

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI  
ODRŽIVOG RAZVITKA I  
PRILAGODBE KLIMATSKIM  
PROMJENAMA

OPĆINA BRCKOVLJANI



Nositelj izrade  
Općina Brckovljani

Dokument izradio  
Projekt jednako razvoj d.o.o.

uz podršku u izradi tehničkog dijela:  
Ivica Cvrilje, struč.spec.ing.sec.  
Davor Lamešić, mag.ing.agr.

veljača 2024. godine

## SADRŽAJ:

<b>0. Sažetak .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Uvod.....</b>	<b>6</b>
1.1. Općina Brckovljani.....	6
1.2. Potencijali Općine Brckovljani.....	8
1.3. Energetsko-klimatska politika .....	8
1.4. Sporazum Gradonačelnika/Načelnika za klimu i energiju .....	10
1.5. Metodologija izrade Akcijskog plana .....	11
1.6. Provedba politike i usklađenost sa zakonskim i ostalim obvezama ublažavanja i prilagodbe na klimatske promjene .....	14
<b>2. Analiza energetske potrošnje i inventar emisija CO<sub>2</sub> Općine Brckovljani .....</b>	<b>16</b>
2.1. Općenito.....	16
2.2. Energetska potrošnja i proizvodnja električne energije .....	16
2.3. Energetska potrošnja prirodnog plina .....	17
2.4. Energetska potrošnja u sektoru prometa .....	17
2.5. Ukupni prikaz energetske potrošnje i inventar emisija CO <sub>2</sub> .....	19
<b>3. Akcijski plan energetske održivosti.....</b>	<b>21</b>
3.1. Mjere za smanjenje emisija u sektoru zgradarstva.....	22
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 .....	35
3.5. Prikaz svih mjera smanjenja emisija CO <sub>2</sub> .....	36
<b>4. Klimatske promjene .....</b>	<b>37</b>
4.1. Aktualne klimatske prilike .....	37
4.2. Projekcije klime .....	41
4.3. Procjena utjecaja klimatskih promjena.....	48
4.4. Procjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene .....	52
4.5. Rizici vezani uz klimatske promjene.....	54

4.6	Očekivani učinci klimatskih promjena.....	57
4.7	Prilagodba na klimatske promjene .....	58
4.8.	Mjere prilagodbe klimatskim promjenama .....	59
<b>5.</b>	<b>Energetsko siromaštvo .....</b>	<b>65</b>
<b>6.</b>	<b>Provedba akcijskog plana .....</b>	<b>67</b>
<b>7.</b>	<b>Financiranje .....</b>	<b>68</b>
<b>8.</b>	<b>Zaključak.....</b>	<b>70</b>

### POPIS TABLICA

Tablica 1.	Prikaz potrošnje električne energiji po vrsti kupaca .....	16
Tablica 2.	Prikaz potrošnje prirodnog plina po vrsti kupaca .....	17
Tablica 3.	Struktura motornih vozila na području Općine Brckovljani po kategorijama u 2022. i 2015. godini ...	18
Tablica 4.	Energetska potrošnja na području Općine Brckovljani u 2022. godini .....	19
Tablica 5.	Emisija CO <sub>2</sub> na području Općine Brckovljani u 2022. godini .....	20
Tablica 6.	Energetska potrošnja i emisija CO <sub>2</sub> u 2022. godini po sektorima na području Općine Brckovljani .....	20
Tablica 7.	Mjesečne godišnje srednje, maksimalne i minimalne temperature zraka za mjernu postaju Maksimir od 1989. – 2018. ....	38
Tablica 8.	Mjesečne godišnje srednje, maksimalne i minimalne oborine za klimatološku postaju Maksimir od 1989. do 2018. godine .....	39
Tablica 9.	Srednja mjesečna i godišnja brzina vjetra (m/s) na području Zagreba 1981-2000).....	41
Tablica 10.	Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. ....	46
Tablica 11.	Prikaz utjecaja i izazova prilagodbe klimatskim promjenama u području poljoprivrede .....	50
Tablica 12.	Učinci klimatskih promjena na pojedine sektore na području Općine Brckovljani.....	53
Tablica 13.	Rizici od elementarnih nepogoda na području Općine Brckovljani .....	57

### POPIS SLIKA

Slika 1.	Položaj Općine Brckovljani u odnosu na Zagrebačku županiju (izvor: proleksis.lzmk.hr) .....	6
Slika 2.	Sporazum za klimu i energiju - proces „korak po korak“ .....	12
Slika 3.	Prikaz značajnijih djelatnosti koje troše veće količine energije .....	13
Slika 4.	Srednja, maksimalna i minimalna mjesečna temperatura zraka za postaju Maksimir od 1989. do 2018. godine.....	39
Slika 5.	Prikaz kretanja oborina tijekom godine.....	40
Slika 6.	Izvadak iz karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja (Izvor: Geoportal Hrvatskih voda). 49	

## 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 osviještenih jedinica lokalne samouprave opredijeljene prema održivom energetskom 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 – CO<sub>2</sub> (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 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 energetskog razvoja, čiji rezultat je smanjenje stakleničkih plinova, određuju i mjere prilagodbe klimatskim promjenama u skladu s lokalnim specifičnostima.

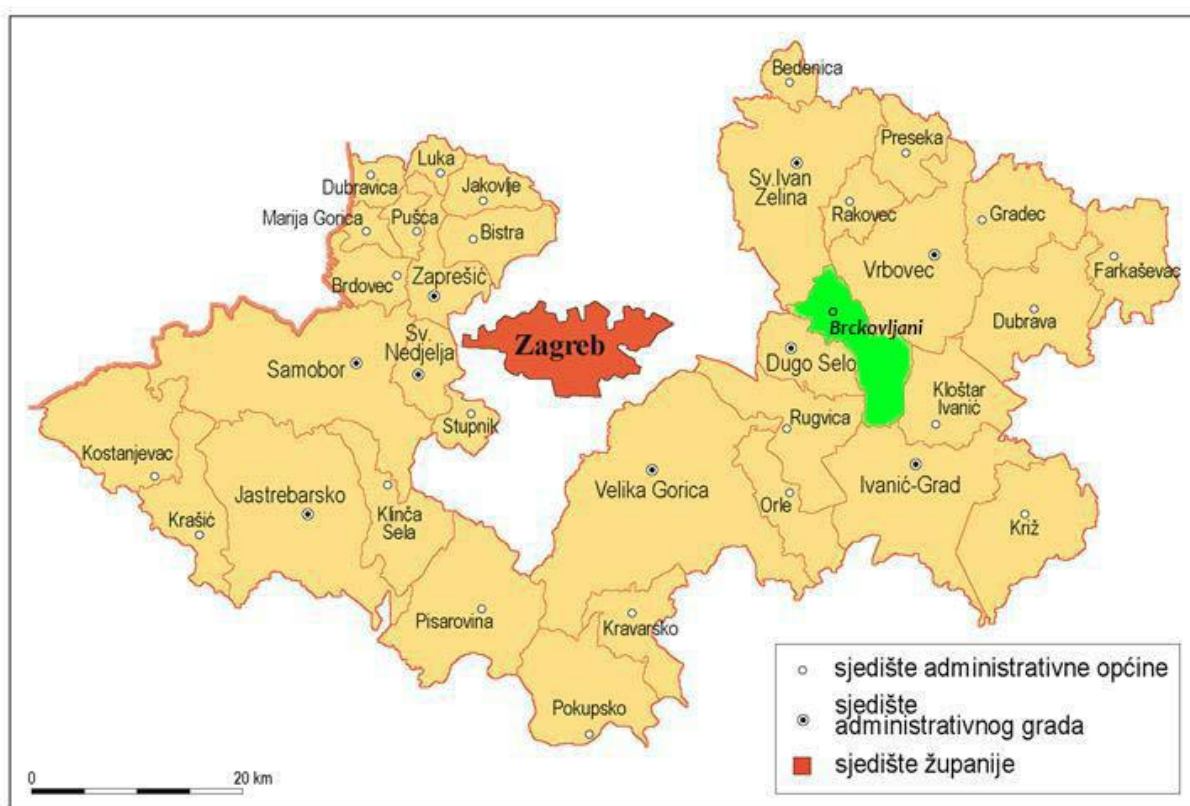
Općina Brckovljani također je odlučila doprinijeti borbi protiv klimatskih promjena te će sukladno tome potpisati Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju. Prvi korak u borbi protiv klimatskih promjena na području Općine Brckovljani izrada je ovog *Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama*. Akcijski plan sastoji se od pregleda potrošnje energije na području Općine Brckovljani, inventara emisija CO<sub>2</sub> i prijedloga mjera za smanjenje emisija CO<sub>2</sub>. 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 CO<sub>2</sub>. 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 Brckovljani

Općina je smještena na istočnom dijelu Zagrebačke županije, a od Grada Zagreba udaljena je samo dvadesetak kilometara. Područje općine ima površinu od gotovo 70 km<sup>2</sup>. Omeđeno je sa zapadne strane rijekom Zelinom, sa istočne strane rijekom Lonjom, s južne strane područjem Ivanić Grada te sa sjeverne strane područjem Grada Sveti Ivan Zelina. Na području Općine Brckovljani nalazi se 13 naselja: Božjakovina, Brckovljani, Gornja Greda, Gornje Dvorišće, Gračec, Hrebinec, Kusanovec, Lupoglav, Prečec, Prikraj, Stančić, Štakorovec i Tedrovec.



**Slika 1.** Položaj Općine Brckovljani u odnosu na Zagrebačku županiju (izvor: proleksis.lzmk.hr)

Općinu na dva dijela presijeca državna cesta Zagreb-Bjelovar kao i željeznička pruga Zagreb - Koprivnica. Na sjevernom dijelu od spomenute ceste i pruge nalazi se brijeg Sveti Jakob i Hrebinečko - Štakorovečki brežuljci koji su manjim dijelom šumoviti, a većim dijelom zasađeni vinogradima i voćnjacima. Na južnom, ravničarskom dijelu prostiru se oranice, sjenokoše i šume. Na opisanom području smještena su naselja Brckovljani, Božjakovina, Gračec, Gornja Greda, Hrebinec, Lupoglav, Kusanovec, Prečec, Prikraj, Tedrovec, Štakorovec, Stančić i Gornje Dvorišće.

Područje Općine Brckovljani nalazi se na sjeverno - zapadnom krilu Središnje Hrvatske zavale. Sukladno tome, reljef pokazuje dvojne osobine. Veći nizinski dio čine doline uz rijeku Lonju i

Zelinu, a nalazi se na nadmorskoj visini od 102 - 116 m. Brdsku strukturu čine Štakorovečki breg na 203 m i Brckovljanski breg na 178 m koji pripadaju subregiji Medvednice, sa slabom raščlanjenošću reljefa, oblikovanih bujicama i klizanjem zemljišta. Područje Općine Brckovljani lokalno je vrlo dobro povezano sa susjednim općinama, kao i gradovima Dugo Selo, Sveti Ivan Zelina, Ivanić-Grad, Vrbovec i Zagreb. Mrežom županijskih cesta područje Općine Brckovljani povezano je sa susjednim jedinicama lokalne samouprave kao i s mrežom državnih cesta i autocesta. Na mrežu županijskih cesta nadovezuju se lokalne i nerazvrstane ceste.

Na području Općine Brckovljani prevladava umjereno kontinentalna klima s toplim ljetima i umjereno hladnim zimama, povremeno sa snježnim padalinama, pripada zoni C – tople - umjerene kišne klime. Godišnja količina oborina je između 900 i 1000 mm. Najviše padalina ima u kasno proljeće, rano ljeto i jesen, a najmanje u zimi i u rano proljeće. Nema izrazito sušnih niti vlažnih perioda. Najsušni period u godini javlja se u hladno godišnje doba. Oborine tijekom godine imaju dva maksimuma, jači u svibnju ili lipnju i sekundarni u listopadu ili studenome bez sušnog razdoblja, što povoljno utječe na razvoj vegetacije.

Područje općine dijeli se na dvije seizmičke zone: nizinsku od 7 - 7,5 stupnjeva MCS i brdsku od 8,5 stupnjeva MCS. Žarišta najjačih potresa nalaze se izvan područja općine.

Na području Općine Brckovljani mogu se susresti sljedeći tipovi tala:

1. podzolasto - pseudoglejna tla (na višim predjelima) podobna za razvoj vinogradarstva i voćarstva
2. slabo izražena dolinska tla
3. glejna dolinska tla
4. mineralno - močvarna glejna tla (u riječnim dolinama)
5. aluvijalna pjeskovita tla (neposredno uz vodotoke).

Prema popisu iz 2011. godine Općina Brckovljani imala je 6.837 stanovnika. Prema posljednjem popisu stanovništva iz 2021. godine, na području Općine Brckovljani živjelo je 5.876 stanovnika, od čega je 2.985 muškaraca, a 2.891 žena. Čak 2.027 stanovnika starije je od 55 godina. Uspoređujući podatke iz 2011. i 2021. godine, vidljiv je demografski pad broja stanovnika na području općine.

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 Brckovljani 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 Brckovljani 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 Brckovljani**

Uzimajući u obzir postojeće ljudske potencijale, prometni i geostrateški položaj, gospodarske kapacitete, prirodnu i kulturnu baštinu te mogućnosti razvoja, Općina Brckovljani izdala je dokument Provedbeni program Općine Brckovljani 2021.-2025., unutar kojeg su prepoznati razvojni potencijali.

### **Gospodarstvo**

Položaj Općine Brckovljani izrazito je povoljan budući da je područje općine kvalitetno prometno povezano s gradom Zagrebom, županijskim i lokalnim cestama kao i okolnim gradovima među kojima su Dugo Selo, Ivanić Grad, Sveti Ivan Zelina i Vrbovec. Takva pozicija zasigurno predstavlja potencijal za razvoj gospodarske aktivnosti na području općine.

### **Poljoprivreda**

Po tradiciji seoskog prostora, gotovo svako domaćinstvo se na neki način bavilo poljoprivredom. Potencijali razvoja poljoprivrede postoje, ali moraju se stvoriti preduvjeti kako bi se dodatno potaknulo trenutno stanovništvo na području općine da sve više ulaže u poljoprivrednu proizvodnju. Osim primarne poljoprivredne proizvodnje svakako je nužno staviti naglasak i na određenom stupnju prerade kako bi se omogućilo i stvaranje dodane vrijednosti na području općine.

### **Turizam**

Turizam je jedna od važnih gospodarskih grana kojom se na efikasan način predstavlja pozitivan imidž određenog kraja, a isto tako utječe na donošenje financijske dobiti i zapošljavanje. Lokalne zajednice moraju prepoznati važnost ove gospodarske djelatnosti i prije svega odrediti svoje prioritete u turističkoj ponudi kao i vrste turizma koje žele razvijati. Obzirom na potencijal u razvoju lova i vinogradarstva te kulturno - povijesnih vrijednosti postoji mogućnost razvoja lovnog, etno - gastronomskog i izletničkog turizma te da se razviju manji smještajni kapaciteti pozicionirani na prikladnim mjestima, povezani međusobno vinskom cestom.

## **1.3. Energetska-klimatska politika**

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 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 dugoživući, 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 Brckovljani će pristupiti Sporazumu gradonačelnika za klimu i energiju, stoga je pokrenuta izrada Akcijske plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama s ciljem održivog razvoja Općine Brckovljani. Ovim aktivnostima želi se postići sljedeće:

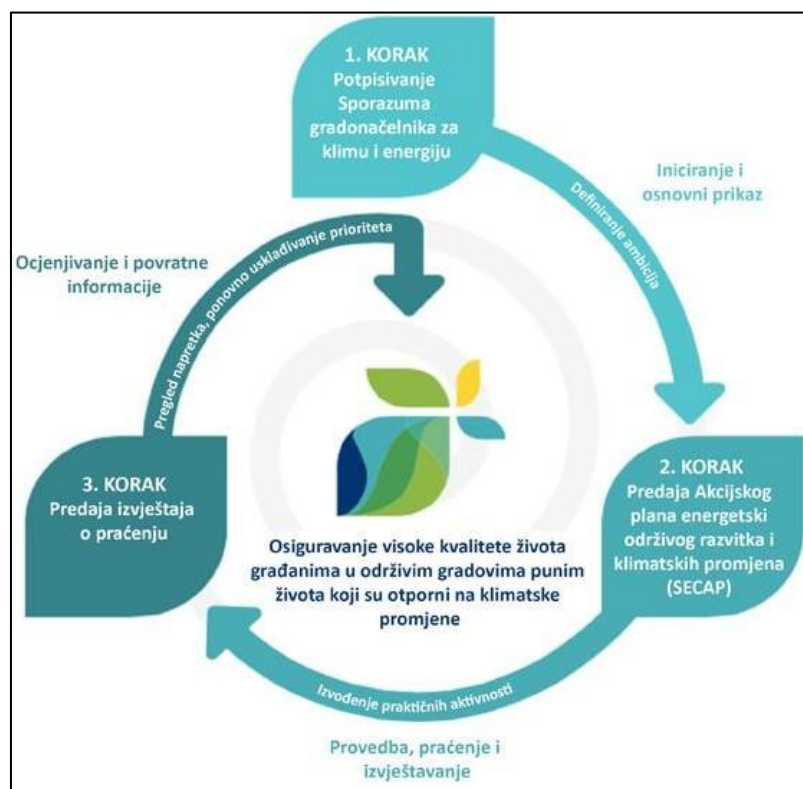
- smanjenje potrošnje energije i smanjenje emisije CO<sub>2</sub>;
- povećanje udjela energije proizvedenih iz obnovljivih izvora;
- smanjenje emisija CO<sub>2</sub> za minimalno 20% do 2030. godine u odnosu na dostupne podatke o emisijama za 2022. godinu;
- postizanje ekološke i energetske održivosti te prilagodbe na klimatske promjene.

Izrađeni Akcijski plan je dragovoljna inicijativa Općine, odnosno Općina Brckovljani neće snositi nikakve posljedice za eventualni neuspjeh u ispunjenju planiranih ciljeva. Ovim putem se napominje da Općina Brckovljani nema cjelovite podatke o potrošnji energije u razdoblju prije 2022. godine, te je u odnosu na optimistične i nove ciljeve Europske vijeća na sebe preuzelo obvezu smanjenja potrošnje energije za 20% u odnosu na potrošnju energije iz 2022. godine. Pri izradi Akcijske plan, 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.

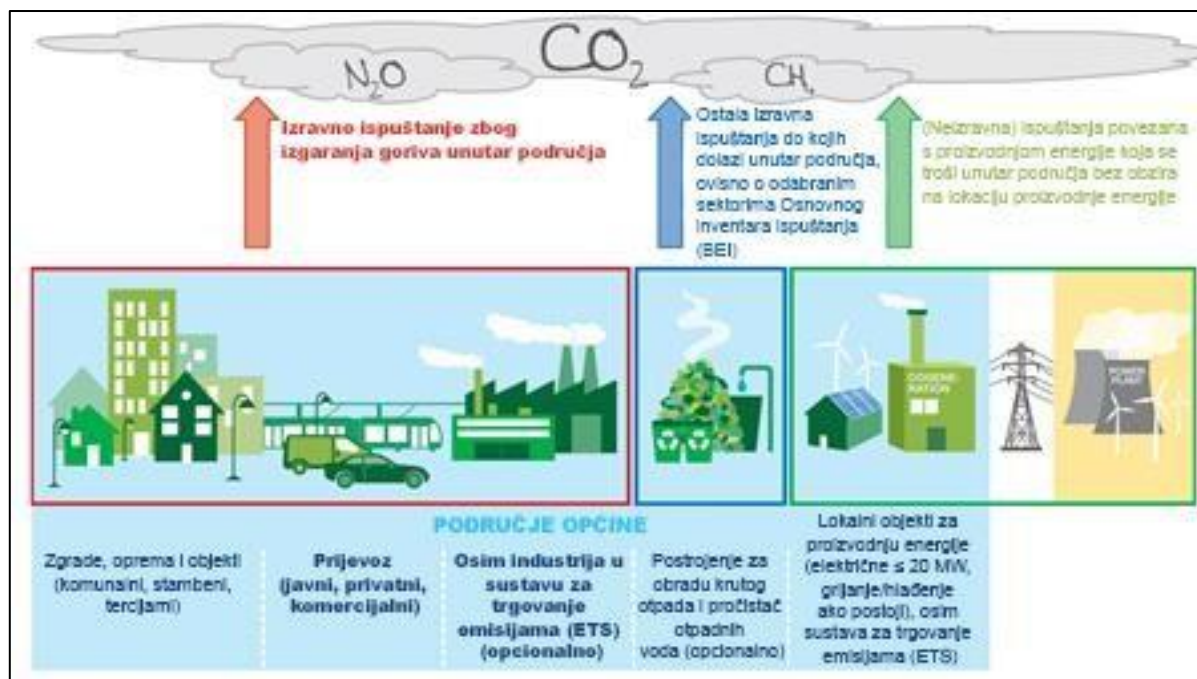
## **1.5. Metodologija izrade Akcijske plan**

Sve jedinice lokalne ili područne samouprave koje su se pridružile inicijativi Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju obvezuju se dostaviti Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama (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 poboljšanjem 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<sub>2</sub> koji prikazuje emisije nastale potrošnjom energije na području Općine Brckovljani. 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<sub>2</sub> 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<sub>2</sub>. Nakon utvrđivanja potrošnje energije i posljedične emisije CO<sub>2</sub>, u drugom dijelu Akcijskog plana navedene su mjere čiji je cilj definiranje akcija potrebnih za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> 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 Brckovljani pri čemu je analizirano stanje klime u Hrvatskoj i na području Zagrebačku županije, klimatske nepogode na području općine te očekivani učinci. Na temelju cjelokupne analize, predložene su mjere prilagodbe klimatskim promjenama zajedno s procijenjenim investicijskim troškovima i oblicima financiranja istih.

## 1.6. Provedba politike i usklađenost sa zakonskim i ostalim obvezama ublažavanja i prilagodbe na klimatske promjene

Izrada Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Općine Brckovljani sadrži prikaz i ocjenu stanja te potrebe u neposrednoj potrošnji energije, ciljeve, uključujući okvirni cilj ušteda energije na administrativnom području Općine, mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti, izvore sredstava za financiranje ulaganja u provedbu mjera poboljšanja energetske učinkovitosti te druge potrebne podatke. SECAP Općine Brckovljani je usklađen sa nacionalnim, regionalnim i lokalnim strateškim dokumentima, primjerice:

### 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 učinkovitim 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).

Osim navedenog, izrada ovog Akcijskog plana u skladu je sa Zakonom o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21) koji uređuje područje učinkovitog korištenja energije, donošenje planova na lokalnoj, područnoj (regionalnoj) i nacionalnoj razini za poboljšanje energetske učinkovitosti te njihovo provođenje, mjere energetske učinkovitosti, obveze energetske učinkovitosti, obveze regulatornog tijela za energetiku, operatora prijenosnog sustava, operatora distribucijskog sustava i operatora tržišta energije u svezi s prijenosom, odnosno transportom i distribucijom energije, obveze distributera energije, opskrbljivača energije i/ili vode, a posebice djelatnost energetske usluge, utvrđivanje ušteda energije te prava potrošača u primjeni mjera energetske učinkovitosti.

Poštivanjem ovog Zakona osigurava se provedba sljedećih akata Europske unije:

- Uredbe (EU) br. 2017/1369 Europskog parlamenta i Vijeća od 4. srpnja 2017. o utvrđivanju okvira za označivanje energetske učinkovitosti i o stavljanju izvan snage Direktive 2010/30/EU (SL L 198, 28. 7. 2017.) (u daljnjem tekstu: Uredba (EU) br. 2017/1369) i
- Uredbe (EU) 2018/1999 Europskog parlamenta i Vijeća od 11. prosinca 2018. o upravljanju energetske unijom i djelovanjem u području klime, izmjeni uredaba (EZ) br. 663/2009 i (EZ) br. 715/2009 Europskog parlamenta i Vijeća, direktiva 94/22/EZ, 98/70/EZ, 2009/31/EZ, 2009/73/EZ, 2010/31/EU, 2012/27/EU i 2013/30/EU Europskog parlamenta i Vijeća, direktiva Vijeća 2009/119/EZ i (EU) 2015/652 te stavljanju izvan snage Uredbe (EU) br. 525/2013 Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 328, 21. 12. 2018.) (u daljnjem tekstu: Uredba (EU) 2018/1999) u dijelu koji se odnosi na energetske učinkovitost.

Ovaj Akcijski plan izrađen je uvažavajući izrađenu kako Strategiju energetske razvoja RH do 2030. s pogledom na 2050. godinu tako i Integrirani energetske i klimatske plan za razdoblje od 2021. do 2030. godine (NECP) te u potpunosti prati smjernice dane u ovim dokumentima.



## 2. Analiza energetske potrošnje i inventar emisija CO<sub>2</sub> Općine Brckovljani

### 2.1. Općenito

Opskrba električnom energijom riješena je elektroenergetskom mrežom koja je u sastavu jedinstvene prijenosne mreže Hrvatske. Opskrba električnom energijom područja općine je u nadležnosti tvrtke HEP-ODS d.o.o. Elektroopskrba sjevernog dijela općine u nadležnosti je pogona Zagreb, a vrši se preko 30 kV i 10 kV mreže iz 110/30/10 kV TS Dugo Selo. Elektroopskrba preostalog manjeg južnog dijela općine, odnosno naselja Lupoglav, Prečec i Tedrovec u nadležnosti je Elektre Križ, a vrši se preko 10 kV mreže iz 35/10 kV TS Ivanić-Grad. Transformacija električne energije iz 10 kV u 0,4 kV napon vrši se preko 40 trafostanica od čega ih 9 (22,5%) pripada elektroopskrbenoj mreži elektre Križ. Sva naselja imaju javnu rasvjetu.

Prema podacima lokalnog distributera, tvrtke Dukom plin d.o.o., cjelokupno područje Općine Brckovljani pokriveno je distribucijskom plinoopskrbenom mrežom čija duljina iznosi ukupno 74.915 m.

Sakupljanje i odvoz komunalnog otpada s područja Općine Brckovljani obavlja poduzeće Mull Trans d.o.o. na temelju ugovora o koncesiji. Miješani komunalni otpad odvozi se jednom tjedno, a glomazni otpad odvozi se organizirano dva puta godišnje. Od kolovoza 2014. godine redovito se provodi program odvojenog sakupljanja otpada, na način da korisnici odvajaju papir i plastiku u vreće, žuta vreća za plastiku i plava vreća za papir i karton. Selektivni otpad se odvozi jednom mjesečno. Sakupljanje u kućanstvima se obavlja putem kanti za komunalni otpad kapaciteta 120 litara, koje čine oko 95% svih kanti. Ukoliko kućanstva imaju potrebu za kantom većeg kapaciteta, dodjeljuje im se kanta kapaciteta 240 litara. Komunalni otpad iz gospodarskih subjekata se sakuplja, najvećim dijelom, putem kontejnera kapaciteta 1.100 litara, a rjeđe, i prema potrebi, putem većih kontejnera, kapaciteta 5.000 litara.

### 2.2. Energetska potrošnja i proizvodnja električne energije

Struktura potrošnje električne energije na području Općine Brckovljani u 2022. godini dana je u nastavku (Tablica 1).

**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	3.363.437	2.387.609	+40,87%

Stambeni objekti	8.161.073	7.902.023	+3,28%
Javna rasvjeta	195.867	542.667	-63,91%
<b>UKUPNO:</b>	<b>11.720.377</b>	<b>10.832.299</b>	<b>+8,20%</b>

Iz dostupnih podataka može se jasno prepoznati trend povećanja potrošnje električne energije u svim sektorima za koje su bili dostupni podaci osim u sektoru javne rasvjete. U sektoru stambeni objekti vidljivo je povećanje od 3,28% unatoč smanjenju broja stanovnika na području Općine Brckovljani. U sektoru gospodarski i ostali subjekti vidljivo je povećanje od čak 40,87% što je moguće pripisati povećanoj gospodarskoj aktivnosti na području općine. Potrošnja električne energije pala je u sektoru javne rasvjete. Prema podacima dostavljenim od strane distributera električne energije, objekti u vlasništvu Općine Brckovljani imali su potrošnju oko 96.905,81 kWh u 2022. godini.

### 2.3. Energetska potrošnja prirodnog plina

Struktura potrošnje prirodnog plina na području Općine Brckovljani u 2022. godini dana je u nastavku (Tablica 2).

**Tablica 2.** Prikaz potrošnje prirodnog plina po vrsti kupaca

	Potrošnja u 2022. godini (kWh/god.)	Potrošnja u 2015. godini (kWh/god.)	Trend u odnosu na 2017. godinu
Gospodarski i ostali subjekti	6.962.686	6.982.900	-0,29%
Stambeni objekti	14.144.565	10.915.142	+29,59%
<b>UKUPNO:</b>	<b>21.107.251</b>	<b>17.898.042</b>	<b>+17,93%</b>

Povećanje potrošnje prirodnog plina u odnosu na podatke iz 2015. godine, rezultat je povećanja broja priključaka stambenih objekata na plinsku mrežu na području Općine Brckovljani. Prema podacima dostavljenim od strane distributera prirodnog plina, objekti u vlasništvu Općine Brckovljani imali su potrošnju od oko 79.164,07 kWh u 2015. godini, a u 2022. godini potrošnja prirodnog plina je porasla na 114.002,00 kWh.

### 2.4. Energetska potrošnja u sektoru prometa

Prema podacima Centra za vozila Hrvatske, na području Općine Brckovljani 2022. godine bilo je 3.468 registriranih vozila. Udio pojedinih vrsta vozila za 2022. i 2015. godinu prikazan je u nastavku (Tablica 3). Podaci prikazani u zagradi odnose se na 2015. godinu.

**Tablica 3.** Struktura motornih vozila na području Općine Brckovljani po kategorijama u 2022. i 2015. godini

Gorivo	Mopedi	Motocikli	Osobni automobili	Autobusi	Teretni automobili	Radni strojevi	Traktori
Benzin	34 (57)	54 (32)	758 (888)	-	1	-	10
Dizel	1	-	1.851 (1.063)	38 (25)	337 (169)	21 (8)	241 (214)
LNG	-	-	106 (121)	-	- (1)	-	-
Električna energija	1	-	1	-	-	-	-
Hibrid	-	-	13	-	-	-	-
NG	-	-	1	-	-	-	-
<b>UKUPNO:</b>	<b>36 (57)</b>	<b>54 (32)</b>	<b>2.730 (2.072)</b>	<b>38 (25)</b>	<b>338 (170)</b>	<b>21 (8)</b>	<b>251 (214)</b>

U ukupnoj strukturi motornih vozila najveći udio zauzimaju osobni automobili i to 78,72%. 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, za radne strojeve i traktore pretpostavljena jedna trećina od godišnje kilometraže osobnih automobila, dok je za autobuse do 5 t iznosio 27.359,72 kilometara. Za potrebe izračuna potrošnje energije iz prometa uzete su u obzir sljedeće 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/m<sup>3</sup>

- dizel: 850 kg/m<sup>3</sup>

Ukupna energetska potrošnja iz sektora prometa u 2022. godini iznosila je 24.851.551 kWh/godišnje.

## 2.5. Ukupni prikaz energetske potrošnje i inventar emisija CO<sub>2</sub>

Ukupna energetska potrošnja Općine Brckovljani u 2022. godini, s udjelima iz pojedinih sektora, prikazana je u nastavku (Tablica 4). Iz tablice je vidljivo kako se najviše energije na području Općine Brckovljani potroši u sektoru prometa. Naime, 1.824 kućanstva, odnosno 2.926 stambenih jedinica registriranih u popisu stanovništva iz 2021. godine imalo je ukupno 3.016 registriranih osobnih automobila u 2022. godini. Dodatno, pravne osobe na području općine imale su još 452 dodatno registrirana vozila, što ukupno daje 3.468 registriranih vozila. Podatak koji jasno pokazuje poljoprivrednu djelatnost, s kojom se stanovnici na području Općine Brckovljani bave je broj registriranih traktora, a koji iznosi 251. U ukupnoj energetske potrošnji, čak 43,09% otpada na sektor prometa. Energetski udio vozila pogonjenih dizelskim gorivom u ukupnoj energetske potrošnji iznosi 35,8%.

S obzirom na značajno povećanje potrošnje prirodnog plina u 2022. godini u odnosu na podatke iz 2015., za pretpostaviti je da je manji broj kućanstava imao ugrađenu instalaciju plina, dok su preostala kućanstva tada koristila ogrjevno drvo za grijanje. Ogrjevno drvo je klimatski neutralno gorivo, te se isto zbog apsorpcije CO<sub>2</sub> tijekom rasta biomase (fotosinteze), ne uzima u klimatsku bilancu. Postotak kućanstava koji koristi ogrjevno drvo vjerojatno se smanjio u odnosu na 2015. godinu, a što se može vidjeti iz povećanja potrošnje plina u sektoru kućanstva u zadnjih 7 godina. Iz podatka o ukupnoj potrošnji električne energije u sektoru kućanstva može se zaključiti da je riječ o prosječnoj mjesečnoj potrošnji električne energije kućanstva od oko 370 kWh električne energije/mjesečno, a koje se ne grije korištenjem električne energije.

**Tablica 4.** Energetska potrošnja na području Općine Brckovljani u 2022. godini

Energent/Sektor	Podsektor	Potrošnja (kWh/godišnje)	Ukupna potrošnja (kWh)	Udio
Električna energija	Gospodarski i ostali subjekti	3.363.437	11.720.377	20,32%
	Stambeni objekti	8.161.073		
	Javna rasvjeta	195.867		
Prirodni plin	Gospodarski i ostali subjekti	6.962.686	21.107.251	36,59%
	Stambeni objekti	14.144.565		
Sektor prometa	Osobni automobili	18.774.726	24.851.551	43,09%
	Sva ostala vozila	6.076.825		
<b>UKUPNO:</b>			<b>57.679.179</b>	<b>100,00%</b>

Prema izrađenoj energetskej potrošnji moguće je napraviti izračun emisija CO<sub>2</sub>. Naime, u priručniku "*How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)*" navedeni su emisijski faktori vezani za emisiju CO<sub>2</sub> prema korištenoj vrsti goriva, dok je emisijski faktor za potrošenu električnu energiju preuzet iz dostupnih hrvatskih emisijskih faktora. Slijedom navedenog, u nastavku (Tablica 5) je prikazana ukupna emisija CO<sub>2</sub> na području Općine Brckovljani prema ključnim sektorima.

**Tablica 5.** Emisija CO<sub>2</sub> na području Općine Brckovljani u 2022. godini

Energent/ Sektor	Podsektor	Potrošnja (MWh/godišnje)	Emisijski faktor (t CO <sub>2</sub> /MWh)	Emisija CO <sub>2</sub> (t CO <sub>2</sub> )	Udio
Električna energija	Gospodarski i ostali subjekti	3.363,437	0,234	787,04	5,83%
	Stambeni objekti	8.161,073		1.909,69	14,14%
	Javna rasvjeta	195,867		45,83	0,34%
Prirodni plin	Gospodarski i ostali subjekti	6.962,686	0,202	1.406,46	10,41%
	Stambeni objekti	14.144,565		2.857,02	21,16%
Sektor prometa	dizel	18.136,213	0,267	4.842,37	35,86%
	benzin	6.016,910	0,249	1.498,21	11,09%
	UNP	698,428	0,227	158,54	1,17%
<b>UKUPNO:</b>		<b>57.679,18</b>	<b>/</b>	<b>13.505,16</b>	<b>100,00%</b>

Temeljem prikazanih podataka moguće je prikazati postojeću energetske potrošnju i posljedične emisije CO<sub>2</sub> 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 Brckovljani, sve stambene objekte i sve objekte pravnih osoba. Sektor prometa čine sva osobna i komercijalna vozila čiji se vlasnici nalaze na području Općine Brckovljani. Sektor javne rasvjete čini mreža javne rasvjete na administrativnom području Općine Brckovljani. U nastavku (Tablica 6) je prikazana ukupna energetska potrošnja i emisija CO<sub>2</sub> za područje Općine Brckovljani 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 6.** Energetska potrošnja i emisija CO<sub>2</sub> u 2022. godini po sektorima na području Općine Brckovljani

Sektor	Energetska potrošnja (MWh/godišnje)	Emisija CO <sub>2</sub> (t CO <sub>2</sub> godišnje)	Udio emisije CO <sub>2</sub>
Zgradarstvo	32.631,76	6.960,21	51,54%
Promet	24.851,55	6.499,12	48,12%
Javna rasvjeta	195,87	45,83	0,34%
<b>UKUPNO</b>	<b>57.679,18</b>	<b>13.505,16</b>	<b>100,00%</b>

U ukupnim emisijama CO<sub>2</sub> na području Općine Brckovljani 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, koja je jedna od dominantnijih djelatnosti ovog područja. Također pri izračunu emisija korišten je podatak o prosječnom broju prijeđenih kilometara na razini RH, a što može dati određeno odstupanje. Sektor zgradarstva obuhvaća potrošnju električne energije i prirodnog plina u svim zatvorenim objektima na području Općine Brckovljani. Udio emisija iz sektora javne rasvjete iznosi 0,34%.

U pogledu smanjivanja emisija CO<sub>2</sub> na području Općine Brckovljani, 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 Brckovljani.

### 3. Akcijski plan energetske održivosti i razvoja

Akcijski plan predstavlja niz mjera koje imaju za cilj smanjiti emisije CO<sub>2</sub>. 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 CO<sub>2</sub>;
- procjena ukupnih investicijskih troškova po uštedenoj toni CO<sub>2</sub>;
- period provedbe mjere;
- mogući izvori financiranja.

Provedbom mjera u predloženom opsegu Općine Brckovljani može smanjiti emisije CO<sub>2</sub> 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 Brckovljani, 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 CO<sub>2</sub> 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**

<b>1</b>	<b>Edukacija stanovnika i poduzetnika o mogućnostima smanjenja potrošnje energije</b>
<b>Ciljana skupina</b>	Svi vlasnici stambenih i poslovnih objekata (zgradarstvo)
<b>Opis mjere</b>	<p>Edukacija svih vlasnika stambenih i poslovnih objekata o mogućnostima energetske uštede je temelj za postizanje definiranih ciljeva smanjenja potrošnje energije i emisija CO<sub>2</sub> 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.</p> <p>Ovom mjerom predviđene su sljedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- poticanje organiziranja info-kampanja, skupova, radionica i edukacija u objektima poput općinskog sjedišta, školama, knjižnicama i vrtiću s ciljem povećanja svijesti o uštedi energije;</li> <li>- objedinjavanje i promicanje „zelene“ nabave, kontinuirani razvoj novih kriterija i mjerila za zelenu nabavu, uključujući energetske učinkovitost;</li> <li>- edukacija korisnika zgrada o potencijalnim uštedama u grijanju i hlađenju (toplinska izolacija objekata) i rasvjeti (postavljanje energetske učinkovitijih rasvjetnih tijela);</li> <li>- informiranje o mogućnosti uštede energije kontrolom temperature zraka u grijanim/hlađenim prostorijama;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prezentiranje primjera dobre prakse, po mogućnosti na lokalnoj razini;</li> <li>- informiranje o administrativnoj proceduri, akreditiranoj opremi i certificiranim instalaterima sustava koji koriste OIE.</li> </ul> <p>Predlaže se da se 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.</p> <p>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.</p>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	4% 460,98 MWh
	Toplinska energija	4% 844,29 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	107,87
	Toplinska energija	170,55
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.	
<b>Troškovi</b>	10.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Brckovljani	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja	

<b>2</b>	<b>Edukacija stanovnika i poduzetnika o primjeni jednostavnih mjera uštede energenata</b>	
<b>Ciljana skupina</b>	Svi vlasnici stambenih i poslovnih objekata (zgradarstvo)	
<b>Opis mjere</b>	<p>Edukacijom stanovnika Općine Brckovljani 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 CO<sub>2</sub>.</p> <p>Pri edukacijama pozornost dati na primjeni mjera uštede energije, kao što su:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Održavanje optimalne temperature zraka u grijanim i hlađenim prostorima, odnosno, sprečavanjem nepotrebnog pregrijavanja prostora, moguće je postići značajne uštede toplinske energije.</li> <li>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.</li> <li>c) Ugradnja programibilnih termostatskih ventila na radiatorima. Predmetni ventili imaju funkciju postavljanja na željenu temperaturu, čime se ventil automatski prilagođava promjenama temperature</li> </ol>	



	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>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 CO<sub>2</sub> u okoliš.</li><li>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.</li><li>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.</li><li>g) Korištenje alternativnih sredstava u prijevozu s ciljem smanjenja korištenja osobnih automobila, odnosno smanjenja korištenja fosilnih goriva u motornim vozilima</li><li>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.</li><li>i) Smanjenju potrošnje energije u rasvjeti – korištenjem LED žarulja za rasvjetu, maksimalnom korištenju dnevnog svjetla, bojanjem zidova u svijetle boje i sl.</li><li>j) Smanjenje količine proizvedenog otpada – smanjenje proizvodnje otpada ujedno smanjuje potrebu za prijevozom i obradom otpada, čime se smanjuje potrošnja energije. Cilj obrazovanje je da stanovnici smanje količinu proizvedenog otpada te se upoznaju i sa izrađenim Planom gospodarenja otpadom Općine Brckovljani, a koji precizira mjere i instrumente smanjenja proizvodnje komunalnog otpada.</li><li>k) Primjena principa „plati koliko zagađuješ“ gdje se odvoz otpada plaća prema broju pražnjenja spremnika za miješani komunalni otpad.</li></ul>
--	--

	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.	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	5% 576,23 MWh
	Toplinska energija	6% 1.266,44 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	134,84
	Toplinska energija	255,82
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.	
<b>Troškovi</b>	10.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Brckovljani	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja	

<b>3</b>	<b>Energetska obnova objekata u vlasništvu općine</b>	
<b>Ciljana skupina</b>	Objekti u vlasništvu Općine Brckovljani (zgradarstvo)	
<b>Opis mjere</b>	<p>Objekti u vlasništvu Općine imaju relativno mali ukupni potencijal za uštede energije i smanjenje emisija CO<sub>2</sub>, 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 CO<sub>2</sub>. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetske performansi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava;</li> <li>- zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE;</li> <li>- zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom;</li> <li>- ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE;</li> <li>- uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom;</li> </ul>	

	- uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama.	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	10% 9,69 MWh
	Toplinska energija	10% 11,40 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	2,27
	Toplinska energija	2,30
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.	
<b>Troškovi</b>	1.000.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Brckovljani	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka	

<b>4 Energetska obnova objekata u vlasništvu poduzetnika, obrta i OPG-ova</b>		
<b>Ciljana skupina</b>	Objekti u vlasništvu poduzetnika, obrta i OPG-ova (zgradarstvo)	
<b>Opis mjere</b>	<p>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 energetske performansi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava;</li> <li>- zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE;</li> <li>- zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom;</li> <li>- ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE;</li> <li>- uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom;</li> <li>- uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama.</li> </ul>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	7% 225,66 MWh
	Toplinska energija	7% 479,41 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	53,51
	Toplinska energija	96,85
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.	
<b>Troškovi</b>	1.000.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Poduzetnici	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	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		
<b>Ciljana skupina</b>	Vlasnici privatnih objekata (zgradarstvo)	
<b>Opis mjere</b>	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava;</li> <li>- zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE;</li> <li>- zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom;</li> <li>- ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE.</li> </ul>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	3% 244,83 MWh
	Toplinska energija	5% 707,23 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	57,29
	Toplinska energija	142,86
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.	
<b>Troškovi</b>	3.000.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Fizičke osobe	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Vlastita sredstva vlasnika kuća, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka, ESCO-projekti	

<b>6 Primjena novih tehnologija za grijanje i hlađenje</b>		
<b>Ciljana skupina</b>	Svi vlasnici stambenih i poslovnih objekata (zgradarstvo)	
<b>Opis mjere</b>	<p>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):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sustavi za grijanje/hlađenje i potrošnu toplu vodu;</li> <li>- dizalice topline;</li> <li>- visokoučinkoviti kotlovi na pelete, brikete, drvenu sječku i ostalu drvenu biomasu;</li> <li>- solarni toplinski kolektori;</li> </ul>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	2% 230,49 MWh
	Toplinska energija	4% 844,29 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	53,94
	Toplinska energija	170,55
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.	
<b>Troškovi</b>	1.000.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Brckovljani	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka, ESCO projekti	

7		Izgradnja integriranih sunčevih elektrana	
<b>Ciljana skupina</b>	Vlasnici privatnih i poslovnih objekata (zgradarstvo)		
<b>Opis mjere</b>	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 CO <sub>2</sub> . Sunčane elektrane planiraju se postavljati na krovove stambenih zgrada i privatnih kuća s povoljnom orijentacijom krovnih ploha u odnosu na sunčevu ozračenost.		
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	4%	460,98 MWh
	Toplinska energija	0%	/
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija		107,87
	Toplinska energija		/
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.		
<b>Troškovi</b>	500.000,00 EUR		
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Brckovljani		
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja		

8		Poticanje korištenja biomase za potrebe grijanja	
<b>Ciljana skupina</b>	Vlasnici privatnih i poslovnih objekata (zgradarstvo)		
<b>Opis mjere</b>	Primjene klimatski neutralnog goriva za potrebe grijanja stambenih prostora		
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	0%	/
	Toplinska energija	3%	633,22 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija		/
	Toplinska energija		127,91
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.		
<b>Troškovi</b>	100.000,00 EUR		
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Brckovljani		
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja		

### 3.2. Mjere za smanjenje emisija u sektoru javne rasvjete

9		Rekonstrukcija javne rasvjete	
<b>Ciljana skupina</b>	Općinska javna rasvjeta (javna rasvjeta)		
<b>Opis mjere</b>	<p>Javna rasvjeta na području općine nema veliki udio u ukupnoj energetske potrošnji, ali predstavlja veliki financijski trošak Općini. Uštedom u ovom sektoru, Općina će moći otvoriti ulaganja u druge mjere. Ova mjera podrazumijeva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ugradnju energetske učinkovite i ekološke javne rasvjete i zamjenu dotrajalih svjetiljki sa svjetiljkama koje su ekološki i ekonomski usuglašene sa važećim regulatornim okvirom</li> <li>- uspostavu sustava upravljanja i nadzora javne rasvjete.</li> </ul> <p>Uvođenjem rasvjetnog sustava koji uključuje nova i energetske učinkovitija rasvjetna tijela (LED tehnologija) postiže se slijedeće:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) ušteda električne energije zbog smanjene potrošnje rasvjetnog tijela,</li> <li>b) ušteda električne energije zbog smanjenja dodatnog zagrijavanja prostora uzrokovanog rasvjetom (ušteda na hlađenju prostora),</li> <li>c) smanjenje troškova nabave zbog duljeg vijeka trajanja žarulje,</li> <li>d) povećava se udobnost i sigurnost zbog veće pouzdanosti rasvjetnog sustava,</li> <li>e) smanjenje opterećenje napojnih (distribucijskih) vodova.</li> </ol> <p>Postupnom zamjenom novim i energetske učinkovitijim rasvjetnim tijelima s autonomnom regulacijom nivoa svjetlosti ovisno o jačini dnevnog svjetla, moguće je doprinijeti smanjenju emisija CO<sub>2</sub>.</p>		
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	10%	19,59 MWh
	Toplinska energija	0%	/
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	4,58	
	Toplinska energija	/	
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.		
<b>Troškovi</b>	300.000,00 EUR		
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Brckovljani		
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, 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 <sub>2</sub> iz automobila pogonjenih fosilnim gorivima	
<b>Ciljana skupina</b>	Stanovništvo (promet)	
<b>Opis mjere</b>	<p>Ovom mjerom želi se utjecati na svijest vozača o štetnostima koje izazivaju emisije CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>.</p> <p>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.</p>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	2.485,16 MWh	
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	649,91	
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.	
<b>Troškovi</b>	10.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Brckovljani	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost	

11	Pametni integrirani prometni sustavi i rješenja	
<b>Ciljana skupina</b>	Općina Brckovljani (promet)	
<b>Opis mjere</b>	<p>Unaprjeđenje regulacije prometa na raskrižjima uvođenjem inteligentnih semafora najnovije generacije za potpuno adaptivno upravljanje prometom te uvođenje dodatnih kružnih tokova omogućit će dodatne uštede u sektoru prometa.</p> <p>Izgradnja punionica poticaj je uporabe elektro vozila, kako za domicilno stanovništvo tako i za potencijalne turiste. U okviru poticanja elektromobilnosti potrebno je predvidjeti mogućnost prijevoza električnim vozilima s lokacije parkinga izvan centra u centar općine, kao i sustav pametnog parkinga. Navedenome treba prethoditi analiza koja uključuje prometnu ponudu i potražnju, odnosno akcijski plan izgradnje i eksploatacije sustava. Planom je potrebno odrediti optimalan model financiranja i održavanja sustava</p> <p>Cilj mjere nisu trenutne uštede, već stvaranje platforme za svakodnevno korištenje vozila na zelenu energiju.</p>	

	Sukladno planiranoj nabavci električnih i hibridnih vozila nužno je postaviti punionice električnih vozila.
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	33,19 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	8,67
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.
<b>Troškovi</b>	100.000,00 EUR
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Brckovljani
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, EU fondovi, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Ministarstvo prometa i infrastrukture

<b>12</b>	<b>Razvijanje inovativnog sustava javnog prijevoza</b>
<b>Ciljana skupina</b>	Općina Brckovljani, stanovništvo (promet)
<b>Opis mjere</b>	<p>Ovom mjerom ulagat će se u:</p> <p><b>a) novo i moderno vozilo</b>, pogonjeno na hibridni pogon, za javni prijevoz putnika u Općini Brckovljani koji će biti klimatiziran, kapaciteta do 20 osoba, imat će wi-fi te niz uređaja koji će olakšati prijevoz putnika s posebnim potrebama;</p> <p><b>b) razvoj i poticanje biciklističkog prijevoza</b> 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;</p> <p><b>c) uređenje mreže linija i informiranja</b> 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;</p> <p><b>d) sufinanciranje javnog prijevoza</b> što će rezultirati smanjenju uporabe osobnih automobila, očuvanju okoliša i smanjenju emisije CO<sub>2</sub>;</p> <p><b>e) izgradnju pametnih autobusnih stanica</b>, 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.</p>
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	1.739,61 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	454,94
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.
<b>Troškovi</b>	500.000,00 EUR
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Brckovljani

<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja
-----------------------------------	--

<b>13 Nabava službenih vozila Općine s električnim/hibridnim pogonom</b>	
<b>Ciljana skupina</b>	Općina Brckovljani (promet)
<b>Opis mjere</b>	Ova mjera podrazumijeva nabavku 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- analiza postojećeg voznog parka te analiza mogućnosti korištenja vozila s električnim/hibridnim pogonom s projekcijama ušteda.</li> <li>- postupna zamjena postojećeg voznog parka vozilima na električni/hibridni pogon.</li> </ul>
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	20 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	5,4
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.
<b>Troškovi</b>	200.000,00 EUR
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Brckovljani
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, ESCO modeli financiranja

### 3.4. Horizontalne mjere za smanjenje emisija

14	Implementacija modela kružnog gospodarstva	
<b>Ciljana skupina</b>	Stanovništvo	
<b>Opis mjere</b>	<p>Primjena načela kružnog gospodarstva gdje se vrijednost proizvoda, materijala i resursa maksimalno zadržava u proizvodnom procesu uz istovremeno smanjenje otpada ključni je doprinos naporima Europske unije ka održivom gospodarstvu s niskim udjelom ugljika i predstavlja osnovu za konkurentno gospodarstvo. Potrebno je promovirati, putem održavanja tribina/edukacija/predavanja postizanje sljedećih ciljeva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modernizacija sustava gospodarenja komunalnim otpadom.</li> <li>- Skupljanje vode i njeno ponovno korištenje.</li> <li>- Prenamjena iskorištenog građevinskog materijala za sekundarne sirovine u građevinarstvu.</li> <li>- Učinkovito korištenje i upravljanje energijom.</li> <li>- Ulaganje u inovacije i otvaranje poduzetničkih zona.</li> </ul> <p>Doprinos kružnog gospodarstva klimatskim politikama EU prvenstveno utječe na ublažavanje klimatskih promjena, ali i na prilagodbu.</p>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	2% 234,41 MWh
	Toplinska energija	2% 422,15 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	54,84
	Toplinska energija	85,27
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.	
<b>Troškovi</b>	100.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Brckovljani	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, ESCO modeli financiranja	

**3.5. Prikaz svih mjera smanjenja emisija CO<sub>2</sub>**

Sektor	Mjera	Procjena smanjenja emisija CO <sub>2</sub> (t CO <sub>2</sub> )		Trošak mjere (EUR)
		Električna energija	Toplinska energija	
Zgradarstvo	1. Edukacija stanovnika i poduzetnika o mogućnostima smanjenja potrošnje energije	107,87	170,55	10.000
	2. Edukacija stanovnika i poduzetnika o primjeni jednostavnih mjera uštede energenata	134,84	255,82	10.000
	3. Energetska obnova objekata u vlasništvu općine	2,27	2,30	1.000.000
	4. Energetska obnova objekata u vlasništvu poduzetnika, obrta i OPG-ova	53,51	96,84	1.000.000
	5. Energetska obnova obiteljskih kuća	57,29	142,86	3.000.000
	6. Primjena novih tehnologija za grijanje i hlađenje	53,93	170,55	1.000.000
	7. Izgradnja integriranih sunčevih elektrana	107,87	/	500.000
	8. Poticanje korištenja biomase za potrebe grijanja	/	127,91	100.000
Javna rasvjeta	9. Rekonstrukcija javne rasvjete	4,58	/	300.000
Promet	10. Edukacija o štetnosti emisija CO <sub>2</sub> iz automobila pogonjenih fosilnim gorivima	649,91		10.000
	11. Pametni integrirani prometni sustavi i rješenja	6,50		100.000
	12. Razvijanje inovativnog sustava javnog prijevoza	454,94		500.000
	13. Nabava službenih vozila općine s električnim/hibridnim pogonom	5,4		200.000
Horizontalna mjera	14. Implementacija modela kružnog gospodarstva	140,12		100.000
<b>UKUPNO:</b>		<b>2.745,86</b>		<b>7.830.000</b>

Prikazanim mjerama moguće je smanjiti emisije CO<sub>2</sub> za dodatnih 2.745,86 t (20,33% smanjenje u odnosu na postojeću emisiju). Temeljem navedenih podataka, može se zaključiti da će Općina Brckovljani postići zadani cilj smanjenja emisija CO<sub>2</sub> do kraja 2030. godine aktivnim angažmanom svih ključnih dionika, a posebice svih stanovnika. Općina Brckovljani priključit će

se mnogobrojnim jedinicama lokalne samouprave koje su smanjile potrebu za energijom i time posljedično smanjile emisije CO<sub>2</sub>.

## 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 Brckovljani dio su klimatskih osobina šireg prostora koje obilježava umjereno kontinentalna klima. Ovu klimu odlikuje homogenost klimatskih prilika, što je posljedica male reljefne energije prostora. Klimu ovog područja karakterizira umjereno topla kišna klima, kakva vlada u velikom dijelu umjerenih širina.

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 između -3,2°C i +6,5°C. Prosječne se temperature zimi kreću oko 2,5°C, u proljeće oko 13°C, ljeti oko 20°C te u jesen oko 11°C. Srednja godišnja

temperatura zraka je 10,9°C. Obilježje ove klime je nepostojanje izrazito suhih mjeseci, oborina je više u toplom dijelu godine, a prosječne godišnje količine se kreću od 700 do 800 mm. Od vjetrova najčešći su slabi vjetrovi i tišine, dok su smjerovi vjetrova vrlo promjenjivi.

## Temperatura

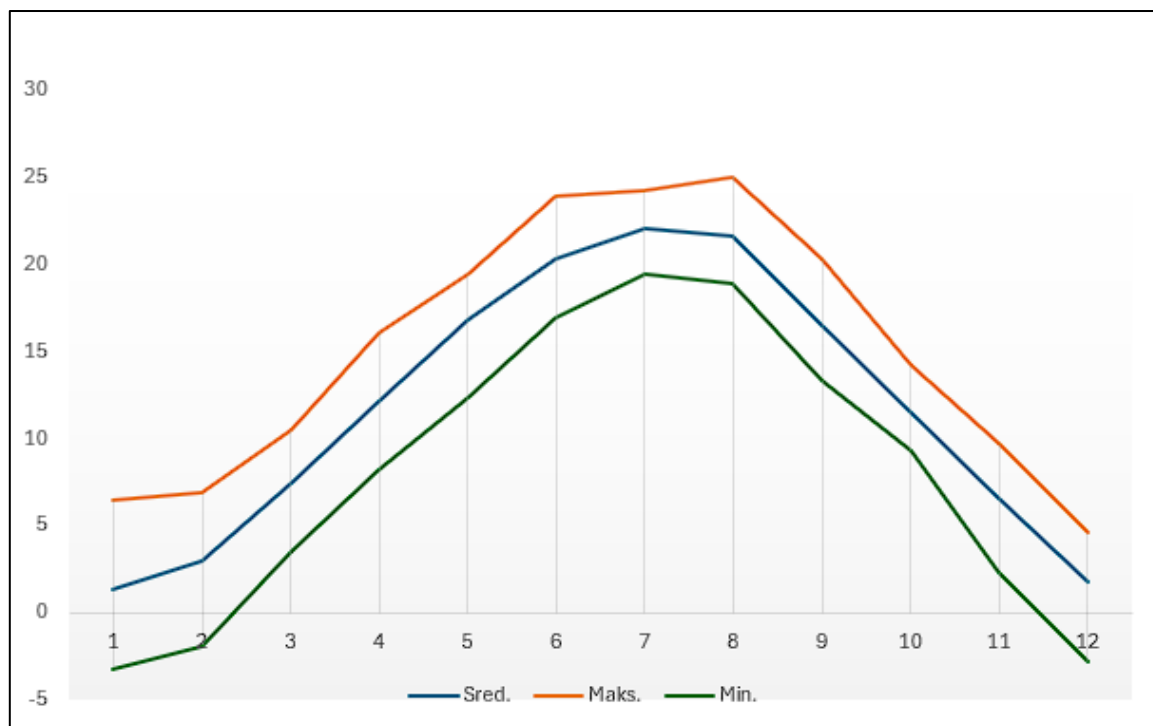
Temperatura zraka je uz oborine za vegetaciju najznačajniji klimatski element. U nastavku se prenose srednje mjesečne temperature zraka na području Zagreba, odnosno šireg područja za meteorološku postaju Maksimir.

Srednja godišnja temperatura zraka za Maksimir 1989. - 2018. je 11,8°C. Najtoplija je bila 2018. sa srednjom godišnjom temperaturom 13,0°C, a najhladnija 1996. sa 10,1°C pa je godišnja temperaturna amplituda 2,9°C. Najtopliji su kolovoz s 25,0°C i srpanj s 24,2°C, a najhladniji siječanj i prosinac s -3,2°C, odnosno -2,8°C. Vegetacijsko razdoblje na ovom području traje od 20. ožujka do 20. listopada ili 212 dana i nešto je kraći od toplog dijela godine. Kao i za većinu mjesta u Republici Hrvatskoj, temperatura ima pozitivan trend.

Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka za razdoblje 1989. – 2018. prikazane su u tablici u nastavku (Tablica 7) i grafički na slici u nastavku (Slika 4).

**Tablica 7.** Mjesečne godišnje srednje, maksimalne i minimalne temperature zraka za mjernu postaju Maksimir 1989. – 2018.

Razdoblje 1989. – 2018.	Mjesec												Sred. God.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>Sred.</b>	1,3	3,0	7,4	12,1	16,8	20,3	22,1	21,6	16,5	11,5	6,6	1,8	<b>11,8</b>
<b>Maks.</b>	6,5	6,9	10,5	16,1	19,4	23,9	24,2	25,0	20,3	14,2	9,7	4,6	13,0
<b>God.</b>	2007	2016	2014	2018	2018	2003	2012	2003	2011	2001	2002	2000	2018
<b>Min.</b>	-3,2	-1,9	3,5	8,2	12,4	16,9	19,4	18,9	13,3	9,3	2,3	-2,8	10,1
<b>God.</b>	2017	2012	1996	1997	1991	1989	1996	2006	1996	1994	1993	1998	1996



**Slika 4.** Srednja, maksimalna i minimalna mjesečna temperatura zraka za postaju Maksimir od 1989. do 2018. godine

Izvor: DHMZ srednje mjesečne vrijednosti

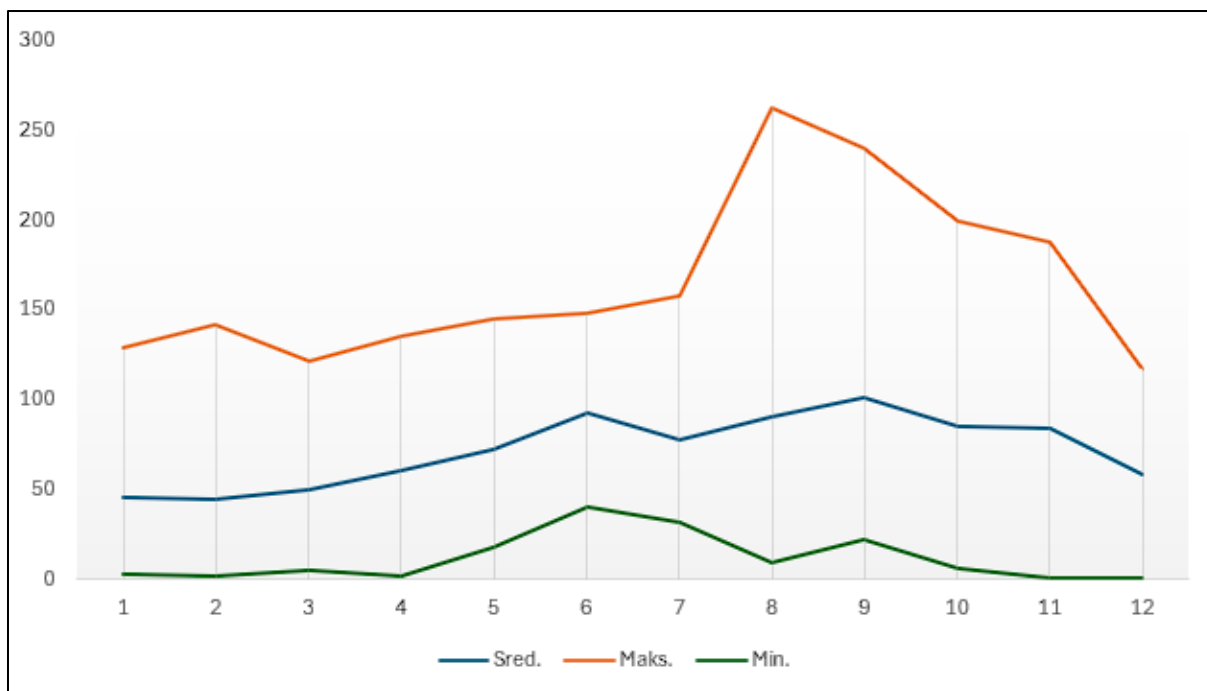
### Oborine

Oborine među meteorološkim elementima imaju dominantan utjecaj u biljnoj proizvodnji. Izborom sustava obrade tla i odgovarajućih sustava biljne proizvodnje može se djelomično ublažiti nedostatak oborina u područjima u kojima se javlja njihov deficit, a moguć je i određeni utjecaj u smislu smanjenja negativnog učinka prevelike količine oborina u humidnim i perhumidnim područjima. Rezultati u biljnoj proizvodnji uvelike su povezani s količinom, distribucijom, frekvencijom i intenzitetom oborina. Mjesečne i godišnje srednje, maksimalne i minimalne sume oborine na mjernoj postaji Maksimir u razdoblju od 1989. do 2018. prikazane su u nastavku (Tablica 8) i grafički na slici u nastavku (Slika 5).

**Tablica 8.** Mjesečne godišnje srednje, maksimalne i minimalne oborine za klimatološku postaju Maksimir od 1989. do 2018. godine

Razdoblje 1989. – 2018.	Mjesec												SUMA
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>Sred.</b>	45,2	44,6	49,8	60,6	72,2	92,1	77,4	90,0	101,6	84,8	84,3	58,5	<b>861,1</b>
<b>Maks.</b>	128,9	141,3	121,7	135,8	145,0	148,5	157,8	262,6	239,6	199,0	187,5	117,7	<b>1.317,8</b>
<b>God.</b>	2013	2014	2013	2004	2014	1994	2014	1989	2017	1992	2013	2000	<b>2014</b>
<b>Min.</b>	3,3	1,5	4,5	1,6	17,3	40,3	31,7	9,8	21,9	5,6	0,3	0,7	<b>517,0</b>
<b>God.</b>	1993	1998	2012	2007	1993	2006	2006	2012	1997	1995	2011	2015	<b>2011</b>





**Slika 5.** Prikaz kretanja oborina tijekom godine

Prema podacima, srednja godišnja suma oborina u razdoblju od 1989. do 2018. iznosi 861,1 mm. Najmanje oborina palo je 2011. godine, 517,0 mm, a najviše, 1.317,8 mm u 2014., pa je oborinska amplituda za navedeno razdoblje čak 800,8 mm što je manje od prosjeka za navedeno razdoblje. Najmanje oborina padne u veljači, u prosjeku 44,6 mm s rasponom od samo 1,5 mm u 1998. do 141,3 mm u 2014. No, i oborina, kao i temperatura ima pozitivan trend u navedenom razdoblju.

### 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. Smatra se da je zrak suh ako je relativna vlažnost zraka < 74%, vlažan ako je vlaga > 90%, dok je u intervalu 75% - 90% zrak umjereno vlažan i kao takav idealan za biljke i životinje.

Srednja godišnja vlaga zraka izmjerena na mjernejoj postaji Maksimir za promatrano razdoblje iznosila je 78,4% iz čega se može zaključiti da je zrak umjereno vlažan. Najniža vlaga zraka bila je 1988., svega 71%, a najveća 1988., 88,3%. Najvišu relativnu vlagu zabilježena je u siječnju, a najmanja u kolovozu, kada je zrak s 54% vlage suh.

### 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 mrazova. 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 prikazane su u nastavku (Tablica 9).

**Tablica 9.** Srednja mjesečna i godišnja brzina vjetra (m/s) na području Zagreba 1981. - 2000.

Godina	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Suma
1981.	1,9	1,7	2,0	2,0	1,7	2,	1,5	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7
1982.	1,7	1,5	2,4	2,2	1,7	1,5	1,2	1,2	1,0	1,5	1,4	1,9	1,7
1983.	1,5	1,9	1,9	2,2	1,9	1,7	1,2	1,1	1,7	1,4	1,4	1,7	1,5
1984.	1,5	2,5	2,7	2,7	2,0	1,7	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,7
1985.	1,1	1,5	1,5	2,4	1,4	1,7	1,4	1,5	1,1	1,4	1,4	1,5	1,5
1986.	1,2	2,2	1,1	1,7	1,4	1,4	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,4	1,4
1987.	1,7	1,2	2,4	1,9	1,7	1,4	1,2	1,0	1,2	1,2	1,1	1,0	1,4
1988.	1,0	1,5	1,4	1,7	1,5	1,2	1,2	1,2	0,8	0,5	1,1	1,0	1,2
1989.	0,5	1,1	1,5	1,4	1,7	0,7	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,2	1,1
1990.	0,8	1,4	1,7	1,5	1,2	1,1	1,5	1,1	0,8	1,1	1,1	1,7	1,2
1991.	1,7	1,2	1,9	1,7	2,0	1,7	1,7	1,2	1,2	1,4	1,2	1,2	1,5
1992.	1,4	1,4	1,7	2,2	2,0	1,9	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4	1,7	1,5
1993.	1,7	1,4	2,4	1,5	2,4	1,7	1,7	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,7
1994.	1,2	2,0	1,4	1,7	1,7	1,5	1,2	1,1	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
1995.	2,0	1,2	2,0	1,7	1,7	1,2	1,4	1,1	1,2	0,8	1,4	1,5	1,4
1996.	1,0	1,4	1,9	1,4	1,5	1,5	1,2	1,1	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2
1997.	1,2	1,7	1,9	2,4	2,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,5	1,1	1,2	1,4
1998.	2,0	1,2	2,0	1,7	1,7	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,5	1,0	1,4
1999.	1,9	1,5	1,7	1,2	1,2	1,1	1,2	1,0	1,0	0,8	1,0	1,1	1,2
2000.	1,0	1,2	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,1	1,0	1,4	1,1	0,8	1,2
Srednjak	1,4	1,5	1,8	1,8	1,7	1,4	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4
St.dev.	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2
Maks.	2,0	2,5	2,7	2,7	2,4	2,0	1,7	1,7	1,7	1,5	1,5	1,9	1,7
Min.	0,5	1,1	1,1	1,2	1,2	0,7	1,1	1,0	0,8	0,5	1,0	0,8	1,1

Prema podacima iz tablice, promatrano područje ima prosječnu brzinu vjetra od samo 1,4 m/s što ga svrstava u područja u kojima prevladava povjetarac.

## 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/m<sup>2</sup>), 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/m<sup>2</sup> 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 nastavku (Tablica 10).

**Tablica 10.** 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.
<b>OBORINE</b>	<b>Srednja godišnja količina:</b> <i>malo smanjenje</i> (osim manji porast u SZ Hrvatskoj)	<b>Srednja godišnja količina:</b> <i>daljnji trend smanjenja</i> (do 5%) u gotovo cijeloj Hrvatske osim u SZ dijelovima
	<b>Sezone:</b> različit predznak; <b>zima i proljeće</b> u većem dijelu Hrvatske <i>manji porast</i> + 5 – 10%, a <b>ljetu i jesen</b> <i>smanjenje</i> (najviše - 5 – 10% u J Lici i S Dalmaciji)	<b>Sezone:</b> <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 <b>sušnih razdoblja</b> bi se <i>povećao</i>	Broj <b>sušnih razdoblja</b> bi se <i>povećao</i>
<b>SNJEŽNI POKROV</b>	<i>Smanjenje</i> (najveće u Gorskom Kotaru, do 50%)	<i>Daljnje smanjenje</i> (naročito planinski krajevi)

Klimatski parametar		Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem	
		2011. – 2040.	2041. – 2070.
<b>POVRŠINSKO OTJECANJE</b>		Nema većih promjena u većini krajeva; no u gorskim predjelima i zaleđu Dalmacije <i> smanjenje do 10%</i>	<i> Smanjenje </i> otjecanja u cijeloj Hrvatskoj (osobito u proljeće)
<b>TEMPERATURA ZRAKA</b>		Srednja: <i> porast 1 – 1,4 °C </i> (sve sezone, cijela Hrvatska)	Srednja: <i> porast 1,5 – 2,2 °C </i> (sve sezone, cijela Hrvatska – naročito kontinent)
		Maksimalna: <i> porast </i> u svim sezonama <b>1 – 1,5 °C</b>	Maksimalna: <i> porast </i> do <b>2,2 °C</b> u ljeto (do 2,3 °C na otocima)
		Minimalna: najveći <i> porast zimi, 1,2 – 1,4 °C</i>	Minimalna: najveći <i> porast </i> na kontinentu <b>zimi 2,1 – 2,4 °C</b> ; a <b>1,8 – 2 °C</b> primorski krajevi
<b>EKSTREMNI VREMENSKI UVJETI</b>	<b>Vrućina</b> (broj dana s Tmax > +30 °C)	<b>6 do 8 dana više</b> od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje)	Do <b>12 dana više</b> od referentnog razdoblja
	<b>Hladnoća</b> (broj dana s Tmin < -10 °C)	<i> Smanjenje </i> broja dana s Tmin < -10 °C i porast Tmin vrijednosti (1,2 – 1,4 °C)	Daljnje <i> smanjenje </i> broja dana s Tmin < -10 °C
	<b>Tople noći</b> (broj dana s Tmin ≥ +20 °C)	<i> U porastu </i>	<i> U porastu </i>
<b>VJETAR</b>	<b>Sr. brzina</b> na 10 m	<b>Zima i proljeće bez promjene</b> , no <b>ljeto i osobito u jesen</b> na Jadranu <i> porast </i> do 20 – 25%	<b>Zima i proljeće uglavnom bez promjene</b> , no <i> trend jačanja </i> <b>ljeto i u jesen</b> na Jadranu.
	<b>Max. brzina</b> na 10 m	Na godišnjoj razini: <i> bez promjene </i> (najveće vrijednosti na otocima J Dalmacije) Po sezonama: <i> smanjenje </i> <b>zimi</b> na J Jadranu i zaleđu	Po sezonama: <i> smanjenje </i> u svim sezonama osim ljeti. <i> Najveće smanjenje </i> <b>zimi</b> na J Jadranu
<b>EVAPOTRANSPIRACIJA</b>		<i> Povećanje </i> u <b> proljeće i ljeto </b> 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.
<b>VLAŽNOST ZRAKA</b>		<i> Porast </i> cijele godine ( <b>najviše ljeti</b> na Jadranu)	<i> Porast </i> cijele godine ( <b>najviše ljeti</b> na Jadranu)



Klimatski parametar	Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem	
	2011. – 2040.	2041. – 2070.
<b>VLAŽNOST TLA</b>	<i>Smanjenje</i> u Sjevernoj Hrvatskoj	<i>Smanjenje</i> u cijeloj Hrvatskoj ( <b>najviše ljeti i u jesen</b> ).
<b>SUNČEVO ZRAČENJE (TOK ULAZNE SUNČANE ENERGIJE)</b>	<b>Ljeti i u jesen porast</b> u cijeloj Hrvatskoj, u <b>proljeće porast</b> u Sjevernoj Hrvatskoj, a <i>smanjenje</i> u Zapadnoj Hrvatskoj; <b>zimi smanjenje</b> u cijeloj Hrvatskoj.	<i>Povećanje</i> u svim sezonama osim zimi (najveći porast u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj)
<b>SREDNJA RAZINA MORA</b>	2046. – 2065. <b>19 – 33 cm</b>	2081. – 2100. <b>32 – 65 cm</b> (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**

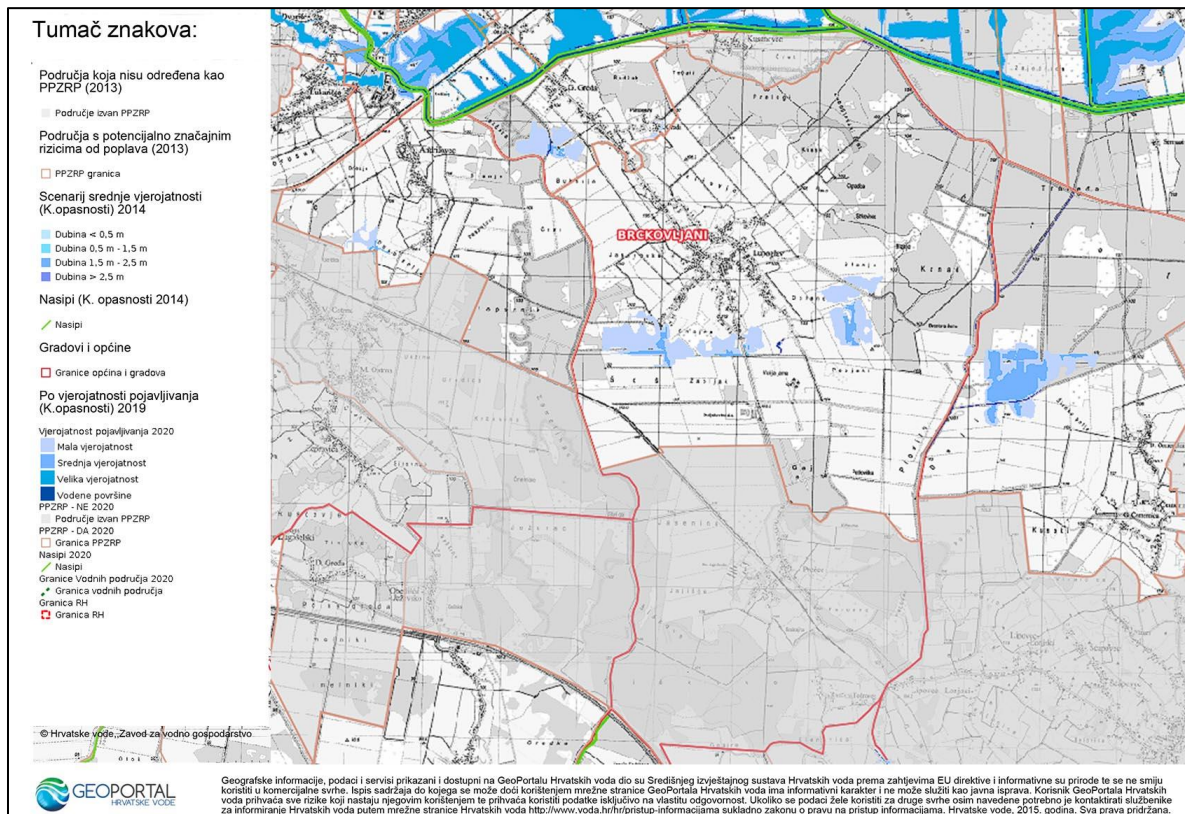
Pri analizi utjecaja klimatskih promjena u obzir su uzeti sektori koji su relevantni za područje Općine Brckovljani, a to su slijedeći sektori:

- 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 izvratku iz karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja područje Općine Brckovljani većim dijelom nalazi se izvan područja vjerojatnosti od poplava. Vrlo malo dijelovi općine nalaze se unutar područja male vjerojatnosti poplava. Povratno razdoblje za poplave male vjerojatnosti iznosi 1000 godina.



**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 u eurima oko 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 11.** Prikaz utjecaja i izazova prilagodbe klimatskim promjenama u području poljoprivrede

<b>Utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost</b>	<b>Mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- promjena trajanja/duljine vegetacijskog razdoblja poljoprivrednih kultura i niži prinosi</li> <li>- veća potreba za vodom za navodnjavanje zbog učestalih suša</li> <li>- duži vegetacijski period omogućit će uzgoj nekih novih sorti i hibrida</li> <li>- učestalije poplave i stagnacija površinske vode - koje će smanjiti ili posve uništiti prinose</li> <li>- smanjenje prirasta, kvalitete animalnih proizvoda i poremećaji u reprodukciji, pojava novih bolesti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- jačanje kapaciteta za razumijevanje i primjenu mjera prilagodbe klimatskim promjenama</li> <li>- povećanje prihvatnog kapaciteta tla za vodu na poljoprivrednom zemljištu</li> <li>- konzervacijska obrada tla i ostali načini reducirane obrade tla</li> <li>- izbor pasmina životinja koje su otpornije na klimatske promjene,</li> <li>- uzgoj sorti, hibrida i pasmina otpornijih na klimatske promjene</li> <li>- navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta</li> <li>- gradnja vodnih akumulacija</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- primjena bioinženjerskih antierozivnih mjera</li> <li>- obnova i/ili izgradnja drenažnih sustava</li> <li>- razvoj sustava za upozorenje na sušu</li> </ul>
--	--

## 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 vjetroloma, ledoloma, 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 nastavku (Tablica 12).

**Tablica 12.** Učinci klimatskih promjena na pojedine sektore na području Općine Brckovljani

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, orkansog 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 koje se na području Općine Brckovljani 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 za mogućnost **poplava**, a sukladno podjeli Hrvatskih voda, područje Općine Brckovljani nalazi se u SEKTORU C – VORNJA SAVA, te obuhvaća Branjeno područje 8, Područje malog sliva Zelina-Lonja i Općine Rugivca; dionice C.9.2. i C.8.3.

Sukladno tome Hrvatske vode izradile su detaljni *Provedbeni plan obrane od poplava* za Branjeno područje. Branjeno područje 8 smješteno je u sjeverozapadnom dijelu Republike Hrvatske. Površinom zauzima 751 km<sup>2</sup> na kojoj obitava oko 49.000 stanovnika. Reljefno se proteže od brdskih predjela na sjeveru do posavske ravnice na jugu. Obuhvaća dva mala sliva; „Zelina-Lonja“ i „Zagrebačko Prisavlje“ te područja dviju županija: Zagrebačka županija - gradovi: Dugo Selo, Sveti Ivan Zelina, Vrbovec, te općine: Bedenica, Brckovljani, Preseka, Rakovec i Rugivca. Varaždinska županija - općine: Breznica, Breznički Hum, Visoko. Dionica se

nalazi na području grada Vrbovca i Svetog Ivana Zeline. Težišno ju čini Rijeka Lonja u ukupnoj dužini 56,8 km koja ima obrambene nasipe do km 7+470 i to lijevi i desni nasip s mjerodavnim vodomjerom na mostu u Lonjici u km 5+407, sa svojim pritocima. Nasipe od pritoka ima Nova Dulepska - 2,755 km, LK Gračec - 3,00 km te k. Kalinovica - 0,950 km. Ove dionice smatraju se uređenim, dakle branjenim. Iznad k. Kalinovica, km 7+470, rijeka Lonja sa svojim pritokama nema nasipe, korito kanala je regulirano djelomično, a opasnosti od izljeva postoje sve dok se ne izrade akumulacije-retencije na pritokama r. Lonje. Nastavak LK Dulepske čine LK Luka i potok Luka većim dijelom regulirani i održavani s nedovoljnim otjecajnim profilom da u potpunosti zaštite grad Vrbovec bez izgrađene akumulacije iznad grada (postoji dokumentacija i dozvole za gradnju). Nasipi r. Lonje izvedeni su do 1986. god. imaju širinu krune 3,00 m pokose nasipa 1:2 s djelomično uređenim zaobalnim kanalima. Nasipi se održavaju, a protok u koritu je neometan, bez većeg raslinja. Ostali nasipi su širine krune 3 m, pokosa 1:2 redovito održavani s neometanim protokom vode u koritu.

**Suša**, kao vjerni pratitelj čovječanstva, nanosila je u prošlosti, ali i danas 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.

Za prikaz godišnjeg hoda broja dana bez oborine na području Zagrebačke županije i Općine Brckovljani analizirani su podaci s glavne meteorološke postaje Zagreb-Maksimir smještene u nizinskom dijelu županije u prigradskom području. Srednji godišnji broj dana bez oborine veći je u istočnom dijelu (oko 233 dana bez oborine - Zagreb-Maksimir) i središnjem (oko 4 dana bez oborine manje - Zagreb-Grič) nego li u zapadnom koji je sušniji za oko 20 dana (Podsused). Prosječno odstupanje od srednje vrijednosti, izraženo standardnom devijacijom, iznosi 12 dana. Tijekom godine najviše bezoborinskih dana u prosjeku ima siječanj (oko 23 dana), a zatim srpanj, kolovoz i listopad (20 do 21 dan mjesečno) dok ih je najmanje u lipnju (oko 16 dana). Vrijednost standardne devijacije najveća je u rujnu i studenom (gotovo pet dana), tj. srednji mjesečni broj dana bez oborine u tim mjesecima se od godine do godine nešto više razlikuje nego u drugim mjesecima u kojima standardna devijacija iznosi tri do četiri dana.

**Požari otvorenog prostora** na području Općine Brckovljani se pojavljuju, ali su isti lokalnog karaktera, tj. do sada nisu poprimali šire razmjere. S obzirom na veličinu općine i obilježja 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 s užeg lokalnog 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. U posljednjih 15 godina na području Općine Brckovljani bilo je olujnih nevremena, ali bez proglašavanja stanja elementarne nepogode. Navedene elementarne nepogode prouzročile su štete na gospodarskim i stambenim zgradama. Srušena su drveća, prekinut je dovod električne energije i nevrijeme sa tučom poplavljeni su podrumi stambenih objekata, štete na automobilima i dr.

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 25°C) i vrućih (temperature iznad 30°C) dana u nizu. 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. Tuča, u usporedbi s drugim atmosferskim pojavama, je vrlo rijetka na području Općine Brckovljani, ali je ista, uz sušu, najvjerojatnija.

Ekstremno **niske temperature** i šumski požari okarakterizirani su kao nepogode s niskim 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. Međutim, ekstremno niske temperature (temperature ispod -10°C) su, osim krajem prosinca i početkom siječnja, zabilježene i u kasnijim mjesecima, veljači i ožujku.

Sukladno navedenim očekivanim elementarnim nepogodama na području Općine Brckovljani, u Tablici 13 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).

Ekstremno visoke temperature, obilne oborine 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.

Poplave su okarakterizirane kao nepogode s umjerenim rizikom od pojavljivanja, dok su ekstremno niske temperature, oluje i šumski požari okarakterizirani kao nepogode s niskim

stupnjem rizika od pojavljivanja. Za navedene nepogode ne predviđa se promjena intenziteta, kao ni povećanje učestalosti pojavljivanja u budućnosti, osim oluje, za što se predviđa povećanje intenziteta i učestalosti pojavljivanja.

**Tablica 13.** Rizici od elementarnih nepogoda na području Općine Brckovljani

Vrsta elementarne nepogode	Postojeći rizici	Očekivani rizici		
	Rizik od nepogode	Promjena intenziteta	Promjena učestalosti	Vremenski okvir
Ekstremno visoke temperature	Visok	Povećanje	Povećanje	Srednjoročno
Ekstremno niske temperature	Nizak	Bez promjene	Bez promjene	Dugoročno
Ekstremne oborine	Visok	Povećanje	Povećanje	Srednjoročno
Poplave	Umjeren	Bez promjene	Bez promjene	Dugoročno
Suše	Visok	Povećanje	Povećanje	Srednjoročno
Oluje	Nizak	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 Brckovljani - 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 ubranu razgradnju otpada praćena neugodnim mirisom), segmentu okoliša i bioraznolikosti (isušivanje prirodnih vodenih površina tijekom sušnih razdoblja i visokih temperatura), te zdravlja (opasnost po zdravlje za osjetljive skupine ljudi tijekom ekstremnih vremenskih prilika).

Vezano za utjecaj klimatskih promjena na stanovništvo Općine Brckovljani, 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 Brckovljana će porasti.

Vežano za popis stanovništva 2021. godine, u Općini Brckovljani zabilježen je daljnji pad stanovništva od 961 stanovnika, odnosno smanjenje za 14% u odnosu na popis stanovništva iz 2011. godine. S obzirom na tendenciju pada, kako na državnoj razini, a onda posljedično i u Općini Brckovljani, 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 u radu procjenjuje da će se stanovništvo Zagrebačke županije do 2051. godine povećati, odnosno da će ukupni broj stanovnika 2051. godine Zagrebačke županije iznositi oko 321.871. Autor je pretpostavio kako će u Zagrebačkoj županiji 2021. godine živjeti 324.867 stanovnika, a popisom stanovnika 2021. godine utvrđeno je ukupno 299.985 žitelja navedene županije. Promatranjem zabilježenih trendova vidljivo je kako broj stanovnika županije opada, stoga nije neuobičajen trend pada stanovnika niti Općine Brckovljani.

Analizirajući aktualne klimatske prilike i očekivane utjecaje klimatskih promjena za razdoblje do 2070. godine, za područje Općine Brckovljani predviđa se kako 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 ljetu 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 značajna djelatnost velikog broja stanovnika na području 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.

#### **4.7 Prilagodba na klimatske promjene**

Prilagodba klimatskim promjenama traži pažnju i uključanje svih dionika, gospodarstva i donositelja odluka na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj vlasti. Mjere trebaju biti prilagođene

procijenjenim potrebama, mogućnostima provedbe i raspoloživim kapacitetima. Prilagodba klimatskim promjenama predstavlja značajan trošak, no u konačnici očekuju se ukupno pozitivni financijski učinci ili značajno smanjenje negativnih učinaka, posebno ako provedba mjera prilagodbe započne dovoljno rano. Zbog tog 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.

#### **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 Brckovljani 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 Brckovljani utvrđenim u sklopu Provedbenog programa Općine Brckovljani za razdoblje od 2021. do 2025. godine.

- **Vizija:** Vizija Općine Brckovljani je biti privlačna i ugodna za življenje, rad i boravak. Općina će usmjeriti sve svoje resurse i znanja u cilju razvoja poduzetništva i obrta, te podizanja standarda uz očuvanje izvornih vrijednosti, prepoznatljive i očuvane kulturne i prirodne baštine.
- **Misija:** Misija Općine Brckovljani je razvijena općina koja ulaže u komunalnu i društvenu infrastrukturu te osigurava visoku razinu kvalitete života svih svojih mještana po načelima održivog razvoja težeći za stalnim poboljšanjem životnih uvjeta.

Općina Brckovljani 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.

<b>1</b>	<b>Edukacija stanovnika o mogućnostima povećanja otpornosti na klimatske promjene</b>	
<b>Sektor</b>	Zgradarstvo	
<b>Opis mjere</b>	<p>Edukacijom stanovnika Općine Brckovljani o mogućnostima povećanja vlastite otpornosti na klimatske promjene želi se smanjiti učinak klimatskih promjena na „uobičajeni“ život stanovnika.</p> <p>Pri edukaciji posebnu pozornost potrebno je dati na slijedeće segmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mogućnostima zaštite od štetnog djelovanja toplinskih udara na zdravlje ljudi;</li> <li>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.</li> <li>c) Izgradnji dodatnog sloja toplinske izolacije na vanjske zidove ili podove zgrada te sanacija krovništa uz dodavanje sloja toplinske izolacije na krov ili strop zgrade, zamjena dotrajale i neučinkovite stolarije u svrhu zaštite od ekstremnih temperatura.</li> </ul>	
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Brckovljani	
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.	
<b>Troškovi</b>	10.000,00 EUR	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja	

<b>2 Izgradnja integriranih sunčevih elektrana</b>	
<b>Sektor</b>	Zgradarstvo, stambeni objekti, energetika
<b>Opis mjere</b>	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 CO <sub>2</sub> . Sunčane elektrane planiraju se postavljati na krovove stambenih zgrada i privatnih kuća s povoljnom orijentacijom krovnih ploha u odnosu na sunčevu ozračenost.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Brckovljani
<b>Period implementacije</b>	2024.– 2030.
<b>Troškovi</b>	500.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja

<b>3 Poticanje izgradnje zelene infrastrukture</b>	
<b>Sektor</b>	Prostorno planiranje
<b>Opis mjere</b>	Mjera poticanja izgradnje „zelene infrastrukture“ obuhvaća slijedeće aktivnosti: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ulaganje u očuvanje i obnovu postojećih staništa;</li> <li>- formiranje novih zelenih površina i parkova u blizini stambenih objekata</li> <li>- sadnja stabala i drvoreda, spajanje postojećih zelenih površina šetnicama;</li> <li>- izgradnja pješačkih i biciklističkih staza ukomponiranih s drvoredima i grmljem;</li> <li>- sadnja drvoreda i grmlja uz postojeće prometnice i biciklističke staze</li> <li>- izgradnja sigurnih točaka („skloništa od toplinskih valova“) u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta (vrućina) na javnim površinama</li> <li>- postavljanje i uređivanje (ozelenjivanje) postojećih nadstrešnica koje pružaju zaštitu od sunca na autobusnim stajalištima</li> <li>- izgradnja javnih slavina sa zdravstveno ispravnom pitkom vodom na točkama okupljanja ljudi, područjima rekreacije i sportskih aktivnosti i sl.</li> </ul>
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Brckovljani, Zagrebačka županija, RH, privatni investitori
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.
<b>Troškovi</b>	2.000.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja

<b>4</b>		<b>Educiranje korisnika poljoprivrednog zemljišta</b>
<b>Sektor</b>	Poljoprivreda	
<b>Opis mjere</b>	Cilj je informirati i educirati poljoprivrednike o utjecajima promjene klime na urod usjeva, upoznati ih s novim vrstama usjeva otpornih na predvidivu 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.	
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Brckovljani	
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.	
<b>Troškovi</b>	10.000,00 EUR	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, krediti komercijalnih banaka	

<b>5</b>		<b>Edukacija o potrebi navodnjavanja poljoprivrednih površina</b>
<b>Sektor</b>	Poljoprivreda, voda	
<b>Opis mjere</b>	Informirati poljoprivrednike o važnosti sustava navodnjavanja u poljoprivrednoj proizvodnji, upoznati ih sa smjericama 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.	
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Brckovljani	
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.	
<b>Troškovi</b>	10.000,00 EUR	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede	

<b>6 Izgradnja i poboljšanje sustava navodnjavanja</b>	
<b>Sektor</b>	Poljoprivreda, voda
<b>Opis mjere</b>	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.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Brckovljani
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.
<b>Troškovi</b>	50.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, krediti komercijalnih banaka

<b>7 Informiranje stanovnika o utjecaju klimatskih promjena na zdravlje</b>	
<b>Sektor</b>	Zdravstvo
<b>Opis mjere</b>	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.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Brckovljani
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.
<b>Troškovi</b>	5.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, krediti komercijalnih banaka



<b>8</b>	<b>Zadržavanje postojećih zelenih površina</b>	
<b>Sektor</b>	Prostorno planiranje	
<b>Opis mjere</b>	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.	
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Brckovljani	
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.	
<b>Troškovi</b>	10.000,00 EUR	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani	

<b>9</b>	<b>Integracija mjera prilagodbe na klimatske promjene u procese prostornog i strateškog planiranja</b>	
<b>Sektor</b>	Prostorno planiranje	
<b>Opis mjere</b>	<p>Ova mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Mjera PP-03). Zadatak ove mjere je osigurati uvjete za ugradnju i primjenu potrebnih prostorno planerskih mjera prilagodbe u prostornim planovima.</p> <p>Svrha ove mjere uključuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prilikom izmjena i dopuna prostornog plana, provjeriti relevantnost prilagodbe klimatskim promjenama i izraditi prijedlog dodatnih izmjena i proračunskih posljedica</li> <li>- Primjenu obalnog odmaka u zakonodavstvu i praksi kao mjere izbjegavanja negativnih utjecaja ekstremnih razina mora</li> <li>- Očuvanje ekološki važnih otvorenih (neurbaniziranih) područja</li> <li>- Primjenu uvjeta uređenja prostora u naseljima koji će jačati otpornost građevina i uređenog okoliša na ekstremne razine mora</li> <li>- Planiranje naselja na način da se ublaže utjecaji ekstremnih vrućina i ekstremnih oborina, primarno kroz korištenje "sive", "zelene" i "plave" infrastrukture</li> <li>- Integraciju mjera prilagodbe za izgrađene dijelove naselja ranjive na klimatske utjecaje u programe i planove urbane sanacije i preobrazbe</li> </ul>	
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Brckovljani, Zagrebačka županija, Republika Hrvatska	
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.	
<b>Troškovi</b>	2.000.000,00 EUR	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Ministarstvo regionalnoga razvoja, EU izvori financiranja	

10 Prilagodba planova zaštite od požara učincima klimatskih promjena	
Sektor	Zaštita i sigurnost
Opis mjere	Mjera predviđa održavanje šumske i protupožarne infrastrukture.
Nositelj aktivnosti	Općina Brckovljani, Hrvatske šume, privatni i javni šumoposjednici, Zagrebačka županija, udruge građana
Period implementacije	2024. – 2030.
Troškovi	1.000.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Brckovljani, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Ministarstvo regionalnoga razvoja, Ministarstvo turizma i sporta, EU izvori financiranja

## 5. Energetsko siromaštvo

Pored svih izazova s kojima se države i građani suočavaju u posljednje dvije godine, energetsko siromaštvo postaje sve veći problem, ne samo u Hrvatskoj nego u cijeloj Europi

Porast cijena energije, popraćen niskom razinom energetske učinkovitosti, zgrada i kućanskih uređaja, predstavlja značajan društveni i politički problem. Sporazum gradonačelnika prepoznaje energetsko siromaštvo kao jedan od ključnih izazova današnjice, koji je potrebno rješavati usporedo sa suzbijanjem učinaka klimatskih promjena i prilagodbe na njihove neizbježne posljedice. Potpisnici sporazuma stoga su dužni obvezati se na osiguravanje održive, sigurne i priuštive energije svim svojim građanima. U Europskom kontekstu to podrazumijeva provedbu mjera za suzbijanje energetske siromaštva koja jedno osigurava povećanje kvalitete života svih građana i stvaranje pravednog i uključivog društva.

Energetska kriza izazvana ratom u Ukrajini sve više opterećuje građane EU, a čak 9,3 posto stanovništva nije si moglo priuštiti adekvatno grijanje u 2022. godini, što je skok od 6,9 posto u odnosu na prethodne godine, prema podacima Eurostata.

Energetsko siromaštvo u širem smislu može se definirati kao: „nemogućnost kućanstva da osigura zdravstveno i društveno adekvatne uvjete stanovanja - energetske učinkovitost zgrade u kojoj živi uz korištenje potrebnih količina električne i toplinske energije za postizanje potrebne razine temperature, vlage i osvjetljenosti doma, uz pristup kontinuiranim, učinkovitim i kvalitetnim energetske uslugama isporučenim kroz kućanske uređaje. Europska komisija (EK) je 14. listopada 2020. godine objavila svoje preporuke o energetske siromaštva (Preporuka Komisije 2020/1563) u kojima navodi da je: **„energetsko siromaštvo situacija u kojoj kućanstva nemaju mogućnosti pristupa osnovnim energetske uslugama. Osnovnim energetske uslugama smatra osiguravanje adekvatne topline, hlađenja, rasvjete i energije potrebne za napajanje kućanskih uređaja.“** Ove usluge smatraju se osnovnima jer su neophodne za socijalnu inkluziju.

Energetsko siromaštvo tipično je uzrokovano nesrazmjerom dohotka kućanstva, izdataka za energiju i lošom energetske učinkovitošću zgrade i uređaja, kao i izostankom pristupa pojedinim ili svim energetske uslugama. Dokazano je da osobe koje žive u uvjetima

energetskog siromaštva imaju narušeno fizičko i mentalno zdravlje, te smanjenje mogućnosti sudjelovanja u aktivnostima zajednice.

Pojam energetskog siromaštva prvi puta je ušao u EU zakonodavstvo 2009. godine kroz tzv. „Treći energetske paket“ kada se ujedno prvi puta, s ciljem smanjenja energetskog siromaštva, definiraju obveze zaštite ranjivih potrošača energije. Deset godina nakon priznavanja energetskog siromaštva kao međunarodnog problema s kojim se suočavaju sve države članice EU, uvedena je obveza izvještavanja o energetskom siromaštvu u zemljama članicama i provedbi sustavnih mjera. Tako su kroz paket direktiva iz 2018. i 2019. godine, uvedene obveze za države članice za sustavan pristup suzbijanju energetskog siromaštva, a koje je ujedno obuhvatio i Sporazum gradonačelnika.

Republika Hrvatska je u Integriranom nacionalnom energetske i klimatske planu (NEIKP) za razdoblje od 2021. do 2030. godine predvidjela i mjere za suzbijanje energetskog siromaštva kroz izradu nacionalnog Programa za suzbijanje energetskog siromaštva. Uz to, prema NEIKP u razdoblju od 2021. do 2030. godine, provodit će se mjere suzbijanja energetskog sa sljedećim ciljevima:

- osigurati energetske savjetovanje za sve energetske siromašne građane RH
- uspostaviti sustav mjerenja i praćenja pokazatelja kojima se opisuje energetske siromaštvo na nacionalnoj razini i
- uspostaviti sustav povećanja energetske učinkovitosti na razini energetske siromašnih kućanstava i kućanstava u riziku od energetskog siromaštva.

Mjere za suzbijanje energetskog siromaštva mogu se podijeliti u sljedeće skupine:

- Mjere energetske učinkovitosti (energetska obnova zgrada uključujući zamjenu stolarije, zamjena kućanskih uređaja za energetske učinkovite)
- Poboljšanja sustava grijanja (zamjena energenta, modernizacija sustava, dogradnja sustava, postavljanje sustava gdje ga nema)
- Korištenje obnovljivih izvora energije
- Informiranje i savjetovanje s provedbom jednostavnih mjera energetske učinkovitosti (s ciljem osnaživanja ranjivih potrošača i osiguravanjem lako ostvarivih i jeftinih ušteda)
- Zaštita (mjere zaštite potrošača za one u situacijama ugroženosti - zabrana isključenja, osiguravanje minimalne opskrbe)
- Regulacija cijena za ranjive potrošače (socijalne tarife, pre-paid brojila) i
- Izravna financijska pomoć (razni modeli pomoći u plaćanju računa i povećavanja dohotka).

Kod provedbe mjera za suzbijanje energetskog siromaštva nužno je uzeti u obzir da iste neće u svakom slučaju nužno dovesti do energetske i emisijske ušteda. Tako je moguće da kod nekog kućanstva, koje npr. prije početka provedbe mjere ne raspolaže sa sustavom centralnog grijanja u objektu po završetku provedbe mjere ukupna potrošnja energije za grijanje, unatoč učinkovitosti sustava, bude veća. No, koristeći pritom obnovljive izvore energije, moguće je neovisno o porastu ukupne potrošnje energije za grijanje na razini kućanstva, osigurati smanjenje emisija stakleničkih plinova.

## 6. Provedba akcijskog plana

Provedba akcijskog plana bit će povjerena jednom zaposleniku iz Općine Brckovljani 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 CO<sub>2</sub>. 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 Brckovljani. Sektori zgradarstva i prometa najveći su emitenti emisija stakleničkih plinova. Općina Brckovljani ima u manjem dijelu izravan utjecaj na utrošak energije i emisiju stakleničkih plinova, a svoju odgovornost prema klimatskim promjenama pokazala je obnovom postojećih objekata u svome vlasništvu, pri čemu se posebna pozornost posvetila izgradnji ovojnice oko zgrada. 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 Brckovljani nastojati aktivno uključiti svoje građane u ovaj sveobuhvatni program provodit će se putem niza aktivnosti. Građani će biti uključeni u provedbu Akcijskog plana na izravan način kroz 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.

## **7. Financiranje**

Za ispunjenje zadanih ciljeva i provođenje predviđenih mjera potrebno je uložiti značajna financijska sredstva. Treba naglasiti da se od Općine Brckovljani 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 Brckovljani;
2. proračun tvrtki kojima je Općina Brckovljani osnivač, vlasnik ili suvlasnik;
3. proračun Zagrebačke županije.

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

1. Proračun ministarstva 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 kuća. 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 ušteda 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 financirati 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 preuvjeta te davanja olakšica sukladno zakonskim propisima, a sve sukladno mogućnostima Općine.

## **8. Zaključak**

Općina Brckovljani će pokrenuti pristup europskoj inicijativi Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju čime će se obvezati na primjenu mjera povećanja energetske učinkovitosti s ciljem smanjenja emisija CO<sub>2</sub> 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 Brckovljani, kao

referentna godina uzeta je 2022. godina. U Akcijskom planu energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama analizirana je energetska potrošnja na području općine te rizici i ranjivosti na klimatske promjene, godišnje emisije CO<sub>2</sub> u sektorima zgradarstva, javne rasvjete i prometa te su predložene konkretne mjere s ciljem smanjenja emisija CO<sub>2</sub>, i prilagodbe na nepredvidive klimatske nepogode na području općine.

Ovaj akcijski plan predstavlja prvi korak u procesu smanjenja emisija CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> stavljen je najviše na sektor prometa i zgradarstva te izgradnje obnovljivih izvora energije u kojima se očekuju i najveće uštede. U tu svrhu, Općina Brckovljani 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, razvijat će se i poticati izgradnja obnovljivih izvora energije. Sektor javne rasvjete marginalno sudjeluje u ukupno planiranim količinama smanjenja emisija CO<sub>2</sub>, ali su financijske uštede značajne i stoga će Općina Brckovljani 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 Brckovljani ne očekuje pokrivanje svih potrebnih financijskih sredstava, već je njegoa 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.