

REPUBLIKA HRVATSKA

VUKOVARSKO-SRIJEMSKA ŽUPANIJA

OPĆINA BABINA GREDA

OPĆINSKO VIJEĆE

KLASA: 351-01/22-01/20

URBROJ: 2196-7-01-22-1

Babina Greda, 11. kolovoza 2022. godine

Na temelju članka 18. Statuta Općine Babina Greda (“Sl. Vjesnik Vukovarsko - srijemske županije” br. 11/09, 04/13, 03/14, 01/18, 13/18, 27/18 - pročišćeni tekst, 21A/19, 03/20 i 04/21) Općinsko vijeće Općine Babina Greda na 12. sjednici, održanoj dana 11. kolovoza 2022. godine, donijelo je

**O D L U K U**

**o usvajanju Akcijskog plana energetski održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama Općine Babina Greda**

**Članak 1.**

Usvaja se Akcijski plan energetski održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama Općine Babina Greda (SECAP).

**Članak 2.**

Ova Odluka stupa na snagu osmog (8) dana od dana objave u “Službenom vjesniku Vukovarsko – srijemske županije“

Predsjednik Općinskog vijeća:

 Tomo Đaković

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA

OPĆINE BABINA GREDA



Babina Greda, svibanj 2022. godine

Naručitelj: **Općina Babina Greda**

Projekt izradio: **Eko Menadžment d.o.o., za zaštitu okoliša, Vinkovci**

Naziv projekta: **AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA**

Broj dokumenta: **19-2022**

Voditelj projekta:  **Ivica Cvrlje, struč.spec.ing.sec. **

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kontrolirani primjerak | 1 | 2 | 3 | Verzija 1 |

Babina Greda, svibanj 2022.

SADRŽAJ:

[0. Sažetak 5](#_Toc107556244)

[1. Uvod 7](#_Toc107556245)

[1.1. Općina Babina Greda 7](#_Toc107556246)

[1.2. Potencijali Općine 10](#_Toc107556247)

[1.3. Klimatske promjene 12](#_Toc107556248)

[1.4. Sporazum Gradonačelnika/Načelnika za klimu i energiju 14](#_Toc107556249)

[1.5. Metodologija 16](#_Toc107556250)

[1.6. Relevantne Strategije 18](#_Toc107556251)

[2. Analiza energetske potrošnje i inventar emisija CO2 Općine Babina Greda 20](#_Toc107556252)

[2.1. Općenito 20](#_Toc107556253)

[2.2. Energetska potrošnja i proizvodnja električne energije 21](#_Toc107556254)

[2.3. Energetska potrošnja prirodnog plina 23](#_Toc107556255)

[2.4. Energetska potrošnja u sektoru prometa 24](#_Toc107556256)

[2.5. Ukupni prikaz energetske potrošnje i inventar emisija CO2 26](#_Toc107556257)

[3. Akcijski plan energetski održivog razvitka 30](#_Toc107556258)

[3.1. Mjere za smanjenje emisija u sektoru zgradarstva 31](#_Toc107556259)

[3.2. Mjere za smanjenje emisija u sektoru javne rasvjete 41](#_Toc107556260)

[3.3. Mjere sa smanjenje emisija u sektoru prometa 42](#_Toc107556261)

[3.4. Horizontalne mjere za smanjenje emisija 44](#_Toc107556262)

[3.5. Prikaz svih mjera smanjenja emisija CO2 45](#_Toc107556263)

[4. Klimatske promjene 47](#_Toc107556264)

[4.1. Aktualne klimatske prilike 48](#_Toc107556265)

[4.2. Projekcije klime 54](#_Toc107556266)

[4.3. Procjena utjecaja klimatskih promjena 62](#_Toc107556267)

[4.4. Procjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene 67](#_Toc107556268)

[4.5. Rizici vezani uz klimatske promjene 68](#_Toc107556269)

[4.6 Očekivani učinci klimatskih promjena 72](#_Toc107556270)

[4.7 Prilagodba na klimatske promjene 74](#_Toc107556271)

[4.8. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama 75](#_Toc107556272)

[6. Provedba akcijskog plana 81](#_Toc107556273)

[7. Financiranje 84](#_Toc107556274)

[8. Zaključak 87](#_Toc107556275)

[9. Popis literature Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.](#_Toc107556276)

# 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 energetsku tranziciju s ciljem postizanja klimatskih i energetskih ciljeva 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 – CO2 (i prema mogućnosti, drugih stakleničkih plinova) na području svojih gradova ili općina za najmanje 40% do 2030. godine, i to učinkovitijom potrošnjom energije i većom upotrebom obnovljivih izvora energije;
* povećati otpornost 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 Babina Greda također je odlučila doprinijeti borbi protiv klimatskih promjena te je 10.07.2015. potpisala Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju. Prvi korak u borbi protiv klimatskih promjena na području Općine Babina Greda je izrada ovog *Akcijskog plana energetski održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama*. Akcijski plan sastoji se pregleda potrošnje energije na području Babine Grede, inventara emisija CO2 i prijedloga mjera za smanjenje emisija CO2. Analiza potrošnje imala je za cilj pokazati postojeće stanje u glavnim sektorima potrošnje energije: sektoru zgradarstva (stambeni objekti), prometa i javne rasvjete, a slijedom kojih su predviđene mjere za smanjenje emisija CO2. Također, u drugom dijelu Akcijskog plana dan je prijedlog mjera prilagodbe klimatskim promjenama.

# Uvod

## Općina Babina Greda

Općina Babina Greda smještena u jugozapadnom dijelu Vukovarsko-srijemske županije, sa površinom od 80,17 km². Prosječna nadmorska visina područja Općine iznosi 78 m. Zbog neposredne blizine granice s Bosnom i Hercegovinom, blizine riječnog kanala ''Dunav-Sava'' te direktnog izlaza na autocestu A3 Zagreb-Lipovac, odnosno paneuropski koridor X i blizine paneuropskog koridora V (Budimpešta-Ploče), Babina Greda ima izuzetno dobar geoprometni položaj. Upravo zbog svog geoprometnog položaja, Babina Greda ima sve potrebne preduvjete poželjne lokacija za sjedište raznih vrsta proizvodnih i prerađivačkih industrija.



**Slika 1:** Položaj Babine Grede u odnosu na obuhvat Vukovarsko-srijemske županije

Iako je u posljednje vrijeme vidljiv porast broja trgovačkih društava i obrta na području Općine, stanovništvu Babine Grede poljoprivreda je i dalje primarna djelatnost. Od ukupne površine Općine, na poljoprivredno zemljište otpada gotovo 68,3% površine, a po stočarskoj proizvodnji te proizvodnji mlijeka i mliječnih prerađevina Babina Greda i dalje je jedna od najrazvijenijih Općina u okruženju. Oko 70% stanovništva se bavi poljoprivrednom proizvodnjom, stoga poljoprivreda ima vrlo važnu ulogu i potencijal za daljnji razvoj područja. Gospodarska zona Tečine u zadnjih je nekoliko godina privukla strana ulaganja poput tursko-belgijske energetske korporacije i gradnje elektrane na šumsku biomasu te investitore iz Bosne i Hercegovine koji su u suradnji s njemačkim partnerom sagradili tvornicu auto-dijelova. Navedene investicije osim što su otvorile nekoliko desetaka radnih mjesta u Babinoj Gredi, doprinijele su kvaliteti života stanovnika i gospodarskom razvoju područja.

Osim angažmana u gospodarstvu, stanovnici Babine Grede i društveno su vrlo aktivni. Unatoč nedostatku prostornih kapaciteta, na području Općine djeluju 25 kulturnih i sportskih udruga i klubova u čijem radu tokom cijele godine sudjeluju gotovo svi stanovnici bez obzira na dob i spol. S obzirom na veliki broj kulturnih manifestacija koje se organiziraju više puta godišnje, u njihov rad često se uključuju i stanovnici susjednih općina, što iz godine u godinu ne samo da povećava broj njihovih članova, već i Babinu Gredu sve više brandira kao ''čuvara tradicije'' slavonskog kraja i slavonskih običaja. U Babinoj Gredi je očuvanje tradicije vrlo važno. Stanovnici sela se zahvaljujući velikom broju aktivnih udruga, svakodnevno trude sačuvati kulturni identitet zajednice, jezik i običaje koje su naslijedili od svojih predaka. Babogredci često znaju reći: “Bolje da selo izumre, nego da običaji nestanu”.

U klimatskom pogledu prostor Općine Babina Greda ima osobine umjerenih klima kontinentalnog tipa. Prosječna godišnja količina padalina iznosi 750 - 800 mm. Padaline se kontinuirano javljaju kroz cijelu godinu, a mjesec s najmanje padalina je veljača. Područje je blago vjetrovito, a najčešće puše sjeverozapadnjak, jugozapadnjak i sjevernjak. Zimi prevladava sjevernjak, a istočnjak je jači u proljetnim mjesecima. Ovaj prostor u vegetacijskom pogledu pripada prijelaznom prostoru između vlažnijih i sušnih klimazonalnih vegetacijskih oblika. U okviru takvih zajednica specifične ekološke prilike su utjecale na razvoj i veliko rasprostranjene nizinskih šuma hrasta lužnjaka.

Prema popisu stanovništva provedenog 2011. godine Babina Greda je imala 3.572 stanovnika, od toga 1792 žena i 1780 muškarca. U usporedbi s preliminarnim podacima popisa stanovništva iz 2021. godine, došlo je do pada broja stanovnika. Naime, 2021. godine evidentirano je 2.784 stanovnika, što je 788 stanovnika manje, odnosno smanjenje za 22% u odnosu na 2011. godinu. Popisi stanovništva od 1857. godine pokazuju da Babina Greda ima oscilacije u kretanju stanovništva. Zabilježen je porast stanovništva između ratova, ali i pad broja stanovnika koji je nadomješten useljavanjem iz drugih krajeva. Danas je trend smanjenja stanovnika u cijeloj Hrvatskoj pa je tako i u Babinoj Gredi zabilježen pad broja stanovnika od popisa stanovništva iz 2001. godine (kada je bilo 690 stanovnika više nego u 2011. godini).

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 Babina Greda ustrojen je Jedinstveni upravni odjel. U Babinoj Gredi 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 Babine Grede 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.

Općina je već prije četiri godine, kroz izgradnju nove upravne zgrade, pokazala odgovornost u potrošnji energenata. Naime, nova upravna zgrada (pasivna zgrada) Općine Babina Greda, na adresi Kralja Tomislava 2, ukupne površine od 280 m2 je toplinski izolirana zgrada, te spada u A+ energetski razred, troši vrlo malo energije, a ima i ugrađene fotonaponske panele na zelenom krovištu, dizalicu topline, izolaciju, proizvodi električnu energiju sama za sebe, a višak električne energije predaje u elektroenergetsku mrežu.

Babina Greda ima potencijal da postane primjer modernog, tehnološki naprednog i prepoznatljivog mjesta za život te se u tom smjeru svakodnevno razvija. Svojem izuzetno aktivnom stanovništvu Babina Greda pruža mogućnost sudjelovanja u zajednici, informiranje i cjeloživotno učenje. Gospodarstvenicima se omogućava lakši pristup svim suvremenim metodologijama i tehnologijama koje će olakšati daljnji razvoj njihovih djelatnosti i plasman proizvoda na domaće i inozemno tržište. Bogati prirodni resursi šuma i plodna polja već se dugo uz pomoć raznih metoda štite od zagađenja što dodatno potiče razvoj eko-turizma i povećanje eko-proizvodnje. Također, kroz brendirnje brojnih kulturnih događanja, usluga i proizvoda lokalnog stanovništva, stanovnici i Babina Greda postaju prepoznatljivi kao „čuvari tradicije i običaja“, a time i sve poznatiji u Hrvatskoj i svijetu.

## Potencijali Općine

Poljoprivredno zemljište je osnovni prirodni resurs koji ima i poseban status i posebnu zaštitu. Od ukupnih poljoprivrednih površina, obradive površine čine veliku većinu što jasno ukazuje na mogućnosti korištenja ovih površina za osnovnu namjenu – poljoprivrednu proizvodnju, premda se uglavnom radi o glinovitom zemljištu. Struktura poljoprivrednih površina prema kategorijama ukazuje na velik udio oraničnih površina, što je u vezi s bonitetnom strukturom zemljišta. Prema bonitetnoj vrijednosti zemljišta određena je i njegova namjena za posebne poljoprivredne kulture. U skladu s takvom strukturom je i koncentracija zemljišta pogodnog za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju u sjeverozapadnom i jugoistočnom dijelu općinskog prostora. Najveći dio zemljišta nalazi se u kategoriji vrijednog poljoprivrednog zemljišta (I-V bonitetna klasa). U strukturi poljoprivrednog zemljišta također je bitna podjela na individualno i društveno vlasništvo. U okviru ove strukture poljoprivrednog zemljišta, prevladava individualno zemljište.

Na području Babine Grede u njenom sjevernom dijelu nalaze se šume gospodarske namijene. Šumsko zemljište i šumske površine su vrlo različite, a što je u vezi sa vlažnosti staništa. Tako se na ovom području izmjenjuju šume hrasta lužnjaka, graba, johe, topole i vrbe. Značajne šumske površine s aspekta svog vegetacijskog i prirodnog značaja su zaštićene ili evidentirane kao značajni objekti zaštite prirode. Šumsko zemljište kao, uostalom i poljoprivredno zemljište, predstavlja važan prirodni resurs iz čega proizlazi njegov poseban status i namjena. Šumsko zemljište samo u izuzetnim okolnostima može promijeniti svoju osnovnu namjenu. Šumama gospodarske namjene gospodare šumarije na osnovu šumsko-gospodarskih osnova dok zaštitne šume imaju poseban režim zaštite i čije gospodarenje je propisano posebnim planom ili proizlazi iz Zakona o zaštiti prirode.

Južno od Babine Grede na udaljenosti od 2,4 kilometra teče rijeka Sava. Rijeka Bosna utječe u Savu kod Šamca (8 kilometara jugoistočno od Babine Grede). Zbog malog pada, struja vode ne može odnositi toliko šljunka i pijeska koliko ga rijeka Bosna nanese, pa se suvišni riječni nanos taloži u koritu Save ispod ušća na slavonskoj obali. Od tih nanosa nastao je sprud, Šljunčara. Na području Babine Grede nalazi se meandar zvan „Brezovica“. Meandar rijeke Save na području Ajdakova i Brezovice obilježen je kao osobito značajni krajobraz. Poluotok Brezovica nije zaštićen nasipom, te je često plavljen za visokih vodostaja Save. Kroz Babinu Gredu pruža se vodotok Istočna Berava. Njena lijeva obala je u Babinoj Gredi ujedno i Beravačka greda, koja je prema Beravi dobila i naziv.

Dosadašnji napori u privlačenje ulagača na područje Općine rezultirali su izgradnjom energane na šumsku bio-masu snage 9,9 MW u Gospodarskoj zoni Tečine. Osim proizvodnje električne energije, energana, budući da proizvodi i velike količine topline, ostvaruje veliki potencijal za daljnja ulaganja u stakleničku proizvodnju, silose i hladnjače za što već postoji iskazan interes investitora. Sušare su izgrađene i u funkciji, a u njima se obavlja sušenje daske za proizvodnju namještaja.

U zapadnom dijelu Općine nalazi se izrazito vrijedan izvor geotermalne vode čija temperatura pri izlasku ima 92°C koji može imati značaj u športsko-rekreacijskom i zdravstvenom turizmu. Izvor trenutno nije u funkciji, a zemljište na kojem se nalazi je u vlasništvu Republike Hrvatske. Vukovarsko-srijemska županija i Općina Babina Greda 2013. godine zajednički su osnovali tvrtku Geotermalni izvori d.o.o. radi razvoja geotermalnog potencijala. U 2018. godini Geotermalni izvori d.o.o. su izradili Studiju procjene geotermalnog potencijala na području Općine Babine Greda. Cilj studije je bila procjena geotermalnog potencijala na prostoru Općine Babina Greda i mogućnosti korištenja geotermalne vode kao alternativnog i obnovljivog izvora energije za proizvodnju električne energije, za grijanje prostora, za poljoprivrednu proizvodnju te za turističko-rekreacijske i terapeutske sadržaje poput bazena i lječilišnih kapaciteta. Zaključeno je da izradom nove proizvodne bušotine i ugradnjom adekvatne proizvodne opreme moguće ostvariti eruptivnim načinom količinu geotermalne vode od 6.400 m3 (74 litre u sekundi) sa temperaturom na ušću bušotine od 125°C.

Pored cjelogodišnje proizvodnje električne energije, proizvodnje raznih industrijskih i urbanih primjena, intenzivna poljoprivredna i uzgajivačka proizvodnja, su jedno od mogućih rješenja uključenja velikih potrošača koji energiju troše praktički cijelu godinu. Nakon povrata uloženih sredstava geotermalna energija je sigurno najjeftiniji energent koji korisniku osigurava dugogodišnju sigurnu opskrbu energijom.

Geotermalni potencijal u Babinoj Gredi na čijem se istraživanju radi, može značajno povećati proizvodnju iz obnovljivih izvora, te povećati već sada veliku proizvodnju energije iz obnovljivih izvora energije na području Babine Grede. To bi se značajno odrazilo na razvoj i napredak područja, privlačenje investitora, otvaranje novih radnih mjesta i podizanje životnog standarda. Dobivena geotermalna energija omogućit će razvoj drugih dohodovnih djelatnosti (staklenička proizvodnja, sušarski kapaciteti, razvoj akvakulture, razvoj turizma i prerađivačke industrije, toplice) i održiv gospodarski razvoj.

##  Klimatske promjene

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

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

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

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

Krajem 2019. godine, Europska komisija objavljuje svoj novi strateški politički okvir još ambicioznijeg djelovanja – Europski zeleni plan. Ovo je prvi put da se klimatski i okolišni ciljevi stavljaju u središte političkog djelovanja, jer se EU nastoji preobraziti u pravedno i prosperitetno društvo s modernim, resursno učinkovitim i konkurentnim gospodarstvom, u kojem 2050. godine neće biti neto emisija stakleničkih plinova i u kojem gospodarski rast nije povezan s upotrebom resursa. Europski zeleni plan ubrzat će i poduprijeti tranziciju koja je potrebna u svim sektorima te će doprinijeti provedbi Programa Ujedinjenih naroda do 2030. godine i njegovih Ciljeva održivog razvoja.

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

## Sporazum Gradonačelnika/Načelnika za klimu i energiju

Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju (engl. *Covenant of Mayors for Climate & Energy*) je najveća i najuspješnija inicijativa Europske komisije koja aktivno uključuje jedinice lokalne i regionalne samouprave u borbu protiv klimatskih promjena. Inicijativa je pokrenuta u siječnju 2008. godine s ciljem umrežavanja gradova i općina kako bi se olakšala međusobna razmjena znanja i iskustava o učinkovitom korištenju energije na lokalnoj razini. Sporazum okuplja na tisuće jedinica lokalne i područne samouprave koji su se dobrovoljno posvetili provedbi ciljeva Europske unije za klimu i energiju. Potpisivanjem Sporazuma, gradonačelnici i načelnici dobrovoljno su preuzeli obvezu smanjenja emisija CO2 na svome teritoriju za 20% do 2020. godine, odnosno 40% do 2030. godine, a sve u odnosu na referentnu 1990. godinu. Lokalna tijela vlasti - potpisnici Sporazuma dijele zajedničku viziju kojom će osigurati dekarbonizaciju i

otpornost gradova u kojima će njihovi građani imati pristup sigurnoj, održivoj i svima pristupačnoj energiji. Putokaz za postizanje ovih ciljeva definiran je u Akcijskom planu energetski održivog razvitka i klimatskih promjena koji su svi potpisnici obvezni izraditi prema smjernicama Europske komisije. O uspjehu i značaju Sporazuma, najbolje govori podatak da on danas okuplja 8.800 europskih gradova u kojima živi 230 milijuna ljudi, a što čini gotovo pola EU populacije. Sporazum gradonačelnika imao je za cilj smanjiti emisiju CO2 za 20% do 2020. godine, odnosno za 40% do 2030. godine, a do 2050. godine želi postići da ljudi žive u gradovima koji su energetski održivi i energetski 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 energetskim izazovima kroz usklađivanje javnih i privatnih interesa te integracijom održivog energetskog razvoja u lokalne razvojne ciljeve.

Općina Babina Greda je 10.07.2015. godine potpisala Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju te je potom pokrenula izradu Akcijskog plana energetski održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama s ciljem održivog razvitka Općine Babina Greda. Ovim aktivnostima želi se postići slijedeće:

* smanjenje potrošnje energije i smanjenje emisije CO2;
* povećanje udjela energije proizvedenih iz obnovljivih izvora;
* dodatno smanjenje emisija CO2 za minimalno 20% do 2030. godine u odnosu na dostupne podatke o emisijama za 2021. godinu;
* postizanje ekološke i energetske održivosti te prilagodbe na klimatske promjene.

Izrađeni Akcijski plan je dragovoljna inicijativa Općine, odnosno Općina Babina Greda neće snositi nikakve posljedice za eventualni neuspjeh u ispunjenju planiranih ciljeva. Ovim putem se napominje da Općina Babina Greda nema cjelovite podataka o potrošnji energije u razdoblju prije 2021. godine, te je u odnosu na optimistične i nove ciljeve Europskog vijeća na sebe preuzelo obvezu smanjenja potrošnje energije za 20% u odnosu na potrošnju energije iz 2021. godine. Pri izradi Akcijskog plana, a u vrhu utvrđivanja trendova u potrošnji energenata, korišteni su djelomično dostupni podaci o potrošnji električne energije i prirodnog plina u 2015. i 2016. godini.

## Metodologija

Sve jedinice lokalne ili područne samouprave koje su se pridružile inicijativi Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju obvezuju se dostaviti Akcijski plan energetski održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjena (SECAP) u roku od dvije godine od službenog potpisivanja Sporazuma. SECAP se temelji na referentnom inventaru emisija i ocjenjivanjima rizika i izloženosti koji sadrže analizu trenutačnog 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 (vidi Sliku 3). Sektori kao što su stanovanje, tercijarne djelatnosti, komunalne usluge i prijevoz smatraju se načelno glavnim sektorima ublažavanja. Lokalne vlasti usredotočuju se na smanjenje energetske potražnje na svojim područjima kao i na usklađivanje energetske potražnje i ponude poboljšavanjem uporabe/primjene lokalnih energetskih izvora.



**Slika 3:** Prikaz značajnijih djelatnosti koje troše veće količine energije

Temeljem prikupljenih podataka o potrošnji energije u 2021. godini izrađen je referentni inventar emisija CO2 koji prikazuje emisije nastale potrošnjom energije na području Općine Babina Greda. Do podataka o potrošnji energije za 1990. godinu (referentna godina u odnosu na koju se analizira smanjenje emisija stakleničkih plinova) se nije moglo doći, te se sve daljnje aktivnosti evaluiraju na 2021. kao referentnu godinu. Referentni inventar emisija za 2021. godinu omogućuje prepoznavanje glavnih izvora emisija CO2 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 (2021.)i pratiti će napredak u smanjenju potrošnje energije, tj. napredak u smanjenju emisija CO2. Nakon utvrđivanja potrošnje energije i posljedične emisije CO2, u drugom dijelu Akcijskog plana navedene su mjere čiji je cilj definiranje akcija potrebnih za smanjenje emisija CO2 za dodatnih 20% do 2030. godine u odnosu na dostupne podatke iz 2021. godine. Razradom mjera predviđene su očekivane energetske uštede i potencijali smanjenja emisija CO2 u 2030. godini, procijenjeni su investicijski troškovi i identificirani oblici financiranja istih. Osim identifikacije mjera, razrađena je i metodologija provedbe Akcijskog plana kako bi se osiguralo kontinuirano i sustavno praćenje provedbe definiranih ciljeva.

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

## 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 dugoživući, ali i zbog toga što se međunarodni sporazumi o klimi ne provode odgovarajućom dinamikom. Temeljni ciljevi Niskougljične strategije uključuju postizanje održivog razvoja temeljenog na ekonomiji s niskom razinom ugljika i učinkovitom korištenju resursa. Put kojim nas vodi niskougljična strategija dovest će do postizanja gospodarskog rasta uz manju potrošnju energije i s više korištenja obnovljivih izvora energije. Mjere će provoditi svi sektori gospodarstva, počevši od energetike, prometa, industrije, zgradarstva, gospodarenja otpadom, poljoprivrede, turizma i usluga. U niskougljičnoj tranziciji sudjeluje svaki građanin Republike Hrvatske odabirom lokalno uzgojene i svježe hrane, čistog prometovanja te ekonomičnog grijanja i hlađenja svog doma. Prelazak na niskougljično gospodarstvo prilika je za otvaranje novih radnih mjesta, za povećanje sigurnosti opskrbe energijom i smanjenje ovisnosti o uvozu. Ujedno doprinosi poboljšanju kvalitete života zbog smanjenja onečišćenja zraka.

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

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

* smanjiti ranjivost prirodnih sustava i društva na negativne utjecaje klimatskih promjena;
* povećati sposobnost oporavka nakon učinaka klimatskih promjena;
* iskoristiti potencijalne pozitivne učinke, koji također mogu biti posljedica klimatskih promjena.

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

# 2. Analiza energetske potrošnje i inventar emisija CO2 Općine Babina Greda

## 2.1. Općenito

Opskrba električnom energijom riješena je elektroenergetskom mrežom koja je u sastavu jedinstvene prijenosne mreže Hrvatske. Postojeća TS 35 kV Babina Greda u potpunosti zadovoljava sadašnje stanje i normalni budući razvoj.

Područje Babine Grede uključeno je u plinoopskrbni sustav Vukovarsko-srijemske županije i sustav Republike Hrvatske. Osnovu plinoopskrbnog sustava čine magistralni visokotlačni vodovi P=0,5 MPa kao i visokotlačni ogranci P= 1,2 MPa. Za područje Općine Babina Greda značajno je da je izgrađen dobavni visokotlačni plinovod Županja-Babina Greda te da je srednjetlačna plinska mreža u Općini Babina Greda djelomično izgrađena.

Objekti u vlasništvu Općine, a za koje su prikupljeni podaci o potrošnji energenata su:

* objekt općinske uprave (ulica kralja Tomislava 2);
* dječji vrtić;
* nogometni klub Šokadija;
* mala sala (na adresi kralja Tomislava 4) i pripadajući poslovni prostori;
* Hrvatski dom kulture Franjo Delić;
* DVD Babina Greda;
* općinska narodna knjižnica;
* čitaoničko društvo seljačka sloga;
* poljodjelska čitaonica Donja mala;
* čitaonica Kladavac;
* čitaonica Sava;
* Hrvatska čitaonica Čevatovo;
* stara zgrada općinske uprave (Vladimira Nazora 3);
* vodocrpilište.

Na području Općine nalazi se jedan veliki proizvođač električne energije – elektrana na biomasu instalirane snage 9,9 MW. Podaci o energetskoj potrošnji i proizvodnji zaprimljeni su od strane predstavnika Općine Babina Greda.

## 2.2. Energetska potrošnja i proizvodnja električne energije

Struktura potrošnje električne energije na području općine Babina Greda u 2021. godini dana je u tablici u nastavku.

**Tablica 1.** Prikaz potrošnje električne energiji po vrsti kupaca

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Potrošnja u 2021. godini (kWh/god.) | Potrošnja u 2015. godini (kWh/god.) | Trend u odnosu na 2015. godinu |
| Objekti u vlasništvu Općine | 242.925 | podaci nisu dostupni | / |
| Gospodarski i ostali subjekti | 1.794.737\* | 2.056.198 | -13% |
| Stambeni objekti | 2.254.101 | 4.654.746 | -52% |
| Javna rasvjeta | 194.328 | 519.959 | -63% |
| UKUPNO | 4.486.091 | / |

Napomene: (\*) Odgovara sumi potrošnje gospodarskih subjekata i 80% potrošnje iz objekta „Mala sala“

Struktura potrošnje električne energije po vrsti objekata u vlasništvu Općine iz 2021. godine, dana je u Tablici u nastavku.

**Tablica 2.** Prikaz potrošnje električne energije po vrsti objekata u vlasništvu Općine

|  |  |
| --- | --- |
| Vrsta objekta u vlasništvu Općine Babina Greda | Potrošnja električne energije u 2021. godini (kWh/god.) |
| 1. objekt općinske uprave (ulica kralja Tomislava 2)
 | 43.313 |
| 1. dječji vrtić
 | 23.930 |
| 1. nogometni klub Šokadija
 | 4.565 |
| 1. mala sala (na adresi kralja Tomislava 4) i pripadajući poslovni prostori
 | 26.674 |
| 1. Hrvatski dom kulture Franjo Delić
 | 20.062 |
| 1. DVD Babina Greda
 | 21.409 |
| 1. općinska narodna knjižnica
 | 56.891 |
| 1. čitaoničko društvo seljačka sloga
 | 465 |
| 1. poljodjelska čitaonica Donja mala
 | 4.545 |
| 1. čitaonica Kladavac
 | 283 |
| 1. čitaonica Sava
 | 384 |
| 1. Hrvatska čitaonica Čevatovo
 | 217 |
| 1. stara zgrada općinske uprave (Nazorova 3)
 | 6.004 |
| 1. vodocrpilište
 | 34.183 |
| UKUPNO | 242.925 |

Iz dostupnih podataka može se jasno prepoznati trend smanjenja potrošnje električne energije u svim sektorima za koje su bili dostupni podaci (potrošnja u gospodarstvu, stambenim objektima i rasvjeta). Do smanjenja u potrošnji električne energije došlo je zbog implementacije štedljivijih uređaja u gospodarstvu i kućanstvima, ugradnje rasvjete s manjom potrošnjom električne energije, te zbog smanjenja ukupnog broja stanovnika Općine.

Ono što Općinu Babina Greda čini specifičnom je činjenica da postojeće kogeneracijsko postrojenje na biomasu, u vlasništvu tvrtke Uni Viridas d.o.o., proizvede više električne energije nego je potrošnja Općine. Proizvodnja električne energije u postrojenju tvrtke Uni Viridas d.o.o. bila je nešto više od 15 puta veće od ukupne potrošnje električne energije na području Općine Babina Greda.

**Tablica 3.** Proizvodnja električne energije u 2021. godini u Općini Babina Greda

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Naziv proizvodnog postrojenja na području Općine Babina Greda | Instalirana snaga (kW) | Proizvodnja električne energije za 2021. godinu (kWh/godišnje) |
| Kogeneracijsko postrojenje na biomasu tvrtke Uni Viridas d.o.o. | 9.990 | 68.934.924 |

Ono što je potrebno napomenuti je da postojeće kogeneracijsko postrojenje tvrtke Uni Viridas d.o.o. ima značajan potencijal za daljnjim povećanjem korištenja dostupne toplinske energije iz svoga postrojenja. Toplinska energija se može koristiti za povećanje poljoprivredne proizvodnje (staklenici), razne oblike sušara, grijanje, industrijsku proizvodnju itd.

## 2.3. Energetska potrošnja prirodnog plina

Struktura potrošnje prirodnog plina na području općine Babina Greda u 2021. godini dana je u tablici u nastavku.

**Tablica 4.** Prikaz potrošnje prirodnog plina po vrsti kupaca

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Potrošnja u 2021. godini (kWh/god.) | Potrošnja u 2016. godini (kWh/god.) | Trend u odnosu na 2016. godinu |
| Objekti u vlasništvu Općine | 169.823 | 139.852 | +21% |
| Gospodarski i ostali subjekti | 581.568 | 540.028 | +7% |
| Stambeni objekti | 2.521.564 | 1.842.166 | +37% |
| UKUPNO: | 3.272.955 | 2.522.046 | +30% |

Struktura potrošnje prirodnog plina po vrsti objekata u vlasništvu Općine iz 2021. godine, dana je u Tablici u nastavku.

**Tablica 5.** Prikaz potrošnje prirodnog plina po vrsti objekata u vlasništvu Općine

|  |  |
| --- | --- |
| Vrsta objekta u vlasništvu Općine Babina Greda | Potrošnja prirodnog plina u 2021. godini (kWh/god.) |
| 1. nogometni klub Šokadija
 | 22.024 |
| 1. mala sala (na adresi kralja Tomislava 4) i pripadajući poslovni prostori
 | 28.013 |
| 1. Hrvatski dom kulture Franjo Delić
 | 42.594 |
| 1. DVD Babina Greda
 | 11.081 |
| 1. općinska narodna knjižnica
 | 27.141 |
| 1. interpretacijski centar (Sajmište 9)
 | 619 |
| 1. stara zgrada općinske uprave (Nazorova 3)
 | 38.351 |
| UKUPNO | 169.823 |

Relativno mala potrošnja prirodnog plina u stambenim objektima rezultat je činjenice da većina stambenih objekata koristi drvnu masu za grijanje. Prema dostupnim podacima iz 2011. godine (podaci iz Popisa stanovništva 2021. godine još nisu obrađeni), oko 86% stambenih objekata koristi ogrjevno drvo za grijanje. Povećanje potrošnje prirodnog plina u odnosu na podatke iz 2016. godine, vjerojatno je rezultat povećanja broja priključaka na plinsku mrežu.

## 2.4. Energetska potrošnja u sektoru prometa

Na području Općine Babina Greda 2021. godine bilo je 1.544 registrirana vozila. U odnosu na 2015. godinu, kada je bili 1.227 registriranih vozila, to je povećanje za 26%, iako je došlo do smanjenja broja stanovnika. Udio pojedinih vrsta vozila za 2015. i 2021. godinu prikazan je u Tablici u nastavku.

**Tablica 6.** Struktura motornih vozila na području Općine Babina Greda po kategorijama u 2021. godini i 2015. godini (podatak o 2015. godini prikazan je u zagradama)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gorivo | Mopedi | Motocikli | Osobni automobili | Teretni automobili | Kombinirani automobili | Radni strojevi | Traktori |
| Benzin | 44 (63) | 34 (22) | 393 (423) | 2 (1) | - | - | 2 (1) |
| Dizel | - | - | 592 (371) | 82 (46) | 0 (1) | 25 (6) | 341 (258) |
| LNG | - | - | 28 (35) | - | - | - | - |
| Struja | - | - | 1 (-) | - | - | - | - |
| Ukupno | 44 (63) | 34 (22) | 1014 (829) | 84 (47) | 0 (1) | 25 (6) | 343 (259) |

U vlasništvu fizičkih osoba 2021. godine bilo je 1.377 vozila (2015. godine 1.155), a u vlasništvu pravnih osoba bilo je 167 vozila (2015. godine 72). U ukupnoj strukturi motornih vozila najveći dio otpada na osobne automobile i to 66%. Uspoređuju podatke iz 2015. godine, evidentan je značajan porast broja registriranih vozila.

Prema podacima Centra za vozila Hrvatske, prosječni godišnji prijeđeni put osobnih vozila u Hrvatskoj u 2021. godini iznosio je 11.016 kilometara. Za mopede i motocikle pretpostavljena je upola manja godišnja kilometraža, za teretne i kombinirane automobile pretpostavljena je duplo veća godišnja kilometraža, dok je za radne strojeve i traktore pretpostavljena jedna trećina od godišnje kilometraže osobnih automobila. Za potrebe izračuna potrošnje energije iz prometa uzete su u obzir slijedeće pretpostavke:

1. prosječna potrošnja goriva:
* benzin: 8,5 litara/100 km
* dizel: 6 litara/100 km
1. kalorična vrijednost goriva:
* benzin: 43.900 kJ/kg (12,19 kWh/kg)
* dizel: 43.000 kJ/kg (11,95 kWh/kg)
1. gustoća goriva:
* benzin: 740 kg/m3
* dizel: 850 kg/m3

Ukupna energetska potrošnja iz sektora prometa u 2021. godini iznosila je 9.837.41 kWh/godišnje.

## 2.5. Ukupni prikaz energetske potrošnje i inventar emisija CO2

Ukupna energetska potrošnja Općine Babina Greda u 2021. godini, s udjelima iz pojedinih sektora, prikazana je u tablici u nastavku. Iz tablice je vidljivo da se najviše energije na području Općine Babina Greda potroši u sektoru prometa. Naime, 945 kućanstava registriranih u popisu stanovništva iz 2021. godine, imalo je ukupno 1.377 registriranih vozila. Dodatno, pravne osobe na području Općine imale su još 167 dodatno registriranih vozila, što ukupno daje 1.544 registriranih vozila. Podatak koji jasno pokazuje poljoprivrednu djelatnost, s kojima se stanovnici Općine dominantno bave, je broj registriranih traktora na području Općine, a koji iznosi 343. U ukupnoj energetskoj potrošnji iz sektora prometa, najviše su doprinijela vozila pogonjena dizelskim gorivom s energetskim udjelom od oko 60%.

Na malu potrošnju prirodnog plina utječe činjenica da je prema podacima iz popisa stanovništva 2011. godine oko 86% domaćinstava za grijanje koristilo ogrjevno drvo. Ogrjevno drvo je klimatski neutralno gorivo, te se isto zbog apsorpcije CO2 tijekom rasta biomase (fotosinteze), ne uzima u klimatsku bilancu. Postotak kućanstava koji koristi ogrjevno drvo se vjerojatno smanjio, a što se može vidjeti iz povećanja potrošnje plina u sektoru kućanstva u zadnjih 5 godina, a što će se vjerojatno potvrditi nakon objave cjelovitih podataka iz popisa stanovništva 2021. godine. Iz podatka o ukupnoj potrošnji električne energije u sektoru kućanstva može se zaključiti da je riječ o prosječnoj mjesečnoj potrošnji električne energije kućanstva (oko 200 kWh električne energije/mjesečno), a koje se ne grije korištenjem električne energije.

**Tablica 7.** Energetska potrošnja na području Općine Babina Greda u 2021. godini

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Energent/Sektor | Podsektor | Potrošnja (kWh/godišnje) | Ukupna potrošnja (kWh) | Udio |
| Električna energija | Objekti u vlasništvu Općine | 242.925 | 4.486.091 | 25,5% |
| Gospodarski i ostali subjekti | 1.794.737\* |
| Stambeni objekti | 2.254.101 |
| Javna rasvjeta | 194.328 |
| Prirodni plin | Objekti u vlasništvu Općine | 169.823 | 3.272.955 | 18,6% |
| Gospodarski i ostali subjekti | 581.568 |
| Stambeni objekti | 2.521.564 |
| Sektor prometa | Osobni automobili | 7.548.467 | 9.837.417 | 55,9% |
| Sva ostala vozila | 2.288.950 |
| UKUPNO:  | 17.596.463 | 100% |

Ukupna energetska potrošnja cijele Općine od nešto manje od 17,6 GWh bila je za oko 4 puta manja od proizvodnje električne energije iz kogeneracijskog postrojenja na biomasu na području Općine Babina Greda. Kada

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

**Tablica 8.** Emisija CO2 na području Općine Babina Greda u 2021. godini

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Energent/ Sektor | Podsektor | Potrošnja (MWh/godišnje) | Emisijski faktor(t CO2/MWh) | Emisija CO2(t CO2) | Udio |
| Električna energija | Objekti u vlasništvu Općine | 242,9 | 0,234 | 56,84 | 1,3% |
| Gospodarski i ostali subjekti | 1.794,7 | 419,96 | 9,9% |
| Stambeni objekti | 2.254,1 | 527,46 | 12,4% |
| Javna rasvjeta | 194,3 | 45,47 | 1,1% |
| Prirodni plin | Objekti u vlasništvu Općine | 169,8 | 0,202 | 34,30 | 0,8% |
| Gospodarski i ostali subjekti | 581,6 | 117,48 | 2,8% |
| Stambeni objekti | 2.521,6 | 509,36 | 12,0% |
| Sektor prometa | dizel | 5.894,6 | 0,267 | 1573,86 | 36,9% |
| benzin | 3.688,3 | 0,249 | 918,39 | 21,6% |
| UNP | 254,5 | 0,227 | 57,77 | 1,4% |
| UKUPNO: | 17.596,4 | / | 4260,89 | 100% |

Temeljem prikazanih podataka moguće je prikazati postojeću energetsku potrošnju i posljedične emisije CO2 u glavnim sektorima potrošnje energije, a to su: zgradarstvo, promet i javna rasvjeta. Sektor zgradarstva obuhvaća sve javne i privatne vlasnike objekata, a što uključuje sve objekte u vlasništvu Općine Babina Greda, sve stambene objekte i sve objekte pravnih osoba. Sektor prometa čine sva osobna i komercijalna vozila čiji se vlasnici nalaze na području Općine Babina Greda. Sektor javne rasvjete čini mreža javne rasvjete na administrativnom području Općine Babina Greda. U Tablici 9 prikazana je ukupna energetska potrošnja i emisija CO2 za područje Općine Babina Greda 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 9.** Energetska potrošnja i emisija CO2 u 2021. godini po sektorima na području Općine Babina Greda

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Sektor | Energetska potrošnja (MWh/godišnje) | Emisija CO2(t CO2 godišnje) | Udio emisije CO2 |
| Zgradarstvo | 7.564,70 | 1.665,40 | 39,1% |
| Promet | 9.837,40 | 2.550,02 | 59,8% |
| Javna rasvjeta | 194,30 | 45,47 | 1,1% |
| UKUPNO | 17.596,40 | 4.260,89 | 100,0% |

U ukupnim emisijama CO2 na području Općine Babina Greda najveći doprinos daje sektor prometa s udjelom od 59,8% ukupnih emisija. Pri tome je potrebno naglasiti da na području Općine postoji značajan broj traktora, što je posljedica bavljenjem poljoprivredom što je dominantna djelatnost ovog područja. Također pri izračunu emisija korišten je podatak o prosječnom broju prijeđenih kilometara na razini RH, a što može dati određeno odstupanje. Slijedeći sektor po emisijama CO2 je sektor zgradarstva s udjelom od 39,1% ukupnih emisija, a koji obuhvaća potrošnju električne energije i prirodnog plina u zatvorenim objektima. Udio emisija iz sektora javne rasvjete iznosi 1,1%.

U pogledu smanjivanja emisija CO2 na području Općine Babina Greda 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 Babina Greda.

# 3. Akcijski plan energetski održivog razvitka

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

* naziv mjere;
* ciljana skupina;
* sektor kojem mjera pripada;
* opis mjere;
* očekivane energetske uštede;
* procjena ukupnih investicijskih troškova potrebnih za provedbu mjere;
* očekivano smanjenje emisija CO2;
* procjena ukupnih investicijskih troškova po ušteđenoj toni CO2;
* period provedbe mjere;
* mogući izvori financiranja.

Provedbom mjera u predloženom opsegu Općina Babina Greda može smanjiti emisije CO2 za 20% što je dovoljno za dostizanje zadanih ciljeva do 2030. godine. Budući da predviđeni ukupni troškovi za provedbu mjera nadilaze financijske mogućnosti Općine Babina Greda, dio sredstava bit će potrebno osigurati iz dodatnih izvora financiranja koji su navedeni u okviru svake mjere. Aktualni globalni rast cijena energenata i električne energije dodatno će potaknuti građane da investiraju u povećanje energetske učinkovitosti objekata i smanjenje potrošnje energije u prometu.

Mjere za smanjenje emisija CO2 podijeljene su u četiri sektora:

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

Važno je napomenuti da su za neke mjere korištene procjene utemeljene na procjenama sličnih ili istih mjera u drugim državama odnosno gradovima.

## 3.1. Mjere za smanjenje emisija u sektoru zgradarstva

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | **Edukacija stanovnika i poduzetnika o mogućnostima smanjenja potrošnje energije** |
| **Ciljana skupina** | Svi vlasnici stambenih i poslovnih objekata (zgradarstvo) |
| **Opis mjere** | Edukacija svih vlasnika stambenih i poslovnih objekata o mogućnostima energetskih ušteda je temelj za postizanje definiranih ciljeva smanjenja potrošnje energije i emisija CO2 u sektoru zgradarstva. Edukacijom se želi potaknuti sve vlasnike na primjenu i provođenje jednostavnih mjera i promjena ponašanja koje rezultiraju znatnim energetskim uštedama. Također, približavanjem i pojašnjavanjem pojmova kao što su energetska učinkovitost, obnovljivi izvori energije te primjenom savjeta stručnjaka (npr. predstavnika energetskih agencija) želi se pridonijeti smanjenju potrošnje energije u zgradama u kojima ljudi rade i borave.Ovom mjerom predviđene su slijedeće aktivnosti:* poticanje organiziranja info-kampanja, skupova, radionica i edukacija u objektima poput općinskom sjedištu, školi, knjižnicama i vrtiću s ciljem povećanja svijesti o uštedi energije;
* objedinjavanje i promicanje „zelene“ nabave, kontinuirani razvoj novih kriterija i mjerila za zelenu nabavu, uključujući energetsku učinkovitost;
* edukacija korisnika zgrada o potencijalnim uštedama u grijanju, hlađenju (toplinska izolacija objekata) i rasvjeti (postavljanje energetski učinkovitijih rasvjetnih tijela);
* informiranje o mogućnosti uštede energije kontrolom temperature zraka u grijanim/hlađenim prostorijama;
* prezentiranje primjera dobre prakse, po mogućnosti na lokalnoj razini;
* informiranje o administrativnoj proceduri, akreditiranoj opremi i certificiranim instalaterima sustava koji koriste OIE.

Predlaže se da na nivou Općine oformi tim ili angažiraju odgovarajući stručnjaci s ciljem provođenja edukacije/obuke korisnika stambenih i poslovnih objekata o načinima uštede energije i pravilnom korištenju iste.Podizanjem svijesti o važnosti štednje energije i obukom korisnika zgrada planirano je ostvariti dugoročne uštede toplinske i električne energije u iznosu 6% od ukupne potrošnje energije. |
| **Očekivane energetske uštede (MWh)** | Električna energija | 4%454 MWh |
| Toplinska energija | 3%98 MWh |
| **Očekivano smanjenje emisija CO2 (t CO2)** | Električna energija | 40,2 |
| Toplinska energija | 19,8 |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 50.000,00 kn |
| **Nositelj mjere**  | Općina Babina Greda |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja |

|  |  |
| --- | --- |
| **2** | **Edukacija stanovnika i poduzetnika o primjeni jednostavnih mjera uštede energenata** |
| **Ciljana skupina** | Svi vlasnici stambenih i poslovnih objekata (zgradarstvo) |
| **Opis mjere** | Edukacijom stanovnika Općine Babina Greda o mogućnostima smanjenja potrošnje energije i promjene stava o energentima moguće je doprinijeti smanjenju potrošnje energenata i vode, a time i utjecati na smanjenje emisija CO2.Pri edukacijama pozornost dati na primjeni mjera uštede energije, kao što su:1. Održavanje optimalne temperature zraka u grijanim i hlađenim prostorima, odnosno, sprečavanjem nepotrebnog pregrijavanja prostora, moguće je postići značajne uštede toplinske energije.
2. Kontroliranje temperature zraka u hlađenim/grijanim prostorijama. Primjerice, smanjenjem grijanja prostora za samo 1oC u odnosu na uobičajeno moguće je uštedjeti i do 6% toplinske energije.
3. Ugradnja programibilnih termostatskih ventila na radijatorima. Predmetni ventili imaju funkciju postavljanja na željenu temperaturu, čime se ventil automatski prilagođava promjenama temperature prostora. Istovremeno, omogućuje vremensku regulaciju temperature i štedi energiju regulirajući temperaturu u prostoru prema željenoj temperaturi, odnosno kroz dodatno korištenje vremenskih rasporeda (dan/noć, vikend/radni dan, itd.) za dodatno optimalno podešavanje temperature u prostoriji.
4. Nabava energetski učinkovitijih električnih uređaja visokih energetskih razreda. Upotrebom energetski visoko učinkovitih električnih uređaja uvelike se smanjuje potrošnja električne energije, ali i vode, čime se pozitivno djeluje na smanjenje emisija CO2 u okoliš.
5. 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.
6. 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.
7. Korištenje alternativnih sredstava u prijevozu s ciljem smanjenja korištenja osobnih automobila, odnosno smanjenja korištenja fosilnih goriva u motornim vozilima
8. Smanjenje količine proizvedenog otpada – smanjenje proizvodnje otpada ujedno smanjuje potrebu za prijevozom i obradom otpada, čime se smanjuje potrošnje energije. Cilj obrazovanje je da stanovnici smanje količine proizvedenog otpada te se upoznaju i sa izrađenim Planom gospodarenja otpadom Općine Babina Greda a koji precizira mjere i instrumente smanjenja proizvodnje komunalnog otpada.
9. Primjena principa „plati koliko zagađuješ“ gdje se odvoz otpada plaća prema broju pražnjenja spremnika za miješani komunalni otpad.

Podizanje svijesti stanovnika o važnosti štednje energenata i drugih resursa se može provoditi kroz održavanje tematskih seminara, radionica, tribina prilagođenih dobi i znanju (stručnoj spremi) sudionika, kao i distribucijom odgovarajućih promotivnih materijala. U tu svrhu bi na nivou Općine trebalo oformiti tim specijaliziranih ljudi zadužen za provođenje edukacije/obuke stanovnika o načinima uštede energije i pravilnom korištenju iste.Podizanjem svijesti o važnosti štednje energije i obukom korisnika zgrada planirano je ostvariti dugoročne uštede toplinske i električne energije. Edukacije je potrebno provoditi ciljano, uz prethodnu pripremu adekvatnih materijala. |
| **Očekivane energetske uštede (MWh)** | Električna energija | 4%454 MWh |
| Toplinska energija | 3%98 MWh |
| **Očekivano smanjenje emisija CO2 (t CO2)** | Električna energija | 40,2 |
| Toplinska energija | 19,8 |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 50.000,00 kn |
| **Nositelj mjere**  | Općina Babina Greda |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja |

|  |  |
| --- | --- |
| **3** | **Energetska obnova objekata u vlasništvu Općine** |
| **Ciljana skupina** | Objekti u vlasništvu Općine (zgradarstvo) |
| **Opis mjere** | Objekti u vlasništvu Općine imaju relativno mali ukupni potencijal za uštede energije i smanjenje emisija CO2 (zgrada Općine je izgrađena upravo po principa energetskih ušteda), ali služe kao primjer stanovnicima i poduzetnicima. Lokalna zajednica najbolje prikazuje provođenje energetske i klimatske politike u načinu upravljanja vlastitom imovinom i zbog toga zgrade u vlasništvu Općine predstavljaju jednu od glavnih okosnica za implementaciju mjera za smanjenje potrošnje energije i emisija CO2. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetskih performansi: * obnova ovojnice zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija;
* ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava;
* zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE;
* zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom;
* ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE;
* uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom;
* uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama.
 |
| **Očekivane energetske uštede (MWh)** | Električna energija | 10%24,3 MWh |
| Toplinska energija | 10%16,9 MWh |
| **Očekivano smanjenje emisija CO2 (t CO2)** | Električna energija | 5,7 |
| Toplinska energija | 3,4 |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 3.000.000,00 kn |
| **Nositelj mjere**  | Općina Babina Greda |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka  |

|  |  |
| --- | --- |
| **4** | **Energetska obnova objekata u vlasništvu poduzetnika, obrta i OPG-ova** |
| **Ciljana skupina** | Objekti u vlasništvu poduzetnika, obrta i OPG-ova (zgradarstvo) |
| **Opis mjere** | Ova mjera se prvenstveno odnosi na objekte koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetskih performansi: * obnova ovojnice objekata - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija;
* ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava;
* zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE;
* zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom;
* ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE;
* uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom;
* uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama.
 |
| **Očekivane energetske uštede (MWh)** | Električna energija | 7%125,6 |
| Toplinska energija | 7%40,7 |
| **Očekivano smanjenje emisija CO2 (t CO2)** | Električna energija | 29,4 |
| Toplinska energija | 8,2 |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 5.000.000,00 kn |
| **Nositelj mjere**  | Poduzetnici |
| **Mogući izvori financiranja** | Vlastita sredstva poduzetnika, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka, ESCO-projekti  |

|  |  |
| --- | --- |
| **5** | **Energetska obnova obiteljskih kuća** |
| **Ciljana skupina** | Vlasnici privatnih objekata (zgradarstvo) |
| **Opis mjere** | Ova mjera se prvenstveno odnosi na obiteljske kuće koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetskih performansi: * obnova ovojnice zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija;
* ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava;
* zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE;
* zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom;
* ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE.
 |
| **Očekivane energetske uštede (MWh)** | Električna energija | 3%67,6 |
| Toplinska energija | 3%75,6 |
| **Očekivano smanjenje emisija CO2 (t CO2)** | Električna energija | 15,8 |
| Toplinska energija | 15,3 |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 5.000.000,00 kn |
| **Nositelj mjere**  | Fizičke osobe |
| **Mogući izvori financiranja** | Vlastita sredstva vlasnika kuća, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka, ESCO-projekti  |

|  |  |
| --- | --- |
| **6** | **Primjena novih tehnologija za grijanje i hlađenje**  |
| **Ciljana skupina** | Svi vlasnici stambenih i poslovnih objekata (zgradarstvo) |
| **Opis mjere** | Ova mjera se može provoditi zasebno ili zajedno s mjerom energetske obnove zgrada, a obuhvaća instalaciju najnovijih dostupnih tehnologija za korištenje obnovljivih izvora energije za grijanje/hlađenje i proizvodnju električne energije. U dijelu proizvodnje električne energije iz OIE, ova mjera je od posebnog značaja objekte s izraženijom potrošnjom električne energije. Predlaže se inicijalna analiza različitih rješenja za korištenje obnovljivih izvora energije i izrada mapa solarnog potencijala.Konkretno, sustavi obuhvaćeni ovom mjerom navedeni su u nastavku (ali nisu limitirani samo na navedeno):* sustavi za grijanje/hlađenje i potrošnu toplu vodu;
* dizalice topline;
* visokoučinkoviti kotlovi na pelete, brikete, drvnu sječku i ostalu drvnu biomasu;
* solarni toplinski kolektori;
 |
| **Očekivane energetske uštede (MWh)** | Električna energija | 1%42,9 |
| Toplinska energija | 3%98,2 |
| **Očekivano smanjenje emisija CO2 (t CO2)** | Električna energija | 10 |
| Toplinska energija | 19,8 |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 3.000.000,00 kn |
| **Nositelj mjere**  | Općina Babina Greda |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka, ESCO projekti  |

|  |  |
| --- | --- |
| **7** | **Izgradnja integriranih sunčevih elektrana** |
| **Ciljana skupina** | Vlasnici privatnih i poslovnih objekata (zgradarstvo) |
| **Opis mjere** | Mjera predviđa proizvodnju električne energije iz sunčeve energije putem fotonaponskih ćelija postavljenih na krovovima objekata za vlastite potrebe i predaju u lokalnu distribucijsku mrežu. Na taj način povećava se lokalna energetska samodostatnost i smanjuje proizvodnja električne energije iz fosilnih goriva, a što pridonosi smanjenju emisija CO2.Sunčane elektrane planiraju se postavljati na krovove stambenih zgrada i privatnih kuća s povoljnom orijentacijom krovnih ploha u odnosu na sunčevu ozračenost.Predviđa se ugradnja oko 60 kW instalirane snage ukupne godišnje proizvodnja od oko 80 MWh. |
| **Očekivane energetske uštede (MWh)** | Električna energija | 2%80 |
| Toplinska energija | 0%/ |
| **Očekivano smanjenje emisija CO2 (t CO2)** | Električna energija | 18,9 |
| Toplinska energija | / |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 400.000,00 kn |
| **Nositelj mjere** | Općina Babina Greda |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja |

|  |  |
| --- | --- |
| **8** | **Poticanje korištenja biomase za potrebe grijanja** |
| **Ciljana skupina** | Vlasnici privatnih i poslovnih objekata (zgradarstvo) |
| **Opis mjere** | Primjene klimatski neutralnog goriva za potrebe grijanja stambenih prostora |
| **Očekivane energetske uštede (MWh)** | Električna energija | 0%/ |
| Toplinska energija | 3%98 |
| **Očekivano smanjenje emisija CO2 (t CO2)** | Električna energija | / |
| Toplinska energija | 19,8 |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 400.000,00 kn |
| **Nositelj mjere** | Općina Babina Greda |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja |

|  |  |
| --- | --- |
| **9** | **Priprema izgradnje geotermalne elektrane Babina Greda** |
| **Ciljana skupina** | Energetski sektor |
| **Opis mjere** | U zapadnom dijelu Općine nalazi se izrazito vrijedan izvor geotermalne vode čija temperatura pri izlasku ima 92°C koji može imati značaj u športsko-rekreacijskom i zdravstvenom turizmu. Izvor trenutno nije u funkciji, a zemljište na kojem se nalazi je u vlasništvu Republike Hrvatske. Geotermalni potencijal u Babinoj Gredi na čijem se istraživanju intenzivno radi omogućit će da područje postane energetski neovisno i da samo proizvodi energiju iz obnovljivih izvora. To bi se značajno odrazilo na razvoj i napredak područja, privlačenje investitora, otvaranje novih radnih mjesta i podizanje životnog standarda. Dobivena geotermalna energija omogućit će razvoj drugih dohodovnih djelatnosti (staklenička proizvodnja, sušarski kapaciteti, razvoj akvakulture, razvoj turizma i prerađivačke industrije, toplice) i održiv gospodarski razvoj. |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | Nepoznati |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Babina Greda, Vukovarsko-srijemska županija, RH, privatni investitori |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, privatni investitori, EU izvori financiranja |

|  |  |
| --- | --- |
| **10** | **Izgradnja novih infrastrukturnih objekata uz primjenu mjera energetske štednje** |
| **Ciljana skupina** | Općina Babina Greda (zgradarstvo) |
| **Opis mjere** | Primjenjivati mjere energetske uštede pri izgradnji novih infrastrukturnih objekata na području Općine Babina Greda. Na području Općine, u različitoj fazi pripreme nalaze se slijedeći objekti:* Sportsko-rekreacijski centar (planiran za sportske aktivnosti i rekreaciju koji bi omogućio bolju kvalitetu života stanovništva, povećanu socijalizaciju, poboljšao fizičko i zdravstveno stanje stanovnika, održavanje raznih manifestacija, društvenih okupljanja),
* Zavičajni muzej-galerije (objekt se gradi u svrhu očuvanja i promocije kulturne baštine),
* Poljoprivredno-poduzetnički inkubator, (s ciljem jačanja gospodarskog razvoja i regionalne konkurentnosti kroz povećanje novih radnih mjesta i razvoj dinamičke poduzetničke klime),
* uređenje glavnog trga,
* školska sportska dvorana (za potrebe djece koja pohađaju školu u Babinoj Gredi, potrebe sportskih klubova, te održavanje sportskih natjecanja i ostalih sportskih aktivnosti).

Pri projektiranju navedenih objekata potrebno je posebnu pozornost obratiti na izgradnji adekvatne izolacije zbog sprečavanja toplinskih gubitaka, postavljanju energetski optimalnih uređaja za grijanje i hlađenje te postavljanju energetski učinkovite rasvjete. |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Babina Greda |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | Nepoznati |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **11** | **Rekonstrukcija javne rasvjete** |
| **Ciljana skupina** | Općinska javna rasvjeta (javna rasvjeta) |
| **Opis mjere** | Javna rasvjeta na području Općine nema veliki udio u ukupnoj energetskoj potrošnji, ali predstavlja veliki financijski trošak Općini. Uštedom u ovom sektoru, Općina će moći otvoriti ulaganja u druge mjere. Ova mjera podrazumijeva:* ugradnju energetski učinkovite i ekološke javne rasvjete i zamjenu dotrajalih svjetiljki sa svjetiljkama koje su ekološki i ekonomski usuglašene sa važećim regulatornim okvirom
* uspostavu sustava upravljanja i nadzora javne rasvjete.

Uvođenjem rasvjetnog sustava koji uključuje nova i energetski učinkovitija rasvjetna tijela (LED tehnologija) postiže se slijedeće:1. ušteda električne energije zbog smanjene potrošnje rasvjetnog tijela,
2. ušteda električne energije zbog smanjenja dodatnog zagrijavanja prostora uzrokovanog rasvjetom (ušteda na hlađenju prostora),
3. smanjenje troškova nabave zbog duljeg vijeka trajanja žarulje,
4. povećava se udobnost i sigurnost zbog veće pouzdanosti rasvjetnog sustava,
5. smanjenje opterećenje napojnih (distribucijskih) vodova.

Postupnom zamjenom novim i energetski učinkovitijim rasvjetnim tijelima s autonomnom regulacijom nivoa svjetlosti ovisno o jačini dnevnog svjetla, moguće je doprinijeti smanjenju emisija CO2. |
| **Očekivane energetske uštede (MWh)** | Električna energija | 20%38,9 |
| Toplinska energija | 0%/ |
| **Očekivano smanjenje emisija CO2 (t CO2)** | Električna energija | 10,5 |
| Toplinska energija | / |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 1.000.000,00 kn |
| **Nositelj mjere**  | Općina Babina Greda |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, ESCO modeli financiranja |

## 3.3. Mjere sa smanjenje emisija u sektoru prometa

|  |  |
| --- | --- |
| **12** | **Edukacija o štetnosti emisija CO2 iz automobila pogonjenih fosilnim gorivima** |
| **Ciljana skupina** | Stanovništvo (promet) |
| **Opis mjere** | Ovom mjerom želi se utjecati na svijest vozača o štetnostima koje izazivaju emisije CO2 nastale sagorijevanjem fosilnih goriva u motornim vozilima na kvalitetu zraka i općenito na okoliš. Također želi se potaknuti „štedljiva“ vožnja (smanjivanje naglih ubrzavanja, smanjenje potrošnje smanjenjem broja okretaja motora – vožnja u većoj brzini, kontrola tlaka u gumama, racionalno korištenje klima uređaja, gašenje motora za vrijeme stajanja itd). Osim promjene načina vožnje, želi se potaknuti stanovnike na kupnju ekološki prihvatljivijih vozila s manjim specifičnim emisijama CO2.Podizanje svijesti vozača i ostalih sudionika u prometu može se provoditi kroz održavanje predavanja u prostorijama Općine.Kroz mjere informiranja i obrazovanja svih sudionika u prometu moguće su uštede do 10% u ukupnoj potrošnji goriva. |
| **Očekivane energetske uštede (MWh)** | 983 |
| **Očekivano smanjenje emisija CO2 (t CO2)** | 255 |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 50.000,00 kn |
| **Nositelj mjere**  | Općina Babina Greda |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost |

|  |  |
| --- | --- |
| **13** | **Razvijanje inovativnog sustava javnog prijevoza** |
| **Ciljana skupina** | Općina Babina Greda, stanovništvo (promet) |
| **Opis mjere** | Ovom mjerom ulagat će se u: **a) novo i moderno vozilo**, pogonjeno na hibridni pogon,za javni prijevoz putnika u Babinoj Gredi koji će biti klimatiziran, kapaciteta do 20 osoba, imat će wi-fi te niz uređaja koji će olakšati prijevoz putnika s posebnim potrebama;**b) razvoj i poticanje biciklističkog prijevoza** ucrtavanjem prometnih staza i traka. Dodatni poticaj zdravijem načinu života bit će izgradnja potrebne infrastrukture poput opreme za parkiranje bicikla na posjećenijim lokacijama: dom zdravlja, pošta i slično;**c) uređenje mreže linija i informiranja** koja će nastojati pokriti sve dijelove Općine s učestalim i točnim polascima do željene destinacije. Prilagođene i ažurne stranice prijevoza omogućit će bolju informiranost putnika kao i mobilne aplikacije kojim će pojedinac na brz i učinkovit način doći do željenih informacija;**d) sufinanciranje javnog prijevoza** što će rezultirati smanjenju uporabe osobnih automobila, očuvanju okoliša i smanjenju emisije CO2.  |
| **Očekivane energetske uštede (MWh)** | 98,3 |
| **Očekivano smanjenje emisija CO2 (t CO2)** | 25,5 |
| **Period implementacije** | 2022 – 2027. |
| **Troškovi** | 500.000,00 kn |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Babina Greda |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja |

|  |  |
| --- | --- |
| **14** | **Nabava službenih vozila Općine s električnim/hibridnim vozilima**  |
| **Ciljana skupina** | Općina Babina Greda (promet) |
| **Opis mjere** | Ova mjera podrazumijeva zamjenu postojećih službenih vozila Općine vozilima (3 kom) na s električnim/hibridnim pogonom, što ujedno daje dobar primjer građanima i potiče ih na kupnju takvih vozila. Konkretne aktivnosti podrazumijevaju:* analiza postojećeg voznog parka te analiza mogućnosti korištenja vozila s električnim/hibridnim pogonom s projekcijama ušteda.
* postupna zamjena postojećeg voznog parka vozilima na

električni/hibridni pogon. |
| **Očekivane energetske uštede (MWh)** | 20 |
| **Očekivano smanjenje emisija CO2 (t CO2)** | 5,4 |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 400.000,00 kn |
| **Nositelj mjere**  | Općina Babina Greda |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, ESCO modeli financiranja |

## 3.4. Horizontalne mjere za smanjenje emisija

|  |  |
| --- | --- |
| **15** | **Implementacija modela kružnog gospodarstva** |
| **Ciljana skupina** | Stanovništvo |
| **Opis mjere** | Primjena načela kružnog gospodarstvo gdje se vrijednost proizvoda, materijala i resursa maksimalno zadržava u proizvodnom procesu uz istovremeno smanjenje otpada ključni je doprinos naporima Europske unije ka održivom gospodarstvu s niskim udjelom ugljika i predstavlja osnovu za konkurentno gospodarstvo. Potrebno je promovirati, putem održavanja tribina/edukacija/predavanja postizanje sljedećih ciljeva:* Modernizacija sustava gospodarenja komunalnim otpadom.
* Skupljanje vode i njeno ponovno korištenje.
* Prenamjena iskorištenog građevinskog materijala za sekundarne sirovine u građevinarstvu.
* Učinkovito korištenje i upravljanje energijom.
* Ulaganje u inovacije i otvaranje poduzetničkih zona.

Doprinos kružnog gospodarstva klimatskim politikama EU prvenstveno utječe na ublažavanje klimatskih promjena, ali i na prilagodbu. |
| **Očekivane energetske uštede (MWh)** | Električna energija | 2%89,7 |
| Toplinska energija | 2%65,5 |
| **Očekivano smanjenje emisija CO2 (t CO2)** | Električna energija | 20,9 |
| Toplinska energija | 13,2 |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 50.000,00 kn |
| **Nositelj mjere**  | Općina Babina Greda |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, ESCO modeli financiranja |

## 3.5. Prikaz svih mjera smanjenja emisija CO2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Sektor | Mjera | Procjena smanjenja emisija CO2 (t CO2) | Trošak mjere (kn) |
| Električna energija | Toplinska energija |
| Zgradarstvo | 1. Edukacija stanovnika i poduzetnika o mogućnostima smanjenja potrošnje energije | 40,2 | 19,8 | 50.000 |
| 2. Edukacija stanovnika i poduzetnika o primjeni jednostavnih mjera uštede energenata | 40,2  | 19,8 | 50.000 |
| 3. Energetska obnova objekata u vlasništvu Općine | 5,7 | 3,4 | 3.000.000 |
| 4. Energetska obnova objekata u vlasništvu poduzetnika, obrta i OPG-ova | 29,4 | 8,2 | 5.000.000 |
| 5. Energetska obnova obiteljskih kuća | 15,8 | 15,3 | 5.000.000 |
| 6. Primjena novih tehnologija za grijanje i hlađenje | 10 | 19,8 | 3.000.000 |
| 7. Izgradnja integriranih sunčevih elektrana | 18,9 | / | 400.000 |
| 8. Poticanje korištenja biomase za potrebe grijanja | / | 19,8 | 400.000 |
| 9. Priprema izgradnje geotermalne elektrane Babina Greda | Nepoznato |
| 10. Izgradnja novih infrastrukturnih objekata uz primjenu mjera energetske štednje | Nepoznato |
| Javna rasvjeta | 11. Rekonstrukcija javne rasvjete | 10,5 | / | 1.000.000 |
| Promet | 12. Edukacija o štetnosti emisija CO2 iz automobila pogonjenih fosilnim gorivima | 255 | 50.000 |
| 13. Razvijanje inovativnog sustava javnog prijevoza | 25,5 | 500.000 |
| 14. Zamjena postojećih službenih vozila Općine s električnim/hibridnim vozilima | 5,4 | 400.000 |
| Horizontalna mjera | 15. Implementacija modela kružnog gospodarstva | 34,1 | 50.000 |
| **UKUPNO:** | **596,8** | **18.900.000** |

Prikazanim mjerama moguće je smanjiti emisije CO2 za dodatnih 596 t (14% smanjenje u odnosu na postojeću emisiju). Dodatno, postojeće postrojenje za biomasu godišnje proizvodi oko 69.000.000 kWh električne energije i direktno godišnje supstituira istovjetnu količinu električne energije koja bi inače emitirala 16.146 t CO2. Temeljem navedenih podataka, može se zaključiti da će Općina Babina Greda postići zadani cilj smanjenja emisija CO2 za dodatnih 20% do kraja 2030. godine.

# 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 Babina Greda dio su klimatskih osobina šireg prostora, odnosno pripadnosti prostora tipičnoj panonskoj ravnici, koji ima odlike umjereno kontinentalne klime. 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°C i +18°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 prenosi analiza temperature zraka iz Plana navodnjavanja Vukovarsko-srijemske županije za meteorološku postaju Vukovar. Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka za klimatsku postaju Vukovar za razdoblje 1981- 2010. prikazane su u tablici u nastavku (Tablica 10) i grafički na slici u nastavku (Slika 4). Srednja godišnja temperatura zraka na postaji Vukovar za razdoblje od 1981. do 2010. godine iznosi 11,7°C.

**Tablica 10.** Srednja temperatura zraka za klimatološku postaju Vukovar od 1981. do 2010. godine

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Godina | Mjesec | GOD |
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| 1981 | -2.4 | 1.3 | 9.3 | 11.2 | 16.6 | 20.4 | 20.4 | 20.6 | 17.5 | 13.2 | 4.7 | 1.5 | **11.2** |
| 1982 | -1.5 | -0.5 | 6.1 | 8.1 | 17.7 | 21.0 | 21.2 | 20.9 | 20.1 | 13.0 | 5.9 | 3.9 | **11.3** |
| 1983 | 3.4 | 0.5 | 8.2 | 14.1 | 18.3 | 19.2 | 22.8 | 21.2 | 16.4 | 11.2 | 3.0 | 1.0 | **11.6** |
| 1984 | 0.7 | 0.6 | 5.2 | 10.6 | 16.0 | 18.6 | 19.4 | 20.0 | 17.8 | 13.2 | 6.1 | 0.3 | **10.7** |
| 1985 | -5.3 | -4.1 | 5.2 | 12.0 | 18.2 | 17.3 | 21.4 | 21.2 | 16.8 | 10.4 | 4.2 | 5.7 | **10.3** |
| 1986 | 1.2 | -3.4 | 4.3 | 13.6 | 19.4 | 19.3 | 20.4 | 22.4 | 16.9 | 10.9 | 5.6 | -0.1 | **10.9** |
| 1987 | -3.4 | 1.0 | 0.6 | 11.4 | 14.9 | 20.1 | 24.1 | 19.9 | 20.0 | 12.4 | 6.5 | 2.0 | **10.8** |
| 1988 | 3.3 | 3.8 | 5.3 | 10.4 | 16.7 | 19.4 | 23.4 | 21.8 | 17.1 | 11.3 | 1.0 | 2.1 | **11.3** |
| 1989 | -0.1 | 5.0 | 10.0 | 13.9 | 15.2 | 17.6 | 21.6 | 21.1 | 16.4 | 11.7 | 5.4 | 3.0 | **11.7** |
| 1990 | 0.9 | 6.7 | 9.8 | 11.3 | 17.5 | 19.6 | 20.9 | 21.4 | 15.2 | 12.5 | 7.0 | 1.1 | **12.0** |
| 1991 | 1.5 | -1.9 | 9.1 | 9.5 | 13.1 | 20.4 | 22.1 | 20.7 | 17.9 | 10.1 | 6.8 | -1.3 | **10.7** |
| 1992 | 1.1 | 4.0 | 7.2 | 12.4 | 17.3 | 19.9 | 22.1 | 25.4 | 17.0 | 11.6 | 7.9 | 0.9 | **12.2** |
| 1993 | 0.2 | -0.8 | 5.3 | 12.1 | 19.3 | 20.2 | 21.6 | 21.9 | 16.8 | 13.3 | 2.0 | 2.9 | **11.2** |
| 1994 | 2.7 | 2.1 | 9.8 | 12.0 | 17.8 | 20.3 | 23.4 | 23.4 | 19.8 | 10.3 | 7.9 | 2.5 | **12.7** |
| 1995 | 0.2 | 7.0 | 5.9 | 12.0 | 16.0 | 19.0 | 23.9 | 20.8 | 15.7 | 12.3 | 3.9 | 1.7 | **11.5** |
| 1996 | -0.8 | -2.1 | 3.1 | 11.8 | 18.5 | 21.2 | 20.1 | 21.2 | 13.5 | 11.9 | 8.8 | -0.2 | **10.6** |
| 1997 | -0.9 | 4.4 | 6.4 | 8.0 | 18.1 | 21.3 | 20.9 | 21.0 | 16.8 | 9.3 | 6.6 | 3.3 | **11.3** |
| 1998 | 3.6 | 6.1 | 5.1 | 13.4 | 16.4 | 21.6 | 22.3 | 22.0 | 16.2 | 12.7 | 4.3 | -2.9 | **11.7** |
| 1999 | 0.6 | 1.9 | 8.9 | 13.0 | 17.6 | 20.5 | 22.1 | 21.8 | 19.3 | 12.3 | 4.3 | 1.2 | **12.0** |
| 2000 | -1.4 | 4.7 | 7.5 | 15.1 | 18.7 | 22.3 | 21.9 | 23.9 | 17.2 | 14.4 | 10.8 | 3.7 | **13.2** |
| 2001 | 3.2 | 4.8 | 10.5 | 11.3 | 18.4 | 18.4 | 22.0 | 22.9 | 15.4 | 14.6 | 4.0 | -2.8 | **11.9** |
| 2002 | 0.7 | 6.8 | 9.3 | 11.7 | 19.2 | 22.1 | 23.3 | 21.5 | 16.4 | 12.4 | 9.5 | 1.1 | **12.8** |
| 2003 | -1.4 | -3.1 | 6.8 | 11.9 | 20.8 | 24.5 | 23.0 | 24.8 | 17.0 | 10.2 | 8.3 | 2.2 | **12.1** |
| 2004 | -0.6 | 3.1 | 6.6 | 12.4 | 15.6 | 20.0 | 22.3 | 21.8 | 16.4 | 13.9 | 6.6 | 2.6 | **11.7** |
| 2005 | 0.7 | -2.8 | 4.9 | 11.9 | 17.3 | 20.0 | 21.7 | 19.7 | 17.6 | 12.2 | 5.4 | 2.3 | **10.9** |
| 2006 | -1.0 | 1.5 | 6.0 | 13.2 | 16.6 | 19.9 | 23.9 | 19.9 | 18.2 | 14.1 | 8.5 | 3.4 | **12.0** |
| 2007 | 6.5 | 6.8 | 9.3 | 14.2 | 18.6 | 22.8 | 23.7 | 22.8 | 15.0 | 10.8 | 4.5 | 0.4 | **13.0** |
| 2008 | 2.2 | 6.0 | 8.2 | 13.2 | 18.8 | 21.9 | 22.1 | 22.4 | 16.1 | 13.7 | 8.4 | 4.2 | **13.1** |
| 2009 | -1.1 | 2.8 | 7.4 | 15.0 | 18.6 | 19.5 | 23.3 | 22.8 | 19.5 | 12.0 | 8.8 | 3.8 | **12.7** |
| 2010 | -0.3 | 2.1 | 7.4 | 12.6 | 17.0 | 20.3 | 23.3 | 21.8 | 16.1 | 9.5 | 9.6 | 1.0 | **11.7** |
| **Min** | **-5.3** | **-4.1** | **0.6** | **8.0** | **13.1** | **17.3** | **19.4** | **19.7** | **13.5** | **9.3** | **1.0** | **-2.9** | **10.3** |
| **Sr** | **0.4** | **2.1** | **7.0** | **12.1** | **17.5** | **20.3** | **22.2** | **21.8** | **17.1** | **12.0** | **6.2** | **1.7** | **11.7** |
| **Maks** | **6.5** | **7.0** | **10.5** | **15.1** | **20.8** | **24.5** | **24.1** | **25.4** | **20.1** | **14.6** | **10.8** | **5.7** | **13.2** |

25

20

15

10

5

0

I

II

III

IV

V

VI

VII

**Mjesec**

Sr

VIII IX

X

XI

XII

**Slika 4:** Srednja mjesečna temperatura zraka za postaju Vukovar od 1981. do 2010. godine

**Oborine**

Mjesečne i godišnje oborine, kao i oborine u vegetacijskom i van vegetacijskom razdoblju i njihova razlika u razdoblju od 1981. do 2010. godine za postaju Vukovar prikazane su u tablici u nastavku (Tablica 11) i grafički na slici u nastavku (Slika 5).

Srednje godišnje oborine za Vukovar iznose 659,8 mm. Prosječno u razdoblju vegetacije (travanj-rujan) padne oko 57% od ukupnih godišnjih oborina. To je karakteristika kontinentalnog oborinskog režima, što znači da više oborina padne u toplom dijelu godine.

Najsušnija godina javila se 2000. godine, u Vukovaru je palo 402,6 mm. Također se iznos maksimalnih godišnjih oborina javio u 2001. godini kada je u Vukovaru palo 976,2 mm.

**Tablica 11:** Mjesečne oborine za klimatološku postaju Vukovar od 1981. do 2010. godine

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Godina | Mjesec | GOD | IV-IX |
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| 1981 | 33.5 | 22.5 | 117.2 | 26.2 | 33.7 | 231.3 | 44.4 | 44.7 | 62.7 | 99.3 | 40.3 | 103.0 | **858.8** | 443.0 |
| 1982 | 12.9 | 13.0 | 52.4 | 66.7 | 20.3 | 66.9 | 139.3 | 59.8 | 17.0 | 30.7 | 22.1 | 67.3 | **568.4** | 370.0 |
| 1983 | 29.6 | 30.3 | 17.4 | 20.0 | 47.8 | 106.3 | 71.7 | 26.5 | 118.3 | 32.9 | 13.5 | 45.1 | **559.4** | 390.6 |
| 1984 | 62.4 | 23.5 | 31.3 | 49.3 | 109.3 | 82.9 | 46.2 | 55.3 | 54.8 | 76.5 | 54.3 | 24.7 | **670.5** | 397.8 |
| 1985 | 34.1 | 46.4 | 61.2 | 52.5 | 50.5 | 111.1 | 18.6 | 85.4 | 10.7 | 21.0 | 86.9 | 32.1 | **610.5** | 328.8 |
| 1986 | 64.5 | 54.6 | 38.3 | 45.7 | 27.5 | 37.0 | 33.8 | 52.3 | 1.7 | 51.0 | 8.7 | 17.2 | **432.3** | 198.0 |
| 1987 | 103.3 | 4.2 | 58.2 | 65.6 | 105.3 | 33.0 | 20.5 | 32.7 | 15.4 | 7.6 | 98.9 | 33.8 | **578.5** | 272.5 |
| 1988 | 33.2 | 27.1 | 91.8 | 43.5 | 24.9 | 110.1 | 4.8 | 24.4 | 72.0 | 50.1 | 22.0 | 33.1 | **537.0** | 279.7 |
| 1989 | 4.0 | 8.0 | 45.6 | 53.4 | 94.8 | 77.1 | 31.8 | 69.8 | 27.7 | 41.7 | 32.4 | 15.2 | **501.5** | 354.6 |
| 1990 | 9.2 | 37.8 | 23.7 | 41.8 | 19.6 | 72.6 | 54.5 | 20.4 | 49.2 | 29.4 | 45.5 | 65.5 | **469.2** | 258.1 |
| 1991 | 32.7 | 25.3 | 34.6 | 65.7 | 74.8 | 44.2 | 169 | 60.1 | 20.0 | 146.4 | 67.7 | 25.9 | **766.7** | 434.1 |
| 1992 | 11.8 | 19.0 | 16.7 | 24.7 | 14.1 | 130.0 | 24.4 | 5.9 | 27.6 | 161.5 | 84.6 | 58.4 | **578.7** | 226.7 |
| 1993 | 25.7 | 9.1 | 60.7 | 32.4 | 17.7 | 53.4 | 38.8 | 71.9 | 74.4 | 32.8 | 98.4 | 88.3 | **603.6** | 288.6 |
| 1994 | 59.8 | 31.8 | 40.8 | 50.4 | 25.1 | 145.8 | 27.9 | 54.9 | 90.9 | 63.0 | 15.5 | 34.9 | **640.8** | 395.0 |
| 1995 | 88.4 | 51.3 | 49.0 | 49.5 | 65.3 | 100.9 | 13.9 | 136.9 | 120.4 | 0.2 | 49.3 | 87.7 | **812.8** | 486.9 |
| 1996 | 27.3 | 42.8 | 43.6 | 109.8 | 48.2 | 54.2 | 44.7 | 97.1 | 151.7 | 46.2 | 110.8 | 61.3 | **837.7** | 505.7 |
| 1997 | 57.9 | 41.1 | 27.8 | 48.2 | 27.3 | 37.0 | 80.7 | 50.4 | 33.9 | 114.3 | 52.8 | 88.8 | **660.2** | 277.5 |
| 1998 | 84.1 | 4.5 | 42.5 | 40.9 | 53.4 | 67.5 | 57.3 | 65.5 | 95.4 | 102.0 | 62.6 | 33.1 | **708.8** | 380.0 |
| 1999 | 48.5 | 52.0 | 26.9 | 31.7 | 40.9 | 47.1 | 74.0 | 86.0 | 73.2 | 31.9 | 103.9 | 121.7 | **737.8** | 352.9 |
| 2000 | 23.7 | 15.5 | 39.0 | 32.4 | 24.7 | 62.5 | 72.4 | 9.6 | 25.9 | 11.8 | 29.9 | 55.2 | **402.6** | 227.5 |
| 2001 | 72.4 | 20.2 | 78.2 | 81.6 | 43.2 | 318.0 | 38.2 | 34.5 | 162.3 | 11.2 | 86.7 | 29.7 | **976.2** | 677.8 |
| 2002 | 12.9 | 37.6 | 9.5 | 65.5 | 133.4 | 45.3 | 44.5 | 63.8 | 68.6 | 66.7 | 33.0 | 28.9 | **609.7** | 421.1 |
| 2003 | 47.0 | 16.9 | 1.4 | 11.1 | 37.0 | 51.8 | 62.2 | 26.7 | 37.7 | 122.5 | 38.7 | 19.8 | **472.8** | 226.5 |
| 2004 | 66.3 | 55.6 | 29.7 | 146.7 | 105.9 | 76.8 | 61.2 | 84.8 | 61.0 | 77.5 | 112.7 | 36.2 | **914.4** | 536.4 |
| 2005 | 24.4 | 68.5 | 38.9 | 48.7 | 34.1 | 102.6 | 136 | 225.1 | 84.1 | 4.0 | 18.7 | 75.1 | **860.3** | 630.7 |
| 2006 | 31.0 | 36.7 | 69.3 | 75.4 | 49.9 | 133.5 | 18.4 | 118.5 | 8.0 | 8.6 | 34.0 | 29.5 | **612.8** | 403.7 |
| 2007 | 40.3 | 34.3 | 91.1 | 0.0 | 71.2 | 128.3 | 31.4 | 59.7 | 93.9 | 93.4 | 96.3 | 36.1 | **776.0** | 384.5 |
| 2008 | 25.5 | 2.9 | 65.1 | 39.9 | 11.2 | 110.7 | 41.4 | 20.3 | 74.5 | 31.5 | 45.0 | 47.7 | **515.7** | 298.0 |
| 2009 | 61.6 | 33.4 | 22.8 | 18.2 | 46.5 | 102.5 | 21.4 | 96.0 | 2.8 | 63.4 | 59.3 | 74.5 | **602.4** | 287.4 |
| 2010 | 68.5 | 76.7 | 28.3 | 56.5 | 120.1 | 176.3 | 35.7 | 50.3 | 96.2 | 62.7 | 58.3 | 87.9 | **917.5** | 535.1 |
| **Min** | **4.0** | **2.9** | **1.4** | **0.0** | **11.2** | **33.0** | **4.8** | **5.9** | **1.7** | **0.2** | **8.7** | **15.2** | **402.6** | **198.0** |
| **Sr** | **43.2** | **31.4** | **45.1** | **49.8** | **52.6** | **97.2** | **52.0** | **63.0** | **61.1** | **56.4** | **56.1** | **51.9** | **659.8** | **375.6** |
| **Maks** | **103.3** | **76.7** | **117.2** | **146.7** | **133.4** | **318.0** | **169** | **225.1** | **162.3** | **161.5** | **112.7** | **121.7** | **976.2** | **677.8** |

350

300

250

200

150

100

50

0

I

II

III

IV

V

VI VII VIII IX

X

XI XII

**Mjeseci**

Min Sr Maks

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

Srednje mjesečne oborine najveće su u lipnju, dok su najmanje u veljači. Srednje mjesečne oborine kreću se u rasponu od 31,4 mm do 97,2 mm. Evidentno je da je najsušniji mjesec kolovoz, međutim također je izražena i sušnost u travnju kada je u ratarskoj proizvodnji jarih kultura značajna vlažnost tla u fenofazi nicanja usjeva. Posljednjih desetak godina višekratno je zabilježena tzv. proljetna suša koja ima za posljedicu zastoj u nicanju usjeva, odnosno ponavljanje sjetve.

**Vlažnost zraka**

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

Najniža srednja mjesečna relativna vlažnost zraka u Vukovaru iznosi u svibnju 66%. Najviša srednja mjesečna relativna vlažnost zraka je u prosincu i iznosi 87%. Srednja godišnja relativna vlažnost zraka za Vukovar iznosi 75 %, što je srednja do visoka vlažnost. Znači cijelo područje ima, gledajući godišnji prosjek, srednju do visoku vlažnost što je povoljno u odnosu na potrebe biljke za vodom. U vegetacijskom razdoblju situacija je ipak drugačija, u Vukovaru od travnja do kolovoza vlažnost je niska (67% do 69%).

**Vjetar**

Vjetar svojim djelovanjem utječe gotovo na sve klimatske elemente (temperaturu, vlažnost, oblačnost, oborine, isparavanje), pa tako i na stvaranje klime područja. Na vegetaciju vjetar djeluje dvojako. Pozitivno, jer svojom umjerenom jačinom obnavlja zrak oko biljke, smanjuje opasnost od kasnih proljetnih i ranih jesenjih mrazeva. Negativno, jer jaki vjetar, koji se obično javlja s jakom kišom, uništava vegetaciju. Jačina vjetra djeluje na intenzitet isparavanja s tla i biljnog pokrova. Vjetar povećava transpiraciju biljaka. Godišnjom ružom vjetrova prikazane su za postaju Vukovar čestine i srednje brzine vjetrova za različite smjerove (Slika 6).



**Slika 6:** Godišnja ruža vjetrova za meteorološku postaju Vukovar (1999.-2006.)

Najčešći vjetrovi na području Vukovara su iz pravca zapad-sjeverozapad (10,0 %) i jugozapada (9,4%). Srednja maksimalna brzina vjetra je za Vukovar 4,3 m/s, dok srednje minimalne brzine vjetra iznose 2,9 m/s. Najmanja srednja brzina vjetra pojavljuje se u kolovozu, dok je najveća brzina vjetra za Vukovar u ožujku. Najveće brzine imaju zapadno-sjeverozapadni vjetrovi od oko 5,1 m/s.

## 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 ujesen na otocima i zimi u sjevernoj Hrvatskoj.

**Kišna i sušna razdoblja**

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

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

**Temperatura zraka**

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

U razdoblju 2011. – 2040. godine očekuje se u svim *sezonama* jasan signal porasta srednje prizemne temperature zraka u čitavoj Hrvatskoj. Zimi i ljeti najveći projicirani porast temperature bio bi od 1,1 do 1,3°C u primorskim krajevima. U proljeće bi porast mogao biti od 0,7°C na Jadranu do malo više od 1,0°C na sjeveru Hrvatske, a u jesen bi očekivani porast temperature mogao biti između 0,9°C u istočnim krajevima do oko 1,2°C na Jadranu, iznimno do 1,4°C, u zapadnoj Istri.

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

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

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

**Ekstremne temperaturne prilike**

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

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

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

**Srednja brzina vjetra na 10 m**

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

**Maksimalna brzina vjetra na 10 m**

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

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

**Evapotranspiracija**

U budućem klimatskom razdoblju 2011. – 2040. godine u većini se krajeva očekuje povećanje evapotranspiracije u proljeće i ljeti od 5 do 10 %, a nešto jače povećanje očekuje se samo na vanjskim otocima i u zapadnoj Istri. U većem dijelu sjeverne Hrvatske ne očekuje se promjena ukupne ljetne evapotranspiracije. Do 2070. godine očekivana promjena za veći je dio Hrvatske slična onoj u razdoblju 2011. – 2040. godine. Nešto izraženije povećanje (10 – 15 %) očekuje se ljeti u obalnom dijelu i zaleđu, pa sve do oko 20 % na vanjskim otocima.

**Vlažnost zraka**

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

**Sunčano zračenje**

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

**Snježni pokrov**

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

**Vlažnost tla**

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

**Površinsko otjecanje**

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

**Razina mora**

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

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

**Tablica 12**. Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku u odnosu na razdoblje 1971. – 2000.

| Klimatski parametar | Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem |
| --- | --- |
| **2011. – 2040.** | **2041. – 2070.** |
| **OBORINE** | **Srednja godišnja količina**: *malo smanjenje* (osim manji porast u SZ Hrvatskoj) | **Srednja godišnja količina**: *daljnji trend smanjenja* (do 5 %) u gotovo cijeloj Hrvatske osim u SZ dijelovima |
| **Sezone**: različit predznak; **zima** i **proljeće** u većem dijelu Hrvatske *manji porast* + 5 – 10 %, a **ljeto i jesen** *smanjenje* (najviše - 5 – 10 % u J Lici i S Dalmaciji) | **Sezone**: *smanjenje* **u svim sezonama** (do 10 % gorje i S Dalmacija) *osim* **zimi** (povećanje 5 – 10 % S Hrvatska) |
| *Smanjenje* broja **kišnih razdoblja** (osim u središnjoj Hrvatskoj gdje bi se malo povećao). Broj **sušnih razdoblja** bi se *povećao* | Broj **sušnih razdoblja** bi se *povećao* |
| **SNJEŽNI POKROV** | *Smanjenje* (najveće u Gorskom Kotaru, do 50 %) | *Daljnje smanjenje* (naročito planinski krajevi) |
| **POVRŠINSKO OTJECANJE** | Nema većih promjena u većini krajeva; no u gorskim predjelima i zaleđu Dalmacije *smanjenje* do 10 % | *Smanjenje* otjecanja u cijeloj Hrvatskoj (osobito u proljeće) |
| **TEMPERATURA ZRAKA** | Srednja: *porast* **1 – 1,4 °C** (sve sezone, cijela Hrvatska) | Srednja: *porast* **1,5 – 2,2 °C** (sve sezone, cijela Hrvatska – naročito kontinent) |
| Maksimalna: *porast* u svim sezonama **1 – 1,5 °C** | Maksimalna: *porast* do **2,2 °C** u ljeto (do 2,3 °C na otocima) |
| Minimalna: najveći *porast* **zimi, 1,2 – 1,4 °C** | Minimalna: najveći *porast* na kontinentu **zimi 2,1 – 2,4 °C**; a **1,8 – 2 °C** primorski krajevi |
| **EKSTREMNI VREMENSKI UVJETI** | **Vrućina** (broj dana s Tmax > +30 °C) | **6 do 8 dana** *više* od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje) | Do **12 dana** *više* od referentnog razdoblja |
| **Hladnoća** (broj dana s Tmin < -10 °C) | *Smanjenje* broja dana s Tmin < -10 °C i porast *T*min vrijednosti (1,2 – 1,4 °C) | Daljnje *smanjenje* broja dana s Tmin < -10 °C |
| **Tople noći** (broj dana s Tmin ≥ +20 °C) | *U porastu* | *U porastu* |
| **VJETAR** | **Sr. brzina** na 10 m | **Zima i proljeće** *bez promjene*, no **ljeti i osobito u jesen** na Jadranu *porast* do 20 – 25 % | **Zima i proljeće** *uglavnom bez promjene*, no *trend jačanja* **ljeti i u jesen** na Jadranu. |
| **Max. brzina** na 10 m | Na godišnjoj razini: *bez promjene* (najveće vrijednosti na otocima J Dalmacije)Po sezonama: *smanjenje* **zimi** na J Jadranu i zaleđu | Po sezonama: *smanjenje* u svim sezonama osim ljeti. *Najveće smanjenje* **zimi** na J Jadranu  |
| **EVAPOTRANSPIRACIJA** | *Povećanje* u **proljeće i ljeti** 5 – 10 % (vanjski otoci i Z Istra > 10 %) | *Povećanje* do 10 % za veći dio Hrvatske, pa do 15 % na obali i zaleđu te do 20 % na vanjskim otocima. |
| **VLAŽNOST ZRAKA** | *Porast* cijele godine (**najviše ljeti** na Jadranu) | *Porast* cijele godine (**najviše ljeti** na Jadranu) |
| **VLAŽNOST TLA** | *Smanjenje* u Sjevernoj Hrvatskoj | *Smanjenje* u cijeloj Hrvatskoj (**najviše ljeto i u jesen**). |
| **SUNČEVO ZRAČENJE** (TOK ULAZNE SUNČANE ENERGIJE) | **Ljeti i u jesen** *porast* u cijeloj Hrvatskoj, u **proljeće** *porast* u Sjevernoj Hrvatskoj, a *smanjenje* u Zapadnoj Hrvatskoj; **zimi** *smanjenje* u cijeloj Hrvatskoj. | *Povećanje* u svim sezonama osim zimi (najveći porast u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj) |
| **SREDNJA RAZINA MORA** | 2046. – 2065.**19 – 33 cm** | 2081. – 2100.**32 – 65 cm** (procjena prosječnih srednjih vrijednosti za Jadran iz raznih izvora) |

Tri izravne značajke klime koje utječu 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 Babina Greda, 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. Uvažavajući blizinu rijeke Save, posebnu pozornost potrebno je dati zaštiti i održavanju nasipa, te osiguravanju navodnjavanja poljoprivrednih površina.

**Poljoprivreda**

Glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena koji uzrokuju visoku ranjivost u sektoru poljoprivredejesu: 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, 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 imat će i neke pozitivne učinke poput omogućavanja uzgoja nekih novih kultura i sorti na područjima u kojima to do sada nije bilo moguće.

**Tablica 13**. Prikaz utjecaja i izazova prilagodbe klimatskim promjenama u području poljoprivrede

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

**Šumarstvo**

U sektoru šumarstva nekoliko je glavnih očekivanih utjecaja koji uzrokuju visoku ranjivost. To se prije svega odnosi na veću učestalost i dulju sezonu šumskih požara, uključujući i požare na kontinentu. Dosadašnji trend broja šumskih požara pokazuje da ih je bilo znatno više u sušnim godinama i to u mediteranskom području, dok projekcije pokazuju da će rizik od šumskih požara u budućnosti biti veći na području cijele Republike Hrvatske. Nadalje, očekuje se pomicanje fenoloških faza drveća u smislu ranijeg početka vegetacije i produljenje vegetacijske sezone ovisno o vrstama i staništima. Zbog promjene stanišnih uvjeta moglo bi doći i do migracije vrsta i štetnika, uključujući i invazivne strane vrste. Produktivnost nekih šumskih ekosustava, poput šuma hrasta lužnjaka, mogla bi se smanjiti iako treba naglasiti da ona ne ovisi samo o atmosferskim promjenama, već i o načinu gospodarenja i drugim utjecajima. Zbog veće učestalosti šumskih požara i zbog pojave 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 energetski sektor u vidu povećane ili smanjene potrebe za energetskim 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 35oC i poplave u naseljima kao posljedice veće učestalosti i intenziteta ekstremnih vremenskih prilika koje obilježavaju velike količine oborina u kratkom razdoblju.

**Upravljanje rizicima**

Klimatske promjene mogu povećati vjerojatnost pojave katastrofe i pojačati njezin intenzitet. Glavni očekivani utjecaji koji uzrokuju visoku ili srednju ranjivost u ovom sektoru su sljedeći: klizišta, poplave, požari otvorenog tipa zbog produženih razdoblja visokog sunčanog zračenja i produženih razdoblja visoke temperature zraka, ekstremne temperature zbog produženih razdoblja visokog sunčanog zračenja i produženih razdoblja visoke temperature zraka, pandemije zbog utjecaja na način prijenosa bolesti ili odlike uzročnika bolesti zbog promjena količine oborina, vlažnosti i isparavanja te složeni rizici posebno u urbanim područjima.

Trenutna spremnost sustava civilne zaštite na području reagiranja ocijenjena je kao visoka, dok je spremnost na području preventive ocijenjena kao niska, što je i u skladu sa stvarnim stanjem s obzirom na nedovoljan opseg ulaganja.

## 4.4. Procjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene

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

**Tablica 14.** Učinci klimatskih promjena na pojedine sektore na području Općine Babina Greda

|  |  |
| --- | --- |
| **Sektor** | **Učinak** |
| Negativan | Pozitivan |
| Vodni resursi | Ekstremne količine padalina u kratkom vremenskom razdoblju  | / |
| Mogućnost poplava  | / |
| Opadanje razina vodenih površina | / |
| Poljoprivreda | Smanjenje uroda pojedinih kultura zbog ekstremnih vremenskih uvjeta (mraz, suša, poplava, promjena temperature i promjena količine oborina) | Povećanje temperature omogućuje dulju sezonu rasta, produljenje vegetacijske sezone nekih kultura |
| Smanjenje produktivnosti u stočarstvu zbog povećanja temperature | Mogućnost sadnje novih ratarskih kultura |
| Šumarstvo | Smanjenje šumskih površina zbog leda, orkanskog vjetra, šumskih požara i sl. | / |
| Bioraznolikost | Više temperature mogu rezultirati naseljavanjem invazivnih vrsta i istrebljenje postojećih, a što sve može rezultirati promjenom statusa postojećih zaštićenih područja i vrsta | U nekim slučajevima može doći do povećanja zaštićenih područja i staništa pojedinih biljnih i životinjskih vrsta |
| Energetika | Povećanje potrošnje energenata za potrebe grijanja i hlađenja zbog povećanja minimuma i maksimuma temperature | Veća primjena obnovljivih izvora energije, posebice sunčanih elektrana |
| Mogućnost smanjenja pristupa električnoj energiji zbog fizičkih oštećenja dalekovoda | / |
| Turizam | Ekstremni vremenski uvjeti mogu smanjiti broj turista, te utjecati na poželjnost destinacije | Mogućnost produženja turističke sezone novim sadržajima |
| Zdravlje | Ekstremni vremenski uvjeti mogu uzrokovati povrede ljudi | Blaže zime smanjuju zdravstvene probleme povezane s povredama ljudi pri ledu i snijegu |
| Ekstremne vrućine mogu promijeniti koncentracije prizemnog ozona  | / |
| Blaže zime mogu prouzrokovati povećano širenje insekata, bakterija ili virusa | / |
| Prostorno planiranje i uređenje | Zbog ekstremnih vremenskih uvjeta izvorna namjena zemljišta se može izgubiti ili promijeniti | / |
| Ekstremni vremenski uvjeti mogu nanijeti štete na poljoprivrednim i građevinskim zemljištima | / |
| Upravljanje rizicima | Ekstremni vremenski uvjeti uzrokuju povećani broj intervencija hitnih službi | Potreba za hitnim službama može rezultirati njihovim ekipiranjem i boljim ustrojem |
| Zgradarstvo | Ekstremno niske i visoke temperature zahtijevaju veću potrošnju energije za grijanje i hlađenje | Zbog zatopljenje generalno se smanjuje potreba za grijanjem |
| Promet | Visoke temperature povećavaju troškove održavanja prometnica, iscrpljuju vozače i putnike | Zime s manje snijega smanjuju troškove čišćenja prometnica |
| Obilne oborine mogu uzrokovati prekide u prometu i oštećenje prometnica |  |

## 4.5. Rizici vezani uz klimatske promjene

Na području RH već sada dolazi do klimatskih promjena. Klimatske promjene imaju za posljedicu povećanje vjerojatnosti od elementarnih nepogoda, a koji se na području Općine Babina Greda 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** na području Općine Babina Greda, do najveće ugroze može doći uslijed propuštanja vode rijeke Save s lijevog savskog nasipa, te od podzemnih voda u vrijeme visokih vodostaja Save i njenih pritoka. Predmetni scenariji su analizirani u izrađenoj Procjeni ugroženosti za područje Općine Babina Greda, a u kojem je navedeno da postoji vrlo mala opasnost od poplava katastrofalnih razmjera za Općinu Babina Greda, dok vjerojatnost manjih plavljenja ipak postoji. Zaštita Vukovarsko-srijemske županije, pa tako i Općine Babina Greda, od velikih savskih voda riješena je izgradnjom savskog obrambenog nasipa i izgradnjom ustave sa pumpnom stanicom na ušću Bosuta u Savu koja brani područje vodotoka Bosut od velikih savskih voda. Odvodnja sliva Bosuta, za vrijeme visokih savskih vodostaja, odvija se putem pumpne stanice "Bosut" (kapaciteta 30 m³/sec). Kanalska mreža osigurava pravodobnu odvodnju, a tamo gdje iste nema, izvedena je podzemna drenažna mreža.

**Suša**, kao vjerni pratitelj čovječanstva, nanosila je u prošlosti (a i sada nanosi) značajne štete.

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

Suša je elementarna nepogoda koja najčešće pogađa teritoriju općine Babina Greda od svih prirodnih katastrofa. Kritični mjeseci za pojavu suša su srpanj i kolovoz. Broj sušnih dana varira i isti uvjetuje duljinu sušnog perioda, a njihovo prosječno trajanje je oko 40 dana. Direktnih posljedica po stanovništvo, u smislu mogućeg povređivanja i oštećenja i uništenja osobne imovine, ne bi bilo od suše, a gubici, prouzročeni sušom, nastali umanjenim prihodima na poljoprivrednim površinama, većini obitelji u seoskim sredinama, bi direktno značilo smanjenje kućnog budžeta, a samim tim i kvaliteta života.

Od vremenskog trajanja suše, ovisi i broj ugroženog stanovništva jer se produljenjem njezinog trajanja i broj ugroženih uvećava. Zahvaljujući dobroj cestovnoj povezanosti, kako unutar općine, tako i s ostalim općinama u susjedstvu, stvoreni su potrebni preduvjeti za dostavu žurne pomoći u slučajevima dugotrajnijih suša.

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

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

Ekstremno visoke **temperature**, obilne oborine u kombinaciji s poplavama te suša procijenjeni su kao nepogode s najvećim stupnjem rizika od učestalosti pojavljivanja i opasnosti koje prouzrokuju, s očekivanim trendom povećanja intenziteta djelovanja u budućnosti. Visoke temperature zraka u pravilu se javljaju tijekom lipnja, srpnja i kolovoza s više uzastopnih toplih (temperature od 25℃) i vrućih (temperature iznad 30 ℃) dana u nizu. Toplinski ekstremi (temperature iznad 35℃) 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.

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℃) i studenih (maksimalna temperatura ispod 0℃) dana. Međutim, ekstremno niske temperature (temperature ispod –10℃) su, osim krajem prosinca i početkom siječnja, zabilježene i u kasnijim mjesecima, veljači i ožujku.

Sukladno navedenim očekivanim elementarnim nepogodama na području Općine Babina Greda, u Tablici 15 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 i oluje okarakterizirane su kao nepogode s umjerenim rizikom od pojavljivanja, dok su ekstremno niske temperature 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 15.** Rizici od elementarnih nepogoda na području Općine Babina Greda

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 | Smanjenje | Smanjenje | Dugoročno |
| Ekstremne oborine | Umjeren | Povećanje | Povećanje | Srednjoročno |
| Poplave | Nizak | 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 Babina Greda - porast temperature zraka i promjena dinamike i učestalosti oborina, najveći učinak imati će na sektor poljoprivrede i šumarstva (s obzirom na dosadašnje događaje vezane uz elementarne nepogode, prvenstveno tuče i suše) te na mogućnost povećanja događaja od štetnog utjecaja voda (poplave). Dodatno, klimatske promjene imati će učinak na povećanje potrošnje vode za potrebe navodnjavanja poljoprivrednih površina i potrošnje u kućanstvima, te na povećanje potrošnje električne energije za potrebe hlađenja u kućanstvima i obrtima. Dodatne negativne posljedice mogu se pojaviti i u segmentu gospodarenja otpadom (visoke temperature uzrokuju ubrzanu razgradnju otpada praćena neugodnim mirisom), segmentu okoliša i bioraznolikosti (isušivanje prirodnih vodenih površina tijekom sušnih razdoblja i visokih temperatura), te zdravstva (opasnost po zdravlje za osjetljive skupine ljudi tijekom ekstremnih vremenskih prilika).

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

Vezano za popis stanovništva 2021. godine, u Babinoj Gredi zabilježen je daljnji pad stanovništva od 788 stanovnika, odnosno smanjenje za 22% u odnosu na popis stanovništva iz 2011. godine. S obzirom na tendenciju pada, kako na državnoj razini, a onda posljedično i u Općini Babina Greda, pretpostavka je da će se u narednim periodima broj stanovnika promatranog područja i dalje smanjivati.

Anđelko Akrap je u svom radu „Demografski slom Hrvatske: Hrvatska do 2051.“ razradio projekciju ukupnog broja stanovnika po županijama do 2051. godine, a koja je napravljena na temelju hipoteze o nastavljanju trenutnih demografskih trendova. Autor procjenjuje da će se stanovništvo Vukovarsko-srijemske županije do 2051. godine dodatno smanjiti za 1/3 do 2051., odnosno da će ukupni broj stanovnika 2051. godine Vukovarsko-srijemske županije iznositi oko 110.000. Ekstrapolacijom ovog smanjenja, broj stanovnika Općine Babina Greda bi se do 2051. godine mogao smanjiti također za 1/3, odnosno očekivani broj stanovnika Općine Babina Greda 2051. godine bi iznosio oko 1.900.

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

## 4.7 Prilagodba na klimatske promjene

Prilagodba klimatskim promjenama traži pažnju i uključenje svih dionika, gospodarstva i donositelja odluka na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj vlasti. Mjere trebaju biti prilagođene procijenjenim potrebama, mogućnostima provedbe i raspoloživim kapacitetima. Prilagodba klimatskim promjenama predstavlja značajan trošak, no u konačnici očekuju se ukupno pozitivni financijski učinci ili značajno smanjenje negativnih učinaka, posebno ako provedba mjera prilagodbe započne dovoljno rano. Zbog tog potrebno je postupno primjenjivati mjere prilagodbe i voditi brigu o racionalnom korištenju ljudskih i financijskih kapaciteta.

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

## 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 Babine Grede 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 Babina Greda utvrđene u sklopu izrade *Strategije pametnog sela*:

* **Vizija:** Babina Greda bit će atraktivno mjesto kvalitetnog života, uspješnog rada i poduzetništva njezinih mještana te poželjna destinacija posjetioca temeljena na prirodnoj i kulturnoj baštini.
* **Misija:** Iskoristiti prilike i potencijale koje donosi povoljan geostrateški položaj, postojeći resursi, tradicijska vrijednost te bogat kulturno umjetnički sadržaj, kreirajući kvalitetnije uvjete života i radne uvjete koje će poticati stanovništvo na razvoj u demografskom, kulturnom i gospodarskom smislu.

Iz vizije i misije proizlazi glavni cilj *Strategije pametnog sela*: **Održiv rast i razvoj Općine Babina Greda temeljen na poljoprivrednom sektoru kao glavnom pokretaču gospodarskog rasta.**

Pri realizaciji mjera, potrebno je iskoristiti slijedeće neiskorištene potencijale koje Babina Greda ima:

* korištenje geotermalnog potencijala i drugih mineralnih sirovina;
* razvoj stakleničke i plasteničke proizvodnje;
* povećanje plovnosti Save i izgradnja luke/pristaništa;
* navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta;

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

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | **Edukacija stanovnika o mogućnostima povećanja otpornosti na klimatske promjene** |
| **Sektor** | Zgradarstvo |
| **Opis mjere** | Edukacijom stanovnika Općine Babina Greda o mogućnostima povećanja vlastite otpornosti na klimatske promjene želi se smanjiti učinak klimatskih promjena na „uobičajeni“ život stanovnika.Pri edukaciji posebnu pozornost potrebno je dati na slijedeće segmente:1. Mogućnostima zaštite od štetnog djelovanja toplinskih udara na zdravlje ljudi;
2. 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.
3. Izgradnji dodatnog sloja toplinske izolacije na vanjske zidove ili podove zgrada te sanacija krovišta uz dodavanje sloja toplinske izolacije na krov ili strop zgrade, zamjena dotrajale i neučinkovite stolarije u svrhu zaštite od ekstremnih temperatura.
 |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Babina Greda |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 50.000,00 kn |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja |

|  |  |
| --- | --- |
| **2** | **Izgradnja integriranih sunčevih elektrana** |
| **Sektor** | Zgradarstvo, stambeni objekti, energetika |
| **Opis mjere** | Mjera predviđa proizvodnju električne energije iz sunčeve energije putem fotonaponskih ćelija postavljenih na krovovima objekata za vlastite potrebe i predaju u lokalnu distribucijsku mrežu. Na taj način povećava se lokalna energetska samodostatnost i smanjuje proizvodnja električne energije iz fosilnih goriva, a što pridonosi smanjenju emisija CO2.Sunčane elektrane planiraju se postavljati na krovove stambenih zgrada i privatnih kuća s povoljnom orijentacijom krovnih ploha u odnosu na sunčevu ozračenost.Predviđa se ugradnja oko 60 kW instalirane snage ukupne godišnje proizvodnja od oko 80 MWh. |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Babina Greda |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 400.000,00 kn |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja |

|  |  |
| --- | --- |
| **3**  | **Poticanje izgradnje geotermalne elektrane Babina Greda** |
| **Sektor** | Energetika |
| **Opis mjere** | U zapadnom dijelu Općine nalazi se izrazito vrijedan izvor geotermalne vode čija temperatura pri izlasku ima 92°C koji može imati značaj u športsko-rekreacijskom i zdravstvenom turizmu. Izvor trenutno nije u funkciji, a zemljište na kojem se nalazi je u vlasništvu Republike Hrvatske. Geotermalni potencijal u Babinoj Gredi na čijem se istraživanju intenzivno radi omogućit će da područje postane energetski neovisno i da samo proizvodi energiju iz obnovljivih izvora. To bi se značajno odrazilo na razvoj i napredak područja, privlačenje investitora, otvaranje novih radnih mjesta i podizanje životnog standarda. Dobivena geotermalna energija omogućit će razvoj drugih dohodovnih djelatnosti (staklenička proizvodnja, sušarski kapaciteti, razvoj akvakulture, razvoj turizma i prerađivačke industrije, toplice) i održiv gospodarski razvoj. |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Babina Greda, Vukovarsko-srijemska županija, RH, privatni investitori |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | Nepoznati |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja |

|  |  |
| --- | --- |
| **4** | **Educiranje korisnika poljoprivrednog zemljišta** |
| **Sektor** | Poljoprivreda |
| **Opis mjere** | 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. |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Babina Greda |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 40.000,00 kn |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, krediti komercijalnih banaka |

|  |  |
| --- | --- |
| **5** | **Edukacija o potrebi navodnjavanja poljoprivrednih površina**  |
| **Sektor** | Poljoprivreda, voda |
| **Opis mjere** | Informirati poljoprivrednike o važnosti sustava navodnjavanja u poljoprivrednoj proizvodnji, upoznati ih sa smjernicama pravilnog navodnjavanja, upoznavati ih s inovacijama u navodnjavanju i općenito o načinu upravljanja vodama, a kako bi se što uspješnije riješio nedostatak vlage u tlu i utjecaj suše na gubitak prinosa. |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Babina Greda |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 50.000,00 kn |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede |

|  |  |
| --- | --- |
| **6** | **Izgradnja i poboljšanje sustava navodnjavanja** |
| **Sektor** | Poljoprivreda, voda |
| **Opis mjere** | Izrada prijedloga sustava navodnjavanja poljoprivrednih kultura u svrhu produktivnije proizvodnje. Takvim sustavom značajno će se smanjiti utjecaj suše i klimatskih promjena na poljoprivrednu proizvodnju. Pri izradi projektne dokumentacije potrebno je uvažiti interese korisnika poljoprivrednih površina i u tu svrhu utvrditi stvarnu potrebu za navodnjavanjem poljoprivrednih površina. Također, potrebno je educirati poljoprivrednike o važnosti sustava za navodnjavanje i pravilnom navodnjavanju s ciljem rješavanja nedostatka vlage u tlu. |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Babina Greda |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 200.000,00 kn |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, krediti komercijalnih banaka |

|  |  |
| --- | --- |
| **7** | **Informiranje stanovnika o utjecaju klimatskih promjena na zdravlje** |
| **Sektor** | Zdravstvo |
| **Opis mjere** | Zadaća je poboljšati sustav informiranja stanovništva o opasnostima koje izazivaju nagli toplinski valovi, kao i razvijanje sustava za pravovremeno informiranje stanovništva o nailascima toplinskih valova. Projekt se može provoditi u suradnji sa zdravstvenim institucijama, lokalnim centrima za obavješćivanje i stožerima civilne zaštite.Ciljevi su smanjiti učinke toplinskih valova na posebno osjetljive grupe stanovništva koje je izloženo riziku, širenje kulture samozaštite, smanjiti socijalne i zdravstvene troškove koristeći politiku prevencije umjesto intervencije. |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Babina Greda |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 5.000,00 kn |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, krediti komercijalnih banaka |

|  |  |
| --- | --- |
| **8** | **Zadržavanje postojećih zelenih površina** |
| **Sektor** | Prostorno planiranje |
| **Opis mjere** | Mjerom se žele zaštiti postojeće zelene površine (parkovi, šume), a u narednom razdoblju i povećati njihovu površinu. Pravilnom odabirom vegetacije moguće je povećati otpornost na klimatske promjene. Provoditi uređenje i održavanje postojećih te po mogućnosti stvarati nove zelene površine (drvoredi, parkovi). Potrebno je kontinuirano pratiti stanje zelenih površina i spriječiti njihovo smanjenje.  |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Babina Greda |
| **Period implementacije** | 2022 – 2030. |
| **Troškovi** | 1.000,00 kn |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Babina Greda |

# 6. Provedba akcijskog plana

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

Provedba svake od predloženih mjera trebala bi rezultirati smanjenjem emisija CO2. U svrhu uvida u uspješnost provedbe svake od mjera te rane i brze prilagodbe svake od mjera (npr. provedba mjera kasni, stvarni učinak mjera razlikuje se od očekivanog i sl.), potrebno je definirati i primijeniti niz mjera za praćenje provedbe Akcijskog plana. Predviđene mjere obuhvaćaju aspekt koordinacije koja je povjerena osobi zaduženoj za provedbu Akcijskog plana, izvještavanja i sustava za podršku.

Za uspješnu provedbu mjera definiranih u Akcijskom planu i postizanje zacrtanih ciljeva potrebno je u isto prvenstveno uključiti stanovnike i predstavnike vlasti Općine Babina Greda. Sektori zgradarstva i prometa najveći su emitenti emisija stakleničkih plinova. Općina Babina Greda ima u manjem dijelu izravan utjecaj na utrošak energije i emisiju stakleničkih plinova, a svoju odgovornost prema klimatskim promjenama pokazala je izgradnjom općinske zgrade s adekvatnom ovojnicom oko zgrade i postavljanjem solarnih panela na krovu. 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 Babina Greda 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 Babina Greda 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 Babina Greda;

2. proračun tvrtki kojima je Općina Babina Greda osnivač, vlasnik ili suvlasnik;

3. proračun Vukovarsko-srijemske županije.

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

1. Proračun ministarstava odgovornih za sektore klimatskih promjena, energetike i zgradarstva – Ministarstva u svojim proračunima često alociraju određena sredstva za financiranje mjera smanjenja utjecaja na klimu kao i povećanja energetske učinkovitosti. Korisnici tih sredstava obično su jedinice lokalne samouprave te javne ustanove na lokalnoj i regionalnoj razini.

2. Fond za zaštitu okoliša i energetsku 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 od 2014. do 2020. godine. 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 energetsku učinkovitost i poticanje korištenja obnovljivih izvora energije u zgradama javnog sektora, u svrhu postizanja energetskih ušteda uveden je poseban financijski mehanizam „ESIF Krediti za energetsku 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 kreiranje 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-BICRA 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 sredstava na temelju akcijskih planova prilagodbe klimatskim promjenama.

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

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

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

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

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

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

# 8. Zaključak

Općina Babina Greda je 2015. godine pristupila europskoj inicijativi Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju čime se obvezao na primjenu mjera povećanja energetske učinkovitosti s ciljem smanjenja emisija CO2 za 40 % do 2030. godine u odnosu na referentnu godinu. Pri tome se kao problem iskazala činjenica da je većina jedinica lokalne samouprave kao referentnu godinu uzela 1990. godinu te je u odnosu na nju analizirala primjenu mjera smanjenja emisija. Budući za navedenu godinu ne postoje podaci o emisijama s područja Općine Babina Greda, kao referentna godina uzeta je 2021. godina. U Akcijskom planu energetski održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjena analizirana je energetska potrošnja na području Općine te rizici i ranjivosti na klimatske promjene, godišnje emisije CO2 u sektorima zgradarstva, javne rasvjete i prometa te su predložene konkretne mjere s ciljem smanjenja emisija CO2, i prilagodbe na nepredvidive klimatske nepogode na području Grada.

Ovaj akcijski plan predstavlja prvi korak u procesu smanjenja emisija CO2 i ostalih stakleničkih

plinova za daljnjih 20% do 2030. godine, a u skladu s ciljevima EU.

Naglasak u mjerama koje će se provoditi s ciljem smanjenja emisije CO2 stavljen je najviše na sektor prometa i zgradarstva te izgradnje obnovljivih izvora energije u kojima se očekuju i najveće uštede. U tu svrhu, Općina Babina Greda će pokrenuti mjere koje su usmjerene na promjenu ponašanja građana u njihovim kućanstvima i na radnim mjestima. To su mjere koje prema iskustvu drugih zemalja mogu donijeti uštede za koje nije potrebno uložiti puno sredstava, ali zahtijevaju stalni angažman kroz obrazovne aktivnosti, organizaciju radionica, kreiranje i distribuciju letaka i brošura.

Paralelno s navedenim, razvijati će se i poticati izgradnja obnovljivih izvora energije. Sektor javne rasvjete marginalno sudjeluje u ukupno planiranim količinama smanjenja emisija CO2, ali su financijske uštede značajne i stoga će Općina Babina Greda 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 Babina Greda ne očekuje pokrivanje svih potrebnih financijskih sredstava, već je njegova primarna uloga da svojim djelovanjem pomogne u provedbi definiranih mjera kroz niz aktivnosti koje uključuju informiranje, komunikaciju s različitim dionicima, preuzimanje uloge moderatora itd. Tek je manji dio sredstava predviđen za vlastito financiranje, a i u tom dijelu Općina će imati mogućnosti i trebat će prepoznati i iskoristiti što je moguće više različitih dostupnih modela financiranja. Upravo u tome je važno naglasiti ulogu koordinacijskog tijela koje će imati važnu ulogu u provođenju ovog Akcijskog plana.