



AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA



Koprivnički Bregi, listopad 2023. godine

Naručitelj:	Općina Koprivnički Bregi	
Projekt izradio:	Eko Menadžment d.o.o., za zaštitu okoliša, Vinkovci	
Naziv projekta:	AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA OPĆINE KOPRIVNIČKI BREGI	
Broj dokumenta:	39-2023	
Voditelj projekta:	Ivica Cvrlje, struč.spec.ing.sec.	
Suradnici:	Davor Lamešić, mag.ing.agr.	
	Patricija Kalenić Cvrlje, mag.pharm.	

SADRŽAJ:

0. Sažetak	0
1. Uvod.....	2
1.1. Općina Koprivnički Bregi	2
1.2. Potencijali Općine	4
1.3. Klimatske promjene	5
1.4. Sporazum Gradonačelnika/Načelnika za klimu i energiju	7
1.5. Metodologija	9
1.6. Relevantne Strategije	11
2. Analiza energetske potrošnje i inventar emisija CO₂ Općine Koprivnički Bregi	13
2.1. Općenito.....	13
2.2. Energetska potrošnja i proizvodnja električne energije	14
2.3. Energetska potrošnja prirodnog plina	16
2.4. Energetska potrošnja u sektoru prometa	17
2.5. Ukupni prikaz energetske potrošnje i inventar emisija CO ₂	19
3. Akcijski plan energetske održivosti razvoja	22
3.1. Mjere za smanjenje emisija u sektoru zgradarstva.....	23
3.2. Mjere za smanjenje emisija u sektoru javne rasvjete.....	31
3.3. Mjere za smanjenje emisija u sektoru prometa	32
3.4. Horizontalne mjere za smanjenje emisija	34
3.5. Prikaz svih mjera smanjenja emisija CO ₂	35
4. Klimatske promjene	37
4.1. Aktualne klimatske prilike	38
4.2. Projekcije klime	43
4.3. Procjena utjecaja klimatskih promjena	52
4.4. Procjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene	58
4.5. Rizici vezani uz klimatske promjene.....	60
4.6. Očekivani učinci klimatskih promjena.....	64

4.7	Prilagodba na klimatske promjene	66
4.8.	Mjere prilagodbe klimatskim promjenama	67
5.	Provedba akcijskog plana	73
6.	Financiranje	75
7.	Zaključak.....	78

POPIS TABLICA

Tablica 1.	Prikaz potrošnje električne energije po vrsti kupaca	14
Tablica 2.	Prikaz potrošnje električne energije u Općini Koprivnički Bregi	14
Tablica 3.	Prikaz potrošnje prirodnog plina po vrsti kupaca.....	16
Tablica 4.	Struktura motornih vozila na području Općine Koprivnički Bregi po kategorijama u 2022. godini	17
Tablica 5.	Energetska potrošnja na području Općine Koprivnički Bregi u 2022. godini	19
Tablica 6.	Emisija CO ₂ na području Općine Koprivnički Bregi u 2022. godini	20
Tablica 7.	Energetska potrošnja i emisija CO ₂ u 2022. godini po sektorima na području Općine Koprivnički Bregi	21
Tablica 8.	Srednja temperatura zraka za klimatološku postaju Koprivnica od 1976. do 2005. godine	39
Tablica 9.	Mjesečne i godišnje sume oborina i maksimalne dnevne količine oborina za postaju Koprivnica od 1976. – 2005. godine	41
Tablica 10.	Srednje mjesečne i godišnje brzine vjetra (m/s), Koprivnica od 1976. – 2005. godine	42
Tablica 11.	Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku u odnosu na razdoblje 1971. – 2000.	49
Tablica 12.	Prikaz utjecaja i izazova prilagodbe klimatskim promjenama u području poljoprivrede	54
Tablica 13.	Učinci klimatskih promjena na pojedine sektore na području Općine Koprivnički Bregi	58
Tablica 14.	Rizici od elementarnih nepogoda na području Općine Koprivnički Bregi	63

POPIS SLIKA

Slika 1.	Položaj Općine Koprivnički Bregi u odnosu na Koprivničko-križevačku županiju	2
Slika 2.	Sporazum za klimu i energiju - proces „korak po korak“	9
Slika 3.	Prikaz značajnijih djelatnosti koje troše veće količine energije	10
Slika 4.	Prosječne temperature zraka za postaju Koprivnica od 1976. do 2005. godine.....	40
Slika 5.	Prikaz srednje mjesečne količine oborina, Koprivnica 1976.-2005.	41
Slika 6.	Izvadak iz karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja (Izvor: Geoportal Hrvatskih voda) .	53
Slika 7.	Ilustracija klimatskih promjena	66

0. Sažetak

Jedan od instrumenata u implementaciji klimatsko-energetske politike EU je inicijativa - Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju.

Europska komisija pokrenula je 2008. godine inicijativu Sporazuma gradonačelnika, kako bi se jedinice lokalne samouprave aktivno uključile u energetske tranzicije s ciljem postizanja klimatskih i energetske ciljeve EU – ciljevi 20-20-20 do 2020. godine. Na taj je način stvorena mreža osvijestjenih jedinica lokalne samouprave opredijeljenih prema održivom energetske razvoju lokalne sredine i očuvanju okoliša, koja služi za dobrobit svih stanovnika EU.

Po usvajanju Pariškog sporazuma o klimatskim promjenama 2015. godine, u okvirima europske klimatske politike održane su konzultacije o budućnosti Sporazuma gradonačelnika te je pokrenut Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju, koji nadilazi ciljeve postavljene za 2020. godinu. Potpisnici Sporazuma gradonačelnika za energiju i klimu obvezuju se:

- smanjiti emisije ugljikova dioksida – CO₂ (i prema mogućnosti, drugih stakleničkih plinova) na području svojih gradova ili općina za najmanje 40% do 2030. godine, i to učinkovitijom potrošnjom energije i većom upotrebom obnovljivih izvora energije;
- povećati otpornost prema klimatskim promjenama te
- dijeliti svoju viziju, rezultate, iskustvo i znanje s drugim lokalnim i regionalnim tijelima unutar i izvan EU-a, putem izravne suradnje i razmjene, posebno u kontekstu Globalnog sporazuma gradonačelnika.

U tu svrhu, potpisnice novog Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju, obvezuju se da će izraditi i provesti Akcijske planove za održivu energiju i borbu protiv klimatskih promjena (engl. *Sustainable Energy and Climate Action Plan – SECAP*), u kojem se uz mjere održivog energetske razvoja, čiji rezultat je smanjenje stakleničkih plinova, određuju i mjere prilagodbe klimatskim promjenama u skladu s lokalnim specifičnostima.

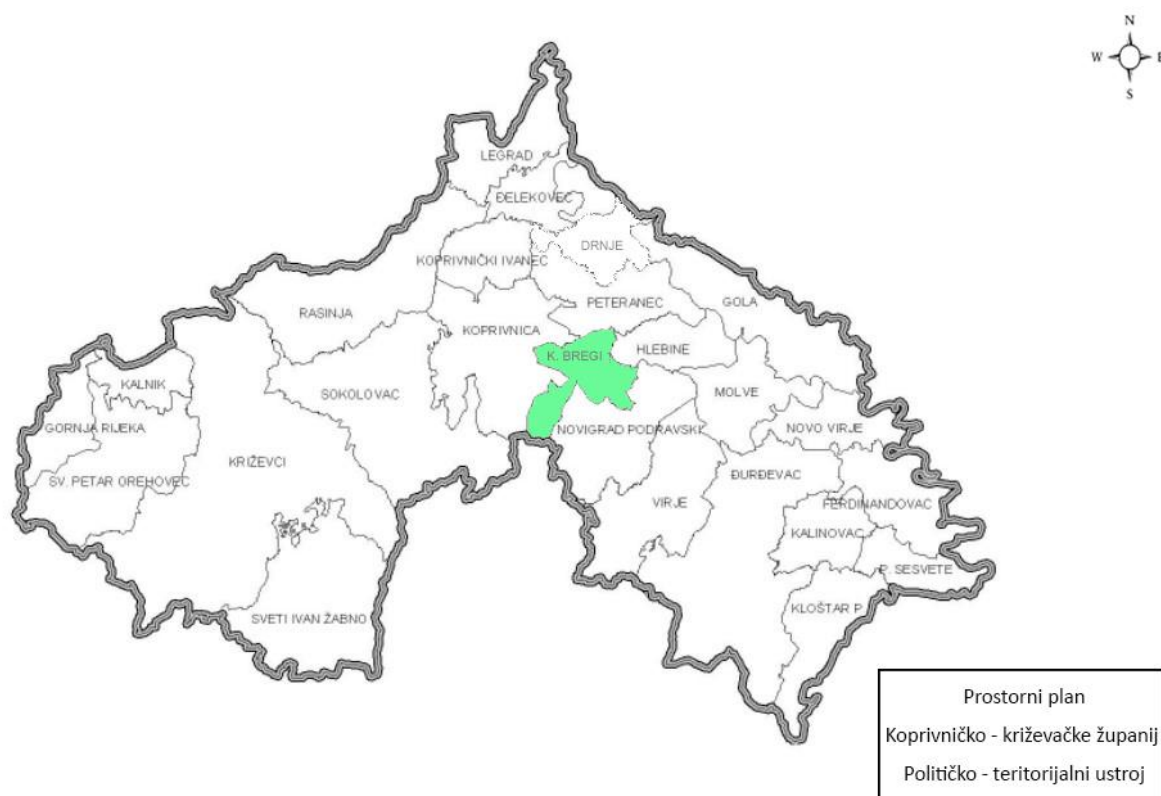
Općina Koprivnički Bregi također je odlučila doprinijeti borbi protiv klimatskih promjena. Prvi korak u borbi protiv klimatskih promjena na području Općine Koprivnički Bregi izrada je ovog *Akcijskog plana energetske održivosti razvoja i prilagodbe klimatskim promjenama*. Akcijski plan sastoji se od pregleda potrošnje energije na području Općine Koprivnički Bregi, inventara emisija CO₂ i prijedloga mjera za smanjenje emisija CO₂. Analiza potrošnje imala je za cilj

pokazati postojeće stanje u glavnim sektorima potrošnje energije: sektoru zgradarstva (stambeni objekti), prometa i javne rasvjete, a slijedom kojih su predviđene mjere za smanjenje emisija CO₂. Također, u drugom dijelu Akcijskog plana dan je prijedlog mjera prilagodbe klimatskim promjenama. Samo kontinuiranim radom i primjenama predviđenih mjera smanjenja energetske potrošnje, mogu se postići dugoročno zadani ciljevi.

1. Uvod

1.1. Općina Koprivnički Bregi

Općina se nalazi u sastavu Koprivničko-križevačke županije i čine je 3 naselja: Koprivnički Bregi, Glogovac i Jeduševac. Općina graniči s Gradom Koprivnicom i Općinama Peteranec, Koprivnički Bregi, Novigrad Podravski te Kapela iz susjedne Bjelovarsko-bilogorske županije. Općina je smještena na obroncima Bilogore i u nizini rijeke Drave.



Slika 1. Položaj Općine Koprivnički Bregi u odnosu na Koprivničko-križevačku županiju

Posebna specifičnost ove općine je što se na malom prostoru nalazi nekoliko prirodno-geografskih cjelina: to su prije svega hrptovi Bilogore prekriveni šumom, bilogorsko pobrđe, te nizina rijeke Drave. Osnovna značajka prometno-geografskog položaja je smještaj naselja Glogovac uz sekundarni longitudinalni prometni pravac Republike Hrvatske-Podravsku magistralu, a uz naselje Koprivnički Bregi prolazi željeznička pruga I. reda, I 100: Varaždin-Koprivnica-Osijek-Dalj. Dio općine veže se neposredno uz Grad Koprivnicu; u novije vrijeme naselje Glogovac širi se uz Podravsku magistralu kao nastavak prigradskog naselja Štaglinec, a Koprivnički Bregi udaljeni su nekoliko stotina metara od samog naselja Koprivnica odnosno Miklinovca. Na sjeveru granica prati tok vodotoka Koprivnica, istočno rub šume Prešnjaki i Gaj

te ide nekoliko stotina metara uz županijsku cestu Novigrad Podravski - Koprivnički Bregi te kanal Brzavu. Na jugu granica prati rub šume Staro Selo, ide lokalnom cestom Jeduševac-Vlaislav te skreće prema zapadu prateći prugu sve do kanala Jaružice, čiji tok prati prema jugu sve do obronaka Bilogore. U Prostornom planu Koprivničko-križevačke županije Koprivnički Bregi i Glogovac označeni su kao lokalna razvojna središta.

Sukladno konačnim rezultatima Popisa 2021. godine, na području Općine Koprivnički Bregi živi ukupno 1.968 stanovnika što s krajem 2021. godine čini 1,94% stanovnika Koprivničko – križevačke županije. Prema popisu stanovništva iz 2011. na području općine živjelo je 2.381 stanovnik. Pregledom navedenih podataka vidljiv je negativan demografski trend, odnosno značajan pad broja stanovnika. Sukladno Popisu stanovništva 2021. godine, najveći broj stanovnika općine naseljen je u naselju Koprivnički Bregi, njih 1.118, točnije 56,81% ukupnog stanovništva općine. U naselju Koprivnički Bregi nalazi se najveći broj radno aktivnog stanovništva, mladog stanovništva te osoba starije životne dobi.

Općine, kao jedinice lokalne samouprave, obavljaju poslove iz lokalnog djelokruga kojima se neposredno ostvaruju potrebe građana, poput uređenje naselja i stanovanja, prostorno i urbanističko planiranje, komunalne djelatnosti, brigu o djeci, socijalnu skrb, primarnu zdravstvenu zaštitu, odgoj i osnovno obrazovanje, kulturu, tjelesnu kulturu i sport, zaštitu potrošača, zaštitu i unapređenje prirodnog okoliša, protupožarnu i civilnu zaštitu. Općine u Republici Hrvatskoj imaju status pravnih osoba, a njihovo djelovanje definirano je Statutom koje donosi Općinsko vijeće. U Općini Koprivnički Bregi ustrojen je Jedinstveni upravni odjel, a izvršnu vlast ima Općinski načelnik. On donosi akte u okviru svog djelokruga i obavlja poslove u skladu sa zakonom i statutom jedinice lokalne samouprave. Predstavničko tijelo Općine Koprivnički Bregi čini Općinsko vijeće. Vijeće donosi akte u okviru svog djelokruga, obavlja prava i dužnosti te raspravlja o pitanjima iz djelokruga Vijeća te podnosi prijedloge za donošenje odluka i drugih akata.

1.2. Potencijali Općine

Uzimajući u obzir postojeće ljudske potencijale, prometni i geostrateški položaj, gospodarske kapacitete, prirodnu i kulturnu baštinu te mogućnosti razvoja Općine Koprivnički Bregi, u nastavku su navedeni potencijali općine:

Poljoprivreda

Najveći dio površina općine zauzima poljoprivredno zemljište, 54,0%, što općinu čini izrazito poljoprivrednim područjem. U strukturi poljoprivredne proizvodnje dominira stočarstvo, ratarstvo i povrtlarstvo. Na šume otpada 13,86 ha površina općine ili 34,8%. Na području općine se više od 90% ukupnog korištenog poljoprivrednog zemljišta koristi kao oranice. Uz primjenu novih tehnologija i dodatnog stupnja prerade mogao bi se maksimalizirati potencijal poljoprivredne proizvodnje, te ostvariti proizvodnja proizvoda dodane vrijednosti na području Općine Koprivnički Bregi.

Turizam

Područje Općine Koprivnički Bregi odnosno ukupno područje Bilogore predstavlja veliki i neiskorišteni turistički potencijal. Područje među ostalim obiluje prostranim šumama, rekreacijskim stazama i planinarskim putovima koji su idealni za aktivni turizam.

Kroz općinu prolazi biciklistička staza „Drava route“, dugačka oko 10 km koja je međunarodnog karaktera jer povezuje pet europskih zemalja od izvora rijeke Drave do njenog ušća u Dunav. Na području Općine Koprivnički Bregi ustanovljeno je zajedničko lovište, a u Koprivničkim Bregima nalazi se i lovački dom te lovačko društvo „Zec“ osnovano 1945. godine. Društvo godišnje organizira razna druženja i događanja, a jedno od zanimljivijih je natjecanje u gađanju glinenih golubova.

Za lokalne zajednice vrlo je važno da se već danas prepoznaju projekti koji će potaknuti ekonomski razvoj temeljen na pametnom rastu, modernoj infrastrukturi te poticanju kontinentalnog turizma. Implementacija projekata odvijat će se kroz samostalno financiranje od strane općine, kandidiranjem projekata na EU fondove te ulaskom u javno – privatna partnerstva.

1.3. Klimatske promjene

Globalna promjena klime danas je jedan od najvećih izazova čovječanstva. Znanstveno je utvrđeno da je vodeći uzrok promjene klime povećana emisija stakleničkih plinova, najviše kao posljedica izgaranja fosilnih goriva i intenzivne poljoprivrede te sječa prašuma. Zajedničko djelovanje država u cilju sprječavanja globalnih promjena provodi se kroz UNFCCC-a (Okvirna konvencija UN-a o promjeni klime). Kyotski protokol uz UNFCCC i izmjena iz Dohe Kyotskog protokola nisu spriječili globalni porast emisije. Pariškim sporazumom (2015.), države su se obvezale da će zajedničkim djelovanjem smanjivati emisije stakleničkih plinova s ciljem ograničavanja porasta prosječne globalne temperature do najviše 2°C do kraja stoljeća, te dodatnim naporima na postizanju ograničenja porasta temperature do 1,5°C. Ciljevi smanjenja emisija stakleničkih plinova određuju se vlastitim planiranjem, tako da svaka stranka Pariškog sporazuma (ili skupina država), određuje planirani nacionalno utvrđeni doprinos do 2025. ili 2030. godine. Republika Hrvatska stranka je Pariškog sporazuma od 2017. godine, čime se obvezala provoditi mjere smanjenja emisija stakleničkih plinova u okviru obveza EU.

Polazište politike EU-a za put prema niskougljičnom gospodarstvu je Okvir klimatsko-energetske politike EU do 2030. godine, kojim su postavljeni sljedeći ciljevi:

- smanjenje emisija stakleničkih plinova za najmanje 40% u usporedbi s razinama iz 1990. godine;
- najmanje 32% potrošene energije treba biti iz obnovljivih izvora te
- poboljšanje energetske učinkovitosti za najmanje 32,5%.

Krajem 2018. godine je objavljen dokument Čist planet za sve – Europska strateška dugoročna vizija za perspektivno, moderno, konkurentno i klimatski neutralno gospodarstvo. Svrha je ove dugoročne strategije, koja je u ožujku 2020. godine usvojena i dostavljena u Tajništvo UNFCCC, potvrditi vodeću ulogu Europe u oblikovanju globalne klimatske politike te predstaviti viziju koja može pomoći da se do 2050., na troškovno učinkovit način i putem društveno pravedne tranzicije postigne neto nulta stopa emisija stakleničkih plinova te se očekuje da će se u narednim godinama kroz intenzivne analize i rasprave država članica, analizirati mogući scenariji nulte neto emisije stakleničkih plinova.

Krajem 2019. godine, Europska komisija objavljuje svoj novi strateški politički okvir još ambicioznijeg djelovanja – Europski zeleni plan. Ovo je prvi put da se klimatski i okolišni ciljevi

stavljaju u središte političkog djelovanja, jer se EU nastoji preobraziti u pravedno i prosperitetno društvo s modernim, resursno učinkovitim i konkurentnim gospodarstvom, u kojem 2050. godine neće biti neto emisija stakleničkih plinova i u kojem gospodarski rast nije povezan s upotrebom resursa. Europski zeleni plan ubrzat će i poduprijeti tranziciju koja je potrebna u svim sektorima te će doprinijeti provedbi Programa Ujedinjenih naroda do 2030. godine i njegovih Ciljeva održivog razvoja.

Republika Hrvatska je 02. lipnja usvojila Strategiju niskougljičnog razvoja koja ima za cilj pokrenuti promjene u hrvatskom društvu koje će doprinijeti smanjenju emisije stakleničkih plinova i koje će omogućiti razdvajanje gospodarskog rasta od emisije stakleničkih plinova. RH može i treba dati svoj doprinos smanjenju emisija stakleničkih plinova, sukladno ratificiranim međunarodnim sporazumima, premda je njezin udio na globalnoj razini u ukupnim emisijama stakleničkih plinova mali. No, ovo je svakako i prilika da se uz pomoć fondova EU napravi zaokret u svim sektorima, u čemu trebaju sudjelovati sve razine vlasti, uključujući gospodarstvenike. Promjenu hrvatskog društva i gospodarstva u niskougljično, treba ostvariti kroz ulaganje u zeleno poslovanje i tehnologije, u inovacije i razvoj, koje će doprinijeti jačanju konkurentnosti na zajedničkom europskom tržištu, koje sve više traži zelene proizvode i usluge. Niskougljična strategija ima u fokusu smanjiti emisije stakleničkih plinova i spriječiti porast koncentracije istih u atmosferi i posljedično ograničiti globalni porast temperature. Međutim, klimatske promjene se već događaju iz razloga što su staklenički plinovi u atmosferi dugoživi, ali i zbog toga što se međunarodni sporazumi o klimi ne provode odgovarajućom dinamikom.

Klimatske promjene su najveći izazov s kojim se svijet suočava te uzrokuju velike štete po gospodarstvo, društvo i ekosustave. Stoga je važno da se istovremeno radi na jačanju otpornosti na klimatske promjene i na provedbi mjera prilagodbe, kako bi se štete minimizirale i iskoristile prilike. Pri odabiru odgovarajućih mjera niskougljičnog razvoja, treba u tom smislu voditi računa o rizicima od klimatskih promjena, kao i o tome da odabrane mjere doprinose prilagodbi klimatskim promjenama, što važi i obrnuto.

1.4. Sporazum Gradonačelnika/Načelnika za klimu i energiju

Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju (engl. *Covenant of Mayors for Climate & Energy*) je najveća i najuspješnija inicijativa Europske komisije koja aktivno uključuje jedinice lokalne i regionalne samouprave u borbu protiv klimatskih promjena. Inicijativa je pokrenuta u siječnju 2008. godine s ciljem umrežavanja gradova i općina kako bi se olakšala međusobna razmjena znanja i iskustava o učinkovitom korištenju energije na lokalnoj razini. Sporazum okuplja na tisuće jedinica lokalne i područne samouprave koji su se dobrovoljno posvetili provedbi ciljeva Europske unije za klimu i energiju. Potpisivanjem Sporazuma, gradonačelnici i načelnici dobrovoljno su preuzeli obvezu smanjenja emisija CO₂ na svome teritoriju za 20% do 2020. godine, odnosno 40% do 2030. godine, a sve u odnosu na referentnu 1990. godinu. Lokalna tijela vlasti - potpisnici Sporazuma dijele zajedničku viziju kojom će osigurati dekarbonizaciju i otpornost gradova u kojima će njihovi građani imati pristup sigurnoj, održivoj i svima pristupačnoj energiji. Putokaz za postizanje ovih ciljeva definiran je u Akcijskom planu energetske održivosti i klimatskih promjena koji su svi potpisnici obvezni izraditi prema smjernicama Europske komisije. O uspjehu i značaju Sporazuma, najbolje govori podatak da on danas okuplja 8.800 europskih gradova u kojima živi 230 milijuna ljudi, a što čini gotovo pola EU populacije. Sporazum gradonačelnika imao je za cilj smanjiti emisiju CO₂ za 20% do 2020. godine, odnosno za 40% do 2030. godine, a do 2050. godine želi postići da ljudi žive u gradovima koji su energetske održivi i energetske sigurni.

Pristupanje mreži Sporazum gradonačelnika ima višestruke koristi, a koje se očituju ne samo kroz pametno gospodarenje energijom već i kroz energetske uštede koje omogućuju daljnja ulaganja. Sporazum mogu potpisati lokalne i regionalne uprave neovisno o svojoj veličini. Lokalne vlasti su u poziciji da utječu na promjene ponašanja građana i posvete se klimatskim i energetske izazovima kroz usklađivanje javnih i privatnih interesa te integracijom održivog energetske razvoja u lokalne razvojne ciljeve.

Općina Koprivnički Bregi pristupit će Sporazumu gradonačelnika za klimu i energiju te je zbog toga pokrenula izradu Akcijske plan energetske održivosti i prilagodbe klimatske promjenama s ciljem održivog razvitka Općine Koprivnički Bregi. Ovim aktivnostima želi se postići slijedeće:

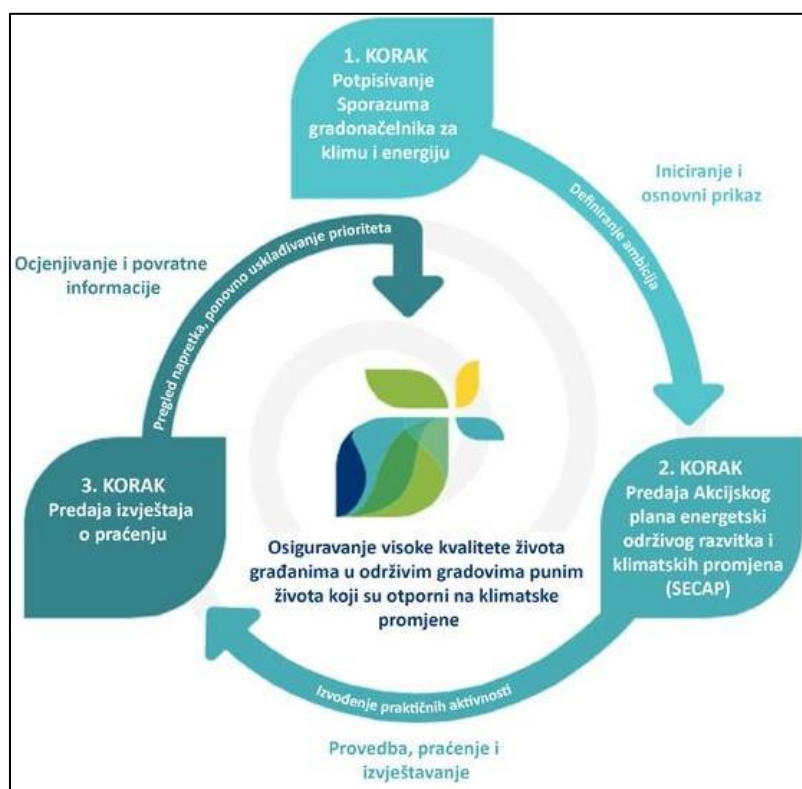
- smanjenje potrošnje energije i smanjenje emisije CO₂;

- povećanje udjela energije proizvedenih iz obnovljivih izvora;
- smanjenje emisija CO₂ za minimalno 20% do 2030. godine u odnosu na dostupne podatke o emisijama za 2022. godinu;
- postizanje ekološke i energetske održivosti te prilagodbe na klimatske promjene.

Izrađeni Akcijski plan je dragovoljna inicijativa općine, odnosno Općina Koprivnički Bregi neće snositi nikakve posljedice za eventualni neuspjeh u ispunjenju planiranih ciljeva. Ovim putem se napominje da Općina Koprivnički Bregi nema cjelovite podataka o potrošnji energije u razdoblju prije 2022. godine, te je u odnosu na optimistične i nove ciljeve Europskog vijeća na sebe preuzelo obvezu smanjenja potrošnje energije za 20% u odnosu na potrošnju energije iz 2022. godine. Pri izradi Akcijskog plana, a u vrhu utvrđivanja trendova u potrošnji energenata, korišteni su djelomično dostupni podaci o potrošnji električne energije i prirodnog plina u 2015. i 2022. godini.

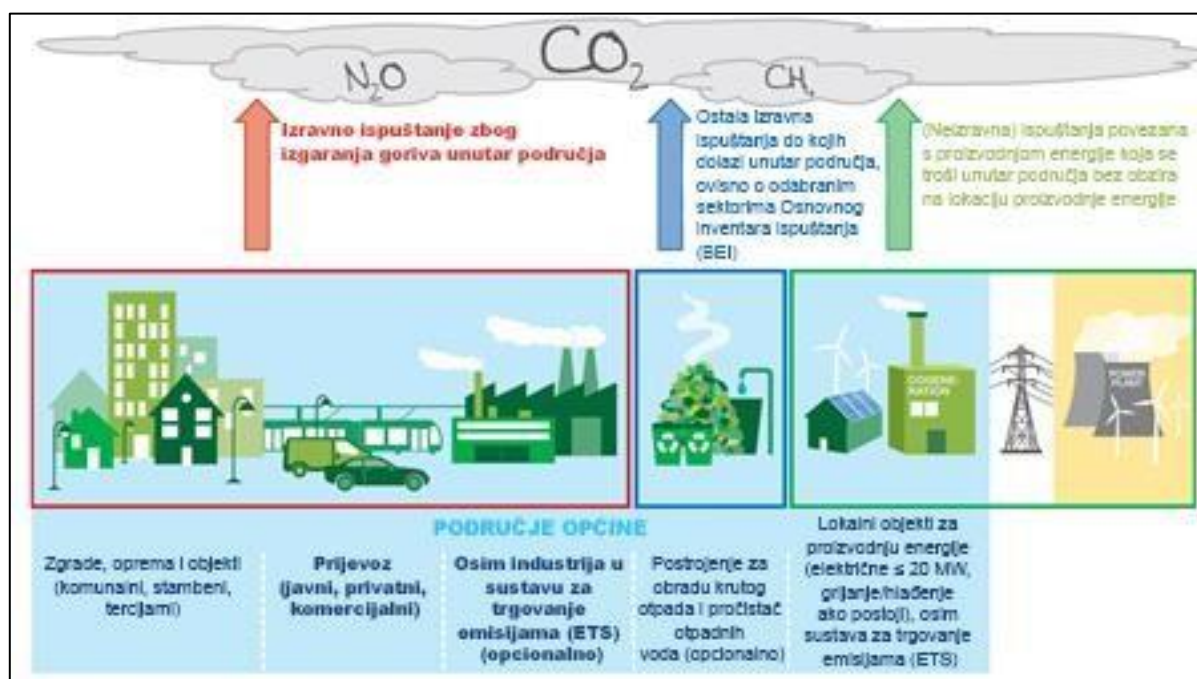
1.5. Metodologija

Sve jedinice lokalne ili područne samouprave koje su se pridružile inicijativi Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju obvezuju se dostaviti Akciji plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjena (SECAP) u roku od dvije godine od službenog potpisivanja Sporazuma. SECAP se temelji na referentnom inventaru emisija i ocjenjivanjima rizika i izloženosti koji sadrže analizu trenutnog stanja. Ovi elementi služe kao osnova za utvrđivanje sveobuhvatnog kompleta radnji koje lokalna tijela vlasti planiraju izvršiti kako bi ostvarili ciljeve za prilagođavanje i ublažavanje utjecaja klimatskih promjena. Potpisnici se također obvezuju izvještavati o napretku svake dvije godine (Slika 2).



Slika 2. Sporazum za klimu i energiju - proces „korak po korak“

Inicijativa Sporazuma gradonačelnika usvaja holistički pristup ublažavanju klimatskih promjena i prilagodbi. Što se tiče ublažavanja klimatskih promjena lokalne se vlasti potiče da se bave različitim potrošačima na svom području (Slika 3). Sektor kao što su stanovanje, tercijarne djelatnosti, komunalne usluge i prijevoz smatraju se načelno glavnim sektorima ublažavanja. Lokalne vlasti usredotočuju se na smanjenje energetske potražnje na svojim područjima kao i na usklađivanje energetske potražnje i ponude poboljšavanjem uporabe/primjene lokalnih energetske izvora.



Slika 3. Prikaz značajnijih djelatnosti koje troše veće količine energije

Temeljem prikupljenih podataka o potrošnji energije u 2022. godini izrađen je referentni inventar emisija CO_2 koji prikazuje emisije nastale potrošnjom energije na području Općine Koprivnički Bregi. Do podataka o potrošnji energije za 1990. godinu (referentna godina u odnosu na koju se analizira smanjenje emisija stakleničkih plinova) nije bilo u mogućnosti doći, te se sve daljnje aktivnosti evaluiraju na 2022. kao referentne godine. Referentni inventar emisija za 2022. godinu omogućuje prepoznavanje glavnih izvora emisija CO_2 uzrokovanih ljudskim djelovanjem, a služi kao baza na temelju koje se propisuju mjere za smanjenje istih. Svi daljnji izvještaji o implementaciji Akcijskog plana uzeti će u obzir referentnu godinu (2022.) i pratiti će napredak u smanjenju potrošnje energije, tj. napredak u smanjenju emisija CO_2 . Nakon utvrđivanja potrošnje energije i posljedične emisije CO_2 , u drugom dijelu Akcijskog plana navedene su mjere čiji je cilj definiranje akcija potrebnih za smanjenje emisija CO_2 za dodatnih 20% do 2030. godine u odnosu na dostupne podatke iz 2022. godine. Razradom mjera predviđene su očekivane energetske uštede i potencijali smanjenja emisija CO_2 u 2030. godini, procijenjeni su investicijski troškovi i identificirani oblici financiranja istih. Osim identifikacije mjera, razrađena je i metodologija provedbe Akcijskog plana kako bi se osiguralo kontinuirano i sustavno praćenje provedbe definiranih ciljeva.

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

1.6. Relevantne Strategije

Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske (Narodne novine, br. 63/21) ima u fokusu smanjiti emisije stakleničkih plinova i spriječiti porast koncentracije istih u atmosferi i posljedično ograničiti globalni porast temperature. Međutim, klimatske promjene se već događaju iz razloga što su staklenički plinovi u atmosferi dugoživi, ali i zbog toga što se međunarodni sporazumi o klimi ne provode odgovarajućom dinamikom. Temeljni ciljevi Niskougljične strategije uključuju postizanje održivog razvoja temeljenog na ekonomiji s niskom razinom ugljika i učinkovitom korištenju resursa. Put kojim nas vodi niskougljična strategija dovest će do postizanja gospodarskog rasta uz manju potrošnju energije i s više korištenja obnovljivih izvora energije. Mjere će provoditi svi sektori gospodarstva, počevši od energetike, prometa, industrije, zgradarstva, gospodarenja otpadom, poljoprivrede, turizma i usluga. U niskougljičnoj tranziciji sudjeluje svaki građanin Republike Hrvatske odabirom lokalno uzgojene i svježije hrane, čistog prometovanja te ekonomičnog grijanja i hlađenja svog doma. Prelazak na niskougljično gospodarstvo prilika je za otvaranje novih radnih mjesta, za povećanje sigurnosti opskrbe energijom i smanjenje ovisnosti o uvozu. Ujedno doprinosi poboljšanju kvalitete života zbog smanjenja onečišćenja zraka.

Hrvatski sabor je 7. travnja 2020. godine usvojio **Strategiju prilagodbe klimatskim promjenama** (Narodne novine, br. 46/20). Donošenje Strategije prilagodbe klimatskim promjenama s akcijskim planom propisano je Zakonom o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (Narodne novine, broj 127/19). Strategija određuje ciljeve i prioritete za provedbu mjera prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj.

Strategija prilagodbe klimatskim promjenama postavlja viziju: Republika Hrvatska otporna na klimatske promjene. Za postizanje vizije postavljeni su ciljevi:

- smanjiti ranjivost prirodnih sustava i društva na negativne utjecaje klimatskih promjena;

- povećati sposobnost oporavka nakon učinaka klimatskih promjena;
- iskoristiti potencijalne pozitivne učinke, koji također mogu biti posljedica klimatskih promjena.

Svrha je Strategije prilagodbe osvijestiti važnost i prijetnje klimatskih promjena za društvo te nužnost integracije koncepta prilagodbe klimatskim promjenama u postojeće i nove politike, kako bi se smanjila ranjivost okoliša, gospodarstva i društva uzrokovana klimatskim promjenama. U Strategiji su prikazani sektori ranjivi na klimatske promjene, među kojima je odabrano osam ključnih sektora (vodni resursi; poljoprivreda; šumarstvo; ribarstvo; bioraznolikost; energetika; turizam i zdravlje) i dva međusektorska tematska područja (prostorno planiranje i uređenje te upravljanje rizicima).

2. Analiza energetske potrošnje i inventar emisija CO₂ Općine Koprivnički Bregi

2.1. Općenito

Opskrba električnom energijom riješena je elektroenergetskom mrežom koja je u sastavu jedinstvene prijenosne mreže Hrvatske. Opskrba električnom energijom vrši se preko HEP distributivnog područja Elektra Koprivnica.

Napajanje područja općine vrši se 10(20) kV zračnim i kabelskim vodovima koji su vezani na sustav elektroopskrbe Koprivnice. Razvijena je 10 kV mreža koja povezuje postojeće distributivne trafo-postaje. Postojeća 10 kV mreža izvedena je uglavnom na drvenim jelovim stupovima, a tako je izvedena i niskonaponska mreža u naseljima. Elektrifikacija je provedena u svim naseljima i priključena na 10 kV mrežu. Područjem općine prolaze po jedan 35 kV i 110 kV dalekovod.

Plinska mreža je provedena u naseljima Koprivnički Bregi, Glogovac i Jeduševac. Distribuciju plina i održavanje mreže na području općine vrši Koprivnica Plin d.o.o. Općinom su položeni magistralni i lokalni plinovodi dok reduksijska stanica ne postoji na području općine. Mreža je izvedena od PE-HD cijevi.

Područjem općine prolaze magistralni plinovodi i naftovodi. Prostorom općine prolazi magistralni naftovod JANAF-a. Naftovod ide iz smjera terminala u Virju prema Lendavi.

Plinski sustav dovršen je u svim naseljima općine, a glavni distributer plina za ovaj prostor je Plinacro d.o.o. koji na području općine posjeduje sljedeće građevine:

- magistralni plinovod Koprivnica – Budrovac DN 500
- magistralni plinovod Budrovac – Varaždin I. DN 300
- magistralni plinovod Koprivnica – Budrovac – Virovitica DN 250.

Na području općine smještena je reduksijska stanica dok je odorizacijska stanica za općinu smještena na području Grada Koprivnice.

2.2. Energetska potrošnja i proizvodnja električne energije

Struktura potrošnje električne energije na području Općine Koprivnički Bregi u 2022. godini dana je u tablici u nastavku.

Tablica 1. Prikaz potrošnje električne energiji po vrsti kupaca

	Potrošnja u 2022. godini (kWh/god.)	Potrošnja u 2015. godini (kWh/god.)	Trend u odnosu na 2015. godinu
Gospodarski i ostali subjekti	602.115	721.875	-16,59%
Stambeni objekti	2.387.967	2.573.350	-7,20%
Javna rasvjeta	101.239	97.789	+3,53%
UKUPNO	3.091.321	3.393.014	-8,89%

Iz dostupnih podataka može se jasno prepoznati trend smanjenja potrošnje električne energije u sektorima za koje su bili dostupni podaci (gospodarski subjekti i stambeni objekti). U sektoru javna rasvjeta vidljivo je povećanje od 3,53% što je moguće pripisati povećanom broju rasvjetnih tijela na području Općine Koprivnički Bregi u odnosu na 2015. godinu. Smanjenje u potrošnji električne energije u ostalim sektorima posljedica je implementacije štedljivijih uređaja u kućanstvima i gospodarskim subjektima, ali i zbog smanjene gospodarske aktivnosti te smanjenja ukupnog broja stanovnika na području Općine Koprivnički Bregi.

Tablica 2. Prikaz potrošnje električne energiji u Općini Koprivnički Bregi

Objekti u vlasništvu općine	Potrošnja u 2022. godini (kWh/god.)	Potrošnja u 2015. godini (kWh/god.)	Trend u odnosu na 2015. godinu
Mrtvačnica Koprivnički Bregi	210	927	-77,35%
NK Mladost	6.103	3.807	+60,31%
Društveni dom Koprivnički Bregi	3.269	3.868	+46,96%
Groblje Glogovac	155	180	-15,49%
Društveni dom Glogovac	534	998	-46,49%
DVD Glogovac	10.700	5.943	+80,04%
Jeduševac	293	43	+581,40%
UKUPNO	21.264	15.766	+34,87%

Na području Općine Koprivnički Bregi postoji i proizvodnja električne energije. 2015. godine proizvodnja je iznosila ukupno 7.250 kWh. Navedena proizvodnja u 2022. godini iz sektora kućanstva iznosila je ukupno 13.366,00 kWh, dok je dodatno proizvodno postrojenje iz sektora gospodarski subjekti instalirane snage 6,84 kW proizvelo 7.598,00 kWh.

2.3. Energetska potrošnja prirodnog plina

Struktura potrošnje prirodnog plina na području Općine Koprivnički Bregi u 2022. godini dana je u tablici u nastavku.

Tablica 3. Prikaz potrošnje prirodnog plina po vrsti kupaca

	Potrošnja u 2022. godini (kWh/god.)	Potrošnja u 2015. godini (kWh/god.)	Trend u odnosu na 2015. godinu
Općina	26.745	20.545	30,18%
Mrtvačnica Koprivnički Bregi	63	-	-
NK Mladost	20.978	23.341	-10,12%
Društveni dom Koprivnički Bregi	20.258	28.627	-29,24%
Društveni dom Glogovac	36.107	34.133	+5,78%
Društveni dom Jeduševac	2.296	1.786	+28,56%
Objekti u vlasništvu općine Ukupno	106.447	108.432	-1,83%
Gospodarski i ostali subjekti	974.579	895.571	+8,82%
Stambeni objekti	3.762.540	3.523.464	+6,79%
UKUPNO:	4.737.119	4.419.035	+7,20%

Povećanje potrošnje prirodnog plina u odnosu na podatke iz 2015. godine rezultat je povećanja broja priključaka prirodnog plina na području općine

2.4. Energetska potrošnja u sektoru prometa

Na području Općine Koprivnički Bregi 2022. godine bilo je 1.427 registriranih vozila. U odnosu na 2015. godinu, kada je bilo 1.178 registriranih vozila, a to je povećanje za 21,14%, iako je došlo do smanjenja broja stanovnika. Udio pojedinih vrsta vozila za 2022. godinu prikazan je u tablici u nastavku. Zbog nedostatnih podataka o vrsti pogonskih goriva za motorna vozila na području Općine Koprivnički Bregi, isti su određeni na temelju podataka Centra za vozila Hrvatske za Koprivničko – križevačku županiju.

Tablica 4. Struktura motornih vozila na području Općine Koprivnički Bregi po kategorijama u 2022. godini

Gorivo	Mopedi	Motocikli	Osobni automobili	Teretni automobili	Kombinirani automobili	Radni strojevi	Traktori
Benzin	45	30	346	-	3	-	7
Dizel	-	-	560	84	-	29	294
LNG	-	-	21	-	-	-	-
Električna energija	-	-	1	-	-	-	-
Hibrid	-	-	7	-	-	-	-
NG	-	-	-	-	-	-	-
UKUPNO	45	30	935	84	3	29	301

U ukupnoj strukturi motornih vozila najveći udio zauzimaju osobni automobili i to sa 66%.

Prema podacima Centra za vozila Hrvatske, prosječni godišnji prijeđeni put osobnih vozila u Hrvatskoj u 2022. godini iznosio je 11.733 kilometara. Za mopede i motocikle pretpostavljena je upola manja godišnja kilometraža, za teretne i kombinirane automobile pretpostavljena je duplo veća godišnja kilometraža, dok je za radne strojeve i traktore pretpostavljena jedna trećina od godišnje kilometraže osobnih automobila. Za potrebe izračuna potrošnje energije iz prometa uzete su u obzir slijedeće pretpostavke:

a) prosječna potrošnja goriva:

- benzin: 7,5 litara/100 km
- dizel: 6 litara/100 km

b) kalorična vrijednost goriva:

- benzin: 43.900 kJ/kg (12,19 kWh/kg)

- dizel: 43.000 kJ/kg (11,95 kWh/kg)

c) gustoća goriva:

- benzin: 740 kg/m³

- dizel: 850 kg/m³

Ukupna energetska potrošnja iz sektora prometa u 2022. godini iznosila je 9.185.663 kWh/godišnje.

2.5. Ukupni prikaz energetske potrošnje i inventar emisija CO₂

Ukupna energetska potrošnja Općine Koprivnički Bregi u 2022. godini, s udjelima iz pojedinih sektora, prikazana je u tablici u nastavku. Iz tablice je vidljivo da se najviše energije na području Općine Koprivnički Bregi potroši u sektoru prometa. Naime, 648 kućanstava, odnosno 1.265 stambenih jedinica registriranih u popisu stanovništva iz 2021. godine, imalo je ukupno 935 registrirana osobna automobila. Podatak koji jasno pokazuje poljoprivrednu djelatnost, s kojom se stanovnici Općine Koprivnički Bregi bave je broj registriranih traktora na području općine, a koji iznosi 301. U ukupnoj energetske potrošnji, iz sektora prometa najviše su doprinijela vozila pogonjena dizelskim gorivom s energetske udjelom od oko 39,2%.

Uspoređujući podatke vidljivo je kako je manji broj kućanstava imao ugrađenu instalaciju plina u 2015. godini, dok je za pretpostaviti da je većina od preostalih kućanstva tada koristila ogrjevno drvo za grijanje. Ogrjevno drvo je klimatski neutralno gorivo, te se isto zbog apsorpcije CO₂ tijekom rasta biomase (fotosinteze), ne uzima u klimatsku bilancu. Postotak kućanstava koji koristi ogrjevno drvo vjerojatno se smanjio u odnosu na 2015. godinu s obzirom da se potrošnja prirodnog plina u kategoriji stambeni objekti povećala za 20,86%. Iz podatka o ukupnoj potrošnji električne energije u sektoru kućanstva može se zaključiti da je riječ o prosječnoj mjesečnoj potrošnji električne energije kućanstva (oko 307 kWh električne energije/mjesečno), a koje se ne grije korištenjem električne energije.

Tablica 5. Energetska potrošnja na području Općine Koprivnički Bregi u 2022. godini

Energent/Sektor	Podsektor	Potrošnja (kWh/godišnje)	Ukupna potrošnja (kWh)	Udio
Električna energija	Gospodarski i ostali subjekti	602.115	3.091.321	18,17%
	Stambeni objekti	2.387.967		
	Javna rasvjeta	101.239		
Prirodni plin	Gospodarski i ostali subjekti	974.579	4.737.119	27,84%
	Stambeni objekti	3.762.540		
Sektor prometa	Osobni automobili	6.898.267	9.185.663	53,99%

	Sva ostala vozila	2.287.396		
		UKUPNO:	17.014.103	100%

Prema izrađenoj energetskej potrošnji moguće je napraviti izračun emisija CO₂. Naime, u priručniku "*How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)*" navedeni su emisijski faktori vezani za emisiju CO₂ prema korištenoj vrsti goriva, dok je emisijski faktor za potrošenu električnu energiju preuzet iz dostupnih hrvatskih emisijskih faktora. Slijedom navedenog, u tablici u nastavku prikazana je ukupna emisija CO₂ na području Općine Koprivnički Bregi prema ključnim sektorima.

Tablica 6. Emisija CO₂ na području Općine Koprivnički Bregi u 2022. godini

Energent/ Sektor	Podsektor	Potrošnja (MWh/godišnje)	Emisijski faktor (t CO ₂ /MWh)	Emisija CO ₂ (t CO ₂)	Udio
Električna energija	Gospodarski i ostali subjekti	602,12	0,234	140,90	3,46%
	Stambeni objekti	2.387,97		558,78	13,72%
	Javna rasvjeta	101,24		23,69	0,58%
Prirodni plin	Gospodarski i ostali subjekti	974,58	0,202	196,87	4,83%
	Stambeni objekti	3.762,54		760,03	18,67%
Sektor prometa	dizel	5.975,58	0,267	1.595,48	39,18%
	benzin	3.062,71	0,249	762,61	18,73%
	UNP	147,37	0,227	33,45	0,82%
UKUPNO:		17.014,11	/	4.071,82	100%

Temeljem prikazanih podataka moguće je prikazati postojeću energetskej potrošnju i posljedične emisije CO₂ u glavnim sektorima potrošnje energije, a to su: zgradarstvo, promet i javna rasvjeta. Sektor zgradarstva obuhvaća sve javne i privatne vlasnike objekata, a što uključuje sve objekte u vlasništvu Općine Koprivnički Bregi, sve stambene objekte i sve objekte pravnih osoba. Sektor prometa čine sva osobna i komercijalna vozila čiji se vlasnici nalaze na području Općine Koprivnički Bregi. Sektor javne rasvjete čini mreža javne rasvjete na administrativnom području Općine Koprivnički Bregi. U Tablici 7. prikazana je ukupna

energetska potrošnja i emisija CO₂ za područje Općine Koprivnički Bregi koje su posljedica izravnih emisija nastalih sagorijevanjem goriva u sektoru prometa te neizravne emisije koje su posljedica potrošne električne, odnosno toplinske energije u sektorima zgradarstva i javne rasvjete.

Tablica 7. Energetska potrošnja i emisija CO₂ u 2022. godini po sektorima na području Općine Koprivnički Bregi

Sektor	Energetska potrošnja (MWh/godišnje)	Emisija CO ₂ (t CO ₂ godišnje)	Udio emisije CO ₂
Zgradarstvo	7.727,21	1.656,58	40,68%
Promet	9.185,66	2.391,55	58,73%
Javna rasvjeta	101,24	23,69	0,58%
UKUPNO	17.014,11	4.071,82	100%

U ukupnim emisijama CO₂ na području Općine Koprivnički Bregi najveći doprinos daju sektori zgradarstva i prometa. Pri tome je potrebno naglasiti da na području općine postoji značajan broj traktora, što je posljedica bavljenjem poljoprivredom, dominantnom djelatnost ovog područja. Također pri izračunu emisija korišten je podatak o prosječnom broju prijeđenih kilometara na razini RH te omjer vozila prema pogonskom gorivu na području županije, a što može dati određeno odstupanje. Sektor zgradarstva obuhvaća potrošnju električne energije i prirodnog plina u svim zatvorenim objektima na području Općine Koprivnički Bregi. Udio emisija iz sektora javne rasvjete iznosi 0,58%.

U pogledu smanjivanja emisija CO₂ na području Općine Koprivnički Bregi najviše bi se pažnje prilikom izrade mjera za smanjenje emisija trebalo dati sektoru prometa i zgradarstva. S obzirom na to da općinske vlasti svojim angažmanom mogu značajnije doprinijeti očuvanju okoliša, od njih se očekuje nastavak kontinuiranog provođenja mjera i savjesnog upravljanja Općinom Koprivnički Bregi.

3. Akcijski plan energetske održivosti

Akcijski plan predstavlja niz mjera koje imaju za cilj smanjiti emisije CO₂. Svaka predložena mjera prikazana je u tablicama u nastavku sa sljedećim parametrima:

- naziv mjere;
- ciljana skupina;
- 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 mjera u predloženom opsegu Općina Koprivnički Bregi može smanjiti emisije CO₂ za 20% što je više nego dovoljno za dostizanje zadanih ciljeva do 2030. godine. Budući da predviđeni ukupni troškovi za provedbu mjera nadilaze financijske mogućnosti Općine Koprivnički Bregi, dio sredstava bit će potrebno osigurati iz dodatnih izvora financiranja koji su navedeni u okviru svake mjere. Aktualni 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.

3.1. Mjere za smanjenje emisija u sektoru zgradarstva

1	Edukacija stanovnika i poduzetnika o mogućnostima smanjenja potrošnje energije	
Ciljana skupina	Svi vlasnici stambenih i poslovnih objekata (zgradarstvo)	
Opis mjere	Edukacija svih vlasnika stambenih i poslovnih objekata o mogućnostima energetske uštede je temelj za postizanje definiranih ciljeva smanjenja potrošnje energije i emisija CO₂ u sektoru zgradarstva. Edukacijom se želi potaknuti sve vlasnike na primjenu i provođenje jednostavnih mjera i promjena ponašanja koje rezultiraju znatnim energetske uštedama. Također, približavanjem i pojašnjavanjem pojmova kao što su energetska učinkovitost, obnovljivi izvori energije te primjenom savjeta stručnjaka (npr. predstavnika energetske agencije) želi se pridonijeti smanjenju potrošnje energije u zgradama u kojima ljudi rade i borave. Ovom mjerom predviđene su slijedeće aktivnosti: - poticanje organiziranja info-kampanja, skupova, radionica i edukacija u objektima poput općinskom sjedištu, školama, knjižnicama i vrtiću s ciljem povećanja svijesti o uštedi energije; - objedinjavanje i promicanje „zelene“ nabave, kontinuirani razvoj novih kriterija i mjerila za zelenu nabavu, uključujući energetske učinkovitost; - edukacija korisnika zgrada o potencijalnim uštedama u grijanju i hlađenju (toplinska izolacija objekata) i rasvjeti (postavljanje energetske učinkovitijih rasvjetnih tijela); - informiranje o mogućnosti uštede energije kontrolom temperature zraka u grijanim/hlađenim prostorijama; - prezentiranje primjera dobre prakse, po mogućnosti na lokalnoj razini; - informiranje o administrativnoj proceduri, akreditiranoj opremi i certificiranim instalaterima sustava koji koriste OIE. Predlaže se da na nivou općine oformi tim ili angažiraju odgovarajući stručnjaci s ciljem provođenja edukacije/obuke korisnika stambenih i poslovnih objekata o načinima uštede energije i pravilnom korištenju iste. Podizanjem svijesti o važnosti štednje energije i obukom korisnika zgrada planirano je ostvariti dugoročne uštede toplinske i električne energije u iznosu 4% od ukupne potrošnje energije.	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	4% 119,60 MWh
	Toplinska energija	4% 189,49 MWh
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	27,99
	Toplinska energija	38,28

Period implementacije	2023 – 2030.
Troškovi	10.000,00 EUR
Nositelj mjere	Općina Koprivnički Bregi
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja

2	Edukacija stanovnika i poduzetnika o primjeni jednostavnih mjera uštede energenata
Ciljana skupina	Svi vlasnici stambenih i poslovnih objekata (zgradarstvo)
Opis mjere	Edukacijom stanovnika Općine Koprivnički Bregi o mogućnostima smanjenja potrošnje energije i promjene stava o energentima moguće je doprinijeti smanjenju potrošnje energenata i vode, a time i utjecati na smanjenje emisija CO₂. Pri edukacijama pozornost dati na primjeni mjera uštede energije, kao što su: a) Održavanje optimalne temperature zraka u grijanim i hlađenim prostorima, odnosno, sprečavanjem nepotrebnog pregrijavanja prostora, moguće je postići značajne uštede toplinske energije. b) Kontroliranje temperature zraka u hlađenim/grijanim prostorijama. Primjerice, smanjenjem grijanja prostora za samo 1°C u odnosu na uobičajeno moguće je uštedjeti i do 6% toplinske energije. c) Ugradnja programibilnih termostatskih ventila na radijatorima. Predmetni ventili imaju funkciju postavljanja na željenu temperaturu, čime se ventil automatski prilagođava promjenama temperature prostora. Istovremeno, omogućuje vremensku regulaciju temperature i štedi energiju regulirajući temperaturu u prostoru prema željenoj temperaturi, odnosno kroz dodatno korištenje vremenskih rasporeda (dan/noć, vikend/radni dan, itd.) za dodatno optimalno podešavanje temperature u prostoriji. d) Nabava energetske učinkovitijih električnih uređaja visokih energetske razreda. Upotrebom energetske visoko učinkovitih električnih uređaja uvelike se smanjuje potrošnja električne energije, ali i vode, čime se pozitivno djeluje na smanjenje emisija CO₂ u okoliš. e) Implementacija sustava praćenja potrošnje energenata, bilo putem odgovarajuće aplikativne podrške ili zapisivanja podataka o potrošnji energenata. Praćenjem potrošnje moguće je pravovremeno uvidjeti anomalije i poduzeti odgovarajuće korektivne radnje. f) Izgradnja/rekonstrukcija klimatski otpornih zgrada (novih i postojećih), s ciljem uštede energenata za grijanje/hlađenje i samostalnoj proizvodnji energije za

	vlastite potrebe. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem stanovnika. g) Korištenje alternativnih sredstava u prijevozu s ciljem smanjenja korištenja osobnih automobila, odnosno smanjenja korištenja fosilnih goriva u motornim vozilima h) Mogućnostima uštede energije pri kuhanju. Npr. kuhajući s poklopcem može se uštedjeti i 20% energije za kuhanje, prilikom kuhanja potrebno je koristiti minimalnu snagu za kuhanje (kada voda proključa, može se smanjiti snaga grijanja na najnižu moguću da se zadrži ključanje), bržem otvaranju i zatvaranju pećnice i sl. i) Smanjenju potrošnje energije u rasvjeti – korištenjem LED žarulja za rasvjetu, maksimalnom korištenju dnevnog svjetla, bojanjem zidova u svijetle boje i sl. j) Smanjenje količine proizvedenog otpada – smanjenje proizvodnje otpada ujedno smanjuje potrebu za prijevozom i obradom otpada, čime se smanjuje potrošnje energije. Cilj obrazovanja je da stanovnici smanje količine proizvedenog otpada te se upoznaju i sa izrađenim Planom gospodarenja otpadom Općine Koprivnički Bregi, a koji precizira mjere i instrumente smanjenja proizvodnje komunalnog otpada. k) Primjena principa „plati koliko zagađuješ“ gdje se odvoz otpada plaća prema broju pražnjenja spremnika za miješani komunalni otpad. Podizanje svijesti stanovnika o važnosti štednje energenata i drugih resursa se može provoditi kroz održavanje tematskih seminara, radionica, tribina prilagođenih dobi i znanju (stručnoj spremi) sudionika, kao i distribucijom odgovarajućih promotivnih materijala. U tu svrhu bi na nivou općine trebalo oformiti tim specijaliziranih ljudi zadužen za provođenje edukacije/obuke stanovnika o načinima uštede energije i pravilnom korištenju iste. Podizanjem svijesti o važnosti štednje energije i obukom korisnika zgrada planirano je ostvariti dugoročne uštede toplinske i električne energije. Edukacije je potrebno provoditi ciljano, uz prethodnu pripremu adekvatnih materijala.	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	5% 149,50 MWh
	Toplinska energija	5% 284,23 MWh
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	34,98
	Toplinska energija	57,41
Period implementacije	2023 – 2030.	
Troškovi	10.000,00 EUR	

Nositelj mjere	Općina Koprivnički Bregi
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja

3	Energetska obnova objekata u vlasništvu općine	
Ciljana skupina	Objekti u vlasništvu općine (zgradarstvo)	
Opis mjere	Objekti u vlasništvu općine imaju relativno mali ukupni potencijal za uštede energije i smanjenje emisija CO₂, ali služe kao primjer stanovnicima i poduzetnicima. Lokalna zajednica najbolje prikazuje provođenje energetske i klimatske politike u načinu upravljanja vlastitom imovinom i zbog toga zgrade u vlasništvu općine predstavljaju jednu od glavnih okosnica za implementaciju mjera za smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetske performansi: - 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.	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	10% 2,13 MWh
	Toplinska energija	10% 10,65 MWh
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	0,50
	Toplinska energija	2,15
Period implementacije	2023 – 2030.	
Troškovi	1.000.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Koprivnički Bregi	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka	

4 Energetska obnova objekata u vlasništvu poduzetnika, obrta i OPG-ova		
Ciljana skupina	Objekti u vlasništvu poduzetnika, obrta i OPG-ova (zgradarstvo)	
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, a sve u cilju postizanja boljih energetskih performansi: - obnova ovojnice objekata - 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.	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	7% 40,66 MWh
	Toplinska energija	7% 60,77 MWh
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	9,51
	Toplinska energija	12,28
Period implementacije	2023 – 2030.	
Troškovi	1.000.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Poduzetnici	
Mogući izvori financiranja	Vlastita sredstva poduzetnika, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka, ESCO-projekti	

5	Energetska obnova obiteljskih kuća	
Ciljana skupina	Vlasnici privatnih objekata (zgradarstvo)	
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, a sve u cilju postizanja boljih energetskih performansi: - 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.	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	3% 71,64 MWh
	Toplinska energija	5% 188,13 MWh
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ (t CO ₂)	Električna energija	16,76
	Toplinska energija	38,00
Period implementacije	2023 – 2030.	
Troškovi	3.000.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Fizičke osobe	
Mogući izvori financiranja	Vlastita sredstva vlasnika kuća, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka, ESCO-projekti	

6 Primjena novih tehnologija za grijanje i hlađenje		
Ciljana skupina	Svi vlasnici stambenih i poslovnih objekata (zgradarstvo)	
Opis mjere	Ova mjera se može provoditi zasebno ili zajedno s mjerom energetske obnove zgrada, 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 objekte s izraženijom potrošnjom električne energije. Predlaže se inicijalna analiza različitih rješenja za korištenje obnovljivih izvora energije i izrada mapa solarnog potencijala. Konkretno, sustavi obuhvaćeni ovom mjerom navedeni su u nastavku (ali nisu limitirani samo na navedeno): - sustavi za grijanje/hlađenje i potrošnu toplu vodu; - dizalice topline; - visokoučinkoviti kotlovi na pelete, brikete, drvenu sječku i ostalu drvenu biomasu; - solarni toplinski kolektori;	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	2% 59,80 MWh
	Toplinska energija	4% 189,49 MWh
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	13,99
	Toplinska energija	38,28
Period implementacije	2023 – 2030.	
Troškovi	1.000.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Koprivnički Bregi	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka, ESCO projekti	

7 Izgradnja integriranih sunčevih elektrana		
Ciljana skupina	Vlasnici privatnih i poslovnih objekata (zgradarstvo)	
Opis mjere	Mjera predviđa proizvodnju električne energije iz sunčeve energije putem fotonaponskih ćelija postavljenih na krovovima objekata za vlastite potrebe i predaju u lokalnu distribucijsku mrežu. Na taj način povećava se lokalna energetska samodostatnost i smanjuje proizvodnja električne energije iz fosilnih goriva, a što pridonosi smanjenju emisija CO₂. Sunčane elektrane planiraju se postavljati na krovove stambenih zgrada i privatnih kuća s povoljnom orijentacijom krovnih ploha u odnosu na sunčevu ozračenost. Predviđa se ugradnja oko 150 kW instalirane snage ukupne godišnje proizvodnja od oko 200 MWh.	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	4% 119,60 MWh
	Toplinska energija	0% /
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	27,99
	Toplinska energija	/
Period implementacije	2022 – 2030.	
Troškovi	500.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Koprivnički Bregi	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja	

8 Poticanje korištenja biomase za potrebe grijanja		
Ciljana skupina	Vlasnici privatnih i poslovnih objekata (zgradarstvo)	
Opis mjere	Primjene klimatski neutralnog goriva za potrebe grijanja stambenih prostora	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	0% /
	Toplinska energija	3% 142,11 MWh
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	/
	Toplinska energija	28,71
Period implementacije	2023 – 2030.	
Troškovi	100.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Koprivnički Bregi	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja	

3.2. Mjere za smanjenje emisija u sektoru javne rasvjete

9	Rekonstrukcija javne rasvjete	
Ciljana skupina	Općinska javna rasvjeta (javna rasvjeta)	
Opis mjere	Javna rasvjeta na području općine nema veliki udio u ukupnoj energetskej potrošnji, ali predstavlja veliki financijski trošak općini. Uštedom u ovom sektoru, općina će moći otvoriti ulaganja u druge mjere. Ova mjera podrazumijeva: - ugradnju energetske učinkovite i ekološke javne rasvjete i zamjenu dotrajalih svjetiljki sa svjetiljkama koje su ekološke i ekonomski usuglašene sa važećim regulatornim okvirom - uspostavu sustava upravljanja i nadzora javne rasvjete. Uvođenjem rasvjetnog sustava koji uključuje nova i energetske učinkovitija rasvjetna tijela (LED tehnologija) postiže se slijedeće: a) ušteda električne energije zbog smanjene potrošnje rasvjetnog tijela, b) ušteda električne energije zbog smanjenja dodatnog zagrijavanja prostora uzrokovanog rasvjetom (ušteda na hlađenju prostora), c) smanjenje troškova nabave zbog duljeg vijeka trajanja žarulje, d) povećava se udobnost i sigurnost zbog veće pouzdanosti rasvjetnog sustava, e) smanjenje opterećenje napojnih (distribucijskih) vodova. Postupnom zamjenom novim i energetske učinkovitijim rasvjetnim tijelima s autonomnom regulacijom nivoa svjetlosti ovisno o jačini dnevnog svjetla, moguće je doprinijeti smanjenju emisija CO₂.	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	25% 25,31 MWh
	Toplinska energija	0% /
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	5,92
	Toplinska energija	/
Period implementacije	2023 – 2030.	
Troškovi	300.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Koprivnički Bregi	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, ESCO modeli financiranja	

3.3. Mjere za smanjenje emisija u sektoru prometa

10	Edukacija o štetnosti emisija CO ₂ iz automobila pogonjenih fosilnim gorivima	
Ciljana skupina	Stanovništvo (promet)	
Opis mjere	Ovom mjerom želi se utjecati na svijest vozača o štetnostima koje izazivaju emisije CO₂ nastale sagorijevanjem fosilnih goriva u motornim vozilima na kvalitetu zraka i općenito na okoliš. Također želi se potaknuti „štedljiva“ vožnja (smanjivanje naglih ubrzavanja, smanjenje potrošnje smanjenjem broja okretaja motora – vožnja u većoj brzini, kontrola tlaka u gumama, racionalno korištenje klima uređaja, gašenje motora za vrijeme stajanja itd). Osim promjene načina vožnje, želi se potaknuti stanovnike na kupnju ekološki prihvatljivijih vozila s manjim specifičnim emisijama CO₂. Podizanje svijesti vozača i ostalih sudionika u prometu može se provoditi kroz održavanje predavanja u prostorijama općine. Kroz mjere informiranja i obrazovanja svih sudionika u prometu moguće su uštede do 10% u ukupnoj potrošnji goriva.	
Očekivane energetske uštede (MWh)	918,57 MWh	
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ (t CO ₂)	239,16	
Period implementacije	2023 – 2030.	
Troškovi	10.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Koprivnički Bregi	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost	

11	Razvijanje inovativnog sustava javnog prijevoza	
Ciljana skupina	Općina Koprivnički Bregi, stanovništvo (promet)	
Opis mjere	Ovom mjerom ulagat će se u: a) novo i moderno vozilo, pogonjeno na električni/hibridni pogon, za javni prijevoz putnika u Općini Koprivnički Bregi koji će biti klimatiziran, kapaciteta do 20 osoba, imat će wi-fi te niz uređaja koji će olakšati prijevoz putnika s posebnim potrebama; b) razvoj i poticanje biciklističkog prijevoza ucrtavanjem prometnih staza i traka. Dodatni poticaj zdravijem načinu života bit će izgradnja potrebne infrastrukture poput opreme za parkiranje bicikla na posjećenijim lokacijama: dom zdravlja, pošta i slično; c) uređenje mreže linija i informiranja koja će nastojati pokriti sve dijelove Općine s učestalim i točnim polascima do željene destinacije. Prilagođene i ažurne stranice prijevoza omogućit će bolju informiranost putnika kao i mobilne aplikacije kojim će pojedinac na brz i učinkovit način doći do željenih informacija;	

	d) sufinanciranje javnog prijevoza što će rezultirati smanjenju uporabe osobnih automobila, očuvanju okoliša i smanjenju emisije CO₂; e) izgradnju pametnih autobusnih stanica, koje nude ugodnije i efikasnije korištenje javnog prijevoza, a zahvaljujući ugrađenoj LED rasvjeti i solarnim panelima učinkovito koriste prirodne resurse, omogućavaju punjenje mobilnih uređaja, bežični pristup internetu te putem ekrana informiraju stanovnike o kretanju autobusa, voznom redu i lokalnim meteorološkim uvjetima i ostalim bitnim lokalnim informacijama.
Očekivane energetske uštede (MWh)	734,85 MWh
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	191,32
Period implementacije	2023 – 2027.
Troškovi	500.000,00 EUR
Nositelj aktivnosti	Općina Koprivnički Bregi
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja

12	Nabava službenih vozila Općine s električnim/hibridnim pogonom
Ciljana skupina	Općina Koprivnički Bregi (promet)
Opis mjere	Ova mjera podrazumijeva nabavu službenih vozila Općine (3 kom) na električni/hibridni pogon, što ujedno daje dobar primjer građanima i potiče ih na kupnju takvih vozila. Konkretno aktivnosti podrazumijevaju: - analiza mogućnosti korištenja vozila s električnim/hibridnim pogonom s projekcijama ušteda u odnosu na vozila pogonjena dizel/benzin motorima. - postupna nabava voznog parka na električni/hibridni pogon.
Očekivane energetske uštede (MWh)	20 MWh
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	5,4
Period implementacije	2023 – 2030.
Troškovi	200.000,00 EUR
Nositelj mjere	Općina Koprivnički Bregi
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, ESCO modeli financiranja

3.4. Horizontalne mjere za smanjenje emisija

13	Implementacija modela kružnog gospodarstva	
Ciljana skupina	Stanovništvo	
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 promovirati, putem održavanja tribina/edukacija/predavanja postizanje sljedećih ciljeva: - Modernizacija sustava gospodarenja komunalnim otpadom. - Skupljanje vode i njeno ponovno korištenje. - Prenamjena iskorištenog građevinskog materijala za sekundarne sirovine u građevinarstvu. - Učinkovito korištenje i upravljanje energijom. - Ulaganje u inovacije i otvaranje poduzetničkih zona. Doprinos kružnog gospodarstva klimatskim politikama EU prvenstveno utječe na ublažavanje klimatskih promjena, ali i na prilagodbu.	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	2% 61,83 MWh
	Toplinska energija	2% 94,74 MWh
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	14,47
	Toplinska energija	19,14
Period implementacije	2023 – 2030.	
Troškovi	100.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Koprivnički Bregi	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, ESCO modeli financiranja	

3.5. Prikaz svih mjera smanjenja emisija CO₂

Sektor	Mjera	Procjena smanjenja emisija CO ₂ (t CO ₂)		Trošak mjere (EUR)
		Električna energija	Toplinska energija	
Zgradarstvo	1. Edukacija stanovnika i poduzetnika o mogućnostima smanjenja potrošnje energije	27,99	38,28	10.000
	2. Edukacija stanovnika i poduzetnika o primjeni jednostavnih mjera uštede energenata	34,98	57,41	10.000
	3. Energetska obnova objekata u vlasništvu općine	0,50	2,15	1.000.000
	4. Energetska obnova objekata u vlasništvu poduzetnika, obrta i OPG-ova	9,51	12,28	1.000.000
	5. Energetska obnova obiteljskih kuća	16,76	38,00	3.000.000
	6. Primjena novih tehnologija za grijanje i hlađenje	13,99	38,28	1.000.000
	7. Izgradnja integriranih sunčevih elektrana	27,99	/	500.000
	8. Poticanje korištenja biomase za potrebe grijanja	/	28,71	100.000
Javna rasvjeta	9. Rekonstrukcija javne rasvjete	5,92	/	300.000
Promet	10. Edukacija o štetnosti emisija CO ₂ iz automobila pogonjenih fosilnim gorivima	239,16		10.000
	11. Razvijanje inovativnog sustava javnog prijevoza	191,32		500.000
	12. Nabava službenih vozila općine s električnim/hibridnim pogonom	5,4		200.000
Horizontalna mjera	13. Implementacija modela kružnog gospodarstva	33,61		100.000
UKUPNO:		822,23		7.730.000

Prikazanim mjerama moguće je smanjiti emisije CO₂ za dodatnih 822,23 t (20,19 % smanjenje u odnosu na postojeću emisiju). Dodatno, u proteklih 7 godina smanjena je potrošnja električne energije za 8,89%, što je izrazito dobar temelj za daljnje aktivnosti usmjerene ka smanjenju emisija do 2030.g. Temeljem navedenih podataka, može se zaključiti da će Općina Koprivnički Bregi postići zadani cilj smanjenja emisija CO₂ do kraja 2030. godine aktivnim

angažmanom svih ključnih dionika, a posebice svih stanovnika. Općina Koprivnički Bregi priključit će se mnogobrojnim jedinicama lokalne samouprave koje su smanjile potrebu za energijom i time posljedično smanjile emisije CO₂.

4. Klimatske promjene

Utjecaj klimatskih promjena ovisi o čitavom nizu parametara te će intenzitet utjecaja biti različit ovisno o geografskom položaju, o stupnju razvijenosti i ranjivosti. Prema međunarodnim rezultatima klimatskog modeliranja Sredozemna regija je prepoznata kao klimatski „vruća točka“ te je već dosegnut prosječni porast od 1,5°C s posebno izraženim utjecajima klimatskih promjena (ekstremni vremenski događaji, širenje sušnih područja, porast razine mora).

Sve je više dokaza da je Republika Hrvatska pod utjecajima klimatskih promjena, a s obzirom na to da velikim dijelom spada u Sredozemnu regiju, on će rasti te se ranjivost na klimatske promjene ocjenjuje kao velika. Klimatske promjene snažno utječu na okoliš te potenciraju postojeće okolišne probleme poput pada bioraznolikosti i slabljenja usluga koje ekosustavi pružaju. Ranjivost nekih gospodarskih sektora jest gotovo akutna naročito poljoprivrede, šumarstva, ribarstva, energetike i turizma, jer uspješnost svih tih sektora u velikoj mjeri ovisi o klimatskim čimbenicima.

Stupanj ranjivosti Hrvatske moguće je ocijeniti već i podatkom da je udio samo poljoprivrede i turizma u ukupnom BDP-u u 2018. godini iznosio više od 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.

4.1. Aktualne klimatske prilike

Klimatske osobine prostora Općine Koprivnički Bregi dio su klimatskih osobina šireg prostora, odnosno pripadaju prijelaznom području umjereno semihumidne u stepskoaridnu panonsku klimatsku zonu, gdje se osim utjecaja opće cirkulacije karakteristične za ove geografske širine, osjeća jak modifikatorski utjecaj niske Panonske nizine i velikog planinskog sustava Alpa i Dinarida, koji donekle slabe utjecaj Atlantskog oceana, a osobito Sredozemnog mora. Čitave zime ovdje je prisutan hladan zrak, tako da ovdje dolazi do izražaja svježja umjereno kontinentalna klima s dosta izraženim ekstremnim vrijednostima pojedinih klimatskih elemenata.

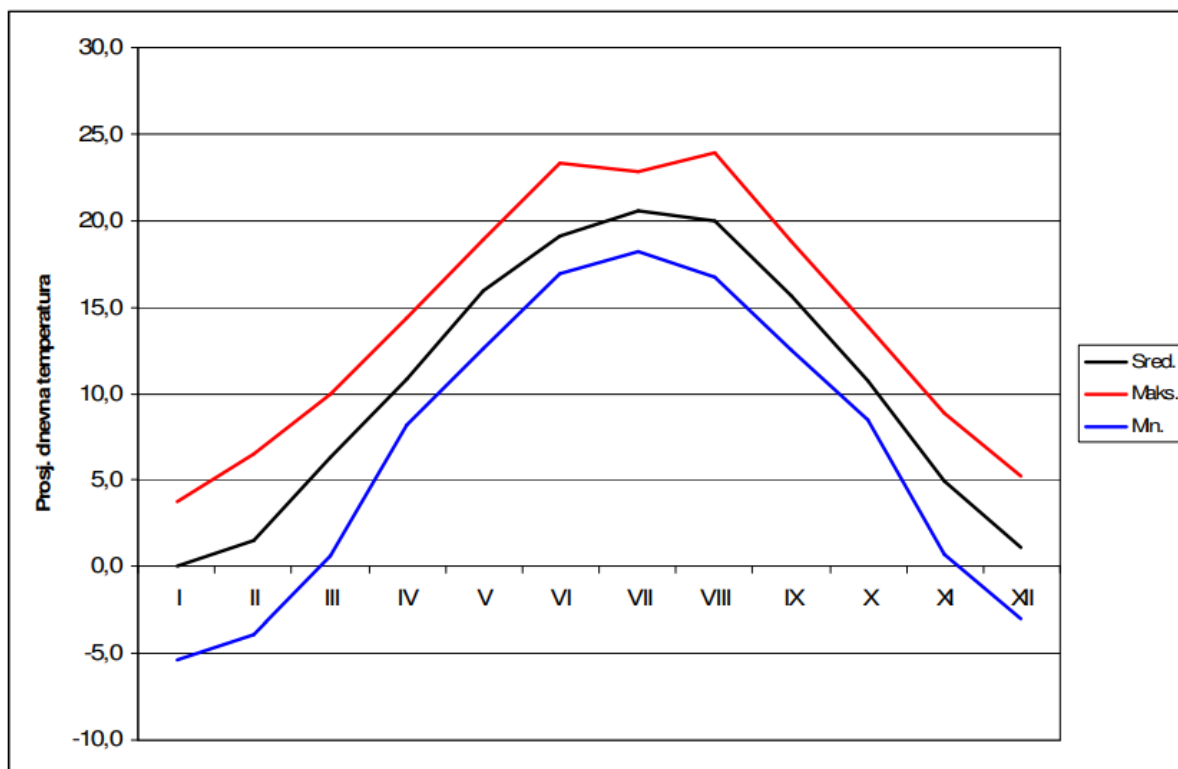
Osnovne karakteristike ovog tipa klime su srednje mjesečne temperature više od 10°C, tijekom više od četiri mjeseca godišnje, srednje temperature najtoplijeg mjeseca ispod 22°C, te srednje temperature najhladnijeg mjeseca oko -1°C. S aspekta oborina, često se javljaju godine s malim brojem dana sa snježnim pokrivačem i s malim količinama snijega. Prosječno godišnje padne 850-900 mm padalina. Od vjetrova najčešće puše sjeverozapadnjak, jugozapadnjak i sjevernjak. Zimi prevladava sjevernjak, a istočnjak je jači u proljetnim mjesecima.

Temperatura

Temperatura zraka je uz oborine za vegetaciju najznačajniji klimatski element. U nastavku se prenosi analiza temperature zraka iz Plana navodnjavanja Koprivničko - križevačke županije za meteorološku postaju Koprivnica. Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka za klimatsku postaju Koprivnica za razdoblje 1976- 2005. prikazane su u tablici u nastavku (Tablica 8) i grafički na slici u nastavku (Slika 4). Srednja godišnja temperatura zraka na postaji Koprivnica za razdoblje od 1976. do 2005. godine iznosi 10,5°C. Najhladnija je bila 1980. sa srednjom godišnjom temperaturom od 9,2 °C, a najtoplija 2000. sa 12,2 °C. Najhladniji mjesec je siječanj sa 0,0 °C, a najtopliji srpanj sa 20,6 °C. Najtopliji mjesec u proteklih trideset godina bio je kolovoz 1992. sa 23,9 °C, a najhladniji siječanj 1985. sa -5,4 °C. Amplituda srednje godišnje temperature je 3,0 °C. Najveće amplitude zabilježene su u siječnju i veljači, a najniža u srpnju.

Tablica 8. Srednja temperatura zraka za klimatološku postaju Koprivnica od 1976. do 2005. godine

Godina	Mjesec												GOD
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1976.	1,2	0,3	2,1	10,7	15,0	18,2	20,5	16,7	14,6	10,9	6,9	1,0	9,8
1977.	1,5	5,0	9,0	9,2	15,8	19,4	19,6	19,1	13,2	10,7	6,2	-0,4	10,7
1978.	0,4	0,6	7,1	9,0	13,4	17,8	18,2	17,6	14,6	9,7	1,5	1,3	9,3
1979.	-2,4	1,9	7,9	9,4	16,0	20,5	18,5	18,2	15,4	9,0	5,6	4,2	10,4
1980.	-2,7	2,5	5,3	8,2	12,7	18,0	18,9	19,5	15,1	9,9	3,5	-0,4	9,2
1981.	-2,3	1,1	8,9	10,7	15,5	18,9	19,9	19,0	16,7	12,7	4,8	0,7	10,5
1982.	-2,0	-0,6	5,5	8,6	15,9	19,8	20,6	19,5	18,8	13,3	5,8	4,0	10,6
1983.	3,2	-0,6	7,2	13,2	17,1	18,6	22,6	20,4	15,9	10,3	1,8	1,4	10,9
1984.	0,2	0,0	4,9	9,9	14,3	17,6	18,7	18,8	16,0	12,0	5,3	0,7	9,9
1985.	-5,4	-3,9	4,4	10,8	16,6	16,9	20,5	19,9	15,6	9,8	3,2	5,2	9,5
1986.	1,0	-3,7	3,2	11,6	17,9	18,0	19,7	20,5	15,2	9,5	5,2	-0,1	9,8
1987.	-3,7	1,2	0,6	11,3	13,8	19,0	21,9	18,4	18,4	11,2	5,1	1,7	9,9
1988.	3,8	3,7	5,5	10,2	15,9	18,3	21,3	20,2	15,8	10,1	0,7	1,6	10,6
1989.	-0,8	3,9	9,5	12,0	14,8	17,0	21,2	19,9	15,7	10,5	3,9	2,9	10,9
1990.	0,0	6,5	9,4	10,4	16,7	18,7	20,3	20,4	14,3	10,6	6,1	0,5	11,2
1991.	1,4	-2,6	8,2	9,4	12,6	19,1	22,2	20,2	16,8	8,5	5,7	-1,1	10,0
1992.	1,6	4,0	6,3	11,8	16,2	19,4	21,2	23,9	16,1	9,8	6,4	1,2	11,5
1993.	1,2	-0,2	5,2	11,5	18,0	19,7	20,2	20,2	15,4	11,4	1,5	1,5	10,5
1994.	3,4	2,7	10,0	11,3	16,1	19,7	22,8	21,8	18,1	8,6	7,3	1,8	12,0
1995.	0,5	5,9	5,3	11,8	15,2	18,2	22,5	19,1	14,7	11,4	4,0	0,8	10,8
1996.	-2,0	-2,0	3,0	10,9	16,9	20,3	19,0	19,5	12,5	11,4	7,8	-1,5	9,7
1997.	-1,2	3,9	6,3	8,4	16,9	19,8	19,9	20,2	15,4	8,5	5,5	2,7	10,5
1998.	2,9	5,4	5,2	12,8	15,8	20,3	21,0	20,7	15,4	11,6	3,1	-2,4	11,0
1999.	0,5	1,6	8,1	12,3	17,0	19,7	21,5	20,1	18,1	11,1	3,6	1,0	11,2
2000.	-1,4	5,0	7,6	14,4	17,3	20,9	20,1	22,2	15,6	12,6	8,9	3,9	12,2
2001.	2,6	4,6	9,7	10,4	17,8	18,0	19,8	21,5	14,2	13,9	3,5	-3,0	11,1
2002.													
2003.	-1,9	-3,3	6,7	10,7	18,9	23,3	22,0	23,8	15,1	9,1	8,0	1,4	11,1
2004.	-0,8	2,6	4,8	11,4	14,6	18,8	20,6	20,5	15,4	12,8	6,0	1,3	10,7
2005.	-0,2	-1,6	4,5	11,3	16,2	19,7	20,9	18,8	16,6	11,3	4,3	1,0	10,2
Min	-5,4	-3,9	0,6	8,2	12,6	16,9	18,2	16,7	12,5	8,5	0,7	-3,0	9,2
Sr	0,0	1,5	6,3	10,8	15,9	19,1	20,6	20,0	15,7	10,7	4,9	1,1	10,5
Maks	3,8	6,5	10,0	14,4	18,9	23,3	22,8	23,9	18,8	13,9	8,9	5,2	12,2



Slika 4. Prosječne temperature zraka za postaju Koprivnica od 1976. do 2005. godine

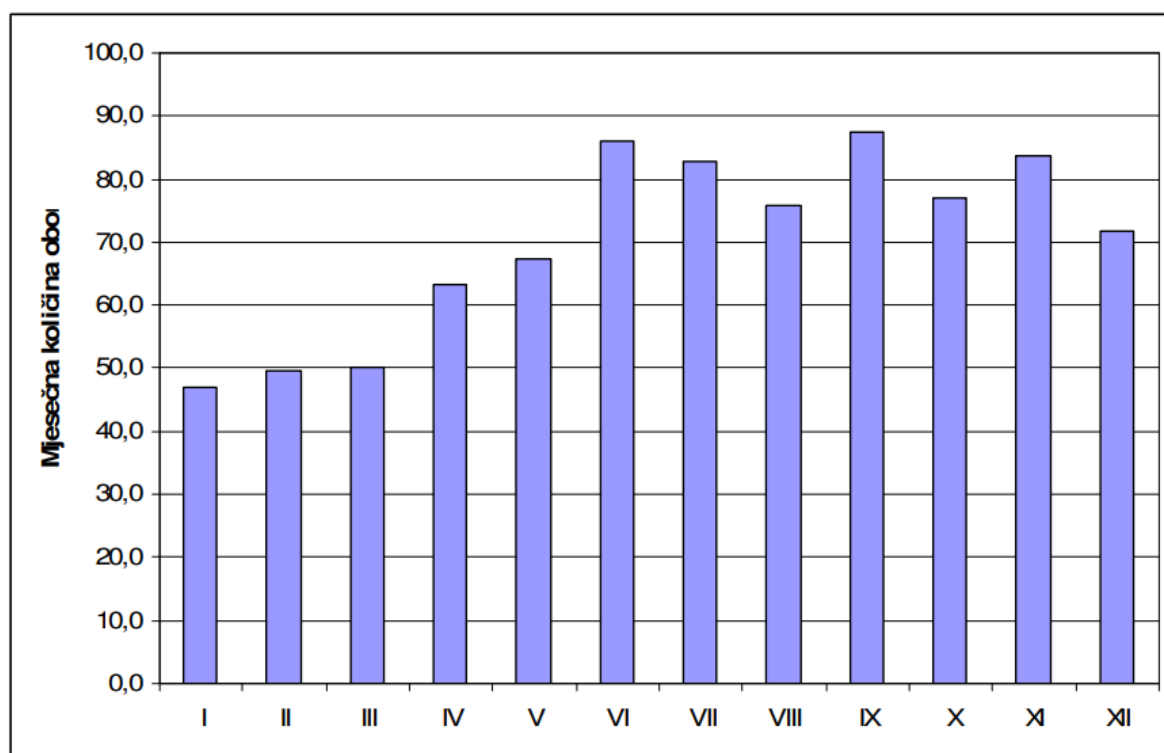
Oborine

Mjesečne i godišnje sume oborina i maksimalne dnevne količine oborina za postaju Koprivnica od 1976. – 2005. godine prikazane su u tablici u nastavku (Tablica 9) i grafički na slici u nastavku (Slika 5).

Srednja godišnja suma oborina iznosi 841 mm s rasponom od 554 mm u 1983. do 1036 mm u 1998., pa je oborinska amplituda za navedeno razdoblje 481 mm. Jesenski maksimum je u rujnu, kada u prosjeku padne 87,4 mm, a proljetni u lipnju, kada padne 86,0 mm. Najmanje oborina padne u siječnju, u prosjeku 46,9 mm s rasponom od 162,7 mm u 1984. do samo 4,7 mm u 1989. Najveća količina oborina u jednom danu od 88,2 mm pala je 14. rujna 1988.

Tablica 9. Mjesečne i godišnje sume oborina i maksimalne dnevne količine oborina za postaju Koprivnica od 1976. – 2005. godine

	Mjeseci												God.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Mjesečne i godišnje količine oborina													
Sred.	46,9	49,7	50,1	63,2	67,3	86,0	82,7	75,8	87,4	77,0	83,7	71,7	841,0
Maks.	162,7	108,9	96,8	135,3	167,5	193,1	146,4	205,1	190,2	190,0	180,0	167,5	1036,0
God.	1984	1986	2001	1976	1989	1981	1982	1989	1996	1992	1993	1982	1998
Min.	4,7	2,3	7,3	13,4	12,9	33,2	15,3	3,1	21,9	3,1	19,4	20,8	554,0
God.	1989	1998	2003	1983	1977	1991	1983	1992	1997	1995	1983	1983	1983
Amp.	158,0	106,6	89,5	121,9	154,6	159,9	131,1	202,0	168,3	186,9	160,6	146,7	481,0
Maksimalne dnevne količine oborina													
Maks	4.0	8.0	45.6	53.4	94.8	77.1	31.8	69.8	27.7	41.7	32.4	15.2	501.5
God.	9.2	37.8	23.7	41.8	19.6	72.6	54.5	20.4	49.2	29.4	45.5	65.5	469.2
Dan	32.7	25.3	34.6	65.7	74.8	44.2	169	60.1	20.0	146.4	67.7	25.9	766.7



Slika 5. Prikaz srednje mjesečne količine oborina, Koprivnica 1976.-2005.

Srednje mjesečne oborine najveće su u rujnu, dok su najmanje u siječnju. Srednje mjesečne oborine kreću se u rasponu od 46,9 mm do 87,4 mm. Izražena je sušnost u travnju kada je u ratarskoj proizvodnji jarih kultura značajna vlažnost tla u fenofazi nicanja usjeva. Posljednjih desetak godina višekratno je zabilježena tzv. proljetna suša koja ima za posljedicu zastoj u nicanju usjeva, odnosno ponavljanje sjetve.

Vlažnost zraka

Relativna vlaga zraka bitno utječe na biljke i njihovu potrebu za vodom. Što je relativna vlaga zraka veća, uz ostale iste klimatske uvjete, biti će slabija transpiracija i manje isparavanje s tla. Kod visoke vlažnosti zraka i s izrazito malom količinom oborina neke ratarske kulture mogu dobro uspijevati bez navodnjavanja, a s većom količinom oborina i malom relativnom vlažnošću zraka za dobar urod treba navodnjavati.

Najniža srednja mjesečna relativna vlažnost zraka za promatrano razdoblje u Koprivnici iznosi u srpnju 73%. Najviša srednja mjesečna relativna vlažnost zraka je u prosincu i iznosi 87%. Srednja godišnja relativna vlažnost zraka za Koprivnicu iznosi 80%, što je srednja do visoka vlažnost. Znači cijelo područje ima, gledajući godišnji prosjek, srednju do visoku vlažnost što je povoljno u odnosu na potrebe biljke za vodom. U vegetacijskom razdoblju situacija je ipak drugačija, u Koprivnici od travnja do kolovoza vlažnost je niža od prosjeka (75% do 76%).

Vjetar

Vjetar svojim djelovanjem utječe gotovo na sve klimatske elemente (temperaturu, vlažnost, oblačnost, oborine, isparavanje), pa tako i na stvaranje klime područja. Na vegetaciju vjetar djeluje dvojako. Pozitivno, jer svojom umjerenom jačinom obnavlja zrak oko biljke, smanjuje opasnost od kasnih proljetnih i ranih jesenjih mrazeva. Negativno, jer jaki vjetar, koji se obično javlja s jakom kišom, uništava vegetaciju. Jačina vjetra djeluje na intenzitet isparavanja s tla i biljnog pokrova. Vjetar povećava transpiraciju biljaka. Srednje mjesečne i godišnje brzine vjetra (m/s) prikazane su za postaju Koprivnica (Tablica 10).

Tablica 10. Srednje mjesečne i godišnje brzine vjetra (m/s), Koprivnica od 1976. – 2005. godine

	Mjeseci												God.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sred.	2,0	2,1	2,3	2,3	2,3	2,1	2,0	1,8	1,8	1,8	1,8	2,0	2,0
Maks.	3,0	4,0	4,0	4,0	3,6	4,0	3,0	4,0	4,2	3,2	4,2	3,4	3,7
Min.	1,2	1,3	1,6	1,6	1,6	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,4

Što se tiče učestalosti vjetrova, na području KKŽ najučestaliji su sjeverni, sjeveroistočni i jugozapadni vjetrovi. Najjači su sjeverni i sjever-sjeveroistočni vjetrovi koji mogu puhati i do 18,5 m/s, a najmanju brzinu imaju istočni i istok-jugoistočni vjetrovi, prosječna brzina njihovog puhanja je 2,5 m/s ili 5,4 km/h. No, ti su vjetrovi vrlo rijetki.

4.2. Projekcije klime

Porast globalne temperature od sredine prošlog stoljeća izuzetno je izražen i dominantno je uzorkovan s porastom koncentracije ugljičnog dioksida, najvažnijeg stakleničkog plina. Prema procjeni IPCC iz 2013. godine porast koncentracije ugljičnog dioksida i porast globalne temperature s velikom pouzdanošću mogu se pripisati ljudskom djelovanju. Zadnjih 30-tak godina u većini regija RH došlo je do pada količine oborina i porasta temperature u gotovo svakom godišnjem dobu. Očekuje se da će RH 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.

Projekcija klime u RH, izrađena je u sklopu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama, te je u ovoj analizi prikazan scenarij RCP4.5, a kojeg karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti, koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine.

Oborine

Na godišnjoj razini do 2040. godine projicirano je vrlo malo smanjenje srednje godišnje količine oborina, koje neće imati značajniji utjecaj na ukupnu godišnju količinu. U sjeverozapadnoj Hrvatskoj signal promjene ide u smjeru manjeg porasta godišnje količine oborina. Do 2070. godine očekuje se daljnje smanjenje srednje godišnje količine oborina (do oko 5 %), koje će se proširiti na gotovo cijelu zemlju, osim na najsjevernije i najzapadnije krajeve. Najveće smanjenje očekuje se u predjelima od južne Like do zaleđa Dalmacije uz granicu s Bosnom i Hercegovinom (oko 40 mm) i u najjužnijim kopnenim predjelima (oko 70 mm).

Projicirane promjene ukupne količine oborine po *sezonama* u razdoblju 2011. – 2040. godine različitog su predznaka. Zimi u čitavoj Hrvatskoj, a u proljeće u većem dijelu Hrvatske očekuje se manji porast ukupne količine oborine. Ljeti i u jesen prevladavat će smanjenje ukupne količine oborine u čitavoj zemlji. Očekivani porast količine oborine zimi jest između 5 i 10% u sjevernim i središnjim krajevima, a u proljeće će porast ukupne količine oborine u zapadnim

predjelima biti manji. U proljeće se očekuju zanemarivo manje količine oborine u istočnim i južnim predjelima. Najveće ljetno smanjenje količine oborine, 5–10 %, očekuje se u sjevernoj Dalmaciji i u južnoj Lici, dok je drugdje manje od 5 %. U jesen je najveće projicirano smanjenje ukupne količine oborine oko 20 mm u Gorskom Kotaru i sjevernom dijelu Like, što čini oko 5% od ukupne količine oborine u toj sezoni, a na krajnjem je jugu smanjenje također oko 5%. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se smanjenje količine oborine u svim sezonama, osim zimi. Najveće smanjenje (malo više od 10%) bit će u proljeće u južnoj Dalmaciji te ljeti 10 - 15% u gorskim predjelima i sjevernoj Dalmaciji. Najveće povećanje ukupne količine oborine, 5 - 10%, očekuje se u jesen na otocima i zimi u sjevernoj Hrvatskoj.

Kišna i sušna razdoblja

Do 2040. godine očekivani broj *kišnih razdoblja* (niz od barem 5 dana kada je količina ukupne oborine veća od 1 mm) uglavnom bi se smanjio, osim zimi u središnjoj Hrvatskoj kad bi se malo povećao. Ove su promjene općenito male. Daljnje smanjenje broja kišnih razdoblja očekuje se i sredinom 21. stoljeća (2041. – 2070.). Najveće smanjenje bilo bi u gorskoj i primorskoj Hrvatskoj zimi i u proljeće, ali isto tako i ljeti u dijelu gorske Hrvatske i sjeverne Dalmacije.

U razdoblju 2011. – 2040. godine broj *sušnih razdoblja* mogao bi se povećati u jesen u gotovo čitavoj zemlji te u sjevernim područjima u proljeće i ljeti. Zimi bi se broj sušnih razdoblja smanjio u središnjoj Hrvatskoj, a smanjio bi se i ponegdje u primorju u proljeće i ljeti. Povećanje broja sušnih razdoblja očekuje se u praktički svim sezonama do kraja 2070. godine. Najizraženije povećanje bilo bi u proljeće i ljeti, a nešto manje zimi i u jesen.

Temperatura zraka

U razdoblju 2011. – 2040. godine očekuje se gotovo jednoličan porast (1,0 do 1,2°C) srednjih *godišnjih* vrijednosti temperature zraka u čitavoj Hrvatskoj. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekivani trend porasta temperature nastavio bi se i iznosio bi između 1,9 i 2°C. Nešto malo toplije moglo bi biti samo na krajnjem zapadu zemlje, duž zapadne obale Istre.

U razdoblju 2011. – 2040. godine očekuje se u svim *sezonama* jasan signal porasta srednje prizemne temperature zraka u čitavoj Hrvatskoj. Zimi i ljeti najveći projicirani porast temperature bio bi od 1,1 do 1,3°C u primorskim krajevima. U proljeće bi porast mogao biti od 0,7°C na Jadranu do malo više od 1,0°C na sjeveru Hrvatske, a u jesen bi očekivani porast

temperature mogao biti između 0,9°C u istočnim krajevima do oko 1,2°C na Jadranu, iznimno do 1,4°C, u zapadnoj Istri.

U razdoblju od 2041. do 2070. godine najveći porast srednje temperature zraka, do 2,2°C, očekuje se na Jadranu i to ljeti i u jesen. Zimi i u proljeće najveći projicirani porast temperature nešto je manji – do oko 2,1°C, odnosno 1,9°C u kontinentalnim krajevima. Zimi i u proljeće prostorna razdioba porasta temperature obrnuta je od one ljeti i u jesen: porast je najmanji na Jadranu, a veći prema unutrašnjosti. U proljeće je porast srednje temperature od 1,4 do 1,6°C na Jadranu, a on bi postupno rastao do 1,9°C prema sjevernim krajevima.

Projicirane promjene *maksimalne* temperature zraka do 2040. godine slične su onima za srednju (dnevnu) temperaturu i očekuje se porast u svim sezonama. Porast bi općenito bio veći od 1,0°C (0,7°C u proljeće na Jadranu), ali manji od 1,5°C. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se daljnji porast maksimalne temperature. On bi mogao biti veći nego u prethodnom razdoblju i u odnosu na referentnu klimu mogao bi dosegnuti do 2,3°C ljeti i u jesen na otocima.

I za *minimalnu* temperaturu očekuje se porast u budućoj klimi. Do 2040. godine najveći očekivani porast minimalne temperature jest zimi: do 1,2°C u sjevernoj Hrvatskoj i primorju te do 1,4°C u Gorskom Kotaru, dakle u kraju gdje je i inače najhladnije. Najmanji očekivani porast, manje od 1,0°C, bio bi u proljeće. I u razdoblju 2041. – 2070. godine najveći porast minimalne temperature očekuje se zimi – od 2,1 do 2,4°C u kontinentalnom dijelu te od 1,8 do 2°C u primorskim krajevima. U ostalim sezonama porast minimalne temperature bio bi nešto manji nego zimski.

Ekstremne temperaturne prilike

U razdoblju 2011. – 2040. godine ljeti se očekuje porast broja *vrućih dana* (kad je maksimalna temperatura veća od 30°C), što bi moglo prouzročiti i produžena razdoblja s visokom temperaturom zraka (*toplinski valovi*). Povećanje broja vrućih dana sa prosjeka od 15 do 25 dana u razdoblju referentne klime (1971. – 2000.) bilo bi u većem dijelu Hrvatske između 6 i 8 dana, te više od 8 dana u istočnoj Hrvatskoj i ponegdje na Jadranu. I u gorskim bi predjelima porast vrućih dana u budućoj klimi bio jednak porastu u većem dijelu zemlje. Porast broja vrućih dana nastavio bi se i u razdoblju 2041. – 2070. godine. U čitavoj Hrvatskoj očekuje se porast od nešto više od 12 dana što bi u gorskim predjelima odgovaralo gotovo udvostručenju broja vrućih dana u odnosu na referentno razdoblje.

U budućoj klimi do 2040. godine očekuje se i porast broja ljetnih *dana s toplim noćima* (kad je minimalna temperatura veća ili jednaka 20°C), a najveći porast projiciran je za područje Jadrana. Do 2070. godine očekuje se daljnji osjetni porast broja dana s toplim noćima.

Očekivani broj zimskih *ledenih dana* (kad je minimalna temperatura ispod -10°C) bi se u razdoblju 2011. – 2040. godine smanjio u odnosu na referentnu klimu. Za razdoblje 2041. – 2070. godine projicirano je daljnje smanjenje broja ledenih dana.

Srednja brzina vjetra na 10 m

U razdoblju 2011. – 2040. godine projicirana srednja brzina vjetra neće se mijenjati zimi i u proljeće, ali projekcije ukazuju na moguć porast tijekom ljeta i jeseni na Jadranu. Porast prosječne brzine vjetra osobito je izražen u jesen na sjevernom Jadranu (do oko 0,5 m/s), što predstavlja promjenu od oko 20 – 25% u odnosu na referentno razdoblje. Mali porast srednje brzine vjetra projiciran je također u jesen u Dalmaciji i gorskim predjelima. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se blago smanjenje srednje brzine vjetra tijekom zime u dijelu sjeverne i u istočnoj Hrvatskoj. Ljeti i u jesen nastavlja se simulirani trend jačanja brzine vjetra na Jadranu, slično kao u razdoblju 2011. – 2040. godine.

Maksimalna brzina vjetra na 10 m

Na *godišnjoj* razini, u budućim klimama 2011. – 2040. i 2041. – 2070. godine, očekivana maksimalna brzina vjetra ostala bi praktički nepromijenjena u odnosu na referentno razdoblje, s najvećim vrijednostima od 8 m/s na otocima južne Dalmacije.

Do 2040. godine očekuje se u *sezonskim* srednjacima uglavnom blago smanjenje maksimalne brzine vjetra u svim sezonama osim u ljetnom razdoblju. Zimi se očekuje smanjenje maksimalne brzine vjetra od oko 5 % i to u krajevima gdje je u referentnoj klimi vjetar najjači – na južnom Jadranu i u zaleđu srednje i južne Dalmacije. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se smanjenje maksimalne brzine vjetra u svim sezonama osim ljeti. Najveće smanjenje maksimalne brzine vjetra u ovom razdoblju očekuje se zimi na južnom Jadranu.

Evapotranspiracija

U budućem klimatskom razdoblju 2011. – 2040. godine u većini se krajeva očekuje povećanje evapotranspiracije u proljeće i ljeti od 5 do 10%, a nešto jače povećanje očekuje se samo na vanjskim otocima i u zapadnoj Istri. U većem dijelu sjeverne Hrvatske ne očekuje se

promjena ukupne ljetne evapotranspiracije. Do 2070. godine očekivana promjena za veći je dio Hrvatske slična onoj u razdoblju 2011. – 2040. godine. Nešto izraženije povećanje (10 – 15%) očekuje se ljeti u obalnom dijelu i zaleđu, pa sve do oko 20% na vanjskim otocima.

Vlažnost zraka

Do 2040. godine očekuje se porast vlažnosti zraka kroz cijelu godinu, a najviše ljeti na Jadranu. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se jednolik porast vlažnosti zraka u čitavoj Hrvatskoj, nešto veći ljeti na Jadranu.

Sunčano zračenje

Projicirane promjene toka ulazne Sunčeve energije u razdoblju 2011. – 2040. godine ne idu u istom smjeru u svim sezonama. Dok je zimi u čitavoj Hrvatskoj, a u proljeće u zapadnim krajevima projicirano smanjenje toka ulazne Sunčeve energije, ljeti i u jesen te u sjevernim krajevima u proljeće očekuje se porast vrijednosti u odnosu na referentno razdoblje. Sve su promjene u rasponu od 1 do 5%. U ljetnoj sezoni, kad je tok ulazne Sunčeve energije najveći (u priobalnom pojasu i zaleđu 250 – 300 W/m²), projicirani porast jest relativno malen. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se povećanje toka ulazne Sunčeve energije u svim sezonama osim zimi. Najveći je porast ljeti, i to 8 – 12 W/m² u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj, dok će najmanji biti u srednjoj Dalmaciji.

Snježni pokrov

Do 2040. godine zimi je projicirano smanjenje *ekvivalentne vode snijega*, odnosno snježnog pokrova. Smanjenje je najveće u Gorskom Kotaru i iznosilo bi 7 – 10 mm, što čini nešto manje od 50% ekvivalentne vode snijega u referentnoj klimi. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se u čitavoj Hrvatskoj daljnje smanjenje ekvivalentne vode snijega. Dakle, jače smanjenje snježnog pokrova u budućoj klimi očekuje se upravo u onim predjelima koja u referentnoj klimi imaju najveće količine snijega - u Gorskom Kotaru i ostalim planinskim krajevima.

Vlažnost tla

Očekuje se da će se u razdoblju do 2040. godine vlažnost tla smanjiti u sjevernoj Hrvatskoj, a do 2070. godine i u čitavoj Hrvatskoj (u središnjem dijelu sjeverne Hrvatske i za više od 50 mm). Najveće smanjenje vlažnosti tla očekuje se u ljetnim i jesenskim mjesecima.

Površinsko otjecanje

U razdoblju 2011. – 2040. godine u većini se krajeva ne očekuje veća promjena površinskog otjecanja tijekom godine. Međutim, u gorskim predjelima i djelomice u zaleđu Dalmacije moglo bi doći do smanjenja površinskog otjecanja za oko 10% zimi, u proljeće i u jesen. Do 2070. godine iznos otjecanja bi se malo smanjio, najviše u proljeće kad bi to smanjenje moglo prostorno zahvatiti čitavu Hrvatsku. Ovo smanjenje otjecanja podudara se sa smanjenjem ukupne količine proljetne oborine sredinom 21. stoljeća.

Razina mora

Prema rezultatima globalnih modela za razdoblje sredinom 21. stoljeća (2046. – 2065.) očekivani porast *globalne* srednje razine mora iznosi 19 – 33 cm. U razdoblju 2081. – 2100. porast se procjenjuje na 32 – 63 cm. Ovaj porast globalne razine mora neće se ravnomjerno odraziti u svim područjima. Projekcije promjene razine Jadranskog mora do kraja 21. stoljeća daju okvirni porast u rasponu između 32 i 65 cm te je isti korišten i kod predlaganja mjera vezanih uz promjenu srednje razine mora. Uz navedene procjene vezane su znatne neizvjesnosti.

Zbirni prikaz značajki promjene klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku daje se u Tablici 11 u nastavku.

Tablica 11. Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku u odnosu na razdoblje 1971. – 2000.

Klimatski parametar		Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem	
		2011. – 2040.	2041. – 2070.
OBORINE		Srednja godišnja količina: <i>malo smanjenje</i> (osim manji porast u SZ Hrvatskoj)	Srednja godišnja količina: <i>daljnji trend smanjenja</i> (do 5 %) u gotovo cijeloj Hrvatske osim u SZ dijelovima
		Sezone: različit predznak; zima i proljeće u većem dijelu Hrvatske <i>manji porast</i> + 5 – 10 %, a ljetu i jesen <i>smanjenje</i> (najviše - 5 – 10 % u J Lici i S Dalmaciji)	Sezone: <i>smanjenje u svim sezonama</i> (do 10 % gorje i S Dalmacija) <i>osim zimi</i> (povećanje 5 – 10 % S Hrvatska)
		<i>Smanjenje broja kišnih razdoblja</i> (osim u središnjoj Hrvatskoj gdje bi se malo povećao). Broj sušnih razdoblja bi se <i>povećao</i>	Broj sušnih razdoblja bi se <i>povećao</i>
SNJEŽNI POKROV		<i>Smanjenje</i> (najveće u Gorskom Kotaru, do 50 %)	<i>Daljnje smanjenje</i> (naročito planinski krajevi)
POVRŠINSKO OTJECANJE		Nema većih promjena u većini krajeva; no u gorskim predjelima i zaleđu Dalmacije <i>smanjenje</i> do 10 %	<i>Smanjenje</i> otjecanja u cijeloj Hrvatskoj (osobito u proljeće)
TEMPERATURA ZRAKA		Srednja: <i>porast</i> 1 – 1,4 °C (sve sezone, cijela Hrvatska)	Srednja: <i>porast</i> 1,5 – 2,2 °C (sve sezone, cijela Hrvatska – naročito kontinent)
		Maksimalna: <i>porast</i> u svim sezonama 1 – 1,5 °C	Maksimalna: <i>porast</i> do 2,2 °C u ljetu (do 2,3 °C na otocima)
		Minimalna: najveći <i>porast zimi</i> , 1,2 – 1,4 °C	Minimalna: najveći <i>porast</i> na kontinentu zimi 2,1 – 2,4 °C ; a 1,8 – 2 °C primorski krajevi
EKSTREMNI VREMENSKI UVJETI	Vrućina (broj dana s Tmax > +30 °C)	6 do 8 dana više od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje)	Do 12 dana više od referentnog razdoblja

Klimatski parametar		Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem	
		2011. – 2040.	2041. – 2070.
	Hladnoća (broj dana s $T_{min} < -10$ °C)	<i>Smanjenje</i> broja dana s $T_{min} < -10$ °C i porast T_{min} vrijednosti (1,2 – 1,4 °C)	Daljnje <i>smanjenje</i> broja dana s $T_{min} < -10$ °C
	Tople noći (broj dana s $T_{min} \geq +20$ °C)	<i>U porastu</i>	<i>U porastu</i>
VJETAR	Sr. brzina na 10 m	Zima i proljeće <i>bez promjene</i> , no ljeti i osobito u jesen na Jadranu <i>porast</i> do 20 – 25 %	Zima i proljeće <i>uglavnom bez promjene</i> , no <i>trend jačanja ljeti i u jesen</i> na Jadranu.
	Max. brzina na 10 m	Na godišnjoj razini: <i>bez promjene</i> (najveće vrijednosti na otocima J Dalmacije) Po sezonama: <i>smanjenje zimi</i> na J Jadranu i zaleđu	Po sezonama: <i>smanjenje</i> u svim sezonama osim ljeti. <i>Najveće smanjenje zimi</i> na J Jadranu
EVAPOTRANSPIRACIJA		<i>Povećanje</i> u proljeće i ljeti 5 – 10 % (vanjski otoci i Z Istra > 10 %)	<i>Povećanje</i> do 10 % za veći dio Hrvatske, pa do 15 % na obali i zaleđu te do 20 % na vanjskim otocima.
VLAŽNOST ZRAKA		<i>Porast</i> cijele godine (najviše ljeti na Jadranu)	<i>Porast</i> cijele godine (najviše ljeti na Jadranu)
VLAŽNOST TLA		<i>Smanjenje</i> u Sjevernoj Hrvatskoj	<i>Smanjenje</i> u cijeloj Hrvatskoj (najviše ljeto i u jesen).
SUNČEVO ZRAČENJE (TOK ULAZNE SUNČANE ENERGIJE)		Ljeti i u jesen <i>porast</i> u cijeloj Hrvatskoj, u proljeće <i>porast</i> u Sjevernoj Hrvatskoj, a <i>smanjenje</i> u Zapadnoj Hrvatskoj; zimi <i>smanjenje</i> u cijeloj Hrvatskoj.	<i>Povećanje</i> u svim sezonama osim zimi (najveći porast u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj)
SREDNJA RAZINA MORA		2046. – 2065. 19 – 33 cm	2081. – 2100. 32 – 65 cm (procjena prosječnih srednjih vrijednosti za Jadran iz raznih izvora)

Tri izravne značajke klime koje utječu na razvoj društva i gospodarstva su: temperatura, oborine i ekstremne vremenske pojave (oluje, toplinski udari i suše). U zadnjih 30-tak godina, na području Republike Hrvatske, došlo je do pada količine oborina i porasta

temperature u gotovo svakom godišnjem dobu. Nije moguće egzaktno 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 itd.

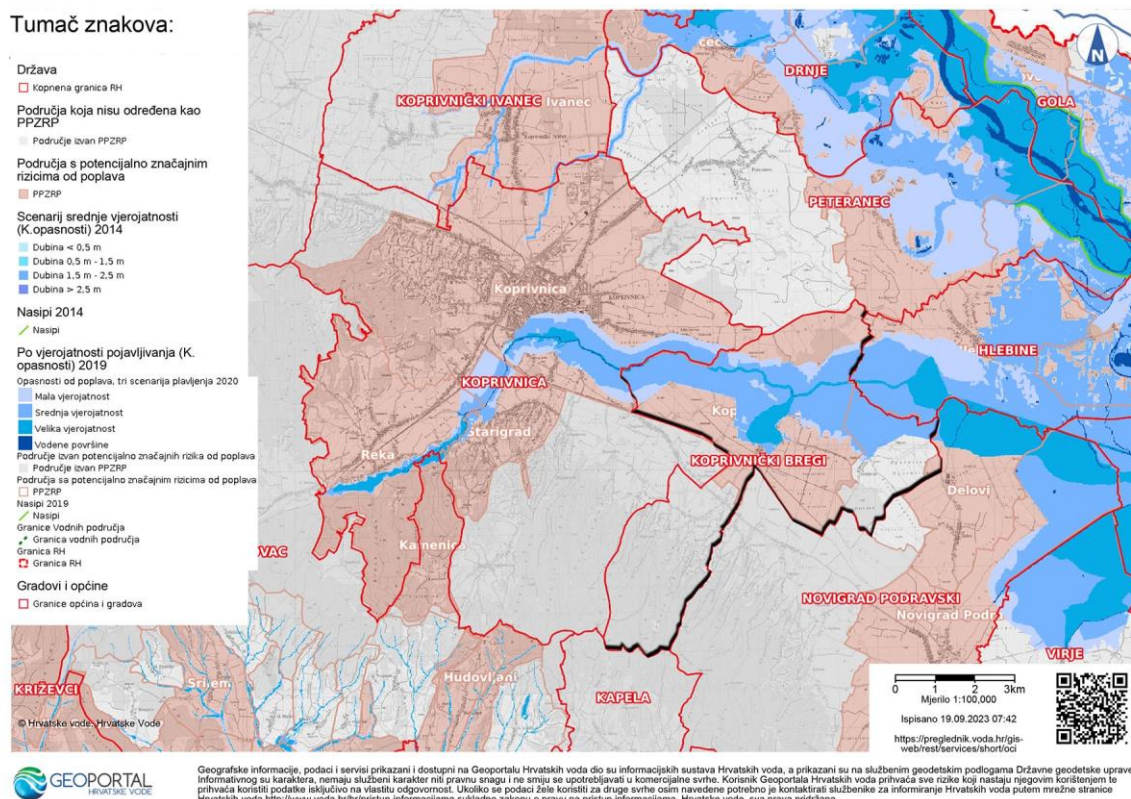
4.3. Procjena utjecaja klimatskih promjena

Pri analizi utjecaja klimatskih promjena u obzir su uzeti sektori koji su relevantni za područje Općine Koprivnički Bregi, a to su slijedeći sektori:

- vodni resursi,
- poljoprivreda,
- šumarstvo,
- bioraznolikost,
- energetika,
- turizam,
- zdravlje
- te dva tematska područja: 1) prostorno planiranje i uređenje te 2) upravljanje rizicima.

Vodni resursi

Projicirano povećanje temperatura zraka za razdoblje do 2070. godine, kao i stagnacija ili minorno iskazani trendovi minimalnih promjena u ukupnim količinama oborina, imat će za posljedicu povećanje evapotranspiracije, smanjenje površinskih i podzemnih otjecanja, a time i još naglašenije smanjenje vodnih zaliha. U takvim uvjetima očekuju se i sinergijski učinci negativnih utjecaja uslijed povećanja antropogenih pritisaka, prije svega iskazanih u porastu potreba za vodom. Sukladno izvatku iz karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja (Slika 6), područje Općine Koprivnički Bregi dijelom se nalazi unutar srednje vjerojatnosti od poplava, a manji dijelovi općine nalaze se unutar male i velike vjerojatnosti. Povratno razdoblje za poplave velike vjerojatnosti pojavljivanja iznosi približno 25 godina, povratno razdoblje za poplave srednje vjerojatnosti pojavljivanja iznosi približno 100 godina, a za poplave male vjerojatnosti pojavljivanja povratno razdoblje iznosi približno 1000 godina, uz pridružene poplave uslijed mogućih rušenja nasipa te rušenja visokih brana - umjetne poplave.



Slika 6. Izvadak iz karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja (Izvor: Geoportal Hrvatskih voda)

Poljoprivreda

Glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena koji uzrokuju visoku ranjivost u sektoru poljoprivrede jesu: promjena vegetacijskog razdoblja ratarskih kultura s naglaskom na žitarice i uljarice (npr. kukuruz, šećerna repa, soja itd.); niži prinosi svih kultura i veća potreba za vodom; duži vegetacijski period omogućit će uzgoj nekih novih sorti i hibrida; dok će učestalije poplave i stagnacija površinske vode smanjiti ili posve uništiti prinose. Prema nekim predviđanjima poljoprivreda je sektor koji će pretrpjeti najveće štete od posljedica klimatskih promjena. Očekuje se da će se zbog klimatskih promjena do 2050. godine prinos trenutnih poljoprivrednih kultura u Republici Hrvatskoj smanjiti za 3-8%.

Sve dulja i češća sušna razdoblja, olujni vjetar, poplave, tuča, požari, kao i sve veća ugroženost poljoprivrednih kultura od toplinskog stresa tijekom posljednjih desetljeća, ukazuju potrebu implementacije mjera prilagodbe klimatskim promjenama. Suša u ljetnim mjesecima bila je u razdoblju od 1980. – 2014. godine najveći pojedinačni uzrok šteta koje hrvatskoj poljoprivredi nanosi klimatska varijabilnost, dok je u razdoblju od 2013. – 2016. godine prouzrokovala štetu od ukupno 3 milijarde kuna (protuvrijednost 398.168.425 EUR), što je jednako 43% izravnih

potpora isplaćenih za poljoprivredu u istom razdoblju. Bez pojačanih ulaganja neće se moći postići zadovoljavajući postotak površina pod navodnjavanjem i proizvodnjom u zatvorenom, kao ni značajnije podići razinu organske tvari u tlu što će, u odnosu na postojeće stanje, rezultirati smanjenjem poljoprivredne proizvodnje.

Uočeno je da klimatske promjene već utječu na fenološke faze voćnih i povrtnih kultura, tako da vegetacijsko razdoblje počinje ranije, traje kraće, ali u konačnici dolazi do pada prinosa. Manjak vode u tlu (suša) i povišene temperature zraka u nadolazećem vremenskom periodu bit će dva ključna problema u borbi poljoprivrede s klimatskim promjenama. No, u sektoru poljoprivrede klimatske promjene imaju i neke pozitivne učinke poput omogućavanja uzgoja nekih novih kultura i sorti na područjima u kojima to do sada nije bilo moguće.

Tablica 12. Prikaz utjecaja i izazova prilagodbe klimatskim promjenama u području poljoprivrede

Utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost	Mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti
- promjena trajanja/duljine vegetacijskog razdoblja poljoprivrednih kultura i niži prinosi - veća potreba za vodom za navodnjavanje zbog učestalih suša - duži vegetacijski period omogućit će uzgoj nekih novih sorti i hibrida - učestalije poplave i stagnacija površinske vode - koje će smanjiti ili posve uništiti prinose - smanjenje prirasta, kvalitete animalnih proizvoda i poremećaji u reprodukciji, pojava novih bolesti	- jačanje kapaciteta za razumijevanje i primjenu mjera prilagodbe klimatskim promjenama - povećanje prihvatnog kapaciteta tla za vodu na poljoprivrednom zemljištu - konzervacijska obrada tla i ostali načini reducirane obrade tla - izbor pasmina životinja koje su otpornije na klimatske promjene, - uzgoj sorti, hibrida i pasmina otpornijih na klimatske promjene - navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta - gradnja vodnih akumulacija - primjena bioinženjerskih antierozivnih mjera - obnova i/ili izgradnja drenažnih sustava - razvoj sustava za upozorenje na sušu

Šumarstvo

U sektoru šumarstva nekoliko je glavnih očekivanih utjecaja koji uzrokuju visoku ranjivost. To se prije svega odnosi na veću učestalost i dulju sezonu šumskih požara, uključujući i požare na kontinentu. Dosadašnji trend broja šumskih požara pokazuje da ih je bilo znatno više u sušnim godinama i to u mediteranskom području, dok projekcije pokazuju da će rizik od šumskih požara u budućnosti biti veći na području cijele Republike Hrvatske. Nadalje, očekuje se pomicanje fenoloških faza drveća u smislu ranijeg početka vegetacije i produljenje vegetacijske sezone ovisno o vrstama i staništima. Zbog promjene stanišnih uvjeta moglo bi doći i do migracije vrsta i štetnika, uključujući i invazivne strane vrste. Produktivnost nekih šumskih ekosustava, poput šuma hrasta lužnjaka, mogla bi se smanjiti iako treba naglasiti da ona ne ovisi samo o atmosferskim promjenama, već i o načinu gospodarenja i drugim utjecajima. Zbog veće učestalosti šumskih požara i zbog pojave vjetrolova, ledolova, poplava, napada štetnika i slično očekuju se veće štete na šumskim ekosustavima, poput smanjenja vrijednosti drvnih sortimenata i gubitka općekorisnih funkcija šuma.

Bioraznolikost

Bioraznolikost je trenutno u najvećoj mjeri ugrožena degradacijom i gubitkom staništa, neodrživim iskorištavanjem prirodnih resursa i onečišćenjem. Najvažniji klimatski utjecaji u ovom sektoru su: promjene prosječnih temperatura zraka, smanjenje količina i promjene prostorne raspodjele oborina, pojava klimatskih ekstrema te zagrijavanje, zakiseljavanje i podizanje razine mora. Pri tome su najranjiviji ekosustavi oni slatkovodni, podzemni, visokoplaninski i doprirodni travnjački.

Energetika

Klimatski parametri direktno utječu na energetske sektor u vidu povećane ili smanjene potrebe za energijskim resursima u određenim vremenskim razdobljima. Klimatski ekstremi i prirodne katastrofe značajno će poremetiti sigurnu opskrbu energijom. Globalni porast temperature u svim sezonama uzrokovat će povećanje potrošnje energije za hlađenje u ljetnom periodu i smanjenje energije potrebne za grijanje u zimskom periodu. Ekstremni klimatski događaji negativno će utjecati na proizvodnju, prijenos i distribuciju energije. Smanjenja količina oborina u ljetnom periodu dovest će do smanjenja doprinosa hidroelektrana uz istovremeno povećanje potrebe za električnom energijom u ljetnim

mjesecima. Smanjenjem količina oborina nastat će i problem kod sustava protočnog hlađenja termoelektrana, što će se također negativno odražavati na proizvodnju.

Turizam

Promjene u klimatskim parametrima dovest će do različitih implikacija na pojedine turističke destinacije, no one mogu biti i pozitivne i negativne. Turistički sektor bit će primoran obogaćivati ponudu i nuditi proizvode više kvalitete, što može pozitivno djelovati na konkurentnost i sastav gostiju. Povećavat će se mogućnosti razvoja turizma na planinskom i u kontinentalnom području.

Zdravlje

Glavni očekivani utjecaji koji uzrokuju visoku ranjivost u sektoru zdravlja/zdravstva zbog povećanja učestalosti i trajanja ekstremnih vremenskih uvjeta, ali i utjecaja ostalih važnih klimatskih parametara su: povećanje smrtnosti, promjene u epidemiologiji kroničnih nezaraznih bolesti, promjene u epidemiologiji akutnih zaraznih bolesti, sniženje kvalitete zraka, te sigurnosti vode i hrane te razine moguće štetnih čimbenika u okolišu.

Prostorno planiranje i uređenje

Prostorno planiranje i uređenje ima izuzetno važnu ulogu u smanjenju utjecaja na klimatske promjene jer se promjena namjene zemljišta (recimo iz poljoprivrednog ili šumskog u građevinsko ili prenamjena šuma u poljoprivredno zemljište) smatra jednim od značajnih uzroka povećanja emisija stakleničkih plinova. Ranjivost izgrađenog okoliša od utjecaja klimatskih promjena uključuje: pojavu toplinskih otoka u naseljima zbog utjecaja ekstremnih temperatura, posebno rasta broja vrućih dana i dana s temperaturom iznad 35°C i poplave u naseljima kao posljedice veće učestalosti i intenziteta ekstremnih vremenskih prilika koje obilježavaju velike količine oborina u kratkom razdoblju.

Upravljanje rizicima

Klimatske promjene mogu povećati vjerojatnost pojave katastrofe i pojačati njezin intenzitet. Glavni očekivani utjecaji koji uzrokuju visoku ili srednju ranjivost u ovom sektoru su sljedeći: klizišta, poplave, požari otvorenog tipa zbog produženih razdoblja visokog sunčanog zračenja i produženih razdoblja visoke temperature zraka, ekstremne temperature zbog

produženih razdoblja visokog sunčanog zračenja i produženih razdoblja visoke temperature zraka, pandemije zbog utjecaja na način prijenosa bolesti ili odlike uzročnika bolesti zbog promjena količine oborina, vlažnosti i isparavanja te složeni rizici posebno u urbanim područjima. Trenutna spremnost sustava civilne zaštite na području reagiranja ocijenjena je kao visoka, dok je spremnost na području preventive ocijenjena kao niska, što je i u skladu sa stvarnim stanjem s obzirom na nedovoljan opseg ulaganja.

4.4. Procjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene

Mogući učinci klimatskih promjena (očekivane klimatske promjene navedene su u Poglavlju 4.2) na ključne sektore podložne klimatskim promjenama (a koji su navedeni u Poglavlju 4.3) navedeni su u Tablici 13 u nastavku.

Tablica 13. Učinci klimatskih promjena na pojedine sektore na području Općine Koprivnički Bregi

Sektor	Učinak	
	Negativan	Pozitivan
Vodni resursi	Ekstremne količine padalina u kratkom vremenskom razdoblju	/
	Mogućnost poplava	/
	Opadanje razina vodenih površina	/
Poljoprivreda	Smanjenje uroda pojedinih kultura zbog ekstremnih vremenskih uvjeta (mraz, suša, poplava, promjena temperature i promjena količine oborina)	Povećanje temperature omogućuje dulju sezonu rasta, produljenje vegetacijske sezone nekih kultura
	Smanjenje produktivnosti u stočarstvu zbog povećanja temperature	Mogućnost sadnje novih ratarskih kultura
Šumarstvo	Smanjenje šumskih površina zbog leda, orkanskog vjetrova, šumskih požara i sl.	/
Bioraznolikost	Više temperature mogu rezultirati naseljavanjem invazivnih vrsta i istrebljenje postojećih, a što sve može rezultirati promjenom statusa postojećih zaštićenih područja i vrsta	U nekim slučajevima može doći do povećanja zaštićenih područja i staništa pojedinih biljnih i životinjskih vrsta
Energetika	Povećanje potrošnje energenata za potrebe grijanja i hlađenja zbog povećanja minimuma i maksimuma temperature	Veća primjena obnovljivih izvora energije, posebice sunčanih elektrana
	Mogućnost smanjenja pristupa električnoj energiji zbog fizičkih oštećenja dalekovoda	/
Turizam	Ekstremni vremenski uvjeti mogu smanjiti broj turista, te utjecati na poželjnost destinacije	Mogućnost produženja turističke sezone novim sadržajima
Zdravlje	Ekstremni vremenski uvjeti mogu uzrokovati povrede ljudi	Blaže zime smanjuju zdravstvene probleme

		povezane s povredama ljudi pri ledu i snijegu
	Ekstremne vrućine mogu promijeniti koncentracije prizemnog ozona	/
	Blaže zime mogu prouzrokovati povećano širenje insekata, bakterija ili virusa	/
Prostorno planiranje i uređenje	Zbog ekstremnih vremenskih uvjeta izvorna namjena zemljišta se može izgubiti ili promijeniti	/
	Ekstremni vremenski uvjeti mogu nanijeti štete na poljoprivrednim i građevinskim zemljištima	/
Upravljanje rizicima	Ekstremni vremenski uvjeti uzrokuju povećani broj intervencija hitnih službi	Potreba za hitnim službama može rezultirati njihovim ekipiranjem i boljim ustrojem
Zgradarstvo	Ekstremno niske i visoke temperature zahtijevaju veću potrošnju energije za grijanje i hlađenje	Zbog zatopljenje generalno se smanjuje potreba za grijanjem
Promet	Visoke temperature povećavaju troškove održavanja prometnica, iscrpljuju vozače i putnike	Zime s manje snijega smanjuju troškove čišćenja prometnica
	Obilne oborine mogu uzrokovati prekide u prometu i oštećenje prometnica	

4.5. *Rizici vezani uz klimatske promjene*

Na području RH već sada dolazi do klimatskih promjena. Klimatske promjene imaju za posljedicu povećanje vjerojatnosti od elementarnih nepogoda, a koji se na području Općine Koprivnički Bregi mogu manifestirati kroz veću učestalost kratkotrajnih i obilnih padalina s povećanjem rizika od poplava, pojave ekstremno visokih i niskih temperatura, zatim kroz suše i olujne nalete vjetra.

Vezano uz **poplave**, područje Općine Koprivnički Bregi pripada branjenom područja 19. – Mali sliv „bistra“ (osim Drave), nalazi se u sektoru A, prema Državnom planu obrane od poplava (NN 84/10) i Pravilniku o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora (NN 97/10; 31/13). Navedeno branjeno područje podijeljeno je na više dionica, a za općinu je najznačajnija Dionica A.19.5. – rijeka Bistra Koprivnička, lijeva i desna obala. Cjelokupno područje ovog dijela Podravine nalazi se na bogatom vodonosniku. Najveći vodotok Koprivnica, ujedno i sjeverna međa općine. Nizinski dio obilježavaju kanali nastali provedenom melioracijom, vodotoci Lipovec, Brzava, Draganovac te vodotoci koji izviru na Bilogori (Riđina barica i Jaružica). Najnižoj V vrsti kvalitete odgovara i potok Bistra Koprivnička (Bistra) - vodeći po najnižoj razini kvalitete vode na cijelom promatranom području KKŽ i Varaždinske županije. Dionica obuhvaća lijevu i desnu obalu vodotoka Bistra Koprivnička i to od utoka u rijeku Dravu niže naselja Molve u rkm 203+700 do obronaka Kalničkog Gorja, u ukupnoj dužini od 52,90 km. Najznačajniji pritoci vodotoka Bistra Koprivnička, u nizinskom dijelu su: bujica Komarnica, desni pritok koji utječe u km 5+535 zajedno s pritokom bujicom Zdelja, kanal osnovne melioracijske odvodnje Brzava, desni pritok koji utječe u km 11+355 i kanal osnovne melioracijske odvodnje Moždanski jarak, lijevi pritok u km 12+435. U nizinskom dijelu vodotok je reguliran, uređen i redovito održavan. Cijelom dužinom, (osim visoke obale) izgrađeni su nasipi, širine krune 4,00 – 6,00 m, redovito održavani i u više navrata nadograđeni. Za ovaj dio dionice mjerodavan je vodomjer u Molvama, most na cesti Molve – Gornja Šuma, a nalazi se u km 6+220. Vodomjer nema mjerne letve, već postoje oznake (plava i crvena crta) na upornjaku mosta. Od hidrotehničkih objekata, u ovom dijelu su tri betonske stepenice i 15 čepova Φ 100. Vodotok Bistra Koprivnička ujedno je i glavni recipijent oborinskih i otpadnih voda Grada Koprivnice, što rezultira velikim problemima u kišnom razdoblju. Dio dionice od cca 2,50 km protječe kroz Grad Koprivnicu. Dio vodotoka kroz grad je reguliran, uređen i

pojačano održavan. Cijelom dužinom (osim visoke obale) izgrađeni su nasipi, širine krune 4,00 m, redovito održavani i u više navrata nadograđeni (zadnja nadogradnja poslije poplava 2013. godine). Za ovaj dio dionice mjerodavan je vodomjer u Koprivnici, most u Starogradskoj ulici u km 23+920. Vodomjer nema mjerne letve, već oznake (plava i crvena crta) na upornjaku mosta. Od hidrotehničkih objekata na ovom dijelu dionice su četiri betonske stepenice i 3 čepa Φ 100. Brdski dio dionice čini izdužena dolinu koja se pruža jugozapadno od grada Koprivnice. Dolinom prolaze dvije značajne prometnice: magistralna cesta Koprivnica-Zagreb i željeznička pruga Rijeka-Budimpešta. Brdski dio, od ušća vodotoka Mučnjak u km 27+025, do ušća vodotoka Paunovac u km 33+800 je neuređen, teče prirodnim koritom i zbog nedovoljnog profila često je plavljen.

Najkritičniji mjeseci u godini su ožujak i travanj kada se uz topljenje snijega pojave i kiše većeg intenziteta te u listopadu i studenom kod pojave dugotrajnih oborina viših povratnih perioda. U ljetnim mjesecima se kod pojave pljuskova vrlo velikog intenziteta u malim vrlo strmim slivovima pojavljuju bujice i izvan naseljenih područja.

Suša, kao vjerni pratitelj čovječanstva, nanosila je u prošlosti (a i sada nanosi) značajne štete. U uvjetima dužeg nedostatka oborina, visoke temperature i niske vlage zraka ubrzava se isparavanje vode iz zemljišta i biljaka, što vodi postupnom isušivanju zemljišta, najprije površinskih slojeva, a kasnije i dubljih gdje se nalazi korijenje biljaka. Kako za pojavu i intenzitet suše, osim narušavanja sustava prevladavajućih zračnih strujanja velikih razmjera (opće cirkulacije atmosfere), veliki značaj imaju lokalni čimbenici (oborinski režim, intenzitet isparavanja zemljišta, osobine i stanje zemljišta i biljnog pokrivača, razina podzemnih voda), to su moguće opasnosti i prijetnje razlikuju od područja do područja.

Pojava hidrološke i agrometeorološke suše na području općine česta je pojava posljednjih 20 godina, a elementarne nepogode zabilježene su nekoliko puta. Meteorološka suša ili dulje razdoblje bez oborina, povremeno uzrokuje ozbiljne štete prvenstveno u poljoprivredi. Suša je nepogoda koja najviše ugrožava općinu. Gubici prouzročeni sušom, nastali umanjenim prihodima na poljoprivrednim površinama odrazili bi se na prihode stanovnika koje se bavi poljoprivredom. Rizik od suše se prihvaća s obzirom da je za neutraliziranje rizika na cijelom području potreban izrazito veliki projektni zahvat.

Požari otvorenog prostora na području općine se pojavljuju, ali su isti lokalnog karaktera, tj. do sada nisu poprimali šire razmjere. S obzirom na veličinu općine i specifičnosti kraja, kao i međusobnu povezanost poljoprivrednih i šumskih površina, požar otvorenog prostora može imati tendenciju širenja. Jedino spletom nepovoljnih okolnosti (dugotrajna suša, neblagovremena pomoć susjednih vatrogasnih društava, jak vjetar, nedostatak vozila za gašenje) moglo bi doći do širenja požara sa užeg lokalnog (općinskog) područja na susjedne jedinice lokalne samouprave.

Nevrijeme, kao kompleksna vremenska pojava, manifestira se jakim oborinama (često u obliku pljuskova), olujnim ili orkanskim **vjetrom**, a nerijetko i tučom. Za nevrijeme je karakteristična njegova prostorna i vremenska ograničenost (po pravilu zahvaća mala područja i kratko traje), te velika intenzivnost. Vjetar olujne i orkanske jačine nije karakterističan za područje općine, a moguće je pojavljivanje samo u kratkim i priličnom nepravilnim vremenskim intervalima.

Ekstremno visoke temperature, obilne oborine u kombinaciji s poplavama te suša procijenjeni su kao nepogode s najvećim stupnjem rizika od učestalosti pojavljivanja i opasnosti koje prouzrokuju, s očekivanim trendom povećanja intenziteta djelovanja u budućnosti. **Visoke temperature** zraka u pravilu se javljaju tijekom lipnja, srpnja i kolovoza s više uzastopnih toplih (temperature od 20°C) i vrućih (temperature iznad 30°C) dana u nizu. Na području Hrvatske, toplinski ekstremi (temperature iznad 35°C) najčešći su krajem srpnja i početkom kolovoza. U pravilu je pojava suše usko vezana uz pojavu vrućih dana i smanjenje količine oborina. Godišnja količina oborina stagnira ili se povećava, međutim oborine nisu jednoliko raspoređene po mjesecima nego su sve učestalija olujna nevremena praćena jačom kišom i/ili tučom prilikom kojih u kratkom roku padne vrlo velika količina oborina. Kao najveća opasnost od oborina ističe se tuča. Krajem proljeća i početkom ljeta dolazi razdoblje u kojem s obzirom na podneblje općine postoji velika mogućnost od nastajanja tuče. Tuča je najkrupnija oborina i veličina pojedinih komada može varirati od 0.5 – 200 mm u promjeru, a može težiti i do 0.5 kg.

Ekstremno niske temperature i oluje okarakterizirani su kao nepogode s umjerenim stupnjem rizika od pojavljivanja. **Niske temperature** zraka najčešće se javljaju tijekom prosinca, siječnja

i veljače s više uzastopnih hladnih (minimalna temperatura ispod 0°C) i studenih (maksimalna temperatura ispod 0°C) dana.

Sukladno navedenim očekivanim elementarnim nepogodama na području Općine Koprivnički Bregi, u Tablici 14. 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).

Poplave, ekstremne oborine, ekstremne temperature i suša procijenjeni 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. Kao najveća opasnost od oborina ističe se tuča, a rizik od nepogode za ekstremne oborine je vrlo visok.

Oluje i ekstremno niske temperature okarakterizirani su kao nepogode s umjerenim rizikom od pojavljivanja. Za oluje se predviđa povećanje intenziteta i učestalosti pojavljivanja u budućnosti. Predviđa se pad intenziteta i promjene učestalosti kod ekstremno niskih temperatura. Procijenjeni rizik za šumske požare je nizak i bez promjene intenziteta te učestalosti pojavljivanja.

Tablica 14. Rizici od elementarnih nepogoda na području Općine Koprivnički Bregi

Vrsta elementarne nepogode	Postojeći rizici	Očekivani rizici		
	Rizik od nepogode	Promjena intenziteta	Promjena učestalosti	Vremenski okvir
Ekstremno visoke temperature	Vrlo visok	Povećanje	Povećanje	Srednjoročno
Ekstremno niske temperature	Umjeren	Smanjenje	Smanjenje	Dugoročno
Ekstremne oborine	Vrlo visok	Bez promjene	Bez promjene	Srednjoročno
Poplave	Vrlo visok	Bez promjene	Bez promjene	Dugoročno
Suše	Visok	Povećanje	Povećanje	Srednjoročno
Oluje	Umjeren	Povećanje	Povećanje	Srednjoročno
Šumski požari	Nizak	Bez promjene	Bez promjene	Dugoročno

4.6 Očekivani učinci klimatskih promjena

Očekivani učinci klimatskih promjena, a pod kojima se prvenstveno podrazumijevaju oni koji imaju značajan učinak na području Općine Koprivnički Bregi - porast temperature zraka i promjena dinamike i učestalosti oborina, najveći učinak imati će na sektor poljoprivrede i šumarstva (s obzirom na dosadašnje događaje vezane uz elementarne nepogode, prvenstveno tuče i suše) te na mogućnost povećanja događaja od štetnog utjecaja voda (poplave). Dodatno, klimatske promjene imati će učinak na povećanje potrošnje vode za potrebe navodnjavanja poljoprivrednih površina i potrošnje u kućanstvima, te na povećanje potrošnje električne energije za potrebe hlađenja u kućanstvima i obrtima. Dodatne negativne posljedice mogu se pojaviti i u segmentu gospodarenja otpadom (visoke temperature uzrokuju ubrzanu razgradnju otpada praćena neugodnim mirisom), segmentu okoliša i bioraznolikosti (isušivanje prirodnih vodenih površina tijekom sušnih razdoblja i visokih temperatura), te zdravstva (opasnost po zdravlje za osjetljive skupine ljudi tijekom ekstremnih vremenskih prilika).

Vezano za utjecaj klimatskih promjena na stanovništvo Općine Koprivnički Bregi, najosjetljivije skupine stanovništva su samačka domaćinstva, nezaposlene osobe, umirovljenici te primatelji socijalnih pomoći. Glavni utjecajni faktor na stanovništvo je porast temperature, a porast temperature utjecat će na zdravlje i to pretežito starijeg stanovništva, također i na potrošnju energije za hlađenje ljeti. Suša će, zajedno s ekstremnim oborinama (tučom) utjecati na urod biljnih kultura i cijenu istih na tržištu hrane. Klimatske promjene utjecat će na povećanje potrošnje električne energije i povećanje potrošnje vode. Duga sušna razdoblja praćena visokim temperaturama utjecat će na potrošnju vode, kako za ljudsku upotrebu, tako i u druge svrhe (prvenstveno zalijevanje). Prosječna potrošnja vode po stanovniku na području Općine Koprivnički Bregi će porasti.

Vezano za popis stanovništva 2021. godine, u Općini Koprivnički Bregi zabilježen je daljnji pad stanovništva od 413 stanovnika, odnosno smanjenje za 17,35% u odnosu na popis stanovništva iz 2011. godine. S obzirom na tendenciju pada, kako na državnoj razini, a onda posljedično i u Općini Koprivnički Bregi, pretpostavka je da će se u narednim periodima broj stanovnika promatranog područja i dalje smanjivati.

Anđelko Akrap je u svom radu „Demografski slom Hrvatske: Hrvatska do 2051.“ razradio projekciju ukupnog broja stanovnika po županijama do 2051. godine, a koja je napravljena na

temelju hipoteze o nastavljanju trenutnih demografskih trendova. Autor procjenjuje da će se stanovništvo Koprivničko - križevačke županije do 2051. godine smanjiti za nešto više od 21% u odnosu na 2011. godinu, odnosno da će ukupni broj stanovnika 2051. godine Koprivničko - križevačke županije iznositi oko 91.206. Ekstrapolacijom ovog smanjenja, broj stanovnika Općine Koprivnički Bregi bi se do 2051. godine mogao smanjiti također za više od 21%, odnosno očekivani broj stanovnika Općine Koprivnički Bregi 2051. godine bi iznosio oko 1.881. Popis stanovništva iz 2021. godine pokazuje da je navedeni negativan demografski trend, odnosno pad broja stanovnika ubrzan.

Analizirajući aktualne klimatske prilike i očekivane utjecaje klimatskih promjena za razdoblje do 2070. godine, za područje Općine Koprivnički Bregi predviđa se da će temperature zraka na godišnjoj razini porasti za nešto više od 2°C. Uspoređujući srednju količinu oborina, predviđanja su da će se u zimi smanjiti za do 0,1 mm/danu, dok se za ljeto ne predviđaju značajne promjene u količini oborina. Povećanje srednje temperature, uz eventualno smanjenje količine oborina direktno će imati utjecaja na obradive poljoprivredne površine, a što je glavna djelatnost velikog broja stanovnika općine. Poljoprivredna proizvodnja također je izrazito osjetljiva na elementarne nepogode u vidu tuče i mraza koji već nekoliko godina u nazad direktno utječu na prinose kultura i njihovu kvalitetu. Porast temperature utječe negativno na cijelu poljoprivrednu djelatnost, kroz primjerice povećane troškove hlađenja proizvodnih hala, troškove hlađenja u proizvodnim procesima prehrambene industrije, skladištima, hladnjačama itd. Ekstremne oborine u kombinaciji s olujnim vjetrovima mogu oštetiti objekte i otvorene proizvodne površine i pristupne putove. Utjecaj suše je značajan na postojeće otvorene vodotoke i bare te direktno utječe na bioraznolikost biljnih i životinjskih vrsta. Opasnost od poplave na području općine također nije zanemariva u smislu klimatskih promjena. Štete koje mogu nastati radi pojave poplava na području općine mogu imati značajan negativan utjecaj na poljoprivrednu djelatnost, ali i na infrastrukturu same Općine Koprivnički Bregi.

4.7 Prilagodba na klimatske promjene

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 potrebno je postupno primjenjivati mjere prilagodbe i voditi brigu o racionalnom korištenju ljudskih i financijskih kapaciteta.

Popis mjera koje će rezultirati prilagodbom na već utvrđene klimatske promjene dan je u slijedećem poglavlju.

Slika 7. Ilustracija klimatskih promjena



4.8. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama

U svrhu smanjenja utjecaja već evidentiranih klimatskih promjena u nastavku se daje niz mjera s kojima bi se povećala otpornost stanovništva Općine Koprivnički Bregi na klimatske promjene. Za svaku predloženu mjeru dano je kratko objašnjenje, procjena troškova i mogućnosti financiranja te period provedbe mjere. Sve u nastavku navedene mjere komplementarne su s vizijom i misijom Općine Koprivnički Bregi utvrđene u sklopu Provedbenog programa *Općine*:

- **Vizija:** Općina Koprivnički Bregi je mjesto tradicionalnih i kulturnih vrijednosti s bogatstvom prirodnih resursa pogodno za obrazovanje, rad i život.
- **Misija:** Općina Koprivnički Bregi brine o dobrobiti svojih mještana kroz ulaganja kojima se potiče rast i razvoj te ostvaruje prosperitet zajednice uz osiguranje zaštite kulturno – povijesne, tradicijske i prirodne baštine.

Općina će graditi svoj razvoj i napredak na principima održivog razvoja te na očuvanju prirodnog i kulturnog bogatstva i socijalne uključenosti kako bi osigurala kvalitetno mjesto za život budućim generacijama.

U nastavku je dan prikaz svih predviđenih mjera s ciljem smanjenja utjecaja od klimatskih promjena.

1	Edukacija stanovnika o mogućnostima povećanja otpornosti na klimatske promjene	
Sektor	Zgradarstvo	
Opis mjere	Edukacijom stanovnika Općine Koprivnički Bregi o mogućnostima povećanja vlastite otpornosti na klimatske promjene želi se smanjiti učinak klimatskih promjena na „uobičajeni“ život stanovnika. Pri edukaciji posebnu pozornost potrebno je dati na slijedeće segmente: a) Mogućnostima zaštite od štetnog djelovanja toplinskih udara na zdravlje ljudi; b) Izgradnji/rekonstrukciji klimatski otpornih zgrada (novih i postojećih), s ciljem uštede energenata za grijanje/hlađenje i samostalnoj proizvodnji energije za vlastite potrebe. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem stanovnika, uz povećanje otpornosti na klimatske promjene. c) Izgradnji dodatnog sloja toplinske izolacije na vanjske zidove ili podove zgrada te sanacija krovišta uz dodavanje sloja toplinske izolacije na krov ili strop zgrade, zamjena dotrajale i neučinkovite stolarije u svrhu zaštite od ekstremnih temperatura.	
Nositelj aktivnosti	Općina Koprivnički Bregi	
Period implementacije	2023 – 2030.	
Troškovi	10.000,00 EUR	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja	

2 Izgradnja integriranih sunčevih elektrana	
Sektor	Zgradarstvo, stambeni objekti, energetika
Opis mjere	Mjera predviđa proizvodnju električne energije iz sunčeve energije putem fotonaponskih ćelija postavljenih na krovovima objekata za vlastite potrebe i predaju u lokalnu distribucijsku mrežu. Na taj način povećava se lokalna energetska samodostatnost i smanjuje proizvodnja električne energije iz fosilnih goriva, a što pridonosi smanjenju emisija CO₂. Sunčane elektrane planiraju se postavljati na krovove stambenih zgrada i privatnih kuća s povoljnom orijentacijom krovnih ploha u odnosu na sunčevu ozračenost. Predviđa se ugradnja oko 150 kW instalirane snage ukupne godišnje proizvodnja od oko 200 MWh.
Nositelj aktivnosti	Općina Koprivnički Bregi
Period implementacije	2023 – 2030.
Troškovi	500.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja

3 Poticanje izgradnje zelene infrastrukture	
Sektor	Prostorno planiranje
Opis mjere	Mjera poticanja izgradnje „zelene infrastrukture“ obuhvaća slijedeće aktivnosti: - ulaganje u očuvanje i obnovu postojećih staništa; - formiranje novih zelenih površina i parkova u blizini stambenih objekata - sadnja stabala i drvoreda, spajanje postojećih zelenih površina šetnicama; - izgradnja pješačkih i biciklističkih staza ukomponiranih s drvoredima i grmljem; - sadnja drvoreda i grmlja uz postojeće prometnice i biciklističke staze - izgradnja sigurnih točaka („skloništa od toplinskih valova“) u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta (vrućina) na javnim površinama - postavljanje i uređivanje (ozelenjivanje) postojećih nadstrešnica koje pružaju zaštitu od sunca na autobusnim stajalištima - izgradnja javnih slavina sa zdravstveno ispravnom pitkom vodom na točkama okupljanja ljudi, područjima rekreacije i sportskih aktivnosti i sl. - investiranje u vlažna staništa i zelene krovove s ciljem apsorpcije viška vode i smanjenja rizika od poplava
Nositelj aktivnosti	Općina Koprivnički Bregi, Koprivničko - križevačka županija, RH, privatni investitori
Period implementacije	2023 – 2030.

Troškovi	2.000.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja

4	Educiranje korisnika poljoprivrednog zemljišta
Sektor	Poljoprivreda, voda
Opis mjere	Cilj je informirati i educirati poljoprivrednike o utjecajima promjene klime na urod usjeva, upoznati ih s novim vrstama usjeva otpornih na predviđenu klimu u budućnosti, invazivnim vrstama korova koje se mogu razviti pod utjecajem promjene klime i vremenskom rasporedu njihovog razvoja te ih uključiti u razmjenu znanja i iskustva s drugim poljoprivrednicima. Također i poticanje poljoprivrednika da primjenjuju održive poljoprivredne prakse, kao što su sadnja pokrovnih usjeva i očuvanje vodotoka, koje mogu smanjiti eroziju tla i rizik od poplava.
Nositelj aktivnosti	Općina Koprivnički Bregi
Period implementacije	2023 – 2030.
Troškovi	10.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, krediti komercijalnih banaka

5	Edukacija o potrebi navodnjavanja poljoprivrednih površina
Sektor	Poljoprivreda, voda
Opis mjere	Informirati poljoprivrednike o važnosti sustava navodnjavanja u poljoprivrednoj proizvodnji, upoznati ih sa smjernicama pravilnog navodnjavanja, upoznavati ih s inovacijama u navodnjavanju i općenito o načinu upravljanja vodama, a kako bi se što uspješnije riješio nedostatak vlage u tlu i utjecaj suše na gubitak prinosa.
Nositelj aktivnosti	Općina Koprivnički Bregi
Period implementacije	2023 – 2030.
Troškovi	10.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede

6 Izgradnja i poboljšanje sustava navodnjavanja	
Sektor	Poljoprivreda, voda
Opis mjere	Izrada prijedloga sustava navodnjavanja poljoprivrednih kultura u svrhu produktivnije proizvodnje. Takvim sustavom značajno će se smanjiti utjecaj suše i klimatskih promjena na poljoprivrednu proizvodnju. Pri izradi projektne dokumentacije potrebno je uvažiti interese korisnika poljoprivrednih površina i u tu svrhu utvrditi stvarnu potrebu za navodnjavanjem poljoprivrednih površina. Također, potrebno je educirati poljoprivrednike o važnosti sustava za navodnjavanje i pravilnom navodnjavanju s ciljem rješavanja nedostatka vlage u tlu.
Nositelj aktivnosti	Općina Koprivnički Bregi
Period implementacije	2023 – 2030.
Troškovi	50.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, krediti komercijalnih banaka

7 Informiranje stanovnika o utjecaju klimatskih promjena na zdravlje	
Sektor	Zdravstvo
Opis mjere	Zadaća je poboljšati sustav informiranja stanovništva o opasnostima koje izazivaju nagli toplinski valovi, kao i razvijanje sustava za pravovremeno informiranje stanovništva o nailascima toplinskih valova. Projekt se može provoditi u suradnji sa zdravstvenim institucijama, lokalnim centrima za obavješćivanje i stožerima civilne zaštite. Ciljevi su smanjiti učinke toplinskih valova na posebno osjetljive grupe stanovništva koje je izloženo riziku, širenje kulture samozaštite, smanjiti socijalne i zdravstvene troškove koristeći politiku prevencije umjesto intervencije.
Nositelj aktivnosti	Općina Koprivnički Bregi
Period implementacije	2023 – 2030.
Troškovi	5.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, krediti komercijalnih banaka

8 Zadržavanje postojećih zelenih površina	
Sektor	Prostorno planiranje
Opis mjere	Mjerom se žele zaštititi postojeće zelene površine (parkovi, šume), a u narednom razdoblju i povećati njihovu površinu. Pravilnom odabirom vegetacije moguće je povećati otpornost na klimatske promjene. Provoditi uređenje i održavanje postojećih te po mogućnosti stvarati nove zelene površine (drvoredi, parkovi). Potrebno je kontinuirano pratiti stanje zelenih površina i spriječiti njihovo smanjenje.
Nositelj aktivnosti	Općina Koprivnički Bregi
Period implementacije	2023 – 2030.
Troškovi	10.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi

9 Izgradnja i poboljšanje sustava zaštite od poplave	
Sektor	Voda, infrastruktura
Opis mjere	Mjerom se želi postići izgradnja i održavanje obrambenih sustava poput: - Izgradnje i redovitog održavanja nasipa, brana, potpornih zidova i drugih obrambenih sustava. - Razvoja i unapređenja sustava za ranu detekciju i upozoravanje na poplave. Cilj takvog sustava jeste omogućavanje planiranja i upravljanja vodnim resursima, kako bi se reguliranjem ispuštanja vode iz brana i jezera moglo pomoći u kontroliranju razine vodostaja tijekom obilnih padalina.
Nositelj aktivnosti	Općina Koprivnički Bregi
Period implementacije	2023 – 2030.
Troškovi	2.000.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Koprivnički Bregi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, krediti komercijalnih banaka

5. Provedba akcijskog plana

Provedba akcijskog plana bit će povjerena jednom zaposleniku iz Općine Koprivnički Bregi koji će biti zadužen za koordinaciju i operativnu provedbu predviđenih mjera. Imenovani zaposlenik može zatražiti pomoć u provedbi mjera od strane stručnjaka s poznavanjem iz područja energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije.

Provedba svake od predloženih mjera trebala bi rezultirati smanjenjem emisija CO₂. U svrhu 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.

Za uspješnu provedbu mjera definiranih u Akcijskom planu i postizanje zacrtanih ciljeva potrebno je u isto prvenstveno uključiti stanovnike i predstavnike vlasti Općine Koprivnički Bregi. Sektori zgradarstva i prometa najveći su emitenti emisija stakleničkih plinova. Općina Koprivnički Bregi ima u manjem dijelu izravan utjecaj na utrošak energije i emisiju stakleničkih plinova. Stoga će Općina kao lokalna samouprava iskoristiti svoj utjecaj u onom dijelu na koji može utjecati te će za uspješnu provedbu i postizanje zacrtanih ciljeva također motivirati stanovništvo na značajne promjene.

Postoje različiti načini na koje je moguće potaknuti stanovništvo na promjene, a neki od načina opisani su u mjerama. Za takvu vrstu poticanja promjena u ponašanju uglavnom nisu potrebna značajna financijska ulaganja, a same promjene u ponašanju u kombinaciji s drugim mjerama kasnije će potaknuti stanovnike općine i na konkretne pojedinačne mjere koje će rezultirati osjetnim smanjenjem emisija stakleničkih plinova. Jedan od motiva za promjenom ponašanja prema potrošnji energije, je i aktualno poskupljenje svih energenata u RH.

Komunikacijska strategija na temelju koje će Općina Koprivnički Bregi nastojati aktivno uključiti svoje stanovnike u ovaj sveobuhvatni program provodit će se putem niza aktivnosti. Stanovnici će biti uključeni u provedbu Akcijskog plana na izravan način kroz javne rasprave, tribine i prezentacije. Za postizanje ciljeva Akcijskog plana značajan je pristanak i sudjelovanje civilnog društva.

Kako bi se ostvarile pozitivne promjene u smanjenju energetske potrošnje od velike je važnosti i sustavna edukacija stanovništva. Edukacija mora biti organizirana, ciljana i redovita. Potrebno je razvijati svijest šire javnosti o uzročno-posljedičnoj vezi ponašanja zajednice i pojedinca i utjecaja na klimatske promjene. Cilj edukacije treba biti postupno mijenjanje navika i prihvaćanje novih obrazaca ponašanja usmjerenih na smanjenje energetske potrošnje.

Inicijativa, plan i provedba mjera i aktivnosti na smanjenju energetske potrošnje primarno su u nadležnosti države, odnosno ministarstava. Uloga gradova i općina je da uz pomoć županije provode programe ministarstava, te samostalno organiziraju i provode edukaciju o nastanku i uzrocima klimatskih promjena, i to kroz aktivnosti svojih komunalnih poduzeća, nevladinih ekoloških udruga, medija, te kroz sustav odgoja i obrazovanja.

Edukacijom o odgovornom postupanju prema energiji omogućit će se stjecanje ekoloških znanja i vještina s ciljem povećanja razine svijesti svakog pojedinca za učinkovito sudjelovanje u smanjenju klimatskih promjena. Provedba ekološke edukacije kod stanovništva će razvijati nova saznanja i izgrađivati nove vrijednosti koje će ga upućivati na promjene u ponašanju. Stoga su, za ostvarivanje postavljenih razvojnih ciljeva i zadaća, potrebne bitne promjene u socijalnom, gospodarskom, obrazovnom i kulturnom smislu, te stavljanje duhovne, intelektualne, kreativne i djelatne obnove stanovništva u žarište interesa. Uspostavljanje sustava edukacije za okoliš, dati će temeljne pretpostavke za uspješnu i adekvatnu zaštitu okoliša.

Sustavna edukacija može se odvijati korištenjem vlastitih resursa/kadrova, korištenjem usluga okolišnih organizacija i nevladinih udruga, te angažiranjem tvrtki koje se bave odnosima s javnošću, marketingom, edukacijom i zaštitom okoliša. Također se može angažirati predstavnike Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, koji su u mogućnosti prezentirati zakonske obveze iz područja gospodarenja energijom.

Potrebno je na nivou općine redovno provoditi cjelovito, točno i pravodobno informiranje javnosti o stanju i uzrocima klimatskih promjena, te o svim aktivnostima kojima pojedinac može doprinijeti u smanjenju energetske potrošnje. Takvo informiranje moguće je postići preko lokalnih javnih glasila i medija, održavanjem javnih tribina, objavljivanjem informativnih publikacija o gospodarenju energijom itd.

6. Financiranje

Za ispunjenje zadanih ciljeva i provođenje predviđenih mjera potrebno je uložiti značajna financijska sredstva. Treba naglasiti da se od Općine Koprivnički Bregi ne očekuje pokrivanje svih potrebnih troškova, 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. Budući da su Hrvatskoj kao punopravnoj članici Europske unije otvorene mogućnosti za povlačenje sredstava iz Europskih strukturnih i investicijskih fondova (ESIF fondovi), povećani su i dostupni izvori financiranja. Osim ESIF fondova, na raspolaganju su i drugi izvori, odnosno modeli financiranja kao što su ESCO model, revolving fondovi, javno-privatna partnerstva, itd.

Među lokalnim i regionalnim izvorima financiranja potrebno je spomenuti sljedeće:

1. proračun Općine Koprivnički Bregi;
2. proračun tvrtki kojima je Općina Koprivnički Bregi osnivač, vlasnik ili suvlasnik;
3. proračun Koprivničko - križevačke županije.

Među nacionalnim izvorima koje je moguće iskoristiti za financiranje navode se sljedeći:

1. Proračun ministarstava odgovornih za sektore klimatskih promjena, energetike i zgradarstva – Ministarstva u svojim proračunima često alociraju određena sredstva za financiranje mjera smanjenja utjecaja na klimu kao i povećanja energetske učinkovitosti. Korisnici tih sredstava obično su jedinice lokalne samouprave te javne ustanove na lokalnoj i regionalnoj razini.
2. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) – nacionalni izvanproračunski fond osnovan s ciljem financijskog podupiranja projekata iz područja zaštite okoliša i energetske učinkovitosti. Dodjela sredstava vrši se na temelju provedenog javnog natječaja, dok korisnici sredstava Fonda mogu biti jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave te pravne i fizičke osobe. Fond je provedbeno tijelo za Program energetske obnove višestambenih zgrada te za Program energetske obnove obiteljskih. Oba se programa financiraju iz sredstava Europskih fondova i to putem Operativnog programa Konkurentnost i kohezija.

3. Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR) – je razvojna i izvozna banka osnovana sa svrhom kreditiranja obnove i razvitka hrvatskog gospodarstva. Osnivač i 100%-tni vlasnik HBOR-a je Republika Hrvatska koja jamči za sve nastale obaveze. Za financiranje ulaganja u energetske učinkovitost i poticanje korištenja obnovljivih izvora energije u zgradama javnog sektora, u svrhu postizanja energetske uštede uveden je poseban financijski mehanizam „ESIF Krediti za energetske učinkovitost“. Osim navedenog za financiranje klimatskih i mjera energetske učinkovitosti, moguće je koristiti i druge financijske mehanizme HBOR-a, dok korisnici istih mogu biti i javni i privatni sektor.

4. Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije (HAMAG-BICRO) - osnovana je s ciljem kreiranja jedinstvenog sustava koji će poduzetnicima pružiti podršku kroz sve razvojne faze njihovog poslovanja – od istraživanja i razvoja ideje pa sve do komercijalizacije i plasmana na tržište. Financijski instrumenti koji su putem HAMAG-BICRO dostupni poduzetnicima su zajmovi i jamstva, a s obzirom na trenutnu ekonomsku situaciju i sve veću oskudnost javnih resursa, očekuje se da će financijski instrumenti imati još značajniju ulogu u budućnosti.

Financiranje iz Europskih strukturnih i investicijskih fondova (ESIF fondovi) bit će glavni izvor financiranja infrastrukturnih mjera i aktivnosti za koje će se planirati i alocirati sredstva na temelju akcijskih planova prilagodbe klimatskim promjenama.

Ulaganja privatnog sektora u mjere i aktivnosti prilagodbe klimatskim promjenama zahtijevaju koordinaciju javnog i privatnog sektora, ponajprije zbog identificiranja onih mjera u kojima će privatni sektor pronaći interes za ulaganje u projekte prilagodbe klimatskim promjenama koji imaju dobrobit za šire slojeve društva u zajednicama u kojima je taj sektor operabilan, a tako ujedno smanjivati rizik i povećavati otpornost poslovanja.

Klimatske promjene su u prioritetnom fokusu svih država EU-a, tako da će se značajna sredstva iz fondova ESIF i dalje usmjeravati i to u većem obimu na rješenje pitanja prilagodbe klimatskim promjenama i ublažavanja klimatskih promjena. Ovime se ostvaruju preduvjeti u ulaganje u provedbu mjera prilagodbe, koje je Republika Hrvatska identificirala.

Poradi ograničenih mogućnosti općinskog proračuna, financiranje provedbe strateških projekata će se osigurati kombinacijom više izvora financiranja: općinskog proračuna, županijskog proračuna, proračunima tijela središnje države, sredstvima javnih poduzeća, sredstvima iz EU fondova te kombinacijom javnog i privatnog kapitala (javno-privatno partnerstvo).

Kako bi se izbjeglo preopterećenje proračuna, financiranje će se planirati u općinskom proračunu sukladno planiranoj dinamici provedbe svakog projekta (ili svake faze pojedinog projekta).

Projekti koje provode javna poduzeća (kanalizacija, elektroenergetska mreža i sl.) financiraju se iz njihovih sredstava (u slučaju potrebe, općina će osigurati u svom proračunu određeni, manji iznos za sufinanciranje, sukladno mogućnostima).

Projekti koje će provoditi privatni ulagači financirat će se iz njihovih vlastitih sredstava, sredstvima iz odobrenih kredita te sredstvima iz EU fondova uz eventualnu potporu općine u smislu osiguravanja prostornih i infrastrukturnih preduvjeta te davanja olakšica sukladno zakonskim propisima, a sve sukladno mogućnostima općine.

7. Zaključak

Općina Koprivnički Bregi će pristupiti europskoj inicijativi Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju čime će se obvezati na primjenu mjera povećanja energetske učinkovitosti s ciljem smanjenja emisija CO₂ za 40% do 2030. godine u odnosu na referentnu godinu. Pri tome se kao problem iskazala činjenica da je većina jedinica lokalne samouprave kao referentnu godinu uzela 1990. godinu te je u odnosu na nju analizirala primjenu mjera smanjenja emisija. Budući za navedenu godinu ne postoje podaci o emisijama s područja Općine Koprivnički Bregi, kao referentna godina uzeta je 2022. godina. Potrebno je napomenuti, da je temeljem dostupnih podataka i bez provedbe ovog Akcijskog plana, potrošnja električne energije u odnosu na 2015. godinu već smanjena za 8,89%, što je tek početak sustavne aktivnosti koja će u narednih 7 godina rezultirati smanjenjem emisija od 20% do 2030. godine, a što je prvi dugoročni „klimatski“ cilj Općine. U Akcijskom planu energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjena analizirana je energetska potrošnja na području Općine te rizici i ranjivosti na klimatske promjene, godišnje emisije CO₂ u sektorima zgradarstva, javne rasvjete i prometa te su predložene konkretne mjere s ciljem smanjenja emisija CO₂, i prilagodbe na nepredvidive klimatske nepogode na području općine.

Ovaj akcijski plan predstavlja prvi korak u procesu smanjenja emisija CO₂ i ostalih stakleničkih plinova za daljnjih 20% 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 te izgradnje obnovljivih izvora energije u kojima se očekuju i najveće uštede. U tu svrhu, Općina Koprivnički Bregi će pokrenuti mjere koje su usmjerene na promjenu ponašanja građana 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 navedenim, razvijati će se i poticati izgradnja obnovljivih izvora energije. Sektor javne rasvjete marginalno sudjeluje u ukupno planiranim količinama smanjenja emisija CO₂, ali su financijske uštede značajne i stoga će Općina Koprivnički Bregi i dalje tražiti rješenja za razvoj ovog segmenta kroz daljnju modernizaciju zamjenom rasvjetnih tijela i regulacijom svjetlosnog toka.

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