = 3	Umjerena = 2	Trenutni = 4
Civilna zaštita i hitne službe	Ekstremno visoke temperature Oluje Poplave Ekstremne oborine	Domaćinstva s nedostupnošću osnovnim uslugama	Hitni slučajevi bez potrebne podrške	Vrlo vjerojatno = 3	Umjerena = 2	Srednjoročni = 2
Obrazovanje	Suša Ekstremno visoke temperature Oluje Poplave Ekstremne oborine	Nedostatak visokoobrazovane radne snage	Nemogućnost podnošenja negativnih posljedica klimatskih promjena	Vrlo vjerojatno = 3	Umjerena = 2	Trenutni = 4

4.7 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama

1. Osmišljavanje i provođenje programa informiranja i edukacije javnosti o prednostima klimatski otpornih zgrada	
Sektor	Zgradarstvo
Opis mjere	Provođenje informiranja i edukacije stanovništva za primjenu koncepta klimatski otpornih zgrada (novih i postojećih), o mogućnostima uštede energenata i proizvodnji energije za vlastite potrebe i u komercijalne svrhe. Važnost formalnog i neformalnog obrazovanja o energiji, energetske učinkovitosti, obnovljivim izvorima i održivom razvoju istaknuta je u nizu strateških dokumenata RH, a ujedno je i prepoznata jer donosi znatne uštede energije i nije financijski zahtjevna. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem građana. Ovom mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti: • 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	Grad Bakar
Uključeni dionici	Znanstvene organizacije, obrazovne institucije, mediji, strukovne komore, FZOEU, energetske agencije
Period provedbe	2022. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	-
Neinvesticijski troškovi [kn]	200.000
Izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije Državni proračun ESI fondovi Europski programi financiranja

2. Povećanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu	
Sektor	Zgradarstvo
Opis mjere	Provođenje energetske obnove postojećih zgrada te izgradnja novih prema najnovijim standardima održive gradnje. Veća učinkovitost u zgradarstvu očituje se u smanjenju potrošnje energije i vode, ali i povećanju udobnosti korisnika zgrade (zaštita od toplinskih udara ljeti i hladnoće zimi). Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetskih performansi prema nZEB i ZEB standardu: • obnova ovojnice zgrada - 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	Grad Bakar
Uključeni dionici	MPUGDI, FZOEU, poduzetnici, građani
Period provedbe	2022. – 2050.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [kn]	Troškovi su uključeni u mjerama Akcijskog plana u poglavlju 6
Neinvesticijski troškovi [kn]	-
Izvori financiranja	Proračun Grada Državni proračun ESI fondovi EPC (ESCO) JPP HBOR Kreditna zaduženja

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

Sektor	Zgradarstvo
Opis mjere	Voda je kao resurs jedan od najosjetljivijih na učinke klimatskih promjena i to u vidu njene dostupnosti i kvalitete. Njena dostupnost sve je veći problem, stoga je svaka aktivnost, koja ima za cilj podizanje svijesti o racionalnosti korištenja i načinu utjecaja klimatskih promjena na vode, izrazito poželjna i potrebna. Poželjno je za ovu aktivnost koristiti postojeće dostupne komunikacijske kanale, sustave i infrastrukturu, kao i razvijanje novih. Ovom mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti: • izrada informativnih letaka, vodiča i promotivnih kampanja • promicanje i uspostava sustavne savjetodavne podrške građanima i svim ostalim relevantnim dionicima u pogledu pružanja informacija o značaju potrošnje vode u kućanstvima i utjecaju klimatskih promjena na vode kao sastavnicu okoliša • prezentiranje primjera dobre prakse, po mogućnosti na lokalnoj razini. Očuvanje zalihe pitke vode ključan je korak u smanjenju negativnog utjecaja na okoliš, dugoročnom osiguranju opskrbe pitkom vodom i operativnom smanjenju troškova. Voda postaje prirodni resurs ograničenih količina i ukoliko ju ne počnemo koristiti s oprezom i u razumnim količinama, pitanje je vremena kada ćemo ostati bez nje. Od negativnih utjecaja klimatskih promjena posebno su ugroženi priobalni krški vodonosnici i ostale vodne pojave u priobalju, iz razloga što se kod njih javlja kumulativni efekt mogućih promjena sa smanjenim protocima i razinama podzemnih voda, te intenzivnijim prodorima mora u krške priobalne vodonosnike i jezera. Uz smanjenje srednjih godišnjih, kao i minimalnih godišnjih protoka te povećanje maksimalnih, očekuje se i vrlo naglašene promjene temperatura voda, što će se negativno odraziti kako na vodene ekosustave, njihovu raznolikost i prijemni kapacitet, tako i na mogućnosti njihova korištenja za ostale namjene.
Nositelj aktivnosti	Grad Bakar
Uključeni dionici	MPUGDI, FZOEU, poduzetnici, građani
Period provedbe	2022. – 2030.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [kn]	-
Neinvesticijski troškovi [kn]	40.000
Izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije Državni proračun ESI fondovi Europski programi financiranja

4. Održavanje nerazvrstanih cesta	
Sektor	Promet
Opis mjere	Redovno održavanje nerazvrstanih cesta obuhvaća slijedeće radove: • ophodnja i redovno praćenje stanja nerazvrstanih cesta, • mjestimični popravci završnog sloja kolničke konstrukcije izgrađenog od asfalta, betona, betonskih elemenata, kamena, te nosivog sloja kolničke konstrukcije i posteljice, • izrada asfaltnog tepiha, • mjestimični popravci dijelova cestovne građevine, • čišćenje, odnosno uklanjanje odronjenih i drugih materijala s prometnih površina, bankina, rigola i jaraka, • manji popravci elemenata cestovnih objekata, • zamjena i popravljivanje prometne signalizacije i opreme, • čišćenje, zamjena i manji popravci otvorenog sustava za oborinsku odvodnju, • zaštita pokosa nasipa, usjeka i zasjeka nerazvrstane ceste, • uništenje nepoželjne vegetacije (košenje trave na zemljištu što pripada ulici i drugoj nerazvrstanoj javnoj površini te uklanjanje granja, grmlja i drugog raslinja iz profila ceste, te melioracijskog kanala), • nasipavanje ceste jalovinom, • osiguranje prohodnosti u zimskim uvjetima, • hitni popravci i intervencije u svrhu uspostavljanja prometa i privremene regulacije prometa nastalih uslijed nepredvidljivih okolnosti, • građenje novih nerazvrstanih cesta i rekonstrukcija postojećih • ostali potrebni radovi.
Nositelj aktivnosti	Grad Bakar
Uključeni dionici	Komunalna poduzeća, obrtnici
Period provedbe	2022. – 2030.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [kn]	36.000.000
Neinvesticijski troškovi [kn]	-
Izvori financiranja	Proračun Grada ESI fondovi

5. Izgradnja i modernizacija biciklističko-pješačkih staza	
Sektor	Promet
Opis mjere	U cilju smanjenja zagađenja okoliša i poboljšanja kvalitete života u gradovima, bicikl sve više postaje poželjno prijevozno sredstvo. Dobrobiti korištenja bicikla očituju se u ekološkoj prihvatljivosti, brzom i povoljnom prijevozu do željenoga odredišta te zdravoj tjelovježbi. Kako bi se biciklistički promet razvio u svakodnevnu aktivnost, potrebno je izgradnjom odgovarajuće infrastrukture osigurati sigurno i nesmetano kretanje biciklista. Kvalitetna infrastruktura pridonijet će i većoj sigurnosti sudionika u prometu, kako vozača motornih vozila tako i korisnika bicikla. Za kvalitetnu infrastrukturu poželjno je osigurati zasebne prometne koridore koji će omogućiti biciklistima nesmetani promet prema odredištima te istovremeno omogućiti maksimalnu razinu usluge tijekom putovanja. Na području Grada Bakra potrebno je izgraditi i modernizirati pješačku i biciklističku infrastrukturu radi boljeg povezivanja dijelova unutar Grada.
Nositelj aktivnosti	Grad Bakar
Uključeni dionici	FZOEU, energetske agencije
Period provedbe	2022. – 2050.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [kn]	Troškovi su uključeni u mjerama Akcijskog plana u poglavlju 6
Neinvesticijski troškovi [kn]	-
Izvori financiranja	Proračun Grada ESI fondovi

6. Edukacija poduzetnika o načinu uštede energenata	
Sektor	Energetika
Opis mjere	Provođenje edukacije poduzetnika o mogućnostima uštede energenata kroz izgradnju energetske učinkovitih poslovnih objekata i modernizaciju industrijskih procesa te proizvodnju energije iz obnovljivih izvora za vlastite potrebe. Mjera obuhvaća i izradu informativnih letaka. U suradnji s lokalnim i državnim vlastima potrebno je poticati energetske obnovu poslovnih zgrada, izgradnju NZEB poslovnih zgrada i poticati ulaganja u modernizaciju procesa i proizvodnju energije iz obnovljivih izvora. Velike tvrtke, ali i mala i srednja poduzeća definitivno su vrlo važan čimbenik u globalnom doprinosu uštede energije. Većina tih tvrtki može puno doprinijeti očuvanju okoliša kroz uštede energenata i korištenje obnovljivih izvora energije. Cilj ove mjere je educirati poduzetnike kako točno mogu uštedjeti energiju, a pritom zadržati visoku dobit i druge performanse.
Nositelj aktivnosti	Grad Bakar
Uključeni dionici	Gospodarske komore, mediji, vlasnici tvrtki, strukovne komore
Period provedbe	2022. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	-
Neinvesticijski troškovi [kn]	40.000
Izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja

7. Poboljšanje vodno-komunalne infrastrukture aglomeracija Bakar-Kostrena	
Sektor	Voda
Opis mjere	Ciljevi projekta poboljšanja vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Bakar su: • unaprjeđenje vodno-komunalne infrastrukture na području Grada Bakra, odnosno na području Aglomeracije Bakar, povećanje priključenosti stanovišta na sustav javne vodoopskrbe i javne odvodnje na području aglomeracije • dostizanje europskih standarda u upravljanju komunalnim otpadnim vodama • povećanje stupnja zaštite izvorišta pitke vode • smanjenje zagađenje mora • osiguranje dobrog stanja voda, zaštita vodnih i o vodi ovisnih ekosustava putem zahvata na vodno-komunalnoj infrastrukturi na području aglomeracije Kostrena (Bakar-Kostrena) • smanjenje gubitaka u sustavu javne vodoopskrbe • smanjenje prekida vodoopskrbe zbog puknuća cjevovoda • smanjenje zdravstvenih rizika • za dijelove naselja u Bakru koje je bez kanalizacije, omogućuje se zbrinjavanje sve otpadne vode, kako se ona više ne bi ispuštala u more. Izgradnjom nedostajuće kanalizacijske mreže s potrebnim crpnim stanicama osigurat će se uvjeti za priključenje nešto više od 80% stanovnika Bakra i Kostrene.
Nositelj aktivnosti	Grad Bakar, Općina Kostrena, KD „Vodovod i kanalizacija“ d.o.o.
Uključeni dionici	Grad Bakar, Općina Kostrena, Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, Hrvatske vode, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU
Period provedbe	2022.– 2025.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [kn]	50.000.000
Neinvesticijski troškovi [kn]	-
Izvori financiranja	Proračun Grada Državni proračun ESI fondovi Hrvatske vode KD „Vodovod i kanalizacija“ d.o.o.

8. 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 Bakar
Uključeni dionici	Hrvatske vode, znanstvene organizacije, obrazovne institucije, strukovne komore
Period provedbe	2022. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	-
Neinvesticijski troškovi [kn]	200.000
Izvori financiranja	Hrvatske vode Proračun Grada Državni proračun Europski programi financiranja

9. Razvoj sustava za navodnjavanje poljoprivrednih površina	
Sektor	Voda
Opis mjere	Cilj mjere je: • nadoknaditi nedostatak vode koji se javlja kod uzgoja poljoprivrednih kultura • korigiranje prirodnog režima vlaženja umjetnim dodavanjem vode u trenutku podobnom za pravilan razvoj biljke omogućava podizanje dostignutog praga u proizvodnji ratarskih kultura i u godinama koje su sušne • povećanje prinosa biljnih kultura, stabilizacija proizvodnje u sušnim razdobljima i promjena strukture sjetve • bolje iskorištavanje smanjenog raspoloživog prostora za proizvodnju hrane • snižavanje razine podzemnih voda • orijentacija tržišnoj ekonomiji u visokoprofitabilnim kulturama uz znatno reduciranje uvoza. Zbog globalnih klimatskih promjena, tj. nestašice vode, smanjenja ponude povrća domaćih proizvođača, smanjenja raspoloživog prostora za proizvodnju hrane, negativne vodne bilance u vegetacijskom razdoblju bitno je koristiti vodu i za potrebe navodnjavanja, a ne samo vodoopskrbu, industriju, energiju i dr.
Nositelj aktivnosti	Hrvatske vode, poljoprivrednici
Uključeni dionici	Grad Bakar, Hrvatske vode, znanstvene organizacije, obrazovne institucije, strukovne komore
Period provedbe	2022. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	-
Neinvesticijski troškovi [kn]	125.000
Izvori financiranja	Hrvatske vode Proračun Grada Državni proračun Europski izvori financiranja

10. Izrada analize mogućnosti recikliranja otpadnih voda za ponovnu uporabu i sakupljanja kišnice	
Sektor	Voda
Opis mjere	Recikliranje vode je mjera prilagodbe s ciljem očuvanja resursa kroz ponovnu uporabu vode koja nije za piće. Voda iz domaćinstva, koja se koristi za pranje, može se koristiti u razne svrhe, npr. za potrebe ispiranja WC-a, navodnjavanje vrtova i sl. Industrijski procesi mogu biti dizajnirani da koriste vodu u zatvorenim sustavima za kontrolu temperature. Postoje dva tipa ponovne uporabe vode: direktni i indirektni. Direktni koristi tretiranu otpadnu vodu, koja se spaja u sustav vodoopskrbe bez da je prethodno pomiješana s vodom iz prirodnih izvora. Indirektna ponovna uporaba podrazumijeva miješanje otpadne vode s vodom iz drugog izvora. Ova mjera može pridonijeti smanjenju ukupnog korištenja vode i smanjenja troškova. Cilj je izraditi analizu mogućnosti ponovne uporabe u sustavu vodoopskrbe i odvodnje na području Grada Bakra. Potrebno je također analizirati mogućnost sakupljanja i daljnjeg korištenja kišnice te potencijalne integracije s vodoopskrbnim sustavom Grada Bakra.
Nositelj aktivnosti	Grad Bakar
Uključeni dionici	Hrvatske vode, znanstvene organizacije, obrazovne institucije, strukovne komore
Period provedbe	2022. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	-
Neinvesticijski troškovi [kn]	125.000
Izvori financiranja	Hrvatske vode Proračun Grada Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja

11. Rješavanje odvodnje te izgradnja i održavanje upojnih bunara	
Sektor	Voda
Opis mjere	Cilj mjere je zbrinjavanje oborinskih voda: • oborinske vode će se preko upojnih građevina upustiti u podzemlje, ali s različitim prethodnim tretmanom • oborinske vode s krovova, pješačkih i zelenih površina, moguće je kao čiste direktno odvoditi u podzemlje • oborinske vode s cestovnih površina će se direktno preko upojnih bunara uz njihov trup spuštati u tlo, dok će se one s površina parkirališta prije upuštanja osloboditi masti i ulja preko tipskog separatora. Idealno rješenje problematike oborinskih voda je kroz kombinaciju korištenja kišnice i odvodnje pomoću upojnih sistema te odvajanje i rasterećenje kanalizacijske mreže.
Nositelj aktivnosti	Grad Bakar
Uključeni dionici	Hrvatske vode, Dobra d.o.o., KD „Vodovod i kanalizacija“ d.o.o.
Period provedbe	2022. – 2030.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [kn]	340.000
Neinvesticijski troškovi [kn]	-
Izvori financiranja	Hrvatske vode Proračun Grada Državni proračun ESI fondovi Europski programi financiranja

12. Edukacija građana o smanjenju količine otpada i ekonomski poticaji	
Sektor	Upravljanje otpadom
Opis mjere	Razvoj ekološke svijesti i usmjeravanje ponašanja građana u cilju zaštite okoliša, a prvenstveno smanjenju stvaranja nepotrebnog otpada, moguće je postići samo sustavnom edukacijom svih društvenih skupina s naglaskom na poticanje odvojenog prikupljanja otpada, sprečavanje nastanka otpada, ponovnu uporabu predmeta i kompostiranje te nužno kontinuirano, intenzivno i sustavno educiranje. Cilj ove mjere je: provedba radionica i edukacija o smanjenju količine otpada prvenstveno u odgojno-obrazovnim institucijama gdje će djeca kroz različita natjecanja i igre učiti kako smanjiti količinu otpada, pravilno razvrstavati otpad i/ili ponovo iskoristiti stari proizvod (oporaba). Kroz edukaciju djece od malena, djeca uče o navikama smanjenja odlaganja količine otpada, te prenose novostečene navike na svoje obitelji. Također, moguće je uvođenje modela „plati koliko zagađuješ“ gdje se odvoz otpada plaća prema broju pražnjenja spremnika za miješani komunalni otpad.
Nositelj aktivnosti	Grad Bakar
Uključeni dionici	Obrazovne institucije, mediji, Dobra d.o.o.
Period provedbe	2022. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	-
Neinvesticijski troškovi [kn]	40.000
Izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja

13. Integracija koncepta zelene infrastrukture u procese prostornog i strateškog planiranja	
Sektor	Prostorno planiranje
Opis mjere	Nužno je integrirati koncept zelene infrastrukture u procese i politike prostornog planiranja i druge strateške dokumente. Preporuka je da se prilikom izmjena i dopuna dokumenata kao što su prostorni i urbanistički planovi posebna pozornost posveti zelenoj infrastrukturi kao elementu u organizaciji prostora. Cilj mjere je strateški planirati i sustavno razvijati zelenu infrastrukturu na području Grada Bakra, posebice na kritičnim točkama gdje je ista slabo razvijena, u prvom redu kako bi se umanjio efekt postojećih te spriječio nastanak novih toplinskih otoka na području Grada Bakra, te kako bi planiranje razvoja i prilagodbe infrastrukture bilo usklađeno s predviđenim učincima klimatskih promjena. Elemente zelene infrastrukture potrebno je integrirati i na način da se oni propisuju u posebnim uvjetima gradnje u sklopu izdavanja dozvola. Integracija zelene infrastrukture u sektorske alate upravljanja jedinicom lokalne samouprave obuhvaća: • integraciju zelene infrastrukture u prostorno-plansku dokumentaciju • integraciju zelene infrastrukture u strategije lokalnog i sektorskog razvoja • izrada zasebnih planskih i strateških dokumenata zelene infrastrukture • uspostavu sustava za praćenje razvoja zelene infrastrukture.
Nositelj aktivnosti	Grad Bakar
Uključeni dionici	Zavodi za prostorno uređenje, strukovne komore
Period provedbe	2022. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	-
Neinvesticijski troškovi [kn]	200.000
Izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije Europski programi financiranja

14. Provedba konkretnih mjera izgradnje zelene infrastrukture na kritičnim točkama	
Sektor	Planiranje korištenja zemljišta
Opis mjere	Cilj mjere je uspostaviti zelenu infrastrukturu na područjima urbanih toplinskih otoka, kako bi se ublažio njihov učinak. Odabrana vegetacija bi trebala imati, uz adaptivni učinak i visoku otpornost na klimatske promjene. Mjera obuhvaća: • povećanje površine travnjaka, šuma i prirodnosti vodotoka • uspostava ekoloških i zelenih koridora za kretanje vrsta • uspostava novih staništa za divlje vrste • uspostava novih javnih otvorenih prostora i unaprjeđenje postojećih kroz obnovu i uređenje parkova, trgova, zelenih javnih površina, dječjih igrališta, društvenih domova, sakralnih objekata i groblja, urbanih vrtova i šuma, sportskih i školskih objekata te ostalih javnih površina • uspostava sustava održive odvodnje uključujući formiranje kišnih vrtova i retencija • povećanje urbane mobilnosti uspostavom drvoreda i ozelenjivanjem prometnih koridora i parkirališta • uspostava novih održivih turističkih sadržaja • poboljšanje kvalitete otvorenih prostora višestambenih zgrada i unutar poslovnih i proizvodnih zona uspostavom zaštitnog zelenila te zelenih krovova i fasada • izgradnja zelenih šetnica i biciklističkih staza kao i sadnja drvoreda i grmlja uz prometnice te između prometnice i pješačke/biciklističke staze • izgradnja skloništa od toplinskih valova u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta te izgradnja javnih slavina sa zdravstveno ispravnom pitkom vodom na točkama masovnih okupljanja te područjima za rekreaciju i sportske aktivnosti. Potrebno je kontinuirano pratiti stanje zelene infrastrukture i mjeriti učinke te po potrebi reagirati i modulariti primjenu.
Nositelj aktivnosti	Grad Bakar
Uključeni dionici	Zavodi za prostorno planiranje, strukovne komore
Period provedbe	2022. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	3.000.000
Neinvesticijski troškovi [kn]	-
Izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije Državni proračun ESI fondovi Europski programi financiranja

15. Pošumljavanje zapuštenih i degradiranih šumskih površina i uređenje i održavanje zelenih gradskih površina	
Sektor	Okoliš i bioraznolikost
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. Posebnu pažnju potrebno je posvetiti održavanju zaštićenih dijelova prirode na području Grada Bakra. Poticanje građana na redovitu košnju livada radi održavanja biocenoza i postojećih prehrambenih lanaca. Uređenje i održavanje postojećih te stvaranje novih zelenih gradskih površina (drvoredi, parkovi). Važno je poticati održavanje i podizanje novih, kako privatnih, tako i javnih šumskih područja kroz: • aktivnosti sadnje novih stabala • kupnju novih i rabljenih strojeva, alata te uređaja i opreme za pridobivanje, privlačenje, izvoženje i iznošenje drva • kupnju novih i rabljenih strojeva za proizvodnju šumske biomase • kupnju novih i rabljenih strojeva za prijevoz drva • šumsko uzgojne radove za pripremu šumskog tla za sjetvu ili sadnju • izgradnju objekata i kupnju nove i rabljene opreme za skladištenje, zaštitu i sušenje drvnih proizvoda.
Nositelj aktivnosti	Hrvatske šume, Grad Bakar
Uključeni dionici	Grad Bakar, Hrvatske vode, Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva, vlasnici zemljišta, ekološke udruge, lovačka društva
Period provedbe	2022. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	Troškove nije moguće procijeniti
Neinvesticijski troškovi [kn]	-
Izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije Državni proračun Ministarstvo poljoprivrede ESI fondovi Europski programi financiranja

16. Implementacija Protokola o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućina	
Sektor	Zdravstvo
Opis mjere	Cilj je smanjiti rizik za stanovništvo sustavnom implementacijom mjera pomoći za vrijeme toplinskih valova, koje su definirane Protokolom o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućina. U cilju smanjenja rizika za stanovništvo potrebno je planirati mjere pomoći za vrijeme toplinskih valova: • unaprjeđenje sustava ranog upozoravanja na toplinske valove na način da je olakšan protok informacija do svih skupina društva • povećana briga za osobe kojima je potrebna pomoć (rodbina, susjedi, socijalne službe) • posebna obuka za osoblje koje se brine o starijim osobama i briga o vulnerabilnim skupinama građana (djeca, trudnice, starije osobe, kronični bolesnici i dr.) • identificirati osobe kod kojih postoji povećani rizik te onih kojima je potrebna posebna pomoć (kronični bolesnici, samci) • ustanoviti raspoloživost ljudskih i zdravstvenih kapaciteta u slučaju toplinskog vala • priprema javnog gradskog prijevoza – pojačani i besplatni javni gradski prijevoz za vrijeme toplinskih udara kako bi zaštitili zdravlje svih skupina građana, osiguranje klimatiziranosti vozila javnog gradskog prijevoza, zaštita od sunca na stajalištima • dostupnost besplatne pitke vode na javnim mjestima za vrijeme toplinskih udara (postaviti dostupnu javnu vodu na više mjesta s najvećom fluktuacijom građana) • unapređenje mreže mjerača UV indeksa na području grada • prikaz UV indeksa u vozilima javnog prijevoza s preporučenim faktorom zaštite.
Nositelj aktivnosti	Grad Bakar
Uključeni dionici	Znanstvene organizacije, obrazovne institucije, mediji, strukovne komore, FZOEU, energetske agencije
Period provedbe	2022. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	-
Neinvesticijski troškovi [kn]	100.000
Izvori financiranja	Proračun Grada Državni proračun ESI fondovi

17. Povećanje otpornosti na klimatske promjene u sektoru turizma	
Sektor	Gospodarstvo i turizam
Opis mjere	Aktivnosti unutar ove mjere usmjerene na povećanje otpornosti sektora na klimatske promjene su: • Edukativne mjere – potrebno je educirati turističke djelatnike o mogućim utjecajima klimatskih promjena na turizam radi njihove pravovremene prilagodbe. • Izgradnja infrastrukture za ugodni boravak na gradskim površinama (npr. točke s pitkom vodom na čestim rutama turista ili izgradnja rashladnih evaporacijskih uređaja). • Postavljanje edukativnih višejezičnih ploča s preporukama o zdravstveno prihvatljivom ponašanju na suncu odnosno ponašanju prilikom izlaganja toplinskim valovima s informacija o mjestima pitke vode. • Postavljanje edukativnih višejezičnih ploča s informacijama o zaštićenim dijelovima prirode i kulturnim znamenitostima. • Označavanje biciklističkih i pješačkih ruta u zaštićenim područjima.
Nositelj aktivnosti	Grad Bakar
Uključeni dionici	Ministarstvo turizma, turističke zajednice, turistički djelatnici, DHMZ, znanstvene organizacije, strukovne komore
Period provedbe	2022. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	Troškove nije moguće procijeniti
Neinvesticijski troškovi [kn]	120.000
Izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije Državni proračun ESI fondovi Europski programi financiranja

Tablica 15 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	200.000
2	Zgradarstvo	Povećanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu	Troškovi su uključeni u mjerama Akcijskog plana u poglavlju 6
3	Zgradarstvo	Podizanje javne svijesti o značaju potrošnje vode u kućanstvima i utjecaju klimatskih promjena na vode kao sastavnicu okoliša	40.000
4	Promet	Održavanje nerazvrstanih cesta	36.000.000
5	Promet	Izgradnja i modernizacija biciklističko-pješačkih staza	Troškovi su uključeni u mjerama Akcijskog plana u poglavlju 6
6	Energetika	Edukacija poduzetnika o načinu uštede energenata	40.000
7	Voda	Poboljšanje vodno-komunalne infrastrukture aglomeracija Bakar-Kostrena	50.000.000
8	Voda	Izrada analize i plana primjene integralnog koncepta odvodnje oborinskih voda	200.000
9	Voda	Razvoj sustava za navodnjavanje poljoprivrednih površina	125.000
10	Voda	Izrada analize mogućnosti recikliranja otpadnih za ponovnu uporabu i sakupljanje kišnice	125.000
11	Voda	Rješavanje odvodnje te izgradnja i održavanje upojnih bunara	340.000
12	Otpad	Edukacija građana o smanjenju količine otpada i ekonomski poticaji	40.000
13	Prostorno planiranje	Integracija koncepta zelene infrastrukture u procese prostornog i strateškog planiranja	200.000
14	Planiranje korištenja zemljišta	Provedba konkretnih mjera izgradnje zelene infrastrukture na kritičnim točkama	3.000.000
15	Okoliš i bioraznolikost	Pošumljavanje zapuštenih i degradiranih šumskih površina i uređenje i održavanje zelenih gradskih površina	Troškove nije moguće procijeniti
16	Zdravstvo	Implementacija Protokola o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućina	100.000
17	Turizam	Povećanje otpornosti na klimatske promjene u sektoru turizma	120.000
UKUPNO			90.530.000

5 Akcijski plan

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

- naziv mjere
- sektor kojem mjera pripada
- opis mjere
- očekivane energetske uštede
- 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, Grad može smanjiti emisije CO₂ za 55,80 % što je dovoljno za dostizanje zadanih ciljeva do 2030. godine i omogućuje Gradu određivanje prioriteta prilikom provedbe programa odnosno mjera.

Ukupne uštede energije koje je moguće ostvariti provedbom svih definiranih mjera u sektoru zgradarstva iznose 54,45 %, u sektoru javne rasvjete 57,86 %, dok se u sektoru prometa mogu ostvariti uštede od 56,99 %.

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

Mjere za smanjenje emisija CO₂ podijeljene su u četiri sektora:

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

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

Tablica 16 daje sumarni prikaz mjera za smanjenje emisija CO₂ prema podsektorima, a same mjere detaljnije su razrađene u poglavljima 5.1, 5.2 i 5.3. Tablica 17 prikazuje sumarni prikaz ušteda prema sektorima, a Slika 30 udjele izvora energije prema uštedenoj emisiji CO₂.

Tablica 16 Sumarni prikaz mjera prema podsektorima

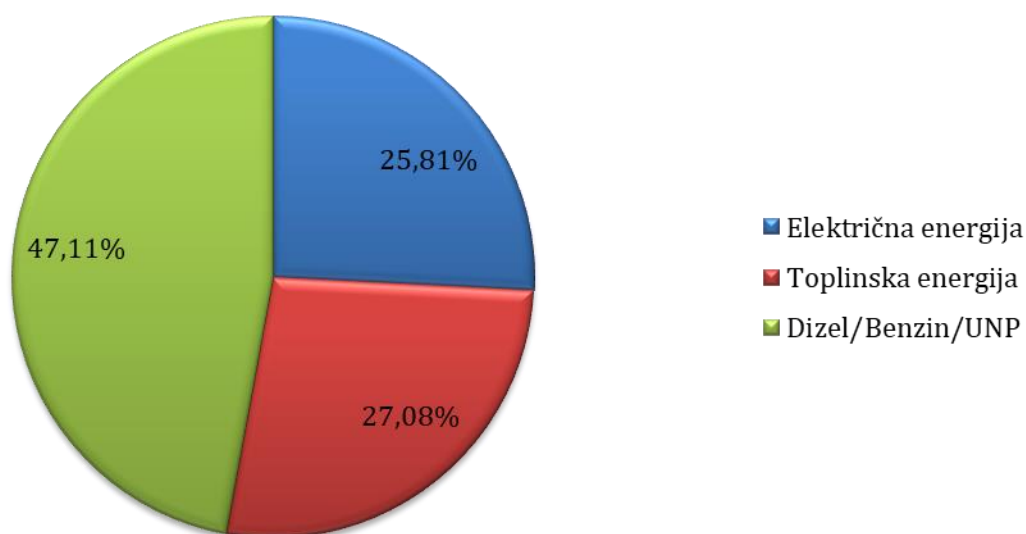
#	Mjera	Područje intervencije	Instrument politike	Inicijator aktivnosti	Nadležno tijelo	Vremenski okvir provedbe		Ukupni trošak provedbe [kn]	Procjena do 2030.		Procjena do 2050.	
						Početak	Završetak		Uštede energije [MWh]	Smanjenje emisija CO ₂ [t]	Uštede energije [MWh]	Smanjenje emisija CO ₂ [t]
1	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu Grada	Promjene u ponašanju	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2022.	2050.	300.000	66,47	18,45	74,37	20,64
2	Energetska obnova zgrada u vlasništvu Grada	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2022.	2050.	36.720.000	80,35	22,37	98,05	26,98
3	Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije	Ostalo	Jednokratne potpore i subvencije	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2022.	2050.	1.440.000	83,52	23,49	197,04	53,52
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	2022.	2050.	150.000	3.533,27	963,17	3.750,50	1.022,77
5	Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Komercijalni i uslužni sektor	2022.	2050.	436.630.000	7.378,32	2.031,79	10.140,66	2.783,63
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	2022.	2050.	150.000	4.247,40	712,35	4.524,78	763,58
7	Energetska obnova obiteljskih kuća	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Građani	2022.	2050.	535.710.000	14.470,71	2.630,40	19.612,05	3.453,13
8	Energetska obnova višestambenih zgrada	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Građani	2022.	2050.	50.210.000	1.355,89	239,70	1.976,35	323,37

#	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]
9	Rekonstrukcija javne rasvjete na području grada	Energetska učinkovitost	Javna nabava, Financijska sredstva trećih strana (ESCO)	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2022.	2030.	0	696,08	205,34	696,08	205,34
10	Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva	Ostalo	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2022.	2050.	500.000	14.594,25	3.777,51	15.457,74	4.001,01
11	Razvoj prometne infrastrukture	Električna vozila (uklj. infrastrukturu) , Optimizacija cestovne mreže	Javna nabava	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2022.	2050.	21.675.000	8.521,17	2.124,60	6.977,40	1.709,18
12	Zamjena postojećih službenih vozila Grada vozilima na alternativna goriva	Čišća/učinkovita vozila	Javna nabava	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2022.	2050.	700.000	15,97	4,04	15,97	4,04
13	Primjena načela kružnog gospodarstva	Ostalo	Podizanje svijesti/obuka, Upravljanje energijom	Lokalna vlast	Lokalna vlast, Komercijalni i uslužni sektor, Građani	2022.	2050.	150.000	8.354,86	1.988,64	8.722,67	2.194,36
Ukupno								1.084.335.000	63.398,25	14.741,85	72.243,66	16.561,58

Tablica 17 Sumarni prikaz ušteda prema podsektorima

Izvor energije	Planirane uštede do 2030. godine [MWh]	Planirane uštede do 2030. godine [t]	Planirane uštede do 2050. godine [MWh]	Planirane uštede do 2050. godine [t]
Električna energija	12.898,92	3.805,18	15.255,73	4.500,44
Toplinska energija	23.354,07	3.991,59	30.107,72	5.200,49
Dizel/Benzin/UNP	27.145,26	6.945,08	26.880,21	6.860,65
Ukupno	63.398,25	14.741,85	72.243,66	16.561,58

Provedbom mjera opisanih u poglavljima 5.1, 5.2 i 5.3, moguće je ostvariti uštede od **63.398,25 MWh** energije, odnosno **14.741.85 tCO₂**. Planirane uštede odnose se na stanje u 2030. godini, kada će se provedbom mjera ostvariti ukupno smanjenje emisija CO₂ od **55,80 %**. Do 2050. godine moguće su uštede do čak i preko **80 %**. Slika 30 prikazuje udjele pojedinog sektora prema uštedenoj emisiji CO₂ do 2030. godine.



Slika 30 Udjeli izvora energije prema uštedenoj emisiji CO₂ do 2030. godine

5.1 Mjere za smanjenje emisija CO₂ u sektoru zgradarstva

5.1.1 Zgrade u vlasništvu Grada

1. Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu Grada			
Podsektor	Zgradarstvo - Zgrade u vlasništvu Grada		
Opis mjere	Edukacija svih korisnika zgrada javnog sektora predstavlja temelj za postizanje definiranih ciljeva smanjenja potrošnje energije i emisija CO₂ u javnom sektoru i daje dobar primjer građanima u smislu provođenja jednostavnih mjera i promjene ponašanja koje rezultiraju znatnim energetske uštedama. Osnovna svrha edukacije je upoznavanje svih korisnika zgrada u vlasništvu Grada s pojmovima energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije te primjena savjeta stručnjaka (npr. energetske agencije) kako pridonijeti smanjenju potrošnje energije u zgradama u kojima rade i borave. Aktivnosti obuhvaćene ovom mjerom su: • poticanje organiziranja info-kampanja, skupova, radionica i edukacija u školama i vrtićima s ciljem povećanja svijesti o uštedi energije u ovim zgradama • objedinjavanje i promicanje zelene javne nabave, kontinuirani razvoj novih kriterija i mjerila za zelenu javnu nabavu, uključujući energetska učinkovitost • promicanje alternativnih financijskih instrumenata i nabava inovativnih tehnologija • edukacija korisnika javnih zgrada o potencijalnim uštedama jer svaki + 1 °C povećava potrošnju energije za 6%. Kako bi se osigurala uspješna provedba lokalnih i nacionalnih politika, planova i strategija, te optimalno iskoristila javna sredstva, nužno je uvođenje koncepta integriranog energetske i klimatskog planiranja. Ovo će zahtijevati dubinsku analizu lokalnog i nacionalnog okruženja po pitanju energetike, klime i okoliša te kontinuiranu suradnju sa svim relevantnim dionicima iz javnog i privatnog sektora. Rezultati integriranog energetske i klimatskog planiranja moraju se formalizirati kroz gradske provedbene dokumente poput GUP-a te kroz sve lokalne akcijske planove, strategije i slično.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	32,62	35,88	39,14
Toplinska energija	33,85	34,54	35,23
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]			
Električna energija	9,62	10,58	11,55
Toplinska energija	8,83	8,96	9,09
Neinvesticijski troškovi do 2050. [kn]	300.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	14.534,75		
Period provedbe	2022. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Bakar		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Europski programi financiranja		

2. Energetska obnova zgrada u vlasništvu Grada

Podsektor	Zgradarstvo - Zgrade u vlasništvu Grada		
Opis mjere	Zgrade u vlasništvu Grada 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 Grada predstavljaju jednu od glavnih okosnica za implementaciju mjera za smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂. Također, ova mjera obuhvaća i energetske obnovu zgrada koje imaju status kulturnog dobra, ako je njihova obnova moguća. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetske performansi prema nZEB i ZEB standardu: • obnova ovojnice zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija • ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava • zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE • zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom • ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE • uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom • uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama. Prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada RH dinamika obnove prikazana je kako slijedi uzimajući u obzir ubrzani intenzitet ulaganja do 2030. godine: • 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine • 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine • 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	41,32	41,32	41,32
Toplinska energija	39,03	48,36	56,73
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	12,19	12,19	12,19
Toplinska energija	10,18	12,61	14,79
Investicijski troškovi do 2050. [kn]	36.720.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	1.360.863,58		
Period provedbe	2022.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Bakar		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada FZOEU Europski programi financiranja Državni proračun EPC (ESCO) Krediti komercijalnih banaka Revolving fond Program energetske obnove javnih zgrada ESI fondovi		

3. Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije

Podsektor	Zgradarstvo – Zgrade u vlasništvu Grada		
Opis mjere	Ova mjera se može provoditi zasebno ili zajedno s mjerom energetske obnove zgrada u vlasništvu Grada, a obuhvaća instalaciju najnovijih dostupnih tehnologija za korištenje obnovljivih izvora energije za grijanje/hlađenje i proizvodnju električne energije. U dijelu proizvodnje električne energije iz OIE, ova mjera je od posebnog značaja za komunalna poduzeća, poduzeća za vodoopskrbu i ostala javna poduzeća koja imaju izraženiju potrošnju električne energije. Predlaže se inicijalna analiza različitih rješenja za korištenje obnovljivih izvora energije i izrada mape solarnog potencijala kao interaktivnog online rješenja za vizualizaciju potencijala sunčeve energije koje omogućava procjenu potencijala za ugradnju solarnih elektrana u sektoru zgradarstva. Mapa se izrađuje kao početni korak u procesu realizacije projekta te može pomoći oko ušteda vremena i novca prilikom donošenja odluke. Konkretno, sustavi obuhvaćeni ovom mjerom navedeni su u nastavku (ali nisu limitirani samo na navedeno): • sustavi za grijanje/hlađenje i potrošnu toplu vodu • dizalice topline • visokoučinkoviti kotlovi na pelete, brikete, drvenu sječku i ostalu drvenu biomasu • solarni toplinski kolektori • fotonaponski sustavi • sustavi koji koriste ostale OIE (vjetroatregati, geotermalna energija i sl.), a koji se mogu upotrijebiti na lokaciji.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	50,00	56,25	62,50
Toplinska energija	33,52	82,14	134,54
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	14,75	16,59	18,44
Toplinska energija	8,74	21,42	35,09
Investicijski troškovi do 2050. [kn]	1.440.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	26.904,43		
Period provedbe	2022.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Bakar		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada FZOEU Europski programi financiranja Državni proračun EPC (ESCO) Krediti komercijalnih banaka Revolving fond Program energetske obnove javnih zgrada ESI fondovi		

5.1.2 Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora

4. Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u komercijalnom i uslužnom sektoru			
Podsektor	Zgradarstvo – komercijalni i uslužni sektor		
Opis mjere	Zbog značajnog udjela zgrada komercijalnog i uslužnog sektora na području Grada, ovaj sektor predstavlja velik potencijal za smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂. Aktivnosti koje su obuhvaćane ovom mjerom su: • upoznavanje korisnika zgrada komercijalnog i uslužnog sektora s pojmovima energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije • pružanje sustavne savjetodavne podrške uključivanjem energetskih agencija i drugih savjetodavnih institucija i tvrtki • podržavanje razvoja edukativnih programa za povećanje broja radnika u zanimanjima vezanim uz OIE (npr. instalateri fotonaponskih modula, instalateri solarnih kolektora i sl.) • poticanje suradnje s institucijama poput Hrvatske gospodarske komore, Hrvatske obrtničke komore i sl. u provedbi projekata povećanja energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje obnovljivih izvora energije.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	644,75	671,62	698,48
Toplinska energija	2.888,51	2.997,52	3.052,02
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	190,20	198,13	206,05
Toplinska energija	772,97	802,14	816,72
Neinvesticijski troškovi do 2050. [kn]	150.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	146,66		
Period provedbe	2022.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Bakar		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada FZOEU Europski programi financiranja Državni proračun		

5. Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora

Podsektor	Zgradarstvo – komercijalni i uslužni sektor		
Opis mjere	Ova mjera se prvenstveno odnosi na objekte koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti: • obnova ovojnice zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija • ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava • zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE • zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom • ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE • uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom • uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama. Prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada RH dinamika obnove prikazana je kako slijedi uzimajući u obzir ubrzani intenzitet ulaganja do 2030. godine: • 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine • 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine • 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	2.093,07	2.292,47	2.554,37
Toplinska energija	5.285,25	6.486,39	7.586,29
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	617,45	676,28	753,54
Toplinska energija	1.414,34	1.735,76	2.030,09
Investicijski troškovi do 2050. [kn]	436.630.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	156.856,15		
Period provedbe	2022.-2050.		
Nadležna tijela	Poduzetnici, Grad Bakar		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Vlastita sredstva sektora FZOEU Europski programi financiranja Državni proračun EPC (ESCO) Krediti komercijalnih banaka ESI fondovi		

5.1.3 Stambeni sektor

6. Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u stambenom sektoru			
Podsektor	Zgradarstvo – Stambeni sektor		
Opis mjere	Važnost formalnog i neformalnog obrazovanja o energiji, energetske učinkovitosti, obnovljivim izvorima i održivom razvoju istaknuta je u nizu strateških dokumenata RH, a ujedno je i prepoznata jer donosi znatne uštede energije i nije financijski zahtjevna. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem građana. Ovom mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti: • promicanje i uspostava sustavne savjetodavne podrške građanima i svim ostalim relevantnim dionicima (upravitelji zgrada) u pogledu pružanja informacija o mogućnostima energetske obnove, prednostima ulaganja u energetske učinkovitost i načinima (su)financiranja u provedbi projekata povećanja energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE • uspostava one-stop-shop koncepta* za pomoć građanima u realizaciji projekata koji koriste OIE i povećavaju energetske učinkovitost • prezentiranje primjera dobre prakse, po mogućnosti na lokalnoj razini • informiranje o administrativnoj proceduri, akreditiranoj opremi i certificiranim instalaterima sustava koji koriste OIE. *One-stop-shop koncept je koncept koji omogućava da zainteresirana osoba za energetske obnovu ili neki projekt na jednom mjestu može dobiti sve informacije koje ju zanimaju i koje su važne za provedbu namjeravanog postupka, uključivo s mogućnošću ugovaranja cjelokupne usluge... (skupljanje potrebne dokumentacije za izradu projekta - izrada projekta - predaja projekta i svih potrebnih popratnih dokumenata i izjava u svrhu ishođenja potrebnih dozvola i suglasnosti - provođenje projekta i predaja radova).		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	1.382,83	1.440,45	1.498,07
Toplinska energija	2.864,57	2.972,67	3.026,72
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]			
Električna energija	407,93	424,93	441,93
Toplinska energija	304,42	315,91	321,65
Neinvesticijski troškovi do 2050. [kn]	150.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	196,44		
Period provedbe	2022.-2050.		
Nadležna tijela	Energetske agencije uz podršku Grada Bakra		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada FZOEU Europski programi financiranja Državni proračun		

7. Energetska obnova obiteljskih kuća

Podsektor	Zgradarstvo – Stambeni sektor		
Opis mjere	Ova mjera se prvenstveno odnosi na obiteljske kuće koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti: • obnova ovojnice kuća - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija • ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava • zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE • zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom • ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE Prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada RH dinamika obnove prikazana je kako slijedi uzimajući u obzir ubrzani intenzitet ulaganja do 2030. godine: • 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine • 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine • 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	5.789,23	5.882,05	7.253,54
Toplinska energija	8.681,48	10.604,50	12.358,51
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]			
Električna energija	1.707,82	1.735,20	2.139,79
Toplinska energija	922,58	1.126,94	1.313,34
Investicijski troškovi do 2050. [kn]	535.710.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	155.137,40		
Period provedbe	2022.-2050.		
Nadležna tijela	Građani, Grad Bakar		
Mogući izvori financiranja	FZOEU Proračun Grada Europski programi financiranja Državni proračun Krediti komercijalnih banaka ESI 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	Ova mjera se odnosi na višestambene zgrade koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja.		
	Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti:		
	• obnova ovojnice zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija • ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava • zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE • zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom • ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE • uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom • uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama.		
	Prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada RH dinamika obnove prikazana je kako slijedi uzimajući u obzir ubrzani intenzitet ulaganja do 2030. godine:		
	• 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine • 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine • 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	130,83	153,19	163,18
Toplinska energija	1.225,06	1.596,04	1.813,17
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	38,59	45,19	48,14
Toplinska energija	201,11	246,27	275,24
Investicijski troškovi do 2050. [kn]	50.210.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	155.269,25		
Period provedbe	2022.-2050.		
Nadležna tijela	Građani, Grad Bakar		
Mogući izvori financiranja	FZOEU Proračun Grada Europski programi financiranja Državni proračun Krediti komercijalnih banaka ESI fondovi Vlastita sredstva građana		

5.2 Mjere za smanjenje emisija CO₂ u sektoru javne rasvjete

9. Rekonstrukcija javne rasvjete na području Grada			
Sektor	Javna rasvjeta		
Opis mjere	Tijekom 2020. i 2021. godine postavljena je energetska učinkovita i ekološki prihvatljiva javna rasvjeta na području Grada Bakra. Zamijenjeno je 1.712 svjetiljki, od cestovnih do dekorativnih svjetiljki u staroj gradskoj jezgri Bakra, kao i reflektora na nekoliko lokacija na gradskom području. Ova mjera rezultirala je povećanjem uvjeta prometne sigurnosti, usklađenjem javne rasvjete s normiranim svjetlotehničkim normama HRN EN 13 201), smanjenjem svjetlosnog onečišćenja, uštedama u potrošnji električne energije i indirektnim smanjenjem emisija CO₂ te smanjenjem instalirane snage javne rasvjete. Cilj do 2030. godine je zamijeniti preostala neučinkovita rasvjetna tijela na administrativnom području Grada Bakra. Dodatna mogućnost efikasnijeg gospodarenja energijom je implementacija sustava održivog gospodarenja energijom i resursima kao jedan od početnih koraka u implementaciji budućih projekata pametnog grada. Nadzorom potrošnje električne energije ostvaruju se ciljevi ekonomičnog upravljanja potrošnjom uz mogućnost detekcije kvarova i nepravilnosti u radu sustava te efikasnijeg načina upravljanja javnom rasvjetom.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	696,08	696,08	696,08
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]			
Električna energija	205,34	205,34	205,34
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Investicijski troškovi do 2050. [kn]	Troškove nije moguće procijeniti		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	Uštede nije moguće procijeniti		
Period provedbe	2022.-2030.		
Nadležna tijela	Grad Bakar		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada EPC (ESCO) HBOR kredit Europski programi financiranja		

5.3 Mjere za smanjenje emisije CO₂ u sektoru prometa

10. Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva			
Sektor	Promet		
Opis mjere	Promet ima veliki udio u ukupnoj energetskej potrošnji Grada te u emisijama stakleničkih plinova. S druge strane, provođenje aktivnosti i mjera u sektoru prometa je preduvjet mobilnosti i razmjene dobara. Mjerama energetske učinkovitosti u prometu smanjuje se utjecaj prometa na okoliš, bez smanjenja razine kvalitete i mobilnosti. Također, prometne gužve postaju sve veći problem koji utječe na nepotrebno povećanje potrošnje goriva. Ova mjera obuhvaća sljedeće aktivnosti: • promocija održivog razvoja gradskih prometnih sustava • poticanje razvoja inovativnih tehnologija • poticanje korištenja car-sharing sustava s ciljem smanjenja korištenja osobnih automobila, odnosno povećanja integriranog prijevoza putnika* • promocija eko-vožnje u Gradu • promocija razvoja infrastrukture za alternativna goriva na području Grada • 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 Gradu i ostalih strateških planova Grada koji se nadovezuju na postojeću praksu u planiranju, a uzimaju u obzir integracijske, participacijske i evaluacijske principe kako bi se zadovoljile potrebe stanovnika Grada za mobilnošću, sada i u budućnosti, te osigurala bolja kvaliteta života u Gradu i njihovoj okolini. *Ovisno o epidemiološkoj situaciji u budućnosti, potrebno je osigurati adekvatnu higijenu transportnih sredstava koja se koriste u sharing sustavima, s ciljem povećanja sigurnosti građana koji ih koriste.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]	14.594,25	15.026,00	15.457,74
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]	3.777,51	3.889,26	4.001,01
Neinvesticijski troškovi do 2050. [kn]	500.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	124,97		
Period provedbe	2022.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Bakar		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije FZOEU Europski programi financiranja Državni proračun Vlastita sredstva građana		

11. Razvoj prometne infrastrukture u Gradu

Sektor	Promet		
Opis mjere	Cilj ove mjere je olakšati prihvaćanje alternativnih goriva i načina prijevoza od strane korisnika/potrošača jačanjem pješačke infrastrukture te infrastrukture za distribuciju alternativnih goriva. Aktivnosti koje su obuhvaćene ovom mjerom su: - osiguravanje adekvatne pješačke infrastrukture koja će omogućiti sigurnost pješaka - izrada Strategije razvoja energetske infrastrukture za napajanje električnih vozila ili uključivanje mjera razvoja infrastrukture za alternativna goriva u urbanim područjima u druge lokalne strategije i planove - instalacija punionica za e-vozila na svim atraktivnim lokacijama te na području stambenih zona kako bi se stimulirao veći broj vlasnika i korisnika e-vozila - integracija punionica za električna vozila u infrastrukturu javne rasvjete u zonama višestambenih zgrada - uvođenje inteligentnog upravljanja u prometu (semafori sa senzorima ili brojačima vremena) - uvođenje mogućnosti izgradnje punionica za električna vozila na površinama svih namjena u Prostorni plan uređenja i Urbanistički plan uređenja. Točne lokacije punionica i njihov broj potrebno je dodatno analizirati i predložiti putem prometnog elaborata. Prema EU Direktivi 2014/94/EU o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva, na 10 električnih automobila trebala bi biti instalirana barem jedna punionica. Nadalje, kako postoji potreba i za brzim (50 kW) i sporim punionicama (do 11 kW), procjenjuje se omjer brzih i sporih punionica 1:10.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]	8.521,17	6.773,11	6.977,40
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]	2.124,60	1.670,05	1.709,18
Investicijski troškovi do 2050. [kn]	21.675.000,00		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	12.681,48		
Period provedbe	2022.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Bakar		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije FZOEU		

12. Zamjena postojećih službenih vozila Grada vozilima na alternativna goriva

Sektor	Promet		
Opis mjere	Ova mjera podrazumijeva zamjenu postojećih vozila Grada vozilima na alternativna goriva, što ujedno daje dobar primjer građanima i potiče ih na kupnju takvih vozila. Temelj za provedbu ove mjere je izrada analize isplativosti zamjene konvencionalnih vozila onima na alternativna goriva, prvenstveno električnu energiju. Analiza predstavlja poticaj gradskoj upravi za uvođenje električnih vozila u svoju flotu službenih vozila, ali i poticaj za razvoj elektromobilnosti i održive energetike u prometu u gradu. Također je prilikom nabave novih vozila, potrebno definirati i primijeniti kriterije zelene javne nabave gdje je to moguće. Temelj ove mjere su brojne prednosti električnih vozila u odnosu na postojeća vozila Grada. Električna vozila nemaju emisije štetnih plinova u atmosferu, odnosno njihovim korištenjem se smanjuje štetan utjecaj na okoliš i potrošnja fosilnih goriva (neobnovljivih izvora energije). Električna vozila podrazumijevaju smanjenje troškova održavanja, veću sigurnost u prometu i manje porezno opterećenje. Njihovim korištenjem smanjuje se zagađenost okoliša bukom (procjenjuje se da gotovo 20 % stanovnika EU pati od buke čije se razine smatraju neprihvatljivima,) te se doprinosi društveno odgovornom poslovanju odnosno održivom razvoju. Konkretno aktivnosti podrazumijevaju: - 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]	15,97	15,97	15,97
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]	4,04	4,04	4,04
Investicijski troškovi do 2050. [kn]	700.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	173.132,64		
Period provedbe	2022.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Bakar		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada FZOEU ESI fondovi EU programi		

5.4 Horizontalne mjere za smanjenje emisije CO₂

13. Primjena načela kružnog gospodarstva			
Podsektor	Horizontalne mjere		
Opis mjere	Primjena načela kružnog gospodarstva gdje se vrijednost proizvoda, materijala i resursa maksimalno zadržava u proizvodnom procesu uz istovremeno smanjenje otpada ključni je doprinos naporima Europske unije ka održivom gospodarstvu s niskim udjelom ugljika i predstavlja osnovu za konkurentno gospodarstvo. Potrebno je izraditi Strategiju cirkularne ekonomije koja bi se doticala sljedećih 6 ciljeva: 1. Modernizacija sustava gospodarenja komunalnim otpadom. 2. Skupljanje vode i njeno ponovno korištenje. 3. Prenamjena iskorištenog građevinskog materijala za sekundarne sirovine u građevinarstvu. 4. Učinkovito korištenje i upravljanje energijom. 5. Kružna nabava materijala. 6. Ulaganje u inovacije i otvaranje poduzetničkih zona. Doprinos kružnog gospodarstva klimatskim politikama EU prvenstveno utječe na ublažavanje klimatskih promjena, ali i na prilagodbu. Europska komisija je u ožujku 2020. godine, u sklopu Zelenog plana i u skladu s novom industrijskom strategijom, predstavila novi Akcijski plan za kružno gospodarstvo, koji uključuje prijedloge o održivijem dizajnu proizvoda, smanjenju otpada i osnaživanju građana (uvođenjem primjerice „prava na popravak“). Poseban fokus je na resursno intenzivnim sektorima, poput elektronike i informacijske i komunikacijske tehnologije, plastike, tekstila i građevine. Sukladno EU strateškim dokumentima, jedinice lokalne i regionalne samouprave trebaju intenzivirati djelovanje na mjerama za postizanje ugljično neutralnog, ekološki održivog, netoksičnog i potpuno kružnog gospodarstva do 2050. godine.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	2.038,20	2.108,48	2.249,05
Toplinska energija	2.302,79	1.809,20	2.044,52
Tekuća goriva (dizel/benzin/UNP)	4.013,88	4.152,28	4.429,10
Smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]			
Električna energija	601,27	622,00	663,47
Toplinska energija	348,43	360,45	384,48
Tekuća goriva (dizel/benzin/UNP)	1.038,93	1.074,76	1.146,41
Neinvesticijski troškovi [kn]	150.000		
Investicijski troškovi [kn]	Troškovi se ne mogu procijeniti		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	-		
Period provedbe	2022.-2050.		
Nadležna tijela	Grad Bakar		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije Državni proračun Europski programi financiranja		

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

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

Temeljni scenarij koji predstavlja promjenu energetske potrošnje ovisno o tržišnim kretanjima i navikama potrošača jest scenarij bez mjera. Scenarij bez mjera prikazan je s pretpostavkom uobičajene primjene novih, tehnološki naprednijih proizvoda koji se s vremenom pojavljuju na tržištu, ali bez sustavne provedbe mjera energetske učinkovitosti (engl. *Business as usual*, BAU). Scenarij bez mjera izračunat je primjenom programskog paketa LEAP (engl. *Long-range Energy Alternatives Planning system*). Smanjenje energetske potrošnje i pripadajućih emisija CO₂ do 2030. godine provedbom predloženih mjera energetske učinkovitosti u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete prikazano je scenarijem s mjerama. Prema procijenjenim uštedama te dokumentima „Analize i podloge za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske, ZELENA KNJIGA“ (dalje u tekstu: Zelena knjiga) i „Analize i podloge za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske, BIJELA KNJIGA“ (dalje u tekstu: Bijela knjiga), scenarij s mjerama najviše odgovara scenariju umjerene tranzicije.

6.1 Projekcije emisija CO₂ za sektor zgradarstva

6.1.1 Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor zgradarstva izrađen je preko poznate potrošnje energenata u 2013. godini te očekivanog smanjenja potrošnje do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi. Tablica 18 prikazuje projiciranu potrošnju energije, a Tablica 19 emisije CO₂ za scenarij bez primijenjenih mjera.

Tablica 18 Projekcije potrošnje energija sektora zgradarstva – scenarij bez mjera

Kategorija	Potrošnja energije 2030. godine [MWh]		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Grada	239,51	263,32	502,84
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	5.917,81	21.650,52	27.568,33
Stambeni objekti	12.692,16	22.913,99	35.606,14
Ukupno	18.849,47	44.827,83	63.677,31

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

Kategorija	Emisije CO ₂ 2030. godine [tCO ₂]		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Grada	70,66	67,91	138,57
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	1.745,75	5.718,65	7.464,40
Stambeni objekti	3.744,19	2.210,38	5.954,56
Ukupno	5.560,59	7.996,94	13.557,53

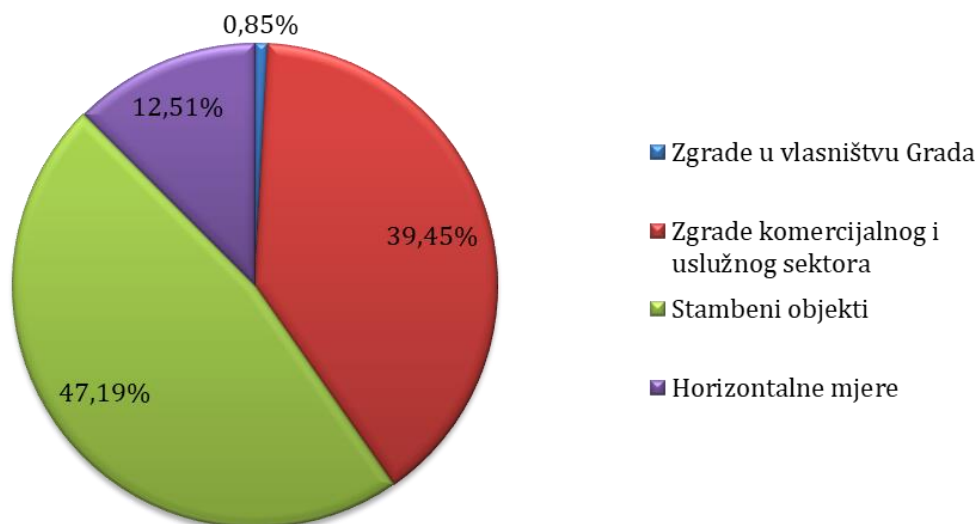
6.1.2 Scenarij s primijenjenim mjerama za smanjenje emisija CO₂

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

Tablica 20 Uštede energije u odnosu na scenarij bez mjera

Podsektor	Mjera	Uštede energije [MWh]		Smanjenje CO ₂ [tCO ₂]	
		Električna energija	Toplinska energija	Električna energija	Toplinska energija
Zgrade u vlasništvu Grada	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu Grada	32,62	33,85	9,62	8,83
	Energetska obnova zgrada u vlasništvu Grada	41,32	39,03	12,19	10,18
	Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije	50,00	33,52	14,75	8,74
	Ukupno	123,94	106,39	36,56	27,74
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u komercijalnom i uslužnom sektoru	644,75	2.888,51	190,20	772,97
	Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	2.093,07	5.285,25	617,45	1.414,34
	Ukupno	2.737,82	8.173,77	807,66	2.187,30
Stambeni objekti	Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u stambenom sektoru	1.382,83	2.864,57	407,93	304,42
	Energetska obnova obiteljskih kuća	5.789,23	8.681,48	1.707,82	922,58
	Energetska obnova višestambenih zgrada	130,83	1.225,06	38,59	201,11
	Ukupno	7.302,88	12.771,12	2.154,35	1.428,11
Horizontalne mjere	Primjena načela kružnog gospodarstva	2.038,20	2.302,79	601,27	348,43
Ukupno sektor zgradarstva		12.202,84	23.354,07	3.599,84	3.991,59

Slika 31 prikazuje raspodjelu potencijala smanjenja emisije CO₂ u sektoru zgradarstva. Ukupan potencijal smanjenja emisija sektora zgradarstva iznosi 7.591,43 tona CO₂. Najveći doprinos u ukupnom potencijalu smanjenja emisija sektora zgradarstvo ima stambeni podsektor s 47,19 %. Tablica 21 prikazuje uštedu energije u scenariju s mjerama, a Tablica 22 projekcije uštede emisija CO₂ do 2030. godine u scenariju s mjerama.



Slika 31 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ sektora zgradarstva

Tablica 21 Ušteda energije u sektoru zgradarstva – scenarij s mjerama

Kategorija	Potrošnja energije 2030. godine [MWh]		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Grada	89,68	143,40	233,08
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	2.540,09	12.364,58	14.904,67
Stambeni objekti	4.016,86	8.965,79	12.982,65
Ukupno	6.646,63	21.473,77	28.120,40

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

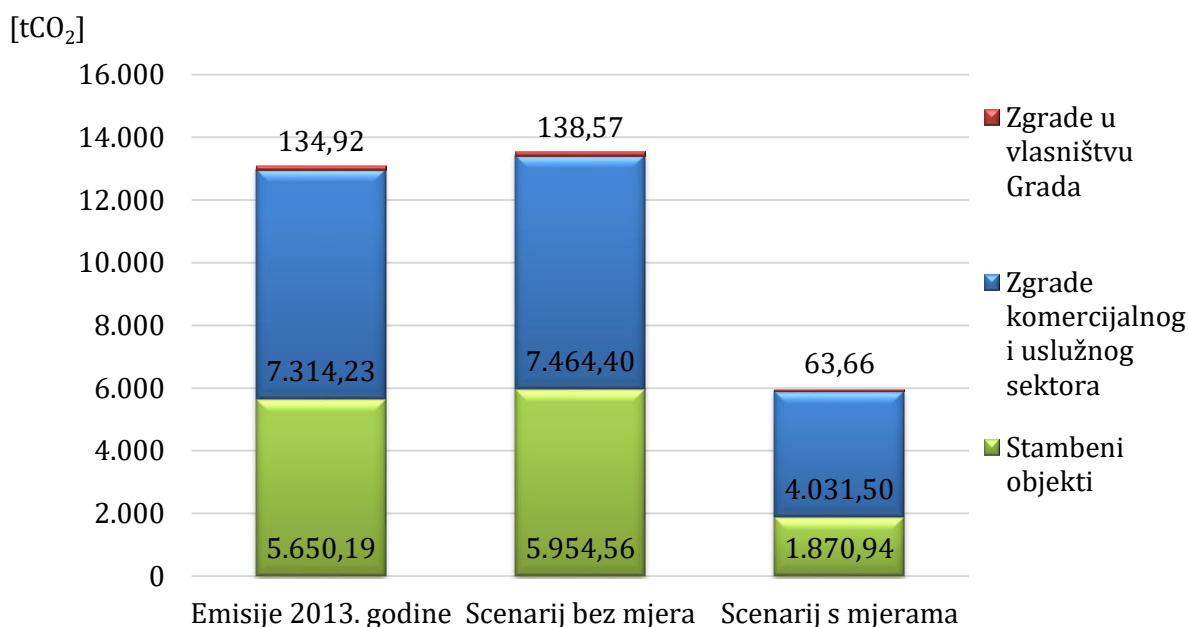
Kategorija	Emisije CO ₂ 2030. godine [tCO ₂]		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Grada	26,45	37,21	63,66
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	749,33	3.282,18	4.031,50
Stambeni objekti	1.184,97	685,96	1.870,94
Ukupno	1.960,76	4.005,35	5.966,11

Tablica 23 prikazuje usporedbu scenarija s mjerama sa scenarijem bez mjera. Procijenjeno je da je u 2030. godini ukupna emisija CO₂ u scenariju s mjerama za 54,45 % manja od emisije iz 2013.

godine. Usporedbom ova dva scenarija s emisijama iz 2013. godine, vidljivo je najveće smanjenje emisija CO₂ u scenariju s predloženom mjerama zbog ambicioznih planova Grada da se emisija CO₂ u sektoru zgradarstva što više smanji.

Tablica 23 Projekcije sektora zgradarstva po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije [MWh]		% u odnosu na 2013.	Emisija CO ₂ [tCO ₂]		% u odnosu na 2013.
	2013.	2030.		2013.	2030.	
Scenarij bez mjera	60.809,83	63.677,31	4,72%	13.099,35	13.557,53	3,50%
Scenarij s mjerama	60.809,83	28.120,40	-53,76%	13.099,35	5.966,11	-54,45%



Slika 32 Usporedba emisija CO₂ u sektoru zgradarstva prema scenarijima

6.2 Projekcije emisije CO₂ u sektoru javne rasvjete

6.2.1 Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor javne rasvjete izrađen je preko poznate potrošnje električne energije u 2013. godini te očekivanog smanjenja potrošnje električne energije do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi.

Tablica 24 prikazuje potrošnju električne energije te projekciju smanjenja emisije CO₂ bez primijenjenih mjera do 2030. godine.

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

Kategorija	Potrošnja električne energije 2030. godine [MWh]	Emisije CO ₂ 2030. godine [tCO ₂]
Javna rasvjeta	1.127,43	332,59

6.2.2 Scenarij s primijenjenim mjerama

Temeljem predloženih mjera u sektoru javne rasvjete, očekuje se smanjenje potrošnje električne energije, odnosno emisije CO₂ za 57,86 % u odnosu na 2013. godinu. Za svaku mjeru izračunate su uštede i potencijali smanjenja emisija CO₂ (Tablica 25).

Tablica 25 Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora javne rasvjete

Mjere	Uštede energije [MWh]	Ušteda emisija CO ₂ [tCO ₂]
Rekonstrukcija javne rasvjete na području Grada	696,08	205,34
Ukupno	696,08	205,34

Tablica 26 prikazuje projekcije potrošnje energije i emisije CO₂ do 2030. godine u scenariju s mjerama.

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

Kategorija	Potrošnja električne energije 2030. godine [MWh]	Emisije CO ₂ 2030. godine [tCO ₂]
Javna rasvjeta	431,35	127,25

Tablica 27 Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije [MWh]		% u odnosu na 2013.	Emisija CO ₂ [tCO ₂]		% u odnosu na 2013.
	2013.	2030.		2013.	2030.	
Scenarij bez mjera	1.023,63	1.127,43	10,14%	301,97	332,59	10,14%
Scenarij s mjerama	1.023,63	431,35	-57,86%	301,97	127,25	-57,86%

6.3 Projekcije emisije CO₂ u sektoru prometa

6.3.1 Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor prometa izrađen je preko poznate potrošnje energenata u 2013. godini te očekivanog smanjenja potrošnje do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi. Tablica 28 prikazuje potrošnju energije sektora prometa do 2030. godine, a Tablica 29 pripadajuće emisije CO₂ bez primijenjenih mjera.

Tablica 28 Potrošnja energije sektora prometa – scenarij bez mjera

Kategorija	Potrošnja energije 2030. godine [MWh]				
	Dizel	Benzin	UNP	Električna energija	Ukupno
Vozila Grada	242,44	38,62	0,00	0,00	281,06
Javni prijevoz	3.369,48	0,00	0,00	0,00	3.369,48
Gradski cestovni promet	25.774,84	19.899,17	1.309,29	0,00	46.983,30
Ukupno	29.386,76	19.937,79	1.309,29	0,00	50.633,84

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

Kategorija	Emisije CO ₂ 2030. godine [tCO ₂]				
	Dizel	Benzin	UNP	Električna energija	Ukupno
Vozila Grada	64,73	9,62	0,00	0,00	74,35
Javni prijevoz	899,65	0,00	0,00	0,00	899,65
Gradski cestovni promet	6.881,88	4.954,89	297,21	0,00	12.133,98
Ukupno	7.846,27	4.964,51	297,21	0,00	13.107,98

6.3.2 Scenarij s primijenjenim mjerama

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

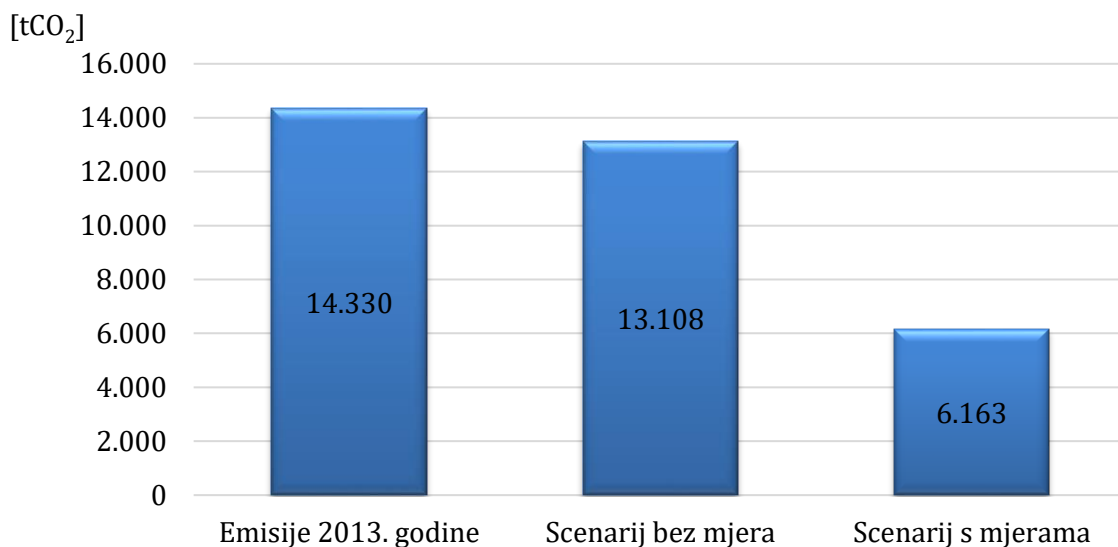
Tablica 30 Uštede i potencijali smanjenja emisije CO₂ prema predloženim mjerama

Mjere	Uštede energije [MWh]	Ušteda emisija CO ₂ [tCO ₂]
Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva	14.594,25	3.777,51
Razvoj prometne infrastrukture	8.521,17	2.124,60
Zamjena postojećih službenih vozila Grada vozilima na alternativna goriva	15,97	4,04
Primjena načela kružnog gospodarstva	4.013,88	1.038,93
Ukupno	27.145,26	6.945,08

Ukupni potencijal smanjenja emisija sektora prometa iznosi **6.945,08 tCO₂**. Tablica 31 prikazuje usporedbu scenarija s mjerama sa scenarijem bez mjera. Procijenjeno je da je u 2030. godini ukupna emisija CO₂ u scenariju s mjerama za 56,99 % manja od emisije iz 2013. godine. Slika 33 prikazuje usporedbu projekcija emisija sektora prometa s emisijom iz 2013. godine.

Tablica 31 Projekcije sektora prometa po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije [MWh]		% u odnosu na 2013.	Emisija CO ₂ [tCO ₂]		% u odnosu na 2013.
	2013.	2030.		2013.	2030.	
Scenarij bez mjera	55.363,80	50.633,84	-8,54%	14.330,11	13.107,98	-8,53%
Scenarij s mjerama	55.363,80	23.488,58	-57,57%	14.330,11	6.162,90	-56,99%



Slika 33 Usporedba emisija CO₂ u sektoru prometa prema scenarijima

6.4 Ukupne projekcije emisije CO₂ Grada Bakra

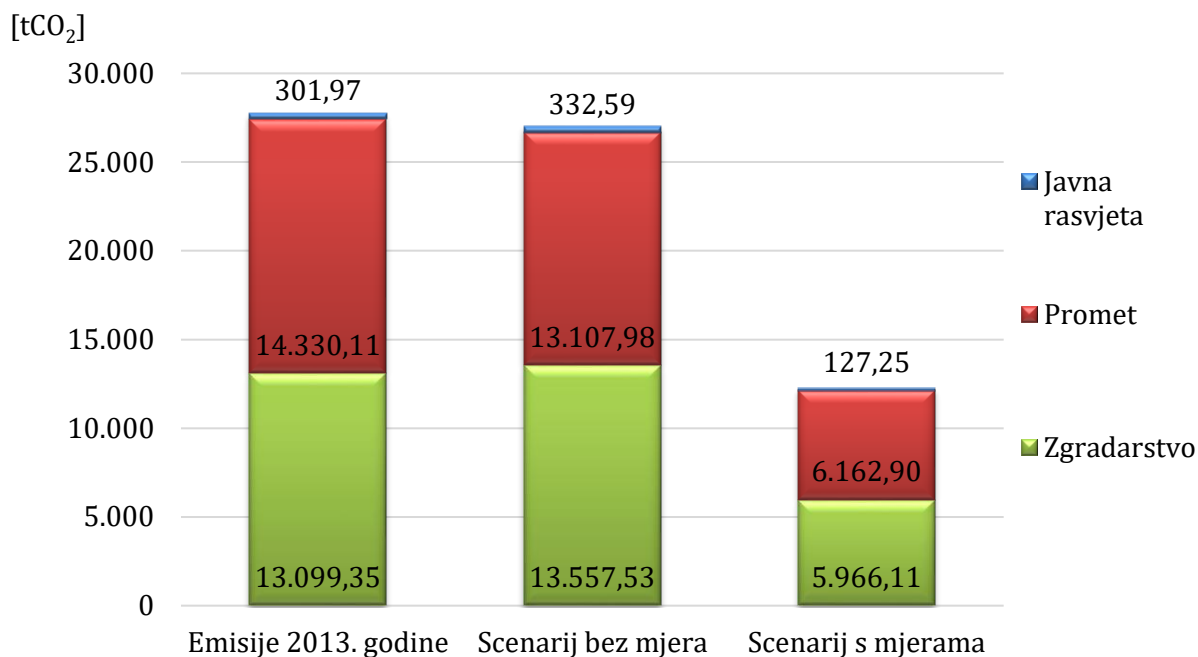
Procjena emisija CO₂ do 2030. godine izrađena je za sva tri sektora finalne potrošnje energije Grada Bakra:

- Zgradarstvo
- Promet
- Javna rasvjeta.

Projekcije emisija CO₂ izrađene su na temelju poznatih podataka o energetske potrošnja pojedinih sektora. Prilikom izrade projekcija, korišteni su emisijski faktori istovjetni onima pri izradi baznog inventara emisija. Ukupne emisije po sektorima za oba scenarija prikazane su sljedećom tablicom (Tablica 32). Slika 34 prikazuje usporedbu emisija CO₂ svih sektora prema analiziranim scenarijima.

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

Scenarij	Sektor	Emisija CO ₂ [tCO ₂]		% u odnosu na 2013.
		2013.	2030.	
Scenarij bez mjera	Zgradarstvo	13.099,35	13.557,53	3,50%
	Javna rasvjeta	301,97	332,59	10,14%
	Promet	14.330,11	13.107,98	-8,53%
	Ukupno	27.731,43	26.998,11	-2,64%
Scenarij s mjerama	Zgradarstvo	13.099,35	5.966,11	-54,45%
	Javna rasvjeta	301,97	127,25	-57,86%
	Promet	14.330,11	6.162,90	-56,99%
	Ukupno	27.731,43	12.256,26	-55,80%



Slika 34 Usporedba emisija CO₂ svih sektora prema scenarijima

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

Emisija CO₂ za **scenarij bez mjera** u 2030. godini iznosit će 26.998,11 t, što je za 2,64 % manje od emisija u 2013. godini.

Za **scenarij s primijenjenim mjerama** za smanjenje emisija, ukupne emisije CO₂ u 2030. godini iznose 12.256,26 t, što je za 55,80% manje u odnosu na stanje u 2013. godini.

7 Provedba akcijskog plana

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

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

Svaka od mjera posebno je objašnjena u nastavku.

7.1 Organizacija provedbe

Provedba programa bit će povjerena jednom zaposleniku iz Grada 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 uprave i znanje iz područja vođenja projekata.

7.2 Praćenje provedbe i izvještavanje

Usvajanjem ovog Akcijskog plana počinje novi, znatno zahtjevniji period pun izazova. Ovaj Akcijski plan, zajedno s osnovnim pregledom emisija CO₂ (BEI), predstavlja početnu točku prema kojoj će se mjeriti napredak u svojim nastojanjima da JLS postane „zelena sredina“. Svaka predložena mjera doprinijet će smanjenju emisija CO₂. Međutim, da bi Grad imao 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.

7.2.1 Izvještavanje

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

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

7.2.2 Sustavi za podršku

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

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

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

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

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

7.3 Strukturna prilagodba

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

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

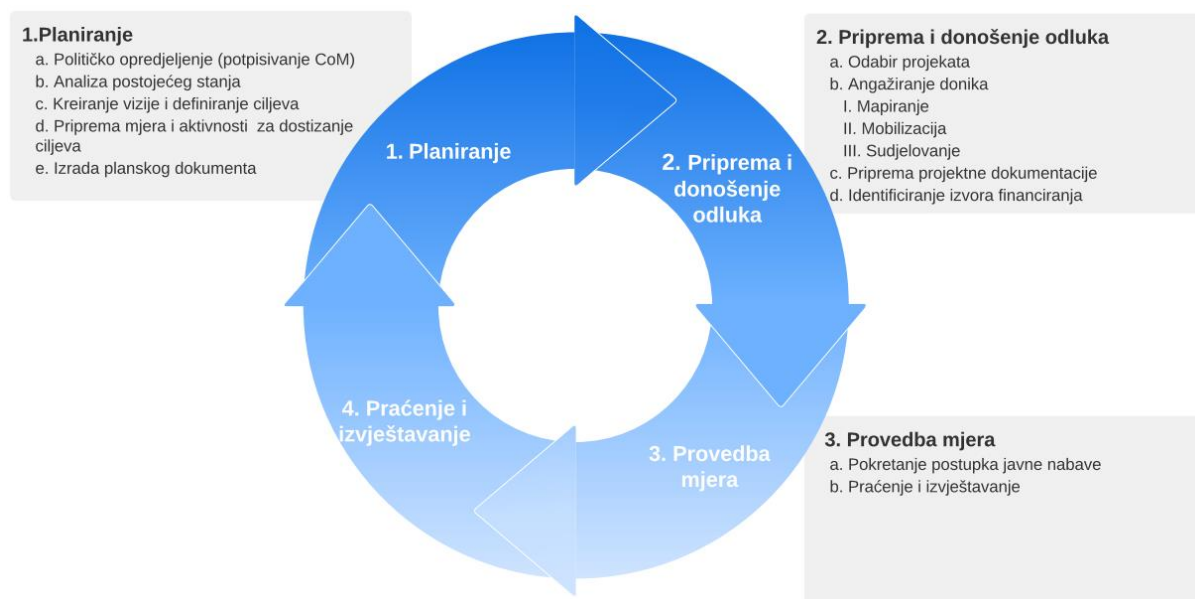
Prema potrebi, u organizacijskim jedinicama u kojima će provedba Akcijskog plana inicirati nove aktivnosti, obuhvatiti veći broj zaposlenika i veći angažman, bit će potrebno razmotriti uvođenje novog radnog mjesta ili novog opisa radnog mjesta koje će obuhvatiti aktivnosti u nadležnosti organizacijske 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 Javne uprave ili procesima koji uključuju Javne ustanove, bit će detaljno provjerena i prema potrebi promijenjena kako bi se postigao lakši protok informacija, smanjilo vrijeme za donošenje odluka i povećala cjelokupna „vidljivost“ provedbe programa odnosno mjera. Proces i 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.

8 Osiguranje resursa za provedbu Akcijskog plana

8.1 Uključivanje dionika i građana

Iznimno složen zadatak procesa izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana energetske i klimatski održivog razvitka postavio je brojne izazove pred potpisnike Sporazuma Gradonačelnika. Jedan od važnih koraka u pripremi SECAP-a je mobilizacija dionika. Potrebno je uspostaviti smislenu organizacijsku strukturu (Slika 35) kako bi osigurali učinkovito provođenje Akcijskog plana.



Slika 35 Proces provođenja SECAP-a

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

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

Tablica 33 Utjecaj grupe dionika u određenoj fazi organizacijske strukture

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

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

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

8.2 Administrativna struktura i odgovorno osoblje

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

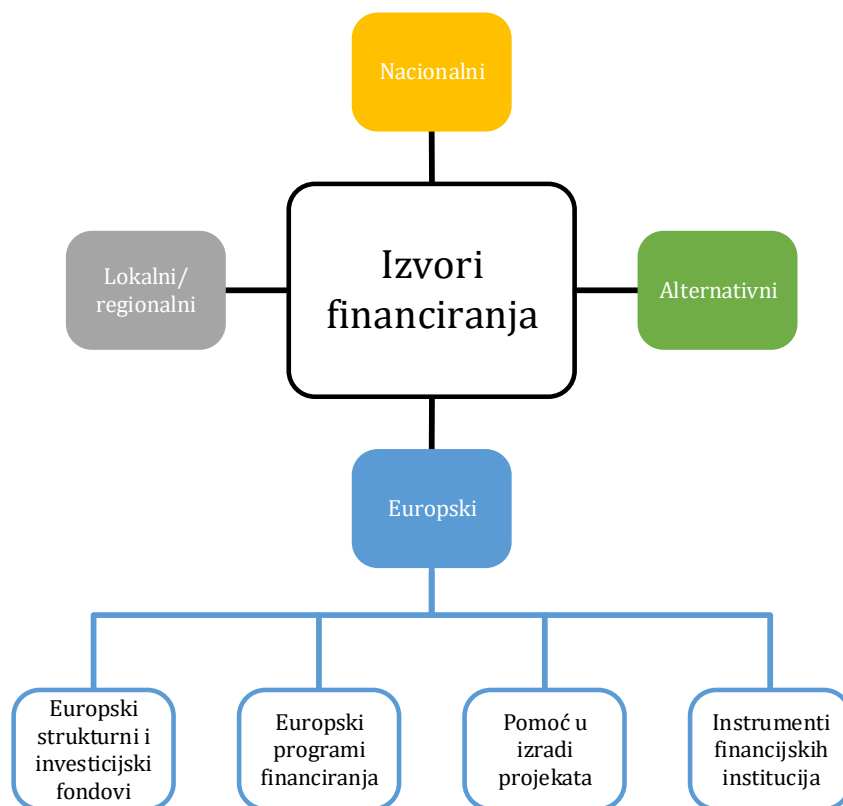
Tablica 34 Administrativna struktura za provedbu SECAP-a

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

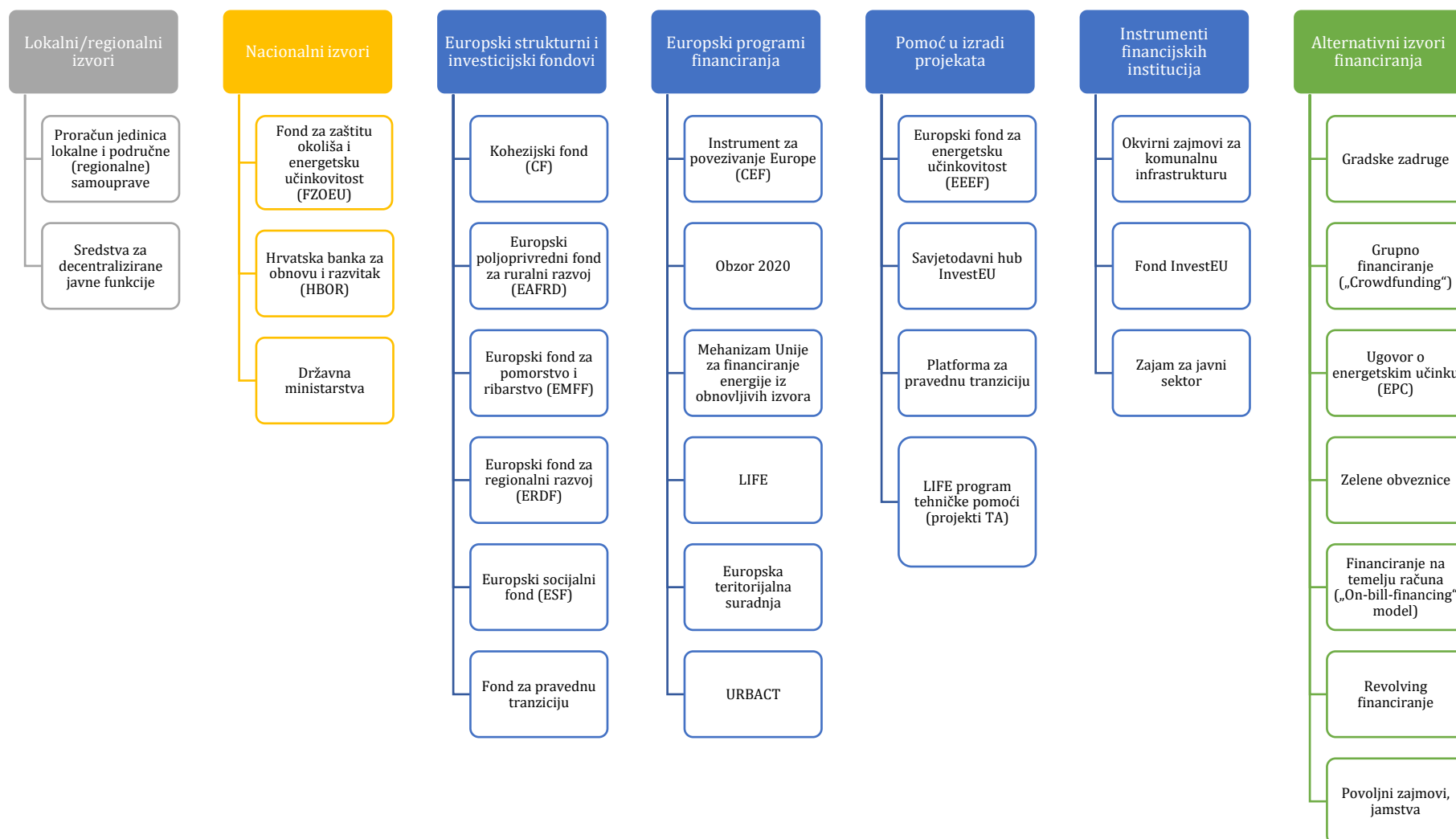
Prema broju, opsegu i složenosti predloženih mjera za smanjenje emisija CO₂, predviđeno je da će u provedbi Akcijskog plana biti uključena jedna osoba iz JLS kao koordinator koja će provesti dio radnog vremena za koordinaciju i implementaciju mjera.

8.3 Izvori financiranja

Realizacija predloženih mjera može zahtijevati značajna ulaganja. Izvori financiranja koji bi mogli doprinijeti oživljavanju investicijskih aktivnosti, navedeni su u nastavku kao osnovna i detaljna podjela izvora financiranja (Slika 36 i Slika 37).



Slika 36 Izvori financiranja



Slika 37 Podjela glavnih izvora financiranja

9 Zaključak

Grad Bakar je 2022. godine pristupio Sporazumu Gradonačelnika čime se obvezao na primjenu mjera povećanja energetske učinkovitosti s ciljem smanjenja emisija CO₂.

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

Naglasak u mjerama koje će se provoditi s ciljem smanjenja emisije CO₂ stavljen je najviše na sektor prometa i zgradarstva u kojem se očekuju i najveće uštede. U tu svrhu, Grad Bakar 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, Grad Bakar će razvijati i poticati smanjenje potrošnje energije u zgradarstvu, prvenstveno energetske obnovama zgrada u vlasništvu Grada 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 Grada, iako relativno razvijena, nije u dovoljnoj mjeri utjecala na promjenu ponašanja građana koji još uvijek u velikoj mjeri koriste vozila.

Sektor javne rasvjete marginalno sudjeluje u ukupno planiranim količinama smanjenja emisija CO₂, ali su financijske uštede značajne i stoga će Grad Bakar 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 Grada Bakra **ne očekuje pokrivanje svih potrebnih financijskih sredstava**, već je njegova primarna uloga da svojim djelovanjem pomogne u provedbi definiranih mjera kroz niz aktivnosti koje uključuju informiranje, komunikaciju s različitim dionicima, preuzimanje uloge moderatora itd., Tek je manji dio sredstava predviđen za vlastito financiranje, a i u tom dijelu Grada 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 Karta administrativnog područja Grada Bakra	1
Slika 2 Tijek izvještavanja o provedbi SECAP-a.....	4
Slika 3 Karta Hrvatske s označenim klimatskim razredima prema Köppen-Geigner klimatskoj klasifikaciji - trenutno stanje	13
Slika 4 Karta Hrvatske s naznačenim klimatskim razredima prema Köppen-Geigner klimatskoj klasifikaciji - buduća projekcija.....	14
Slika 5 Projicirana srednja temperatura.....	17
Slika 6 Projicirana minimalna temperatura	17
Slika 7 Projicirana maksimalna temperatura	18
Slika 8 Projicirana količina oborine.....	18
Slika 9 Projicirani broj dana s indeksom topline > 35 °C.....	19
Slika 10 Projicirani maksimum maksimalne temperature.....	19
Slika 11 Projicirani broj hladnih dana ($T_{min} < 0^{\circ}C$).....	20
Slika 12 Projicirani broj vrućih dana ($T_{max} > 35^{\circ}C$).....	20
Slika 13 Projicirani broj toplih dana ($T_{max} > 25^{\circ}C$).....	21
Slika 14 Projicirani broj tropskih noći ($T_{max} > 20^{\circ}C$).....	21
Slika 15 Projicirani standardizirani indeks oborine i evapotranspiracije (SPEI).....	22
Slika 16 Projicirana prosječna najveća jednodnevna količina oborine.....	22
Slika 17 Projicirana prosječna najveća petodnevna kumulativna količina oborine.....	23
Slika 18 Projicirani broj dana s oborinom > 20 mm	23
Slika 19 Maksimalni broj projiciranih suhih dana.....	24
Slika 20 Projicirani maksimalni broj uzastopnih dana s oborinom.....	24
Slika 21 Karta opasnosti od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (1000 – godišnji PP)	27
Slika 22 Karta opasnosti od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja (100 – godišnji PP) 27	27
Slika 23 Karta opasnosti od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja (25 – godišnji PP)	28
Slika 24 Karta rizika od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (1000 – godišnji PP)	28
Slika 25 Karta rizika od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja (100 – godišnji PP).....	29
Slika 26 Karta rizika od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja (25 – godišnji PP)	29
Slika 27 Stanovništvo po spolu i dobnim skupinama.....	31
Slika 28 Ključne klimatske prijetnje (hazardi) na području Grada Bakra	33
Slika 29 Procjena ranjivosti na području Grada Bakra	36
Slika 30 Udjeli izvora energije prema uštedenoj emisiji CO ₂ do 2030. godine	63
Slika 31 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO ₂ sektora zgradarstva	79
Slika 32 Usporedba emisija CO ₂ u sektoru zgradarstva prema scenarijima.....	80
Slika 33 Usporedba emisija CO ₂ u sektoru prometa prema scenarijima.....	83
Slika 34 Usporedba emisija CO ₂ svih sektora prema scenarijima	84
Slika 35 Proces provođenja SECAP-a	87
Slika 36 Izvori financiranja.....	91
Slika 37 Podjela glavnih izvora financiranja	92

Popis tablica

Tablica 1 Emisijski faktori prema vrsti goriva	6
Tablica 2 Potrošnja energije po sektorima – Grad Bakar	7
Tablica 3 Emisija CO ₂ po sektorima – Grad Bakar	8
Tablica 4 RCP scenariji	15
Tablica 5 SSP i RCP scenariji	16
Tablica 6 Sumarni prikaz analiziranih klimatskih pokazatelja	25
Tablica 7 Stanovništvo po spolu i dobnim skupinama.....	30
Tablica 8 Stanovništvo prema završenom stupnju obrazovanja.....	31
Tablica 9 Procjena prijetnji (hazarda) na području Grada Bakra.....	32
Tablica 10 Ranjivi sektori	33
Tablica 11 Skupine društva najranjivije na klimatske prijetnje (hazarde)	34
Tablica 12 Procjena ranjivosti na području Grada Bakra	35
Tablica 13 Sumarni prikaz kvalitativne procjene lokalnih ranjivosti.....	37
Tablica 14 Procjena rizika na području Grada Bakra	39
Tablica 15 Sumarni prikaz mjera prilagodbe klimatskim promjenama.....	59
Tablica 16 Sumarni prikaz mjera prema podsektorima	61
Tablica 17 Sumarni prikaz ušteda prema podsektorima.....	63
Tablica 18 Projekcije potrošnje energija sektora zgradarstva – scenarij bez mjera	77
Tablica 19 Projekcije emisije CO ₂ za sektor zgradarstva – scenarij bez mjera.....	77
Tablica 20 Uštede energije u odnosu na scenarij bez mjera.....	78
Tablica 21 Ušteda energije u sektoru zgradarstva – scenarij s mjerama	79
Tablica 22 Ušteda emisija CO ₂ za sektor zgradarstva – scenarij s mjerama	79
Tablica 23 Projekcije sektora zgradarstva po scenarijima.....	80
Tablica 24 Potrošnja energije i projekcija emisije CO ₂ za sektor javne rasvjete – scenarij bez mjera	80
Tablica 25 Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora javne rasvjete	81
Tablica 26 Projekcije potrošnje energije i emisije CO ₂ sektora javne rasvjete – scenarij s mjerama	81
Tablica 27 Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima	81
Tablica 28 Potrošnja energije sektora prometa – scenarij bez mjera	81
Tablica 29 Projekcija emisije CO ₂ za sektor prometa – scenarij bez mjera.....	82
Tablica 30 Uštede i potencijali smanjenja emisije CO ₂ prema predloženim mjerama	82
Tablica 31 Projekcije sektora prometa po scenarijima	82
Tablica 32 Projekcije emisije CO ₂ po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama.....	83
Tablica 33 Utjecaj grupe dionika u određenoj fazi organizacijske strukture	88
Tablica 34 Administrativna struktura za provedbu SECAP-a	91

Popis kratica

BAU – scenarij bez mjera (engl. *Business as usual*)
BEI – Referentni inventar emisija (engl. *Baseline Emission Inventory*)
CEF – Instrument za povezivanje Europe (engl. *Connecting Europe Facility*)
CEN/CENELEC - pravila za sastavljanje i oblikovanje europskih norma
CF – Kohezijski fond (engl. *Cohesion Fund*)
CFa – umjereno topla vlažna klima s vrućim ljetom
CFb - umjereno topla vlažna klima s toplim ljetom
CMIP – projekt usporedbe združenih modela
CO₂ – ugljikov dioksid
CoM - Sporazuma gradonačelnika (engl. *Covenant of Mayors*)
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*)
CZGO – Centar za gospodarenje otpadom
DHMZ – Državni hidrometeorološki zavod
DZS – Državni zavod za statistiku
EAFRD – Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (engl. *European Agricultural Fund for Rural Development*)
EEEF – Europski fond za energetske 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 energetske podršku (engl. *European Local Energy Assistance*)
EMFF – Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (engl. *European Maritime Fisheries Fund*)
EPC – Ugovor o energetske učinku (engl. *Energy Performance Contracting*)
ERDF – Europski fond za regionalni razvoj (engl. *European Regional Development Fund*)
ESCO – Poduzeće za energetske usluge (engl. *Energy Service Company*)
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 energetske učinkovitost
GHG – staklenički plin (engl. *Greenhouse Gas*)
GUP – generalni urbanistički plan
HBOR – Hrvatska banka za obnovu i razvitak
HDR – Izvješće UNDP-a o društvenom razvoju (engl. *Human Development Report*)
HEP ODS – Hrvatska elektroprivreda Operator distribucijskog sustava
HRN EN - norme koje su preuzete iz normizacijskog sustava CEN/CENELEC-a
IPCC – Međuvladin panel o klimatskim promjenama (engl. *Intergovernmental panel on Climate Change*)
ISGE – Informacijski sustav za gospodarenje energijom
JLS – jedinica lokalne samouprave

JPI – Zajednička inicijativa za donošenje programa (engl. *Joint Programming Initiative*)
JPP – Javno-privatno partnerstvo
LAG – lokalna akcijska grupa
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*)
nZEB – zgrada gotovo nulte potrošnje energije (engl. *Nearly Zero Energy Building*)
OIE – obnovljivi izvori energije (engl. *Renewable Energy Sources, RES*)
PP – povratni period
RCP – scenarij koncentracije stakleničkih plinova (engl. *Representative Concentration Pathways*)
REA Sjever – Regionalna energetska agencija Sjever
RegCM – regionalni klimatski model (engl. *Regional Climate Model*)
RH – Republika Hrvatska
RVA – ocjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene (engl. *Risk and Vulnerability Assessment*)
SEAP – Akcijski plan energetske održivosti razvika (engl. *Sustainable Energy Action Plan*)
SECAP – Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvika (engl. *Sustainable Energy and Climate Action Plan*)
SPEI – standardizirani indeks oborine i evapotranspiracije
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
URBACT – program mreže za urbani razvoj
UV – ultraljubičasto zračenje
WCRP – svjetski program klimatskih istraživanja
ZEB – zgrade nulte potrošnje energije (engl. *Zero Energy Building*)