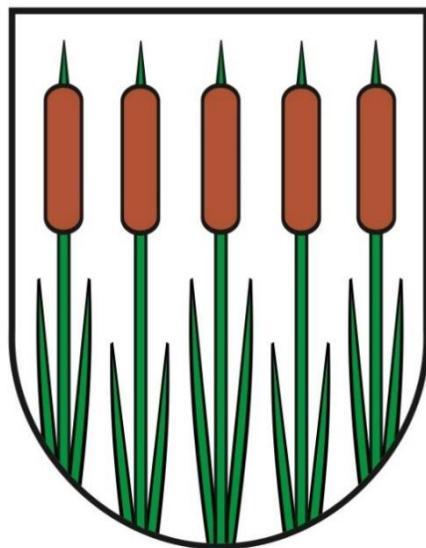


# AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOГ RAZVITKA I PRILAGODE KLIMATSKIM PROMJENAMA

OPĆINA TOMPOJEVCI



Tompojevci, lipanj 2023. godine

Naručitelj: **Općina Tompojevci**

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

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

Broj dokumenta: **35-2023**



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

*Ivica Cvrlje*

*(Signature)*

Suradnici: **Davor Lamešić, mag.ing.agr.**

*Davor Lamešić*

**Patricia Kalenić Cvrlje, mag.pharm.**

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

Tompojevci, lipanj 2023.

## SADRŽAJ:

<b>0. Sažetak .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Uvod.....</b>	<b>6</b>
1.1. Općina Tompojevci.....	6
1.2. Potencijali Općine .....	9
1.3. Klimatske promjene .....	11
1.4. Sporazum Gradonačelnika/Načelnika za klimu i energiju .....	13
1.5. Metodologija .....	15
1.6. Relevantne Strategije .....	17
<b>2. Analiza energetske potrošnje i inventar emisija CO<sub>2</sub> Općine Tompojevci .....</b>	<b>19</b>
2.1. Općenito.....	19
2.2. Energetska potrošnja i proizvodnja električne energije .....	20
2.3. Energetska potrošnja prirodnog plina .....	21
2.4. Energetska potrošnja u sektoru prometa .....	21
2.5. Ukupni prikaz energetske potrošnje i inventar emisija CO <sub>2</sub> .....	23
<b>3. Akcijski plan energetski održivog razvijanja .....</b>	<b>26</b>
3.1. Mjere za smanjenje emisija u sektoru zgradarstva.....	27
3.2. Mjere za smanjenje emisija u sektoru javne rasvjete.....	35
3.3. Mjere sa smanjenje emisija u sektoru prometa .....	36
3.4. Horizontalne mjere za smanjenje emisija .....	38
3.5. Prikaz svih mjera smanjenja emisija CO <sub>2</sub> .....	39
<b>4. Klimatske promjene .....</b>	<b>41</b>
4.1. Aktualne klimatske prilike .....	42
4.2. Projekcije klime .....	48
4.3. Procjena utjecaja klimatskih promjena.....	56
4.4. Procjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene .....	62
4.5. Rizici vezani uz klimatske promjene.....	64
4.6. Očekivani učinci klimatskih promjena.....	68

4.7 Prilagodba na klimatske promjene .....	70
4.8. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama .....	70
<b>5. Provedba akcijskog plana .....</b>	<b>76</b>
<b>6. Financiranje .....</b>	<b>79</b>
<b>7. Zaključak.....</b>	<b>82</b>

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Prikaz potrošnje električne energije po vrsti kupaca .....	20
Tablica 2. Prikaz potrošnje prirodnog plina po vrsti kupaca .....	21
Tablica 3. Struktura motornih vozila na području Općine Tompojevci po kategorijama u 2022. godini .....	21
Tablica 4. Energetska potrošnja na području Općine Tompojevci u 2020./2022. godini.....	23
Tablica 5. Emisija CO <sub>2</sub> na području Općine Tompojevci u 2020./2022. godini .....	24
Tablica 6. Energetska potrošnja i emisija CO <sub>2</sub> u 2021. godini po sektorima na području Općine Tompojevci .....	25
Tablica 7. Srednja temperatura zraka za klimatološku postaju Vukovar od 1981. do 2010. godine .....	43
Tablica 8. Mjesečne oborine za klimatološku postaju Vukovar od 1981. do 2010. godine .....	45
Tablica 9. Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. ....	54
Tablica 10. Prikaz utjecaja i izazova prilagodbe klimatskim promjenama u području poljoprivrede .....	59
Tablica 11. Učinci klimatskih promjena na pojedine sektore na području Općine Tompojevci.....	62
Tablica 12. Rizici od elementarnih nepogoda na području Općine Tompojevci .....	67

## POPIS SLIKA

Slika 1. Položaj Općine Tompojevci u odnosu na Vukovarsko-srijemsku županiju .....	6
Slika 2. Sporazum za klimu i energiju - proces „korak po korak“ .....	15
Slika 3. Prikaz značajnijih djelatnosti koje troše veće količine energije .....	16
Slika 4. Srednja mjesečna temperatura zraka za postaju Vukovar od 1981. do 2010. godine.....	44
Slika 5. Prikaz kretanja oborina tijekom godine .....	46
Slika 6. Godišnja ruža vjetrova za meteorološku postaju Vukovar (1999.-2006.) .....	47
Slika 7. Izvadak iz karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja (Izvor: Geoportal Hrvatskih voda). 57	

## 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 – CO<sub>2</sub> (i prema mogućnosti, drugih stakleničkih plinova) na području svojih gradova ili općina za najmanje 40% do 2030. godine, i to učinkovitijom potrošnjom energije i većom upotrebom obnovljivih izvora energije;
- povećati otpornost klimatskim promjenama te
- dijeliti svoju viziju, rezultate, iskustvo i znanje s drugim lokalnim i regionalnim tijelima unutar i izvan EU-a, putem izravne suradnje i razmjene, posebno u kontekstu Globalnog sporazuma gradonačelnika.

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

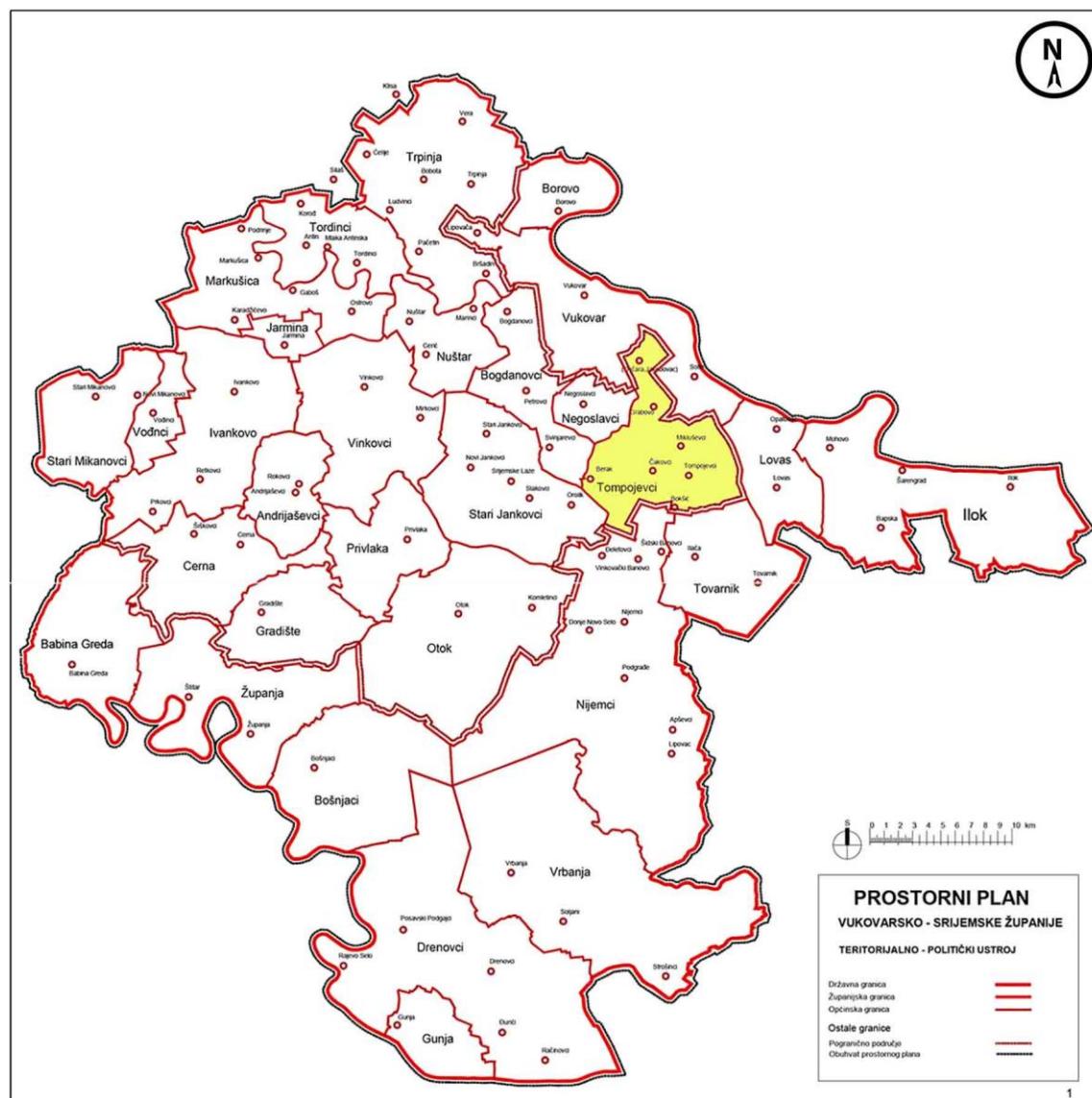
Općina Tompojevci također je odlučila doprinijeti borbi protiv klimatskih promjena. Prvi korak u borbi protiv klimatskih promjena na području Općine Tompojevci izrada je ovog *Akcijskog plana energetski održivog razvijanja i prilagodbe klimatskim promjenama*. Akcijski plan sastoji se od pregleda potrošnje energije na području Općine Tompojevci, inventara emisija CO<sub>2</sub> i prijedloga mjera za smanjenje emisija CO<sub>2</sub>. Analiza potrošnje imala je za cilj pokazati postojeće stanje u glavnim sektorima potrošnje energije: sektoru zgradarstva (stambeni objekti),

prometa i javne rasvjete, a slijedom kojih su predviđene mјere za smanjenje emisija CO<sub>2</sub>. Također, u drugom dijelu Akcijskog plana dan je prijedlog mјera prilagodbe klimatskim promjenama. Samo kontinuiranim radom i primjenama predviđenih mјera smanjenja energetske potrošnje, mogu se postići dugoročno zadani ciljevi.

## 1. Uvod

### 1.1. Općina Tompojevci

Općina Tompojevci smještena je na istočnom djelu Vukovarsko-srijemske županije, a područje općine obuhvaća sela Berak, Bokšić, Čakovci, Mikluševci i Tompojevci. Na sjeveru graniči s Gradom Vukovarom, na istoku s Općinom Lovas, na jugu s Općinama Tovarnik i Nijemci te na zapadu s Općinama Bogdanovci i Negoslavci. Općina se nalazi na području zapadnog Srijema. Unutar općine, a na granici katastarskih Općina Grabovo, Čakovci i Mikluševci, nalazi se akumulacijsko jezero Grabovo čija je primarna funkcija navodnjavanje poljoprivrednih površina u okruženju.



Slika 1. Položaj Općine Tompojevci u odnosu na Vukovarsko-srijemsку županiju

Općina se prostire na površini od 72,68 km<sup>2</sup>, odnosno ima 6.983,88 hektara od čega je 5.386 ha obradive površine, 1.186 ha šuma, a preostalih 411,88 ha čine građevinska područja.

Općina Tompojevci je omeđena trasama državnih cesta D2 (granica Republike Slovenije – Varaždin – Virovitica – Našice – Osijek – Vukovar – Ilok) na sjeveroistoku, državnom cestom D46 (Đakovo – Vinkovci – GP Tovarnik) na jugu te državnom cestom D57 (Vukovar – Osijek – Nijemci – Lipovac) uz zapadni rub općine. U funkciji povezivanja naselja općine s užim i širim okruženjem, na trasama državnih cesta veže se mreža županijskih i lokalnih cesta.

Prema odluci o razvrstavanju jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, Općina Tompojevci prema stupnju razvijenosti spada u I. razvojnu skupinu jedinica lokalne samouprave koje se prema vrijednosti indeksa nalaze u zadnjoj četvrtini ispodprosječno rangiranih jedinica lokalne samouprave.

Sva naselja općine obuhvaćena su organiziranim sustavom prikupljanja i odvoza otpada. Općina je na prostoru investirala u infrastrukturu za organizirano razdvojeno prikupljanje sekundarnih sirovina (papir, staklo, PET, metali).

Imovina općine prikazana je u nastavku:

- POSLOVNA ZGRADA, Tompojevci
- DOM KULTURE, Tompojevci
- DOM KULTURE, Bokšić
- DOM KULTURE, Čakovci
- DOM KULTURE, Berak
- DRUŠTVENI DOM, Mikluševci
- LOVAČKI DOM, Berak
- LOVAČKI DOM, Tompojevci
- MAĐARSKA KUĆA, Čakovci
- VIŠESTAMBENA ZGRADA, Čakovci
- GRAĐEVINSKO ZEMLJIŠTE
- POLJOPRIVREDNO ZEMLJIŠTE

Prema posljednjem popisu stanovništva iz 2021. godine u Općini Tompojevci živi 1.125 stanovnika.

Od ukupnog broja stanovnika, raspodjela prema naseljima je slijedeća:

- Berak: ukupno 277 stanovnika
- Bokšić: ukupno 83 stanovnika
- Čakovci: ukupno 268 stanovnika
- Grabovo: 0 stanovnika
- Mikluševci: ukupno 266 stanovnika
- Tompojevci: ukupno 231 stanovnika

Ukoliko se navedeni podaci usporede s prethodnim popisima provedenim 2011. godine evidentno je znatno smanjenje broja stanovnika na području općine. Prema popisu stanovnika iz 2011. godine, ukupan broj stanovnika iznosio je 1.565.

- Berak: ukupno 386 stanovnika; muškaraca 175, a žena 211
- Bokšić: ukupno 126 stanovnika; muškaraca 55, a žena 71
- Čakovci: ukupno 367 stanovnika; muškaraca 164, a žena 203
- Grabovo: 0 stanovnika
- Mikluševci: ukupno 378 stanovnika; muškaraca 185, a žena 193
- Tompojevci 308 stanovnika; muškaraca 157, a žena 151

Stanovništvo Općine Tompojevci tradicionalno je poljoprivredno orijentirano. Nositelji razvoja poljoprivrede na području općine su obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava.

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 Tompojevci ustrojen je Jedinstveni upravni odjel, a izvršnu vlast ima Općinski načelnik. On donosi akte u okviru svog djelokruga i obavlja poslove u skladu sa zakonom i statutom jedinice lokalne samouprave. Predstavničko tijelo Općine Tompojevci čini Općinsko vijeće. Vijeće donosi akte u okviru svog djelokruga, obavlja prava i dužnosti te raspravlja o pitanjima iz djelokruga Vijeća te podnosi prijedloge za donošenje odluka i drugih akata.

## 1.2. Potencijali Općine

Uzimajući u obzir postojeće ljudske potencijale, prometni i geostrateški položaj, gospodarske kapacitete, prirodnu i kulturnu baštinu te mogućnosti razvoja, Općina Tompojevci postavila je šest strateških ciljeva:

### 1. Strategija razvoja poljoprivrede i gospodarstva

Općina raspolaže sa značajnim gospodarskim potencijalima temeljem kojih će u budućem razdoblju jačati gospodarske aktivnosti i razviti novu strukturu poduzeća u području poljoprivredno-prerađivačkih djelatnosti u cilju ekonomskog razvoja, razvoja turizma i stvaranja novih, dugoročno održivih radnih mjesta. U cilju podizanja razine konkurentnosti gospodarstva općine, u postojećem reciklažnom dvorištu će se sustavno gospodariti otpadom kroz ulaganje u razvrstavanje i reciklažu otpada kojom bi se iskoristio sav otpad mini regije i grada Iloka. U cilju ekonomskog i socijalnog razvoja općine i temeljem prepostavki kroz diverzifikaciju poljoprivredne proizvodnje, osigurati će se dugoročno održive prepostavke za razvoj ruralnog turizma ulaganjima u smještajne kapacitete i turističke atrakcije te razvojem lokalne gastronomije i ugostiteljske ponude. Općina će kroz suradnju sa svim zainteresiranim stranama poticati ulaganja u cilju podizanja atraktivnosti općine.

### 2. Strategija razvoja mini regije – suradnja sa susjednim JLS

Suradnja sa susjednim lokalnim zajednicama predstavlja jedan od važnih preduvjeta za ubrzani ekonomski razvoj općine.

### 3. Strategija unapređenja društvene infrastrukture

Općinu karakteriziraju negativni demografski trendovi koji za rezultat imaju nepovoljnu društvenu i gospodarsku situaciju i koji onemogućuju suvremeni ekonomski razvoj koji se temelji na ljudskom kapitalu. Jedan od glavnih pokretača društvenog okruženja općine, su ulaganja u društvenu i kulturnu infrastrukturu čime se stvaraju prepostavke za jačanje privlačnosti općine kroz organizaciju i pokretanje većih kulturnih manifestacija, festivala i drugih događanja međunarodne tematike koji će privući turiste cijele regije. Poboljšanjem kvalitete i dostupnosti javnih usluga (zdravstvo, socijalna skrb, briga o djeci, školstvo) unaprijediti će se kvaliteta javnih usluga na području općine.

### 4. Strategija unapređenja kvalitete života na području općine

Općina će se kroz integralni pristup transformirati u moderna središta ugodna za život i unaprijediti kvalitetu života kroz sveobuhvatnu revitalizaciju općine izgradnjom objekta sa sadržajima urbanih naselja, uređenjem hortikulture i parkovne infrastrukture u svim naseljima općine i kreiranju sportsko-rekreacijskih sadržaja.

##### 5. Strategija u području očuvanja okoliša i energetike

Općina je kroz razvoj vlastitog sustava za prikupljanje, razvrstavanje otpada stvorila ključnu pretpostavku za podizanje razine očuvanja okoliša i energetike. U budućem razdoblju, a kroz iskorištavanje obnovljivih izvora, općina će stvoriti pretpostavke za energetsku neovisnost.

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

### 1.3. Klimatske promjene

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

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

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

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

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

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

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

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

## 1.4. Sporazum Gradonačelnika/Načelnika za klimu i energiju

Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju (engl. *Covenant of Mayors for Climate & Energy*) je najveća i najuspješnija inicijativa Europske komisije koja aktivno uključuje jedinice lokalne i regionalne samouprave u borbu protiv klimatskih promjena. Inicijativa je pokrenuta u siječnju 2008. godine s ciljem umrežavanja gradova i općina kako bi se olakšala međusobna razmjena znanja i iskustava o učinkovitom korištenju energije na lokalnoj razini. Sporazum okuplja na tisuće jedinica lokalne i područne samouprave koji su se dobrovoljno posvetili provedbi ciljeva Europske unije za klimu i energiju. Potpisivanjem Sporazuma, gradonačelnici i načelnici dobrovoljno su preuzeli obvezu smanjenja emisija CO<sub>2</sub> na svome teritoriju za 20% do 2020. godine, odnosno 40% do 2030. godine, a sve u odnosu na referentnu 1990. godinu. Lokalna tijela vlasti - potpisnici Sporazuma dijele zajedničku viziju kojom će osigurati dekarbonizaciju i otpornost gradova u kojima će njihovi građani imati pristup sigurnoj, održivoj i svima pristupačnoj energiji. Putokaz za postizanje ovih ciljeva definiran je u Aksijskom planu energetski održivog razvijanja i klimatskih promjena koji su svi potpisnici obvezni izraditi prema smjernicama Europske komisije. O uspjehu i značaju Sporazuma, najbolje govori podatak da on danas okuplja 8.800 europskih gradova u kojima živi 230 milijuna ljudi, a što čini gotovo pola EU populacije. Sporazum gradonačelnika imao je za cilj smanjiti emisiju CO<sub>2</sub> za 20% do 2020. godine, odnosno za 40% do 2030. godine, a do 2050. godine želi postići da ljudi žive u gradovima koji su 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 Tompojevci pristupiti će Sporazumu gradonačelnika za klimu i energiju te je zbog toga pokrenula izradu Aksijskog plana energetski održivog razvijanja i prilagodbe klimatskim promjenama s ciljem održivog razvijanja Općine Tompojevci. Ovim aktivnostima želi se postići slijedeće:

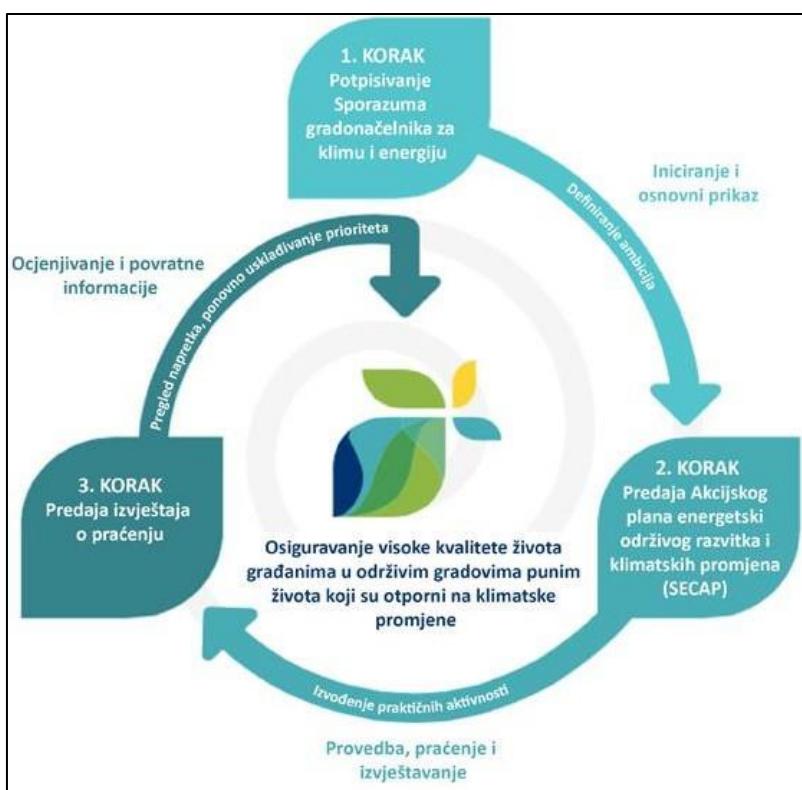
- smanjenje potrošnje energije i smanjenje emisije CO<sub>2</sub>;

- povećanje udjela energije proizvedenih iz obnovljivih izvora;
- smanjenje emisija CO<sub>2</sub> za minimalno 20% do 2030. godine u odnosu na dostupne podatke o emisijama za 2020./2022. godinu;
- postizanje ekološke i energetske održivosti te prilagodbe na klimatske promjene.

Izrađeni Akcijski plan je dragovoljna inicijativa općine, odnosno Općina Tompojevci neće snositi nikakve posljedice za eventualni neuspjeh u ispunjenju planiranih ciljeva. Ovim putem se napominje da Općina Tompojevci nema cjelovite podataka o potrošnji energije u razdoblju prije 2020./2022. godine, te je u odnosu na optimistične i nove ciljeve Europskog vijeća na sebe preuzeo obvezu smanjenja potrošnje energije za 20% u odnosu na potrošnju energije iz 2020./2022. godine. Pri izradi Akcijskog plana, a u svrhu utvrđivanja trendova u potrošnji energenata, korišteni su djelomično dostupni podaci o potrošnji električne energije i prirodnog plina u 2015. i 2020./2022. godini.

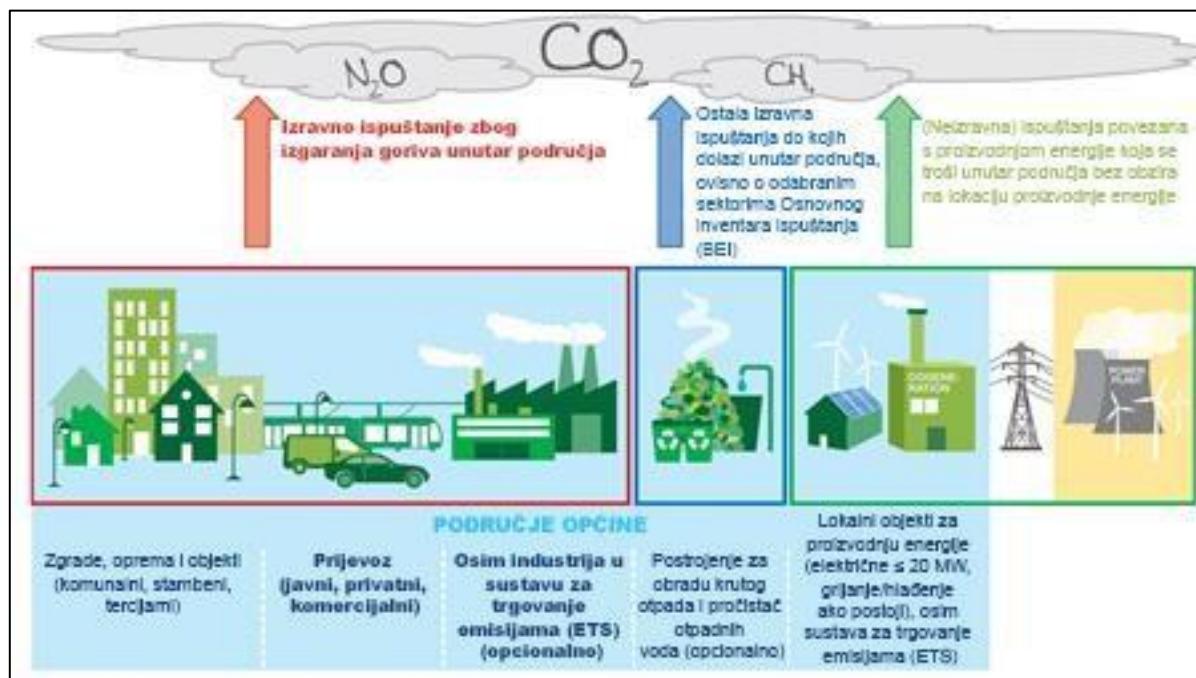
## 1.5. Metodologija

Sve jedinice lokalne ili područne samouprave koje su se pridružile inicijativi Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju obvezuju se dostaviti Aksijski plan energetski održivog razvijanja i prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP) u roku od dvije godine od službenog potpisivanja Sporazuma. SECAP se temelji na referentnom inventaru emisija i ocjenjivanjima rizika i izloženosti koji sadrže analizu 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 poboljšanjem uporabe/primjene lokalnih energetskih izvora.



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

Temeljem prikupljenih podataka o potrošnji energije u 2020./2022. godini izrađen je referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> koji prikazuje emisije nastale potrošnjom energije na području Općine Tompojevci. Do podataka o potrošnji energije za 1990. godinu (referentna godina u odnosu na koju se analizira smanjenje emisija stakleničkih plinova) nije bilo u mogućnosti doći, te se sve daljnje aktivnosti evaluiraju na 2020./2022. kao referentne godine. Referentni inventar emisija za 2020./2022. godinu omogućuje prepoznavanje glavnih izvora emisija CO<sub>2</sub> uzrokovanih ljudskim djelovanjem, a služi kao baza na temelju koje se propisuju mјere za smanjenje istih. Svi daljnji izveštaji o implementaciji Akcijskog plana uzeti će u obzir referentnu godinu (2020. i 2022.) i pratiti će napredak u smanjenju potrošnje energije, tj. napredak u smanjenju emisija CO<sub>2</sub>. Nakon utvrđivanja potrošnje energije i posljedične emisije CO<sub>2</sub>, u drugom dijelu Akcijskog plana navedene su mјere čiji je cilj definiranje akcija potrebnih za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> za dodatnih 20% do 2030. godine u odnosu na dostupne podatke iz 2020./2022. godine. Razradom mјera predviđene su očekivane energetske uštede i potencijali smanjenja emisija CO<sub>2</sub> u 2030. godini, procijenjeni su investicijski troškovi i identificirani oblici financiranja istih. Osim identifikacije mјera, 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 Tompojevci 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.

## 1.6. Relevantne Strategije

**Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske** (Narodne novine, br. 63/21) ima u fokusu smanjiti emisije stakleničkih plinova i spriječiti porast koncentracije istih u atmosferi i posljedično ograničiti globalni porast temperature. Međutim, klimatske promjene se već događaju iz razloga što su staklenički plinovi u atmosferi 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 mesta, 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 odabранo 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 CO<sub>2</sub> Općine Tompojevci

### 2.1. Općenito

Opskrba električnom energijom riješena je elektroenergetskom mrežom koja je u sastavu jedinstvene prijenosne mreže Hrvatske. Prijenosna mreža na području općine sadrži nadzemne dalekovode na naponskim razinama od 400 kV i 110 kV. Na 400 kV naponskoj razini postoji nadzemni dalekovod Ernestinovo – Sremska Mitrovica 2. Na 110 kV naponskoj razini izgrađen je nadzemni dalekovod Vukova - Nijemci.

Distribuciju i opskrbu električnom energijom na svim naponskim razinama, dakle 35 kV, 10(20) kV i 0,4 kV, te javnu rasvjetu, na području Općine Tompojevci vrši HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o., ELEKTRA VINKOVCI.

Na području Općine Tompojevci ne postoje postrojenja za proizvodnju električne energije.

Na području općine distribuciju i opskrbu prirodnog plina vrši PIS – Plinara istočne Slavonije d.o.o i Prvo plinarsko društvo Vukovar. Područjem Općine Tompojevci prolazi produktovod koji je u suglasnosti s ranijim vlasnikom pretvoren u lokalni međumjesni plinovod, dok je preko područja općine izrađen jedan međunarodni naftovod (JANAF) kojim se transportira nafta od luke u Omišlju (otok Krk) do rafinerija u Republici Srbiji.

U svim naseljima općine izgrađen je plinifikacijski sustav i kućanstva su priključena na plinsku mrežu.

## 2.2. Energetska potrošnja i proizvodnja električne energije

Struktura potrošnje električne energije na području Općine Tompojevci u 2020. godini dana je u tablici u nastavku.

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

	Potrošnja u 2020. godini (kWh/god.)	Potrošnja u 2015. godini (kWh/god.)	Trend u odnosu na 2015. godinu
Gospodarski i ostali subjekti	365.271	354.649	+3,00%
Stambeni objekti	1.942.345	2.112.847	-8,07%
Javna rasvjeta	69.084	66.023	+4,64%
<b>UKUPNO</b>	<b>2.376.700</b>	<b>2.533.519</b>	<b>-6,19%</b>

Iz dostupnih podataka može se jasno prepoznati trend smanjenja potrošnje električne energije u sektorima za koje su bili dostupni podaci (stambeni objekti). U sektoru gospodarski i ostali subjekti, te javna rasvjeta vidljivo je povećanje potrošnje, što je moguće pripisati povećanoj gospodarskoj aktivnosti na području Općine Tompojevci. Smanjenje u potrošnje električne energije u sektoru stambeni objekti posljedica je implementacije štedljivijih uređaja u kućanstvima, te zbog smanjenja ukupnog broja stanovnika na području Općine Tompojevci.

## 2.3. Energetska potrošnja prirodnog plina

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

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

	Potrošnja u 2022. godini (kWh/god.)	Potrošnja u 2015. godini (kWh/god.)	Trend u odnosu na 2015. godinu
Gospodarski i ostali subjekti	440.637	431.003	+2.24%
Stambeni objekti	1.913.015	1.557.376	+22,84%
<b>UKUPNO:</b>	<b>2.353.652</b>	<b>1.988.379</b>	<b>+18,37%</b>

Povećanje potrošnje prirodnog plina u odnosu na podatke iz 2015. godine, rezultat je povećanja broja priključaka stambenih objekata na plinsku mrežu.

## 2.4. Energetska potrošnja u sektoru prometa

Na području Općine Tompojevci 2022. godine bilo je 720 registriranih vozila. U odnosu na 2015. godinu, kada je bilo 669 registriranih vozila, to je povećanje za 7,62%, iako je došlo do smanjenja broja stanovnika. Udio pojedinih vrsta vozila za 2022. godinu prikazan je u Tablici u nastavku. Zbog nedostatnih podataka o vrsti pogonskih goriva za motorna vozila na području Općine Tompojevci, ista je određena uspoređujući podatke iz drugih općina i gradova Vukovarsko-srijemske županije.

**Tablica 3.** Struktura motornih vozila na području Općine Tompojevci po kategorijama u 2022. godini

Gorivo	Mopedi	Motocikli	Osobni automobili	Teretni automobili	Kombinirani automobili	Radni strojevi	Traktori
Benzin	12	9	142	-	-	-	-
Dizel	-	-	283	118	-	18	110
LNG	-	-	26	-	-	-	-
Električna energija	-	-	-	-	-	-	-
Hibrid	-	-	2	-	-	-	-

NG	-	-	-	-	-	-	-
<b>UKUPNO:</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>453</b>	<b>118</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>110</b>

U ukupnoj strukturi motornih vozila najveći udio zauzimaju osobni automobili i to sa 63%.

Prema podacima Centra za vozila Hrvatske, prosječni godišnji prijeđeni put osobnih vozila u Hrvatskoj u 2022. godini iznosio je 11.733,43 kilometara. Za mopede i motocikle pretpostavljena je upola manja godišnja kilometraža, za teretne i kombinirane automobile pretpostavljena je duplo veća godišnja kilometraža, dok je za radne strojeve i traktore pretpostavljena jedna trećina od godišnje kilometraže osobnih automobila. Za potrebe izračuna potrošnje energije iz prometa uzete su u obzir slijedeće pretpostavke:

- a) prosječna potrošnja goriva:
  - benzin: 7,5 litara/100 km
  - dizel: 6 litara/100 km
- b) kalorična vrijednost goriva:
  - benzin: 43.900 kJ/kg (12,19 kWh/kg)
  - dizel: 43.000 kJ/kg (11,95 kWh/kg)
- c) gustoća goriva:
  - benzin: 740 kg/m<sup>3</sup>
  - dizel: 850 kg/m<sup>3</sup>

Ukupna energetska potrošnja iz sektora prometa u 2022. godini iznosila je 5.409.290 kWh/godišnje.

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

Ukupna energetska potrošnja Općine Tompojevci u 2020./2022. godini, s udjelima iz pojedinih sektora, prikazana je u tablici u nastavku. Iz tablice je vidljivo da se najviše energije na području Općine Tompojevci potroši u sektoru prometa. Naime, 461 kućanstava registrirano u popisu stanovništva iz 2021. godine, imalo je ukupno 720 registrirana vozila. Podatak koji jasno pokazuje poljoprivrednu djelatnost, s kojima se stanovnici općine bave je broj registriranih traktora na području općine, a koji iznosi 110. U ukupnoj energetskoj potrošnji iz sektora prometa, najviše su doprinijela vozila pogonjena dizelskim gorivom s energetskim udjelom od oko 43,8%.

S obzirom na značajno povećanje potrošnje prirodnog plina u 2022. godini u odnosu na podatke iz 2015., za prepostaviti je da je manji broj kućanstava imao ugrađenu instalaciju plina, dok su preostala kućanstva tada koristila ogrjevno drvo za grijanje. Ogrjevno drvo je klimatski neutralno gorivo, te se isto zbog apsorpcije CO<sub>2</sub> tijekom rasta biomase (fotosinteze), ne uzima u klimatsku bilancu. Postotak kućanstava koji koristi ogrjevno drvo vjerojatno se smanjio u odnosu na 2015. godinu, a što se može vidjeti iz povećanja potrošnje plina u sektoru kućanstva u zadnjih 7 godina. Iz podatka o ukupnoj potrošnji električne energije u sektoru kućanstva može se zaključiti da je riječ o prosječnoj mjesечноj potrošnji električne energije kućanstva (oko 202 kWh električne energije/mjesečno), a koje se ne grijje korištenjem električne energije.

**Tablica 4.** Energetska potrošnja na području Općine Tompojevci u 2020./2022. godini

Energent/Sektor	Podsektor	Potrošnja (kWh/godišnje)	Ukupna potrošnja (kWh)	Udio
Električna energija	Gospodarski i ostali subjekti	365.271	2.376.700	23,4%
	Stambeni objekti	1.942.345		
	Javna rasvjeta	69.084		
Prirodni plin	Gospodarski i ostali subjekti	440.637	2.353.652	23,2%
	Stambeni objekti	1.913.015		
Sektor prometa	Osobni automobili	3.333.287	5.409.290	53,4%

	Sva ostala vozila	2.076.003		
		<b>UKUPNO:</b>	<b>10.139.642</b>	<b>100%</b>

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

**Tablica 5.** Emisija CO<sub>2</sub> na području Općine Tompojevci u 2020./2022. godini

Energent/ Sektor	Podsektor	Potrošnja (MWh/godišnje)	Emisijski faktor (t CO <sub>2</sub> /MWh)	Emisija CO <sub>2</sub> (t CO <sub>2</sub> )	Udio
Električna energija	Gospodarski i ostali subjekti	365,271	0,234	85,47	3,49%
	Stambeni objekti	1942,345		454,51	18,58%
	Javna rasvjeta	69,084		16,17	0,66%
Prirodni plin	Gospodarski i ostali subjekti	440,637	0,202	649,36	3,64%
	Stambeni objekti	1.913,02		2.710,95	15,79%
Sektor prometa	dizel	4.016,30	0,267	3.055,32	43,83%
	benzin	1.210,53	0,249	1.291,60	12,32%
	UNP	182,463	0,227	172,01	1,69%
<b>UKUPNO:</b>		<b>10.139,64</b>	/	<b>2.446,78</b>	<b>100%</b>

Temeljem prikazanih podataka moguće je prikazati postojeću energetsku potrošnju i posljedične emisije CO<sub>2</sub> u glavnim sektorima potrošnje energije, a to su: zgradarstvo, promet i javna rasvjeta. Sektor zgradarstva obuhvaća sve javne i privatne vlasnike objekata, a što uključuje sve objekte u vlasništvu Općine Tompojevci, sve stambene objekte i sve objekte pravnih osoba. Sektor prometa čine sva osobna i komercijalna vozila čiji se vlasnici nalaze na području Općine Tompojevci. Sektor javne rasvjete čini mreža javne rasvjete na administrativnom području Općine Tompojevci. U Tablici 8 prikazana je ukupna energetska potrošnja i emisija CO<sub>2</sub> za područje Općine Tompojevci koje su posljedica izravnih emisija

nastalih sagorijevanjem goriva u sektoru prometa te neizravne emisije koje su posljedica potrošne električne, odnosno toplinske energije u sektorima zgradarstva i javne rasvjete.

**Tablica 6.** Energetska potrošnja i emisija CO<sub>2</sub> u 2020./2022. godini po sektorima na području Općine Tompojevci

Sektor	Energetska potrošnja (MWh/godišnje)	Emisija CO <sub>2</sub> (t CO <sub>2</sub> godišnje)	Udio emisije CO <sub>2</sub>
Zgradarstvo	4.661,27	1.015,42	41,5%
Promet	5.409,29	1.415,19	57,8%
Javna rasvjeta	69,08	16,17	0,7%
<b>UKUPNO</b>	<b>10.139,64</b>	<b>2.446,78</b>	<b>100,0%</b>

U ukupnim emisijama CO<sub>2</sub> na području Općine Tompojevci najveći doprinos daju sektori zgradarstva i prometa. Pri tome je potrebno naglasiti da na području općine postoji značajan broj traktora, što je posljedica bavljenjem poljoprivredom, dominantnom djelatnost ovog područja. Također pri izračunu emisija korišten je podatak o prosječnom broju prijeđenih kilometara na razini RH, a što može dati određeno odstupanje. Sektor zgradarstva obuhvaća potrošnju električne energije i prirodnog plina u svim zatvorenim objektima na području Općine Tompojevci. Udio emisija iz sektora javne rasvjete iznosi 0,7%.

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

### 3. Akcijski plan energetski održivog razviti

Akcijski plan predstavlja niz mjera koje imaju za cilj smanjiti emisije CO<sub>2</sub>. Svaka predložena mјera prikazana je u tablicama u nastavku sa sljedećim parametrima:

- naziv mјere;
- ciljana skupina;
- sektor kojem mјera pripada;
- opis mјere;
- očekivane energetske uštede;
- procjena ukupnih investicijskih troškova potrebnih za provedbu mјere
- očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub>;
- procjena ukupnih investicijskih troškova po ušteđenoj toni CO<sub>2</sub>;
- period provedbe mјere;
- mogući izvori financiranja.

Provđbom mјera u predloženom opsegu Općina Tompojevci može smanjiti emisije CO<sub>2</sub> za 20% što je više nego dovoljno za dostizanje zadanih ciljeva do 2030. godine. Budući da predviđeni ukupni troškovi za provđbu mјera nadilaze finansijske mogućnosti Općine Tompojevci, dio sredstava bit će potrebno osigurati iz dodatnih izvora financiranja koji su navedeni u okviru svake mјere. 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.

Mјere za smanjenje emisija CO<sub>2</sub> podijeljene su u četiri sektora:

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

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

### 3.1. Mjere za smanjenje emisija u sektoru zgradarstva

1	<b>Edukacija stanovnika i poduzetnika o mogućnostima smanjenja potrošnje energije</b>	
<b>Ciljana skupina</b>	Svi vlasnici stambenih i poslovnih objekata (zgradarstvo)	
<b>Opis mjere</b>	<p>Edukacija svih vlasnika stambenih i poslovnih objekata o mogućnostima energetskih ušteda je temelj za postizanje definiranih ciljeva smanjenja potrošnje energije i emisija CO<sub>2</sub> u sektoru zgradarstva. Edukacijom se želi potaknuti sve vlasnike na primjenu i provođenje jednostavnih mjer 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.</p> <p>Ovom mjerom predviđene su slijedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- poticanje organiziranja info-kampanja, skupova, radionica i edukacija u objektima poput općinskom sjedištu, školama, knjižnicama i vrtiću s ciljem povećanja svijesti o uštedi energije;</li> <li>- objedinjavanje i promicanje „zelene“ nabave, kontinuirani razvoj novih kriterija i mjerila za zelenu nabavu, uključujući energetsku učinkovitost;</li> <li>- edukacija korisnika zgrada o potencijalnim uštedama u grijanju i hlađenju (toplinska izolacija objekata) i rasvjeti (postavljanje energetski učinkovitijih rasvjetnih tijela);</li> <li>- informiranje o mogućnosti uštede energije kontrolom temperature zraka u grijanim/hlađenim prostorijama;</li> <li>- prezentiranje primjera dobre prakse, po mogućnosti na lokalnoj razini;</li> <li>- informiranje o administrativnoj proceduri, akreditiranoj opremi i certificiranim instalaterima sustava koji koriste OIE.</li> </ul> <p>Predlaže se da na nivou općine oformi tim ili angažiraju odgovarajući stručnjaci s ciljem provođenja edukacije/obuke korisnika stambenih i poslovnih objekata o načinima uštede energije i pravilnom korištenju iste.</p> <p>Podizanjem svijesti o važnosti štednje energije i obukom korisnika zgrada planirano je ostvariti dugoročne uštede toplinske i električne energije u iznosu 4% od ukupne potrošnje energije.</p>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	4% 92,31 MWh
	Toplinska energija	4% 94,15 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	21,60
	Toplinska energija	19,02

<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.
<b>Troškovi</b>	10.000,00 EUR
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Tompojevci
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Tompojevci, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja

<b>2 Edukacija stanovnika i poduzetnika o primjeni jednostavnih mera uštede energenata</b>	
<b>Ciljana skupina</b>	Svi vlasnici stambenih i poslovnih objekata (zgradarstvo)
<b>Opis mjere</b>	<p>Edukacijom stanovnika Općine Tompojevci o mogućnostima smanjenja potrošnje energije i promjene stava o energetima moguće je doprinijeti smanjenju potrošnje energenata i vode, a time i utjecati na smanjenje emisija CO<sub>2</sub>.</p> <p>Pri edukacijama pozornost dati na primjeni mera uštede energije, kao što su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Održavanje optimalne temperature zraka u grijanim i hlađenim prostorima, odnosno, sprečavanjem nepotrebnog pregrijavanja prostora, moguće je postići značajne uštede toplinske energije.</li> <li>b) Kontroliranje temperature zraka u hlađenim/grijanim prostorijama. Primjerice, smanjenjem grijanja prostora za samo 1°C u odnosu na uobičajeno moguće je uštedjeti i do 6% toplinske energije.</li> <li>c) Ugradnja programabilnih 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.</li> <li>d) 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 CO<sub>2</sub> u okoliš.</li> <li>e) Implementacija sustava praćenja potrošnje energenata, bilo putem odgovarajuće aplikativne podrške ili zapisivanja podataka o potrošnji energenata. Praćenjem potrošnje moguće je pravovremeno uvidjeti anomalije i poduzeti odgovarajuće korektivne radnje.</li> <li>f) Izgradnja/rekonstrukcija klimatski otpornih zgrada (novih i postojećih), s ciljem uštede energenata za grijanje/hlađenje i samostalnoj proizvodnji energije za</li> </ul>

	<p>vlastite potrebe. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem stanovnika.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>g) Korištenje alternativnih sredstava u prijevozu s ciljem smanjenja korištenja osobnih automobila, odnosno smanjenja korištenja fosilnih goriva u motornim vozilima</li> <li>h) Mogućnostima uštede energije pri kuhanju. Npr. kuhajući s poklopcom može se uštedjeti i 20% energije za kuhanje, prilikom kuhanja potrebno je koristiti minimalnu snagu za kuhanje (kada voda proključa, može se smanjiti snaga grijanja na najnižu moguću da se zadrži ključanje), bržem otvaranju i zatvaranju pećnice i sl.</li> <li>i) Smanjenju potrošnje energije u rasvjeti – korištenjem LED žarulja za rasvjetu, maksimalnom korištenju dnevnog svjetla, bojanjem zidova u svjetle boje i sl.</li> <li>j) 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 Tompojevci, a koji precizira mјere i instrumente smanjenja proizvodnje komunalnog otpada.</li> <li>k) Primjena principa „plati koliko zagađuješ“ gdje se odvoz otpada plaća prema broju pražnjenja spremnika za miješani komunalni otpad.</li> </ul> <p>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.</p>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	5% 115,38 MWh
	Toplinska energija	6% 141,22 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	27,00
	Toplinska energija	28,53
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.	
<b>Troškovi</b>	10.000,00 EUR	

<b>Nositelj mjere</b>	Općina Tompojevci
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Tompojevci, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja

<b>3 Energetska obnova objekata u vlasništvu općine</b>		
<b>Ciljana skupina</b>	Objekti u vlasništvu Općine (zgradarstvo)	
<b>Opis mjere</b>	<p>Objekti u vlasništvu Općine imaju relativno mali ukupni potencijal za uštede energije i smanjenje emisija CO<sub>2</sub>, ali služe kao primjer stanovnicima i poduzetnicima. Lokalna zajednica najbolje prikazuje provođenje energetske i klimatske politike u načinu upravljanja vlastitom imovinom i zbog toga zgrade u vlasništvu općine predstavljaju jednu od glavnih okosnica za implementaciju mjera za smanjenje potrošnje energije i emisija CO<sub>2</sub>. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetskih performansi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obnova ovojnica zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnica kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija;</li> <li>- ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava;</li> <li>- zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE;</li> <li>- zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom;</li> <li>- ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE;</li> <li>- uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom;</li> <li>- uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerjenja potrošnje energije i vode u zgradama.</li> </ul>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija Toplinska energija	10% 9,0 MWh 10% 5,0 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija Toplinska energija	2,11 1,01
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.	
<b>Troškovi</b>	1.000.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Tompojevci	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Tompojevci, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka	

<b>4 Energetska obnova objekata u vlasništvu poduzetnika, obrta i OPG-ova</b>		
<b>Ciljana skupina</b>	Objekti u vlasništvu poduzetnika, obrta i OPG-ova (zgradarstvo)	
<b>Opis mjere</b>	<p>Ova mjera se prvenstveno odnosi na objekte koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetskih performansi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obnova ovojnica objekata - povećanje toplinske zaštite ovojnica kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija;</li> <li>- ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava;</li> <li>- zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE;</li> <li>- zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom;</li> <li>- ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE;</li> <li>- uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom;</li> <li>- uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerjenja potrošnje energije i vode u zgradama.</li> </ul>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija Toplinska energija	7% 19,27 MWh 8% 31,25 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija Toplinska energija	4,51 6,31
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.	
<b>Troškovi</b>	1.000.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Poduzetnici	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Vlastita sredstva poduzetnika, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka, ESCO-projekti	

<b>5 Energetska obnova obiteljskih kuća</b>		
<b>Ciljana skupina</b>	Vlasnici privatnih objekata (zgradarstvo)	
<b>Opis mjere</b>	<p>Ova mjera se prvenstveno odnosi na obiteljske kuće koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetskih performansi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obnova ovojnica zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnica kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija;</li> <li>- ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava;</li> <li>- zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE;</li> <li>- zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom;</li> <li>- ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE.</li> </ul>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija Toplinska energija	4% 77,69 MWh 5% 95,65 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija Toplinska energija	18,18 19,32
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.	
<b>Troškovi</b>	3.000.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Fizičke osobe	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Vlastita sredstva vlasnika kuća, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka, ESCO-projekti	

<b>6 Primjena novih tehnologija za grijanje i hlađenje</b>									
<b>Ciljana skupina</b>	Svi vlasnici stambenih i poslovnih objekata (zgradarstvo)								
<b>Opis mjere</b>	<p>Ova mjera se može provoditi zasebno ili zajedno s mjerom energetske obnove zgrada, a obuhvaća instalaciju najnovijih dostupnih tehnologija za korištenje obnovljivih izvora energije za grijanje/hlađenje i proizvodnju električne energije. U dijelu proizvodnje električne energije iz OIE, ova mjera je od posebnog značaja objekte s izraženjom potrošnjom električne energije. Predlaže se inicialna analiza različitih rješenja za korištenje obnovljivih izvora energije i izrada mapa solarnog potencijala.</p> <p>Konkretno, sustavi obuhvaćeni ovom mjerom navedeni su u nastavku (ali nisu limitirani samo na navedeno):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sustavi za grijanje/hlađenje i potrošnu topalu vodu;</li> <li>- dizalice topline;</li> <li>- visokoučinkoviti kotlovi na pelete, brikete, drvnu sječku i ostalu drvnu biomasu;</li> <li>- solarni toplinski kolektori;</li> </ul>								
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	<table> <tr> <td>Električna energija</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>46,15 MWh</td> </tr> <tr> <td>Toplinska energija</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>94,15 MWh</td> </tr> </table>	Električna energija	2%		46,15 MWh	Toplinska energija	4%		94,15 MWh
Električna energija	2%								
	46,15 MWh								
Toplinska energija	4%								
	94,15 MWh								
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	<table> <tr> <td>Električna energija</td> <td>10,80</td> </tr> <tr> <td>Toplinska energija</td> <td>19,02</td> </tr> </table>	Električna energija	10,80	Toplinska energija	19,02				
Električna energija	10,80								
Toplinska energija	19,02								
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.								
<b>Troškovi</b>	1.000.000,00 EUR								
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Tompojevci								
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Tompojevci, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka, ESCO projekti								

<b>7 Izgradnja integriranih sunčevih elektrana</b>			
<b>Ciljana skupina</b>		Vlasnici privatnih i poslovnih objekata (zgradarstvo)	
<b>Opis mjere</b>		Mjera predviđa proizvodnju električne energije iz sunčeve energije putem fotonaponskih ćelija postavljenih na krovovima objekata za vlastite potrebe i predaju u lokalnu distribucijsku mrežu. Na taj način povećava se lokalna energetska samodostatnost i smanjuje proizvodnja električne energije iz fosilnih goriva, a što pridonosi smanjenju emisija CO <sub>2</sub> . Sunčane elektrane planiraju se postavljati na krovove stambenih zgrada i privatnih kuća s povoljnom orientacijom krovnih ploha u odnosu na sunčevu ozračenost. Predviđa se ugradnja oko 150 kW instalirane snage ukupne godišnje proizvodnja od oko 200 MWh.	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	4% 92,31 MWh	
	Toplinska energija	0% /	
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	21,60	
	Toplinska energija	/	
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.		
<b>Troškovi</b>	500.000,00 EUR		
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Tompojevci		
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Tompojevci, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja		

<b>8 Poticanje korištenja biomase za potrebe grijanja</b>		
<b>Ciljana skupina</b>		Vlasnici privatnih i poslovnih objekata (zgradarstvo)
<b>Opis mjere</b>		Primjene klimatski neutralnog goriva za potrebe grijanja stambenih prostora
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	0% /
	Toplinska energija	4% 94,15 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	/
	Toplinska energija	19,02
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.	
<b>Troškovi</b>	100.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Tompojevci	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Tompojevci, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja	

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

<b>9 Rekonstrukcija javne rasvjete</b>									
<b>Ciljana skupina</b>	Općinska javna rasvjeta (javna rasvjeta)								
<b>Opis mjere</b>	<p>Javna rasvjeta na području Općine nema veliki udio u ukupnoj energetskoj potrošnji, ali predstavlja veliki finansijski trošak Općini. Uštedom u ovom sektoru, Općina će moći otvoriti ulaganja u druge mjere. Ova mjeru podrazumijeva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ugradnju energetski učinkovite i ekološke javne rasvjete i zamjenu dotrajalih svjetiljki sa svjetiljkama koje su ekološki i ekonomski usuglašene sa važećim regulatornim okvirom</li> <li>- uspostavu sustava upravljanja i nadzora javne rasvjete.</li> </ul> <p>Uvođenjem rasvjetnog sustava koji uključuje nova i energetski učinkovitija rasvjetna tijela (LED tehnologija) postiže se slijedeće:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) ušteda električne energije zbog smanjene potrošnje rasvjetnog tijela,</li> <li>b) ušteda električne energije zbog smanjenja dodatnog zagrijavanja prostora uzrokovanih rasvjetom (ušteda na hlađenju prostora),</li> <li>c) smanjenje troškova nabave zbog duljeg vijeka trajanja žarulje,</li> <li>d) povećava se udobnost i sigurnost zbog veće pouzdanosti rasvjetnog sustava,</li> <li>e) smanjenje opterećenje napajnih (distribucijskih) vodova.</li> </ol> <p>Postupnom zamjenom novim i energetski učinkovitijim rasvjetnim tijelima s autonomnom regulacijom nivoa svjetlosti ovisno o jačini dnevnog svjetla, moguće je doprinijeti smanjenju emisija CO<sub>2</sub>.</p>								
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	<table border="1"> <tr> <td>Električna energija</td><td>25%</td></tr> <tr> <td></td><td>17,27 MWh</td></tr> <tr> <td>Toplinska energija</td><td>0%</td></tr> <tr> <td></td><td>/</td></tr> </table>	Električna energija	25%		17,27 MWh	Toplinska energija	0%		/
Električna energija	25%								
	17,27 MWh								
Toplinska energija	0%								
	/								
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	<table border="1"> <tr> <td>Električna energija</td><td>4,04</td></tr> <tr> <td>Toplinska energija</td><td>/</td></tr> </table>	Električna energija	4,04	Toplinska energija	/				
Električna energija	4,04								
Toplinska energija	/								
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.								
<b>Troškovi</b>	300.000,00 EUR								
<b>Nositelj mjeru</b>	Općina Tompojevci								
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Tompojevci, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, ESCO modeli financiranja								

### 3.3. Mjere sa smanjenje emisija u sektoru prometa

10 Edukacija o štetnosti emisija CO <sub>2</sub> iz automobila pogonjenih fosilnim gorivima	
Ciljana skupina	Stanovništvo (promet)
Opis mjere	<p>Ovom mjerom želi se utjecati na svijest vozača o štetnostima koje izazivaju emisije CO<sub>2</sub> nastale sagorijevanjem fosilnih goriva u motornim vozilima na kvalitetu zraka i općenito na okoliš. Također želi se potaknuti „štedljiva“ vožnja (smanjivanje naglih ubrzavanja, smanjenje potrošnje smanjenjem broja okretaja motora – vožnja u većoj brzini, kontrola tlaka u gumama, racionalno korištenje klima uređaja, gašenje motora za vrijeme stajanja itd). Osim promjene načina vožnje, želi se potaknuti stanovnike na kupnju ekološki prihvatljivijih vozila s manjim specifičnim emisijama CO<sub>2</sub>.</p> <p>Podizanje svijesti vozača i ostalih sudionika u prometu može se provoditi kroz održavanje predavanja u prostorijama općine.</p> <p>Kroz mjere informiranja i obrazovanja svih sudionika u prometu moguće su uštede do 10% u ukupnoj potrošnji goriva.</p>
Očekivane energetske uštede (MWh)	540,93 MWh
Očekivano smanjenje emisija CO <sub>2</sub> (t CO <sub>2</sub> )	141,52
Period implementacije	2022 – 2030.
Troškovi	10.000,00 EUR
Nositelj mjere	Općina Tompojevci
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Tompojevci, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost

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

	<b>d) sufinanciranje javnog prijevoza</b> što će rezultirati smanjenju uporabe osobnih automobila, očuvanju okoliša i smanjenju emisije CO <sub>2</sub> ;
	<b>e) izgradnju pametnih autobusnih stanica</b> , koje nude ugodnije i efikasnije korištenje javnog prijevoza, a zahvaljujući ugrađenoj LED rasvjeti i solarnim panelima učinkovito koriste prirodne resurse, omogućavaju punjenje mobilnih uređaja, bežični pristup internetu te putem ekrana informiraju stanovnike o kretanju autobusa, voznom redu i lokalnim meteorološkim uvjetima i ostalim bitnim lokalnim informacijama.
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	378,65 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	99,06
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2027.
<b>Troškovi</b>	500.000,00 EUR
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Tompojevci
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Tompojevci, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja

<b>12 Nabava službenih vozila Općine s električnim/hibridnim pogonom</b>	
<b>Ciljana skupina</b>	Općina Tompojevci (promet)
<b>Opis mjere</b>	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. Konkretnе aktivnosti podrazumijevaju: <ul style="list-style-type: none"> <li>- analiza postojećeg voznog parka te analiza mogućnosti korištenja vozila s električnim/hibridnim pogonom s projekcijama ušteda.</li> <li>- postupna zamjena postojećeg voznog parka vozilima na električni/hibridni pogon.</li> </ul>
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	20 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	5,4
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.
<b>Troškovi</b>	200.000,00 EUR
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Tompojevci
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Tompojevci, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, ESCO modeli financiranja

### **3.4. Horizontalne mjere za smanjenje emisija**

<b>13</b> Implementacija modela kružnog gospodarstva	
<b>Ciljana skupina</b>	Stanovništvo
<b>Opis mjere</b>	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modernizacija sustava gospodarenja komunalnim otpadom.</li> <li>- Skupljanje vode i njeno ponovno korištenje.</li> <li>- Prenamjena iskorištenog građevinskog materijala za sekundarne sirovine u građevinarstvu.</li> <li>- Učinkovito korištenje i upravljanje energijom.</li> <li>- Ulaganje u inovacije i otvaranje poduzetničkih zona.</li> </ul> <p>Doprinos kružnog gospodarstva klimatskim politikama EU prvenstveno utječe na ublažavanje klimatskih promjena, ali i na prilagodbu.</p>
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija 2% 47,53 MWh
	Toplinska energija 2% 47,07 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija 11,12 Toplinska energija 9,51
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.
<b>Troškovi</b>	100.000,00 EUR
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Tompojevci
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Tompojevci, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, ESCO modeli financiranja

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

Sektor	Mjera	Procjena smanjenja emisija CO <sub>2</sub> (t CO <sub>2</sub> )		Trošak mjere (EUR)
		Električna energija	Toplinska energija	
Zgradarstvo	1. Edukacija stanovnika i poduzetnika o mogućnostima smanjenja potrošnje energije	21,60	19,02	10.000
	2. Edukacija stanovnika i poduzetnika o primjeni jednostavnih mjera uštede energenata	27,00	28,53	10.000
	3. Energetska obnova objekata u vlasništvu Općine	2,11	1,01	1.000.000
	4. Energetska obnova objekata u vlasništvu poduzetnika, obrta i OPG-ova	5,15	6,31	1.000.000
	5. Energetska obnova obiteljskih kuća	18,18	19,32	3.000.000
	6. Primjena novih tehnologija za grijanje i hlađenje	10,80	19,02	1.000.000
	7. Izgradnja integriranih sunčevih elektrana	21,60	/	500.000
	8. Poticanje korištenja biomase za potrebe grijanja	/	19,02	100.000
Javna rasvjeta	9. Rekonstrukcija javne rasvjete	4,04	/	300.000
Promet	10. Edukacija o štetnosti emisija CO <sub>2</sub> iz automobila pogonjenih fosilnim gorivima	141,52		10.000
	11. Razvijanje inovativnog sustava javnog prijevoza	99,06		500.000
	12. Zamjena postojećih službenih vozila Općine s električnim/hibridnim pogonom	5,4		200.000
Horizontalna mjera	13. Implementacija modela kružnog gospodarstva	20,63		100.000
<b>UKUPNO:</b>		<b>489,32</b>		<b>7.730.000</b>

Prikazanim mjerama moguće je smanjiti emisije CO<sub>2</sub> za dodatnih 489,32t (20,00% smanjenje u odnosu na postojeću emisiju). Dodatno, u proteklim godinama smanjena je potrošnja električne energije za 6,19%, što je izrazito dobar temelj za daljnje aktivnosti usmjerene ka smanjenju emisija do 2030.g. Temeljem navedenih podataka, može se zaključiti da će Općina

Tompojevci postići zadani cilj smanjenja emisija CO<sub>2</sub> do kraja 2030. godine aktivnim angažmanom svih ključnih dionika, a posebice svih stanovnika. Općina Tompojevci priključit će se mnogobrojnim jedinicama lokalne samouprave koje su smanjile potrebu za energijom i time posljedično smanjile emisije CO<sub>2</sub>.

## 4. Klimatske promjene

Utjecaj klimatskih promjena ovisi o čitavom nizu parametara te će intenzitet utjecaja biti različit ovisno o geografskom položaju, o stupnju razvijenosti i ranjivosti. Prema međunarodnim rezultatima klimatskog modeliranja Sredozemna regija je prepoznata kao klimatski „vruća točka“ te je već dosegnut prosječni porast od  $1,5^{\circ}\text{C}$  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 Tompojevci 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.

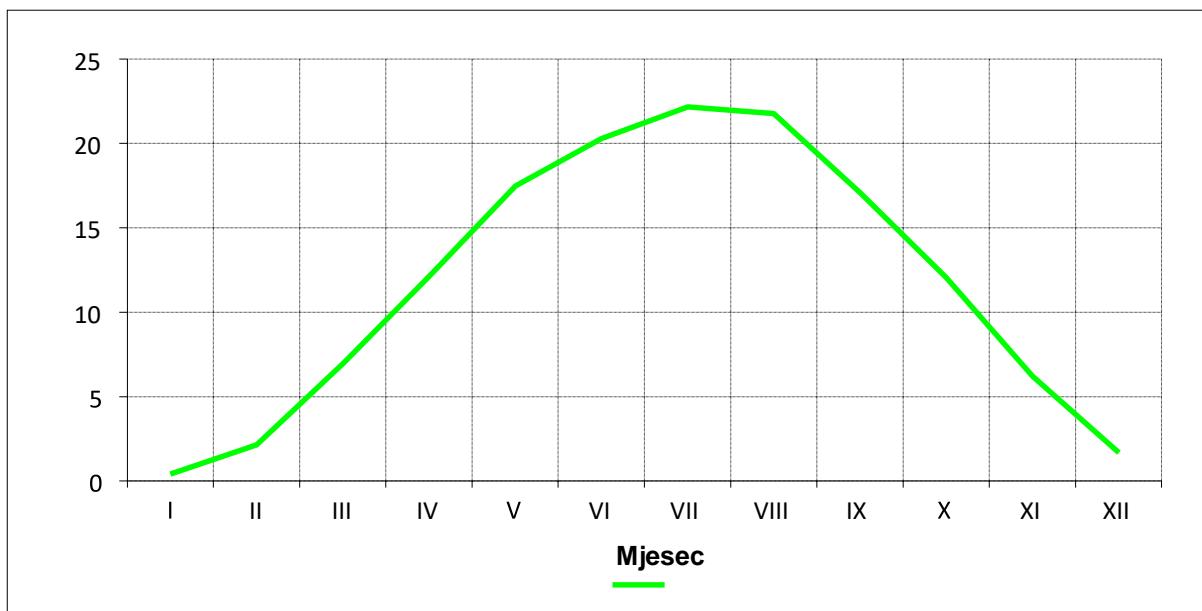
Osnovne karakteristike ovog tipa klime su srednje mjesечne temperature više od  $10^{\circ}\text{C}$ , tijekom više od četiri mjeseca godišnje, srednje temperature najtoplijeg mjeseca ispod  $22^{\circ}\text{C}$ , te srednje temperature najhladnijeg mjeseca između  $-3^{\circ}\text{C}$  i  $+18^{\circ}\text{C}$ . 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 mjesечne i godišnje temperature zraka za klimatsku postaju Vukovar za razdoblje 1981- 2010. prikazane su u tablici u nastavku (Tablica 9) i grafički na slici u nastavku (Slika 4). Srednja godišnja temperatura zraka na postaji Vukovar za razdoblje od 1981. do 2010. godine iznosi  $11,7^{\circ}\text{C}$ .

**Tablica 7.** 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	<b>11.2</b>
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	<b>11.3</b>
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	<b>11.6</b>
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	<b>10.7</b>
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	<b>10.3</b>
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	<b>10.9</b>
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	<b>10.8</b>
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	<b>11.3</b>
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	<b>11.7</b>
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	<b>12.0</b>
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	<b>10.7</b>
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	<b>12.2</b>
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	<b>11.2</b>
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	<b>12.7</b>
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	<b>11.5</b>
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	<b>10.6</b>
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	<b>11.3</b>
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	<b>11.7</b>
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	<b>12.0</b>
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	<b>13.2</b>
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	<b>11.9</b>
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	<b>12.8</b>
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	<b>12.1</b>
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	<b>11.7</b>
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	<b>10.9</b>
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	<b>12.0</b>
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	<b>13.0</b>
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	<b>13.1</b>
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	<b>12.7</b>
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	<b>11.7</b>
Min	<b>-5.3</b>	<b>-4.1</b>	<b>0.6</b>	<b>8.0</b>	<b>13.1</b>	<b>17.3</b>	<b>19.4</b>	<b>19.7</b>	<b>13.5</b>	<b>9.3</b>	<b>1.0</b>	<b>-2.9</b>	<b>10.3</b>
Sr	<b>0.4</b>	<b>2.1</b>	<b>7.0</b>	<b>12.1</b>	<b>17.5</b>	<b>20.3</b>	<b>22.2</b>	<b>21.8</b>	<b>17.1</b>	<b>12.0</b>	<b>6.2</b>	<b>1.7</b>	<b>11.7</b>
Maks	<b>6.5</b>	<b>7.0</b>	<b>10.5</b>	<b>15.1</b>	<b>20.8</b>	<b>24.5</b>	<b>24.1</b>	<b>25.4</b>	<b>20.1</b>	<b>14.6</b>	<b>10.8</b>	<b>5.7</b>	<b>13.2</b>



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

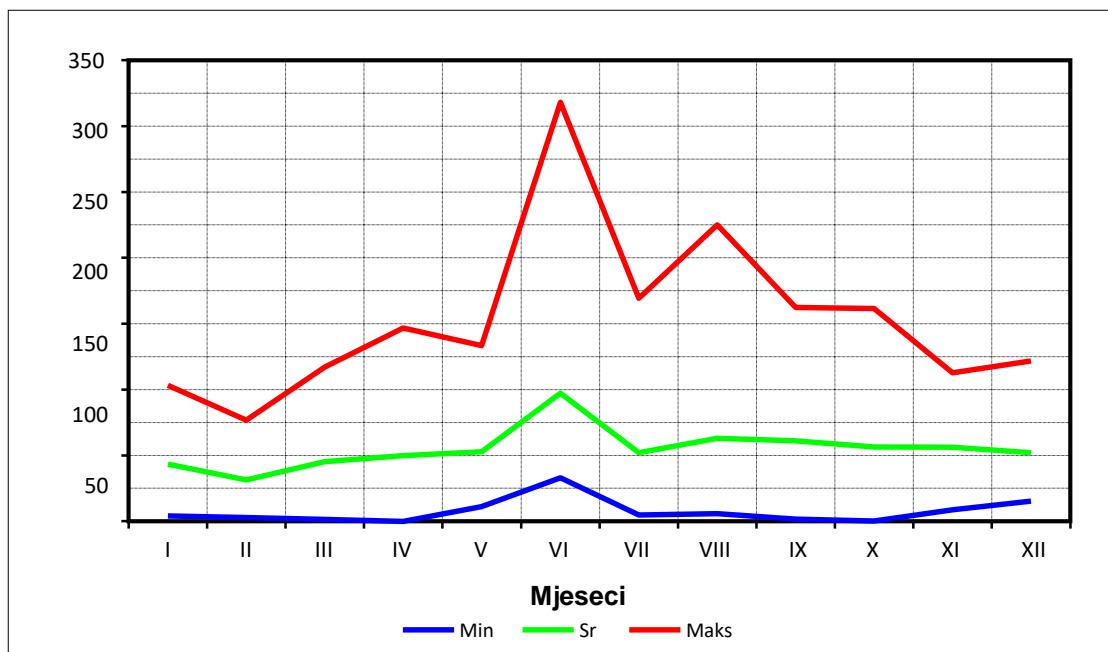
### Oborine

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 10) 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 8.** Mjesečne oborine za klimatološku postaju Vukovar od 1981. do 2010. godine

Godina	Mje sec												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	<b>858.8</b>	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	<b>568.4</b>	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	<b>559.4</b>	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	<b>670.5</b>	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	<b>610.5</b>	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	<b>432.3</b>	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	<b>578.5</b>	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	<b>537.0</b>	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	<b>501.5</b>	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	<b>469.2</b>	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	<b>766.7</b>	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	<b>578.7</b>	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	<b>603.6</b>	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	<b>640.8</b>	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	<b>812.8</b>	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	<b>837.7</b>	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	<b>660.2</b>	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	<b>708.8</b>	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	<b>737.8</b>	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	<b>402.6</b>	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	<b>976.2</b>	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	<b>609.7</b>	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	<b>472.8</b>	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	<b>914.4</b>	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	<b>860.3</b>	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	<b>612.8</b>	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	<b>776.0</b>	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	<b>515.7</b>	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	<b>602.4</b>	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	<b>917.5</b>	535.1
<b>Min</b>	<b>4.0</b>	<b>2.9</b>	<b>1.4</b>	<b>0.0</b>	<b>11.2</b>	<b>33.0</b>	<b>4.8</b>	<b>5.9</b>	<b>1.7</b>	<b>0.2</b>	<b>8.7</b>	<b>15.2</b>	<b>402.6</b>	<b>198.0</b>
<b>Sr</b>	<b>43.2</b>	<b>31.4</b>	<b>45.1</b>	<b>49.8</b>	<b>52.6</b>	<b>97.2</b>	<b>52.0</b>	<b>63.0</b>	<b>61.1</b>	<b>56.4</b>	<b>56.1</b>	<b>51.9</b>	<b>659.8</b>	<b>375.6</b>
<b>Maks</b>	<b>103.3</b>	<b>76.7</b>	<b>117.2</b>	<b>146.7</b>	<b>133.4</b>	<b>318.0</b>	<b>169</b>	<b>225.1</b>	<b>162.3</b>	<b>161.5</b>	<b>112.7</b>	<b>121.7</b>	<b>976.2</b>	<b>677.8</b>



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

Srednje mjesecne oborine najveće su u lipnju, dok su najmanje u veljači. Srednje mjesecne 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.

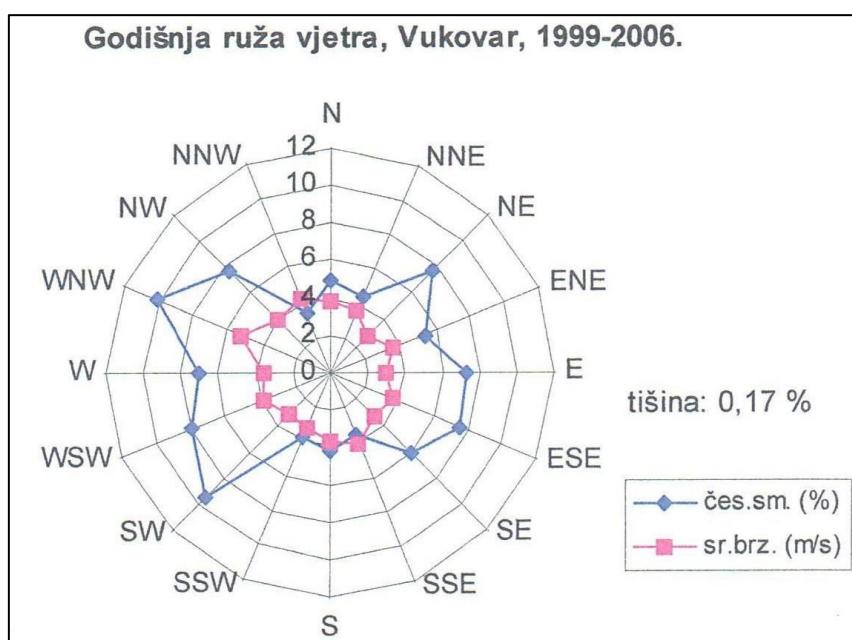
### Vlažnost zraka

Relativna vлага zraka bitno utječe na biljke i njihovu potrebu za vodom. Što je relativna vлага 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 mjesecna relativna vlažnost zraka u Vukovaru iznosi u svibnju 66%. Najviša srednja mjesecna 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 Gorskem Kotaru i sjevernom dijelu Like, što čini oko 5% od ukupne količine oborine u toj sezoni, a na krajnjem jugu smanjenje također oko 5%. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se smanjenje količine oborine u svim sezonama, osim zimi. Najveće smanjenje (malo više od 10%) bit će u proljeće u južnoj Dalmaciji te ljeti 10 - 15% u gorskim predjelima i sjevernoj Dalmaciji. Najveće povećanje ukupne količine oborine, 5 - 10%, očekuje se u jesen na otocima i zimi u sjevernoj Hrvatskoj.

### Kišna i sušna razdoblja

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

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

### Temperatura zraka

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

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

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

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

Projicirane promjene *maksimalne* temperature zraka do 2040. godine slične su onima za srednju (dnevnu) temperaturu i očekuje se porast u svim sezonom. 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 Gorskem 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 sezonom 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 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  $20^{\circ}\text{C}$ ), 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  $-10^{\circ}\text{C}$ ) 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  $0,5 \text{ m/s}$ ), 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  $8 \text{ m/s}$  na otocima južne Dalmacije.

Do 2040. godine očekuje se u *sezonskim* srednjacima uglavnom blago smanjenje maksimalne brzine vjetra u svim sezonomama 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 sezonomama 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 sezonomama. 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  $250 - 300 \text{ W/m}^2$ ), projicirani porast jest relativno malen. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se povećanje toka ulazne Sunčeve energije u svim sezonomama osim zimi. Najveći je porast ljeti, i to  $8 - 12 \text{ W/m}^2$  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 Gorskem Kotaru i iznosilo bi  $7 - 10 \text{ mm}$ , 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 Gorskem 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 9.** 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		<b>Srednja godišnja količina:</b> <i>malo smanjenje</i> (osim manji porast u SZ Hrvatskoj)	<b>Srednja godišnja količina:</b> <i>daljnji trend smanjenja</i> (do 5 %) u gotovo cijeloj Hrvatskoj osim u SZ dijelovima	
		<b>Sezone:</b> različit predznak; <b>zima i proljeće</b> u većem dijelu Hrvatske <b>manji porast + 5 – 10 %</b> , a <b>ljeto i jesen smanjenje</b> (najviše - 5 – 10 % u J Lici i S Dalmaciji)	<b>Sezone:</b> <i>smanjenje u svim sezonama</i> (do 10 % gorje i S Dalmacija) <i>osim zimi</i> (povećanje 5 – 10 % S Hrvatska)	
		<b>Smanjenje</b> broja <b>kišnih razdoblja</b> (osim u središnjoj Hrvatskoj gdje bi se malo povećao). Broj <b>sušnih razdoblja</b> bi se <i>povećao</i>	Broj <b>sušnih razdoblja</b> bi se <i>povećao</i>	
SNJEŽNI POKROV		<b>Smanjenje</b> (najveće u Gorskem Kotaru, do 50 %)	<i>Daljnje smanjenje</i> (naročito planinski krajevi)	
POVRŠINSKO OTJECANJE		Nema većih promjena u većini krajeva; no u gorskim predjelima i zaleđu Dalmacije <b>smanjenje</b> do 10 %	<i>Smanjenje</i> otjecanja u cijeloj Hrvatskoj (osobito u proljeće)	
TEMPERATURA ZRAKA		Srednja: <b>porast 1 – 1,4 °C</b> (sve sezone, cijela Hrvatska)	Srednja: <b>porast 1,5 – 2,2 °C</b> (sve sezone, cijela Hrvatska – naročito kontinent)	
		Maksimalna: <b>porast</b> u svim sezonama <b>1 – 1,5 °C</b>	Maksimalna: <b>porast</b> do <b>2,2 °C</b> u ljeto (do 2,3 °C na otocima)	
		Minimalna: najveći <b>porast zimi, 1,2 – 1,4 °C</b>	Minimalna: najveći <b>porast</b> na kontinentu <b>zimi 2,1 – 2,4 °C</b> ; a <b>1,8 – 2 °C</b> primorski krajevi	
EKSTREMNI VREMENSKI UVJETI	Vrućina (broj dana s Tmax > +30 °C)	<b>6 do 8 dana</b> više od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje)	Do <b>12 dana</b> više od referentnog razdoblja	

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

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

temperature u gotovo svakom godišnjem dobu. Nije moguće egzaktno odrediti koliko se ta činjenica može pripisati prirodnim klimatskim kolebanjima, a koliko utjecaju čovjeka, no klimatski modeli za Republiku Hrvatsku upućuju na značajne promjene klimatskih uvjeta u budućnosti ne dođe li do značajnog smanjenja emisija stakleničkih plinova.

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

#### **4.3. Procjena utjecaja klimatskih promjena**

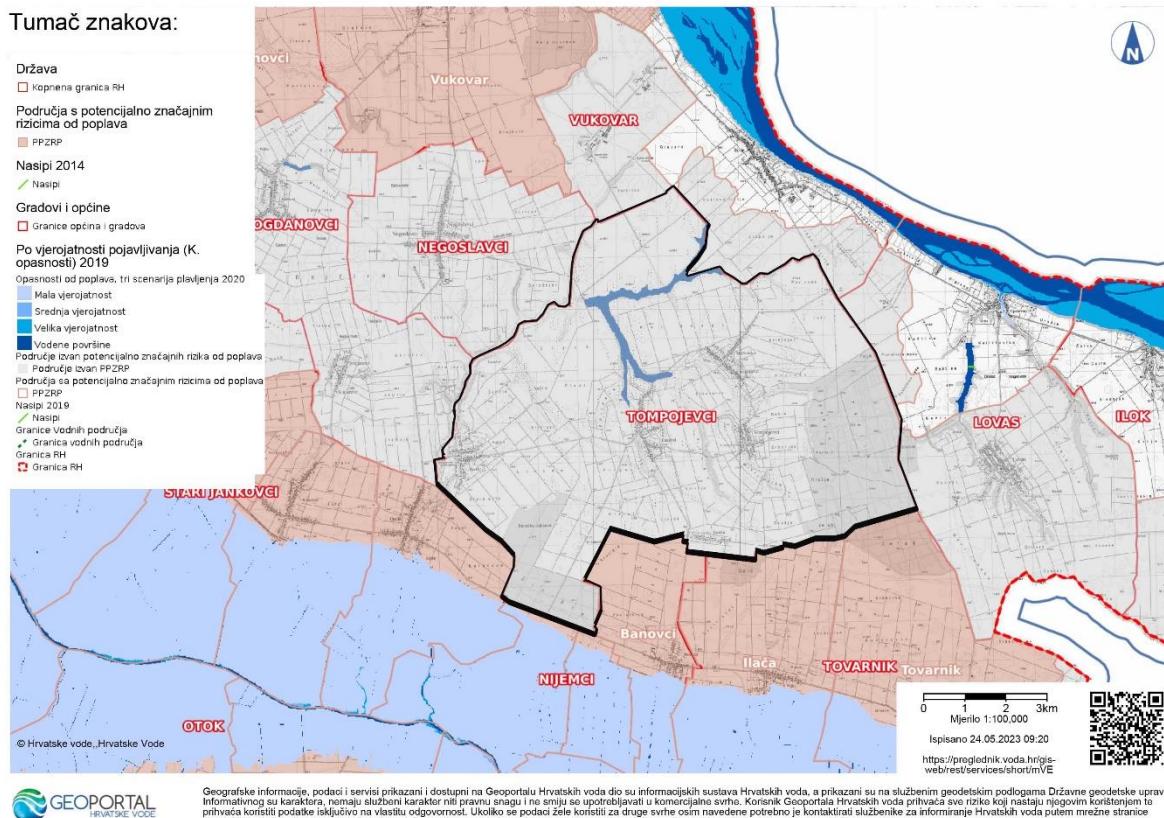
Pri analizi utjecaja klimatskih promjena u obzir su uzeti sektori koji su relevantni za područje Općine Tompojevci, a to su slijedeći sektori:

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

##### **Vodni resursi**

Projicirano povećanje temperatura zraka za razdoblje do 2070. godine, kao i stagnacija ili minorno iskazani trendovi minimalnih promjena u ukupnim količinama oborina, imat će za posljedicu povećanje evapotranspiracije, smanjenje površinskih i podzemnih otjecanja, a time i još naglašenije smanjenje vodnih zaliha. U takvim uvjetima očekuju se i sinergijski učinci negativnih utjecaja uslijed povećanja antropogenih pritisaka, prije svega iskazanih u porastu potreba za vodom. Sukladno izvatu iz karte opasnosti od poplava po vjerovatnosti

pojavljivanja, područje Općine Tompojevci ne nalazi se unutar područja vjerojatnosti od poplava.



**Slika 7.** Izvadak iz karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavitivanja (Izvor: Geoportal Hrvatskih voda)

## Poljoprivreda

Glavni očekivani utjecaji klimatskih promjena koji uzrokuju visoku ranjivost u sektoru poljoprivrede jesu: promjena vegetacijskog razdoblja ratarskih kultura s naglaskom na žitarice i uljarice (npr. kukuruz, šećerna repa, soja itd.); niži prinosi svih kultura i veća potreba za vodom; duži vegetacijski period omogućiće 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 10.** Prikaz utjecaja i izazova prilagodbe klimatskim promjenama u području poljoprivrede

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

## Šumarstvo

U sektoru šumarstva nekoliko je glavnih očekivanih utjecaja koji uzrokuju visoku ranjivost. To se prije svega odnosi na veću učestalost i dulju sezonu šumske požare, uključujući i požare na kontinentu. Dosadašnji trend broja šumske požare pokazuje da ih je bilo znatno više u sušnim godinama i to u mediteranskom području, dok projekcije pokazuju da će rizik od šumske požare 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 šumske požare 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 sezonom 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 doprinosu hidroelektrana uz istovremeno povećanje potrebe za električnom energijom u ljetnim mjesecima. Smanjenjem količina oborina nastat će i problem kod sustava protočnog hlađenja termoelektrana, što će se također negativno odražavati na proizvodnju.

## Turizam

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

## Zdravlje

Glavni očekivani utjecaji koji uzrokuju visoku ranjivost u sektoru zdravlja/zdravstva zbog povećanja učestalosti i trajanja ekstremnih vremenskih uvjeta, ali i utjecaja ostalih važnih klimatskih parametara su: povećanje smrtnosti, promjene u epidemiologiji kroničnih

nezaraznih bolesti, promjene u epidemiologiji akutnih zaraznih bolesti, sniženje kvalitete zraka, te sigurnosti vode i hrane te razine moguće štetnih čimbenika u okolišu.

### **Prostorno planiranje i uređenje**

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

### **Upravljanje rizicima**

Klimatske promjene mogu povećati vjerojatnost pojave katastrofe i pojačati njezin intenzitet. Glavni očekivani utjecaji koji uzrokuju visoku ili srednju ranjivost u ovom sektoru su sljedeći: klizišta, poplave, požari otvorenog tipa zbog produženih razdoblja visokog sunčanog zračenja i produženih razdoblja visoke temperature zraka, ekstremne temperature zbog produženih razdoblja visokog sunčanog zračenja i produženih razdoblja visoke temperature zraka, pandemije zbog utjecaja na način prijenosa bolesti ili odlike uzročnika bolesti zbog promjena količine oborina, vlažnosti i isparavanja te složeni rizici posebno u urbanim područjima. Trenutna spremnost sustava civilne zaštite na području reagiranja ocijenjena je kao visoka, dok je spremnost na području preventive ocijenjena kao niska, što je i u skladu sa stvarnim stanjem s obzirom na nedovoljan opseg ulaganja.

#### **4.4. Procjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene**

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

**Tablica 11.** Učinci klimatskih promjena na pojedine sektore na području Općine Tompojevci

<b>Sektor</b>	<b>Učinak</b>	
	<b>Negativan</b>	<b>Pozitivan</b>
Vodni resursi	Ekstremne količine padalina u kratkom vremenskom razdoblju	/
	Mogućnost poplava	/
	Opadanje razina vodenih površina	/
Poljoprivreda	Smanjenje uroda pojedinih kultura zbog ekstremnih vremenskih uvjeta (mráz, 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 Tompojevci 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 Tompojevci, područje općine nalazi se na prostoru južno od rijeke Dunav na udaljenosti od oko 8 km. Bez obzira na blizinu Dunava, zbog hidroloških i topografskih karakteristika područje općine pripada slivu Bosuta odnosno Save. Početak toka Bosuta je uz savski obrambeni nasip u Županji, a utječe u rijeku Savu kod naselja Bosut u Vojvodini. Prije izgradnje savskog obrambenog nasipa Bosut je bio drugi paralelni tok rijeke Save, što je razlog meandriranja toka Bosuta niskim terenima, velike dubine korita i malih uzdužnih padova. Ukupni uzdužni pad je cca 11,50 m, pa je pad nivelete od 0,065 %, što se smatra malim padom. Iz topografskih razloga sva odvodnja je usmjerenja od rijeke Save prema Biđu i Bosutu jer ne postoje nikakve mogućnosti permanentne gravitacijske odvodnje kraćim tokovima u rijeku Savu. Bosut ima vrlo veliko korito dubine 5-8 m i širine u razini terena 50 - 60 m, s dubinom vode 2-4 m. Glavni pritoci Bosuta su s lijeve strane: Šarkudin, Ilinički Boris, Savak, Delo Bosut, Vidor, Dren, Rakovac i Biđ, a s desne strane : Studva, Bajakovo, Spačva, L.k. Dokljevo, Golubovac i Lukno - Laze. Na području općine nema rijeka niti drugih većih i značajnijih vodotoka, osim akumulacije Grabovo i riječice Savak. Dužina kanalske mreže na području općine (kanali od I-IV reda) je oko 74 km, od čega je 21,26 km kanala I. i II. reda, 2 km kanala III. reda, a 71,08 km kanalske mreže IV. reda. Zaštitna infrastruktura na branjenom području Biđ-Bosutskog polja dugi je vremenski period davala potrebiti stupanj zaštite, sve do 17.05.2014.g. Do katastrofalne poplave je došlo uslijed proboga nasipa na rijeci Savi kod naselja Rajevo Selo i naselja Račinovci. Pored Rajevog sela poplavljena su i naselja Račinovci i Gunja, a samo djelomično naselja Strošinci, Soljani i Posavski Podgajci. Na osnovu najnovijih iskustava nameće se zaključak da do katastrofalnih poplava na području Biđ-Bosutskog polja može doći uslijed dugotrajno nepovoljnih hidroloških uvjeta, ne samo na području Županije, već i na širem području RH te susjednih država. Sva naseljena mjesta na području općine su izvan poplavnog područja.

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

Vukovarsko-srijemska županija ima na cijelom području vrlo ujednačene godišnje količine oborine zahvaljujući ravničarskom, blagom terenu s nadmorskim visinama do 200 m. Veći dio područja na nadmorskim visinama manjim od 100 m ima godišnje količine oborine u rasponu od 600 do 700 mm, dok nešto viša područja 100 – 200 m nadmorske visine, te područje uz rijeku Savu imaju 700 – 800 mm oborine godišnje. Prema podacima DHMZ RH, za područje Vukovarsko-srijemske županije, a tako i područje Općine Tompojevci, količina padalina je višegodišnji faktor za pojavu suše, koja prepostavlja najčešću nepogodu sve jačeg intenziteta. Ovaj rizik se prihvata budući da općina nema financijsku moć za izgradnju sustava za navodnjavanje čime bi se ovaj rizik mogao smanjiti.

**Požari otvorenog prostora** na području Općine Tompojevci 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°C) i vrućih (temperature iznad 30°C) dana u nizu. Toplinski ekstremi (temperature iznad 35°C) najčešći su krajem srpnja i početkom kolovoza. U pravilu je pojava suše usko vezana uz pojavu vrućih dana i smanjenje količine oborina. Godišnja količina oborina stagnira ili se povećava, međutim oborine nisu jednoliko raspoređene po mjesecima nego su sve učestalija olujna nevremena praćena jačom kišom i/ili tučom prilikom kojih u kratkom roku padne vrlo velika količina oborina. Kao najveća opasnost od oborina ističe se tuča. Tuča, u usporedbi s drugim atmosferskim pojavama, je vrlo rijetka na području Općine Tompojevci, ali je ista, uz sušu, najvjerojatnija.

Ekstremno **niske temperature i šumski požari** okarakterizirani su kao nepogode s niskim stupnjem rizika od pojavljivanja. Niske temperature zraka najčešće se javljaju tijekom prosinca, siječnja i veljače s više uzastopnih hladnih (minimalna temperatura ispod 0°C) i studenih (maksimalna temperatura ispod 0°C) dana. Međutim, ekstremno niske temperature (temperature ispod -10°C) su, osim krajem prosinca i početkom siječnja, zabilježene i u kasnijim mjesecima, veljači i ožujku.

Sukladno navedenim očekivanim elementarnim nepogodama na području Općine Tompojevci, u Tablici 12. 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 i suša procijenjeni su kao nepogode s najvećim stupnjem rizika od učestalosti pojavljivanja i opasnosti koje prouzrokuju. Nadalje, za te iste nepogode se predviđa povećanje intenziteta djelovanja u budućnosti. Kao najveća opasnost od oborina ističe se tuča, a rizik od nepogode za ekstremne oborine je umjeren.

Poplave, oluje, ekstremno niske temperature i šumski požari okarakterizirani su kao nepogode s umjerenim rizikom 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 12.** Rizici od elementarnih nepogoda na području Općine Tompojevci

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	Umjeren	Bez promjene	Bez promjene	Dugoročno	
Suše	Visok	Povećanje	Povećanje	Srednjoročno	
Oluje	Nizak	Povećanje	Povećanje	Srednjoročno	
Šumski požari	Nizak	Bez promjene	Bez promjene	Dugoročno	

## 4.6 Očekivani učinci klimatskih promjena

Očekivani učinci klimatskih promjena, a pod kojima se prvenstveno podrazumijevaju oni koji imaju značajan učinak na području Općine Tompojevci - 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 Tompojevci, 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 Tompojevci će porasti.

Vezano za popis stanovništva 2021. godine, u Općini Tompojevci zabilježen je daljnji pad stanovništva od 440 stanovnika, odnosno smanjenje za 28,12% u odnosu na popis stanovništva iz 2011. godine. S obzirom na tendenciju pada, kako na državnoj razini, a onda posljedično i u Općini Tompojevci, 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, odnosno da će ukupni broj stanovnika 2051. godine Vukovarsko-srijemske županije iznositi oko 110.000. Ekstrapolacijom ovog smanjenja, broj stanovnika Općine Tompojevci bi se do 2051. godine mogao smanjiti također za 1/3, odnosno očekivani broj stanovnika Općine Tompojevci 2051. godine bi iznosio oko 1.043.

Analizirajući aktualne klimatske prilike i očekivane utjecaje klimatskih promjena za razdoblje do 2070. godine, za područje Općine Tompojevci predviđa se da će temperature zraka na godišnjoj razini porasti za nešto više od 2°C. Uspoređujući srednju količinu oborina, predviđanja su da će se u zimi smanjiti za do 0,1 mm/danu, dok se za ljeto ne predviđaju značajne promjene u količini oborina. Povećanje srednje temperature, uz eventualno smanjenje količine oborina direktno će imati utjecaja na obradive poljoprivredne površine, a što je glavna djelatnost velikog broja stanovnika općine. Poljoprivredna proizvodnja također je izrazito osjetljiva na elementarne nepogode u vidu tuče i mraza koji već nekoliko godina u nazad direktno utječu na prinose kultura i njihovu kvalitetu. Porast temperature utječe negativno na cijelu poljoprivrednu djelatnost, kroz primjerice povećane troškove hlađenja proizvodnih hala, troškove hlađenja u proizvodnim procesima prehrambene industrije, skladišta, hladnjачama 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 finansijski 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 finansijskih kapaciteta.

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

## 4.8. **Mjere prilagodbe klimatskim promjenama**

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

- **Vizija:** Razvijati prepostavke za diverzifikaciju gospodarstva i povećanje atraktivnosti destinacije u kontekstu jačanja turizma u skladu s ciljevima općine i postati jedan od ključnih pokretača razvoja mini regije
- **Misija:** Osigurati uvjete za život stanovnika kroz dinamičan razvoj gospodarstva te komunalne, socijalne, obrazovne i kulturne infrastrukture u cilju pokretanja razvoja i atraktivnosti mini regije.

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

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

<b>1 Edukacija stanovnika o mogućnostima povećanja otpornosti na klimatske promjene</b>	
<b>Sektor</b>	Zgradarstvo
<b>Opis mjere</b>	<p>Edukacijom stanovnika Općine Tompojevci o mogućnostima povećanja vlastite otpornosti na klimatske promjene želi se smanjiti učinak klimatskih promjena na „uobičajeni“ život stanovnika.</p> <p>Pri edukaciji posebnu pozornost potrebno je dati na slijedeće segmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mogućnostima zaštite od štetnog djelovanja toplinskih udara na zdravlje ljudi;</li> <li>b) Izgradnji/rekonstrukciji klimatski otpornih zgrada (novih i postojećih), s ciljem uštede energenata za grijanje/ hlađenje i samostalnoj proizvodnji energije za vlastite potrebe. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem stanovnika, uz povećanje otpornosti na klimatske promjene.</li> <li>c) Izgradnji dodatnog sloja toplinske izolacije na vanjske zidove ili podove zgrada te sanacija krovišta uz dodavanje sloja toplinske izolacije na krov ili strop zgrade, zamjena dotrajale i neučinkovite stolarije u svrhu zaštite od ekstremnih temperatura.</li> </ul>
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Tompojevci
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.
<b>Troškovi</b>	10.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Tompojevci, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja

<b>2 Izgradnja integriranih sunčevih elektrana</b>	
<b>Sektor</b>	Zgradarstvo, stambeni objekti, energetika
<b>Opis mjere</b>	Mjera predviđa proizvodnju električne energije iz sunčeve energije putem fotonaponskih čelija postavljenih na krovovima objekata za vlastite potrebe i predaju u lokalnu distribucijsku mrežu. Na taj način povećava se lokalna energetska samodostatnost i smanjuje proizvodnja električne energije iz fosilnih goriva, a što pridonosi smanjenju emisija CO <sub>2</sub> . Sunčane elektrane planiraju se postavljati na krovove stambenih zgrada i privatnih kuća s povoljnom orientacijom krovnih ploha u odnosu na sunčevu ozračenost. Predviđa se ugradnja oko 150 kW instalirane snage ukupne godišnje proizvodnja od oko 200 MWh.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Tompojevci
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.
<b>Troškovi</b>	500.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Tompojevci, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja

<b>3 Poticanje izgradnje zelene infrastrukture</b>	
<b>Sektor</b>	Prostorno planiranje
<b>Opis mjere</b>	Mjera poticanja izgradnje „zelene infrastrukture“ obuhvaća sljedeće aktivnosti: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ulaganje u očuvanje i obnovu postojećih staništa;</li> <li>- formiranje novih zelenih površina i parkova u blizini stambenih objekata</li> <li>- sadnja stabala i drvoreda, spajanje postojećih zelenih površina šetnicama;</li> <li>- izgradnja pješačkih i biciklističkih staza ukomponiranih s drvoređima i grmljem;</li> <li>- sadnja drvoreda i grmlja uz postojeće prometnice i biciklističke staze</li> <li>- izgradnja sigurnih točaka („skloništa od toplinskih valova“) u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta (vrućina) na javnim površinama</li> <li>- postavljanje i uređivanje (ozelenjivanje) postojećih nadstrešnica koje pružaju zaštitu od sunca na autobusnim stajalištima</li> <li>- izgradnja javnih slavina sa zdravstveno ispravnom pitkom vodom na točkama okupljanja ljudi, područjima rekreacije i sportskih aktivnosti i sl.</li> </ul>
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Tompojevci, Vukovarsko-srijemska županija, RH, privatni investitori

<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.
<b>Troškovi</b>	2.000.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Tompojevci, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja

<b>4 Educiranje korisnika poljoprivrednog zemljišta</b>	
<b>Sektor</b>	Poljoprivreda
<b>Opis mjere</b>	Cilj je informirati i educirati poljoprivrednike o utjecajima promjene klime na urod usjeva, upoznati ih s novim vrstama usjeva otpornih na predvidivu klimu u budućnosti, invazivnim vrstama korova koje se mogu razviti pod utjecajem promjene klime i vremenskom rasporedu njihovog razvoja te ih uključiti u razmjenu znanja i iskustva s drugim poljoprivrednicima.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Tompojevci
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.
<b>Troškovi</b>	10.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Tompojevci, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, krediti komercijalnih banaka

<b>5 Edukacija o potrebi navodnjavanja poljoprivrednih površina</b>	
<b>Sektor</b>	Poljoprivreda, voda
<b>Opis mjere</b>	Informirati poljoprivrednike o važnosti sustava navodnjavanja u poljoprivrednoj proizvodnji, upoznati ih sa 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.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Tompojevci
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.
<b>Troškovi</b>	10.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Tompojevci, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede

<b>6</b>	<b>Izgradnja i poboljšanje sustava navodnjavanja</b>
<b>Sektor</b>	Poljoprivreda, voda
<b>Opis mjere</b>	Izrada prijedloga sustava navodnjavanja poljoprivrednih kultura u svrhu produktivnije proizvodnje. Takvim sustavom značajno će se smanjiti utjecaj suše i klimatskih promjena na poljoprivrednu proizvodnju. Pri izradi projektne dokumentacije potrebno je uvažiti interes korisnika poljoprivrednih površina i u tu svrhu utvrditi stvarnu potrebu za navodnjavanjem poljoprivrednih površina. Također, potrebno je educirati poljoprivrednike o važnosti sustava za navodnjavanje i pravilnom navodnjavanju s ciljem rješavanja nedostatka vlage u tlu.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Tompojevci
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.
<b>Troškovi</b>	50.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Tompojevci, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, krediti komercijalnih banaka

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

<b>8 Zadržavanje postojećih zelenih površina</b>	
<b>Sektor</b>	Prostorno planiranje
<b>Opis mjere</b>	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.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Tompojevci
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.
<b>Troškovi</b>	10.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Tompojevci

## 5. Provedba akcijskog plana

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

Provedba svake od predloženih mjera trebala bi rezultirati smanjenjem emisija CO<sub>2</sub>. U svrhu uvida u uspješnost provedbe svake od mjera te rane i brze prilagodbe svake od mjera (npr. provedba mjera kasni, stvarni učinak mjera razlikuje se od očekivanog i sl.), potrebno je definirati i primijeniti niz mjera za praćenje provedbe Akcijskog plana. Predviđene mjere obuhvaćaju aspekt koordinacije koja je povjerena osobi zaduženoj za provedbu Akcijskog plana, izvještavanja i sustava za podršku.

Za uspješnu provedbu mjera definiranih u Akcijskom planu i postizanje zacrtanih ciljeva potrebno je u isto prvenstveno uključiti stanovnike i predstavnike vlasti Općine Tompojevci. Sektori zgradarstva i prometa najveći su emitenti emisija stakleničkih plinova. Općina Tompojevci ima u manjem dijelu izravan utjecaj na utrošak energije i emisiju stakleničkih plinova, a svoju odgovornost prema klimatskim promjenama pokazala je obnovom postojećih objekata u svome vlasništvu, pri čemu se posebna pozornost posvetila izgradnji ovojnica oko zgrada. Stoga će Općina kao lokalna samouprava iskoristiti svoj utjecaj u onom dijelu na koji može utjecati te će za uspješnu provedbu i postizanje zacrtanih ciljeva također motivirati stanovništvo na značajne promjene.

Postoje različiti načini na koje je moguće potaknuti stanovništvo na promjene, a neki od načina opisani su u mjerama. Za takvu vrstu poticanja promjena u ponašanju uglavnom nisu potrebna značajna finansijska 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 energetskih resursa u RH.

Komunikacijska strategija na temelju koje će Općina Tompojevci nastojati aktivno uključiti svoje građane u ovaj sveobuhvatni program provoditi 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 prihvatanje 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 prepostavke 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 cijelovito, točno i pravodobno informiranje javnosti o stanju i uzrocima klimatskih promjena, te o svim aktivnostima kojima pojedinac

može doprinijeti u smanjenju energetske potrošnje. Takvo informiranje moguće je postići preko lokalnih javnih glasila i medija, održavanjem javnih tribina, objavljivanjem informativnih publikacija o gospodarenju energijom itd.

## 6. Financiranje

Za ispunjenje zadanih ciljeva i provođenje predviđenih mjera potrebno je uložiti značajna finansijska sredstva. Treba naglasiti da se od Općine Tompojevci 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 Tompojevci;
2. proračun tvrtki kojima je Općina Tompojevci 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 finansijskog 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 razvijanja 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 finansijski mehanizam „ESIF Krediti za energetsku učinkovitost“. Osim navedenog za financiranje klimatskih i mjera energetske učinkovitosti, moguće je koristiti i druge finansijske 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. Finansijski 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 finansijski 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.

## 7. Zaključak

Općina Tompojevci će pristupiti europskoj inicijativi Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju čime će se obvezati na primjenu mjera povećanja energetske učinkovitosti s ciljem smanjenja emisija CO<sub>2</sub> za 40 % do 2030. godine u odnosu na referentnu godinu. Pri tome se kao problem iskazala činjenica da je većina jedinica lokalne samouprave kao referentnu godinu uzela 1990. godinu te je u odnosu na nju analizirala primjenu mjera smanjenja emisija. Budući za navedenu godinu ne postoje podaci o emisijama s područja Općine Tompojevci, kao referentna godina uzeta je 2020./2022. godina. Potrebno je napomenuti, da je temeljem dostupnih podataka i bez provedbe ovog Akcijskog plana, potrošnja električne energije u odnosu na 2015. godinu već smanjena za 6,19%, što je tek početak sustavne aktivnosti koja će u narednih 7 godina rezultirati smanjenjem emisija od 20% do 2030. godine, a što je prvi dugoročni „klimatski“ cilj Općine. U Akcijskom planu energetski održivog razvijanja i prilagodbe klimatskim promjenama analizirana je energetska potrošnja na području Općine te rizici i ranjivosti na klimatske promjene, godišnje emisije CO<sub>2</sub> u sektorima zgradarstva, javne rasvjete i prometa te su predložene konkretne mjere s ciljem smanjenja emisija CO<sub>2</sub>, i prilagodbe na nepredvidive klimatske nepogode na području općine.

Ovaj akcijski plan predstavlja prvi korak u procesu smanjenja emisija CO<sub>2</sub> i ostalih stakleničkih plinova za dalnjih 20% do 2030. godine, a u skladu s ciljevima EU.

Naglasak u mjerama koje će se provoditi s ciljem smanjenja emisije CO<sub>2</sub> stavljen je najviše na sektor prometa i zgradarstva te izgradnje obnovljivih izvora energije u kojima se očekuju i najveće uštede. U tu svrhu, Općina Tompojevci 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 CO<sub>2</sub>, ali su finansijske uštede značajne i stoga će Općina Tompojevci 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 finansijska sredstva. Treba naglasiti da se od Općine Tompojevci ne očekuje pokrivanje svih potrebnih finansijskih 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.