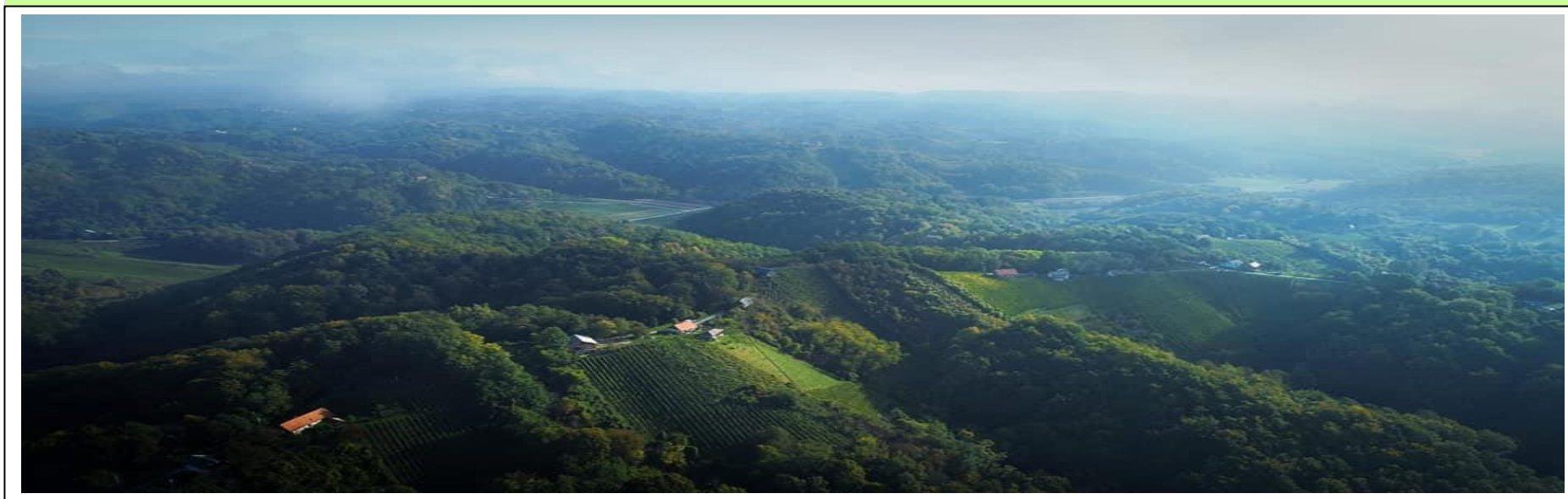




# **AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVOJA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA SECAP ZA OPĆINU DONJA VOĆA**

Travanj, 2024.



**NASLOV: AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVOJA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA SECAP**

**NARUČITELJ: OPĆINA DONJA VOĆA, Donja Voća 26c, 42245 Donja Voća**

**ODGOVORNA OSOBA: SANJA KOČET , načelnica**

**AUTOR : ECO SINERGY d.o.o., Slanovečka cesta 12 a, 10040 Zagreb,**

**VRIJEME IZRADE: TRAVANJ 2024.**

## Sadržaj

<b>1. UVOD .....</b>	<b>6</b>
<b>2. VIZIJA OPĆINE DONJA VOĆA I CILJEVI KOJE TREBA OSTVARITI.....</b>	<b>7</b>
2.1. Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju .....	7
<b>3. CILJEVI I MJERE ZA SMANJENJE EMISIJA UGLJIČNIH PLINOVA U EUROPSKOJ UNIJI .....</b>	<b>8</b>
3.1. Promet.....	8
3.2. Zgradarstvo .....	8
3.3. Obnovljivi izvori energije .....	9
<b>4. CILJEVI I MJERE ZA SMANJENJE EMISIJA UGLJIČNIH PLINOVA U REPUBLICI HRVATSKOJ .....</b>	<b>10</b>
4.1.    Strateški okvir na nacionalnoj razini.....	11
4.1.1.    Strategija niskougličnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje do 2030. s pogledom na 2050. godinu .....	11
4.1.2.    Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu.....	12
4.1.3.    Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. ....	13
<b>5. METODOLOGIJA IZRADE, PROVEDBE I PRAĆENJA AKCIJSKOG PLANA .....</b>	<b>14</b>
<b>6. GEOGRAFSKI, KOMUNALNI I PROSTORNI PODACI OPĆINE DONJA VOĆA.....</b>	<b>17</b>
6.1. Prometna infrastruktura.....	17
6.2. Klima Općine Donja Voća .....	19
6.3. Demografska analiza.....	21
6.6. Gospodarenje otpadom.....	24

<b>7. ANALIZA POTROŠNJE ENERGIJE I EMISIJA CO2 U OPĆINI DONJA VOĆA.....</b>	<b>26</b>
7.1 Energetska potrošnja i proizvodnja električne energije .....	27
7.1. Energetska potrošnja krutih goriva.....	29
7.2. Energetska potrošnja u sektoru prometa .....	30
7.3. Smanjenje emisija CO2.....	32
<b>8. MJERE ZA SMANJENJE EMISIJA CO2.....</b>	<b>33</b>
8.1. Mjere za smanjenje emisija u sektoru zgradarstva.....	34
8.2. Mjere sa smanjenje emisija u sektoru prometa.....	47
8.3. Horizontalne mjere za smanjenje emisija .....	50
8.4. Prikaz svih mjera smanjenja emisija CO2 .....	52
<b>10. KLIMATSKE PROMJENE .....</b>	<b>54</b>
9.1. Aktualne klimatske prilike.....	56
9.1.1. Temperatura.....	57
9.1.2. Oborine.....	58
9.1.3. Vlažnost zraka.....	59
9.1.4. Vjetar .....	59
9.1.5. Projekcije klime .....	60
9.1.6. Oborine.....	60
9.1.7. Kišna i sušna razdoblja.....	61
9.1.8. Temperatura zraka .....	62
9.1.9. Ekstremne temperaturne prilike.....	62

9.1.10.	Srednja brzina vjetra na 10 m .....	64
9.1.11.	Maksimalna brzina vjetra na 10 m.....	64
9.1.12.	Evapotranspiracija .....	64
9.1.13.	Vlažnost zraka .....	64
9.1.14.	Sunčano zračenje .....	65
9.1.15.	Snježni pokrov .....	65
9.1.16.	Vlažnost tla .....	65
9.1.17.	Površinsko otjecanje.....	65
9.1.18.	Razina mora .....	65
<b>10.</b>	<b>PROCJENA UTJECAJA KLIMATSKIH PROMJENA .....</b>	<b>72</b>
10.1.	Vodni resursi .....	72
10.2.	Poljoprivreda .....	73
10.3.	Šumarstvo .....	74
10.4.	Bioraznolikost.....	75
10.5.	Energetika .....	75
10.6.	Turizam .....	75
10.7.	Zdravlje .....	76
10.8.	Prostorno planiranje i uređenje .....	76
10.9.	Upravljanje rizicima.....	76
<b>11.</b>	<b>PROCJENA RIZIKA I RANJIVOSTI NA KLIMATSKE PROMJENE .....</b>	<b>77</b>
11.1.	Rizici vezani uz klimatske promjene.....	80

<b>12. OČEKIVANI UČINCI KLIMATSKIH PROMJENA .....</b>	<b>84</b>
<b>13. PRILAGODBA NA KLIMATSKE PROMJENE .....</b>	<b>86</b>
13.1. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama.....	86
<b>14. PROVEDBA AKCIJSKOG PLANA.....</b>	<b>95</b>
14.1. Financiranje.....	97
<b>15. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>100</b>
<b>16. PRILOZI .....</b>	<b>102</b>

## 1. UVOD

Globalno zagrijavanje i klimatske promjene nezaobilazni su opći svjetski problem i opasna prijetnja brojnim aspektima života i razvoja na Zemlji. Duboka je i realna zabrinutost čovječanstva zbog klimatskih promjena, porasta potrošnje energije, povećane ovisnosti o uvozu fosilnih goriva, te njihovim štetnim utjecajima na okoliš i gospodarstvo. Republika Hrvatska se trenutno nalazi u relativno nezavidnom energetske položaju. Potrošnja energije je iz godine u godinu sve veća, pritisak na povećanje cijena energije je sve veći a isto tako i uvozna komponenta energije. Sustavno gospodarenje energijom je zapravo temelj održivog razvitka. Realno stanje zahtijeva brze i učinkovite odgovore na lokalnim i nacionalnim razinama, ali i intenzivnu suradnju i sinergiju na međunarodnom planu.

Pri planiranju i izradi akcijskog plana potrebno je uzeti u obzir nacionalne propise i međunarodne obveze. Pripremajući akcijski plan, posebno je uzet u obzir sadržaj Zakona o energiji i Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji. Ovaj akcijski plan proizlazi iz analize postojećeg stanja, ciljeva i potencijala Općine Donja Voća u njihovom ostvarivanju. U definiranju mjera, naglasak je stavljen na energetske učinkovitost, koja je najisplativija mjera za postizanje ciljeva smanjenja emisija stakleničkih plinova i postizanje ciljanog udjela obnovljive energije u konačnoj bilanci korištenje energije od 2020. do 2030. godine.

Svi razmatrani sektori vezani su uz Općinu Donja Voća kao vlasnika zgrada, komunalne infrastrukture i objekata javne rasvjete, ali i svih parametara kada su u pitanju stanovnici Općine Donja Voća, kao što je broj motornih vozila, dominantni energent za grijanje kućanstava i stanje stambenog fonda. U tom smislu, energetska strategija je analizirala postojeće stanje u navedenim sektorima i potencijale nadogradnje tih istih kako bi se postigle uštede energije i smanjile emisije stakleničkih plinova. Navedeni pristup je u skladu s preporukama Europske komisije, te je za potrebe izrade ovog akcijskog plana energetske potrošnje Općine Donja Voća podijeljena na četiri osnovna sektora: zgradarstvo, promet, javna rasvjeta i obnovljivi izvori energije.

Ovaj Akcijski plan predstavlja skup mjera, aktivnosti i organizacijskih pravila s jedinstvenim ciljevima koji su obrazloženi u Energetskoj strategiji. Općina Donja Voća sa političkim vodstvom, okrenuta je održivom razvoju Općine i aktivno se uključuje u provedbu energetske održive politike iz područja zgradarstva, javne rasvjete i prometa na svom području. Svrha ovog dokumenta je utvrditi aktivnosti i mjere koje Općina Donja Voća može provesti kako bi povećao prilagodbu nadolazećim klimatskim promjenama.

## 2. VIZIJA OPĆINE DONJA VOĆA I CILJEVI KOJE TREBA OSTVARITI

Sporazumu za klimu i energiju, koji je postavio zajedničku viziju održive budućnosti, pristupaju jednako gradovi, ali i općine, neovisno o svojoj veličini. Bili potpisnici Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju ili ne, svi su svjesni klimatskih promjena i potreba da se utječe na smanjenje štetnih učinaka. Zbog toga i vodstvo Općine Donja Voća pred sebe postavlja ambiciozne ciljeve za smanjenje stakleničkih plinova. To uključuje povećanje udjela obnovljivih izvora energije, promicanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu, ali i promicanje mobilnosti kroz biciklizam, pješčenje te razvoj infrastrukture za električna vozila. Sve ciljeve zacrtane na razini Europske unije, nije moguće ostvariti ukoliko svaka, pa i najmanja općina, neće dati svoj doprinos. Utoliko je važno da političko vodstvo Općine Donja Voća prepozna trenutne probleme klimatskih promjena kao i potrebe prilagodbe i provedbe svih mjera koje će dovesti do smanjenja emisija CO<sub>2</sub>. Vizija Općine Donja Voća je postati energetska neovisna općina, sa dovoljno razvijenim mehanizmima prilagodbe klimatskim promjenama.

### 2.1. Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju<sup>1</sup>

Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju okuplja lokalna i regionalna tijela vlasti koja su se dobrovoljno posvetila provedbi ciljeva Europske unije za klimu i energiju na svom teritoriju. 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. Potpisnici se obvezuju smanjiti emisije CO<sub>2</sub> za najmanje 40% do 2030. i povećati otpornost gradova na djelovanje klimatskih promjena, a do 2050. želi postići da ljudi žive u gradovima koji su energetska održivi i energetska sigurni.

SECAP i njegov dio za praćenje potpisnicima omogućuje da prikupljaju i analiziraju podatke na strukturirani i sustavni način te služi kao temelj za dobro gospodarenje energijom i praćenje napretka njegove provedbe. U Hrvatskoj je Sporazumu pristupilo 70 gradova i općina i time preuzelo aktivnu ulogu u borbi protiv klimatskih promjena. Svaka jedinica lokalne samouprave, neovisno o svojoj veličini, može pristupiti Sporazumu gradonačelnika i od toga može imati višestruke koristi, a koje se očituju kako kroz pametno gospodarenje energijom tako i kroz energetske uštede koje omogućuju daljnja ulaganja. Općina Donja Voća upravo je pokrenula proceduru pristupanja Sporazumu gradonačelnika za klimu i energiju.

---

<sup>1</sup> <https://op.europa.eu/hr/publication-detail/-/publication/ac865f28-dedb-11e6-ad7c-01aa75ed71a1/language-hr>

### 3. CILJEVI I MJERE ZA SMANJENJE EMISIJA UGLJIČNIH PLINOVA U EUROPSKOJ UNIJI

Prema podacima Europskog statističkog zavoda (EUROSTAT) urbana područja u Europskoj uniji (EU) odgovorna su za 80% energetske potrošnje i pripadajućih emisija CO<sub>2</sub> s godišnjim trendom porasta od 1,9%. Kako bi se ublažio utjecaj klimatskih promjena, Europski parlament je usvojio Europski propis o klimi, s ciljem da se smanjenje emisija ugljika podigne s 40 na najmanje 55 posto do 2030. Tim propisom je klimatska neutralnost do 2050. postala pravno obvezujuća.

Propis o klimi dio je Europskog zelenog plana, putokaza Europske unije prema klimatskoj neutralnosti. Kako bi ostvarila svoje klimatske ciljeve, Europska unija je osmislila ambiciozni zakonodavni paket pod nazivom „Spremni za 55%“, koji sadrži nekoliko revidiranih zakona kao i nove prijedloge zakona o klimi i energiji.

#### 3.1. Promet

Automobili i kombiji proizvode 15 posto emisija CO<sub>2</sub> u Europskoj uniji pa je stoga parlament podržao prijedlog Komisije o nultim emisijama štetnih plinova za automobile i kombije do 2035. Srednjoročni ciljevi za smanjenje emisija do 2030. su postavljeni na 55 posto za automobile, te 50 posto za kombije.

Kako bi se ovi ciljevi postigli, svi novi automobili na tržištu EU od 2035. trebaju imati nultu emisiju CO<sub>2</sub>. Takva pravila ne bi se odnosila na postojeće automobile.

Ovako zacrtani ciljevi traže i izgradnju sveobuhvatne infrastrukture za održiva goriva. Zbog toga je imperativ postavljanje električnih punionica na svim glavnim cestama EU-a, i to na najvećoj udaljenosti od 60 kilometara, najkasnije do 2026. godine. Traže se i nove punionice za vodik i to na najvećoj udaljenosti od 100 kilometara, najkasnije do 2028. godine.

#### 3.2. Zgradarstvo

Grijanje i hlađenje zgrada u ovom trenutku predstavlja 40 posto ukupne energetske potrošnje u Europskoj uniji. Stoga je postavljen cilj da zgrade do 2050. godine budu s nultim emisijama. Pravila uključuju:

1. Strategije obnove
2. Zahtjev da nove zgrade budu s nultom emisijom od 2030.
3. Postavljanje solarnih panela na nove zgrade.

Cilj je potrošnju energije smanjiti za najmanje 40% do 2030. godine.

### **3.3. Obnovljivi izvori energije**

Trenutačno više od 20 % energije potrošene u EU dolazi iz obnovljivih izvora, u Hrvatskoj samo 11 %. Ciljevi EU su postavljeni da će se do 2030. godine udio obnovljivih izvora energije u konačnoj potrošnji povećati na 42,5 %. Zbog toga je donesena odluka da se dozvole za elektrane na obnovljive izvore izdaju brže, uključujući dozvole za solarne panele i vjetrenjače.

Financijska sredstva za infrastrukturu za prirodni plin se postupno ukidaju, a sredstva se preusmjeravaju na infrastrukturu za vodik i obnovljive izvore energije na moru.



## 4. CILJEVI I MJERE ZA SMANJENJE EMISIJA UGLJIČNIH PLINOVA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Prema izvješću Europske agencije za okoliš (EEA) Republika Hrvatska spada u skupinu od tri europske zemlje s najvećim kumulativnim udjelom šteta od ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja u odnosu na bruto nacionalni proizvod.

Prema nekim procjenama između 2000. i 2007. godine ekstremni vremenski uvjeti nanijeli su poljoprivrednom sektoru štetu od 173 milijuna eura, dok je suša 2003. godine prouzročila štetu između 63 i 96 milijuna eura energetske sektoru. Procjenjuje se, također, da je u kolovozu 2003. godine stopa smrtnosti bila za 4 % viša zbog toplinskog udara.

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 jedne četvrtine ukupnog BDP-a. Stoga, osnovni cilj Republike Hrvatske je do 2030. godine smanjiti emisije CO<sub>2</sub> za 45% u odnosu na 1990. godinu. Ciljna godina za prestanak korištenja ugljena je 2033.

Jedna od temeljnih mjera za postizanje osnovnog cilja smanjenja emisije CO<sub>2</sub> je i podizanje stope obnovljivih izvora u konačnoj potrošnji, a Hrvatska je sebi zadala cilj od 39% obnovljivih izvora do 2030. godine, što je više nego europski cilj koji se zaustavio na 32%. U konačnoj proizvodnji cilj je postići više od 65% obnovljivih izvora te 100% niskougljičnih izvora.

### **Ciljevi Općine Donja Voća za ublažavanje klimatskih promjena su:**

- Smanjenje energetske potrošnje i emisija CO<sub>2</sub> za 55% do 2030. u odnosu na 2022. godinu
- Gospodarski razvitak Općine Donja Voća kroz energetske obnovu javnih zgrada i obiteljskih kuća
- Gospodarski razvoj i dostizanje energetske neovisnosti do 2030. godine uz pomoć ugradnje obnovljivih izvora energije, kako na javnim, tako i na privatnim i gospodarskim objektima
- Poticanje stanovništva i općinske uprave za prelazak na električna vozila

## 4.1. Strateški okvir na nacionalnoj razini

### 4.1.1. Strategija niskougličnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje do 2030. s pogledom na 2050. godinu<sup>2</sup>

U Republici Hrvatskoj je područje ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama uređeno Zakonom o zaštiti zraka („Narodne novine“ 130/11, 47/14, 61/17). Zakonom je utvrđena izrada Niskouglične strategije s akcijskim planom, njen sadržaj i način usvajanja. Zakon također propisuje da razvojni dokumenti pojedinih područja i djelatnosti moraju biti usklađeni s načelima, osnovnim ciljevima, prioritetima i mjerama niskougličnog razvoja po pojedinim sektorima utvrđenim u Niskougličnoj strategiji.

Niskougličnom strategijom utvrđuju se mjere u različitim sektorima: energetici, industriji, prometu, kućanstvima i uslugama, poljoprivredi, korištenju zemljišta, promjeni korištenja zemljišta i šumarstvu, gospodarenju otpadom, korištenju proizvoda i fuge emisijama. Ove mjere su ugrađene u tri glavna scenarija prikazana u Strategiji niskougličnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje do 2030. s pogledom na 2050. godinu: Referentni scenarij (NUR), Scenarij postupne tranzicije (NU1) i Scenarij snažne tranzicije (NU2).

Scenarij NUR uključuje postojeći pravni okvir Republike Hrvatske i usvojen pravni okvir EU te simulaciju mjera koje bi se ostvarile tehnološkim napretkom bez politika ublažavanja klimatskih promjena. Ovaj scenarij pretpostavlja razvoj tehnologija i njihovo korištenje s blažom zastupljenošću obnovljivih izvora energije i mjera energetske učinkovitosti zbog odsutnosti snažne poticajne politike niskougličnih rješenja. U NUR scenariju emisija je manja od emisije 1990. godine, ali raste u odnosu na današnje stanje, najviše zbog povećanja emisije u industriji, prometu i velikim energetske postrojenjima.

Scenariji NUR1 i NUR2 definiraju okvir za budućnost te ovisno o okolnostima, putanja treba biti između ova dva „granična“ scenarija. Ovim scenarijima Republika Hrvatska ostvaruje u 2030. godini 38 do 44 % smanjenje emisija u odnosu na 1990. godinu, a u 2050. godini 52 do 77 %.

---

<sup>2</sup> [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021\\_06\\_63\\_1205.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_06_63_1205.html)

#### 4.1.2. Strategija energetskega razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu<sup>3</sup>

Predstavlja još jedan korak prema ostvarenju vizije niskouglične energije te osigurava prijelaz na novo razdoblje energetske politike kojom se osigurava pristupačna, sigurna i kvalitetna opskrba energijom. Financiranje energetske tranzicije predviđeno je sredstvima zainteresiranih tvrtki, ali i sredstvima fondova – Fond za modernizaciju i Inovacijski fon, kao i sredstvima prikupljenim od dražbe emisijskih jedinica i naknade na emisiju CO<sub>2</sub>.

Glavne odrednice promjena u energetske sektoru su:

- Osnažiti energetske tržište kao nosivu komponentu razvoja energetske sektora. Ključni ekonomski mehanizam za kontrolu brzine tranzicije predstavljaju cijene emisijskih jedinica.
- Potpuno integrirati energetske tržište u međunarodno tržište energije, tehnologija, istraživanja, usluga, proizvodnje, a osobito unutarnje energetske tržište EU.
- Ojačati sigurnost opskrbe energijom kroz rast domaće proizvodnje i povezivanje energetske infrastrukture, kao i uvođenje mehanizama za razvoj proizvodnih kapaciteta (engl. Capacity Remuneration Mechanisms, u daljnjem tekstu: CRM).
- Povećati energetske učinkovitost u svim dijelovima energetske lanca (proizvodnja, transport/prijenos, distribucija i potrošnja svih oblika energije).
- Kontinuirano povećavati udio električne energije u potrošnji energije s ciljem smanjenja potrošnje fosilnih goriva.
- Kontinuirano povećavati proizvodnju električne energije sa smanjenom emisijom stakleničkih plinova – prvenstveno iz OIE.
- Razvoj temeljiti na komercijalno dostupnim tehnologijama, posebno iskorištavanju energije vode, sunca i vjetra i ostalih OIE.
- Financijske potpore usmjeriti na razvoj biogospodarstva i održivog gospodarenja otpadom, te istraživanja, na pilot i demonstracijske projekte.
- Osigurati fondove za smanjenje rizika za zahtjevne tehnologije i granično komercijalne tehnologije.

Temeljni provedbeni dokument do 2030. godine bit će **Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan**<sup>4</sup>, u kojem će se definirati provedbene mjere za postizanje ciljeva.

---

<sup>3</sup> [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020\\_03\\_25\\_602.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_03_25_602.html)

<sup>4</sup> Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. Godine, Prosinac 2019, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike RH. <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu1065/djelokrug/uprava-za-energetiku-1999/strategije-planovi-i-programi-2009/2009>

#### 4.1.3. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. <sup>5</sup>

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.

Osnovni ciljevi ove strategije su: smanjiti ranjivosti prirodnih sustava i društva na negativne utjecaje klimatskih promjena i jačanje otpornosti i sposobnosti oporavka od tih utjecaja. Provedbom Strategije prilagodbe ranjivi sustavi trebali bi biti otporniji nego što su danas te korisniji u cjelokupnoj prilagodbi društva klimatskim promjenama, a štete od elementarnih nepogoda bi trebale biti manje što će doprinijeti ostvarenju dugoročnog održivog razvoja Republike Hrvatske.



Slika 1. Prikaz klimatski neutralne EU do 2050.

<sup>5</sup> [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020\\_04\\_46\\_921.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_04_46_921.html)

## 5. METODOLOGIJA IZRADE, PROVEDBE I PRAĆENJA AKCIJSKOG PLANA

Temeljni preduvjet za pokretanje i realizaciju cjelokupnog procesa izrade akcijskog plana, je postojanje svijesti o klimatskim promjenama i političkoj volji Načelnice općine, kao osobe koja najviše brine o razvoju Općine. Zahvaljujući financijskoj potpori FZOEU za izradu ovog Akcijskog plana, omogućeno je Općini Donja Voća da krene u izradu sveobuhvatnog kompleta radnji koje kao lokalno tijelo trebaju napraviti u narednom periodu, a sve s ciljem prilagođavanja i ublažavanja klimatskih promjena.

SECAP se temelji na Referentnom inventaru emisija (BEI) i Ocjenjivanjima rizika i izloženosti (RVA) koji sadrže analizu trenutnog stanja. Ovi podaci čine osnovu za analizu i utvrđivanje svih radnji koje lokalna tijela planiraju izvršiti kako bi ostvarili ciljeve za prilagođavanje i ublažavanje utjecaja klimatskih promjena.

Sukladno smjernicama koje uključuje Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju, kako bi se postigao održivi razvoj i smanjile emisije stakleničkih plinova, u nastavku su navedene smjernice za izradu SECAP-a:

### 1. Analiza postojećeg stanja

Izvršena je analiza svih dostupnih podataka o potrošnji energenata kako kućanstava u Općini Donja Voća, tako i gospodarskih subjekata koji obavljaju gospodarsku djelatnost na području Općine.

Prikupljeni su podaci o vozilima i pogonskom gorivu koje ih pokreće, kako bi se dobila slika o stvarnom utjecaju na zagađenje okoliša.

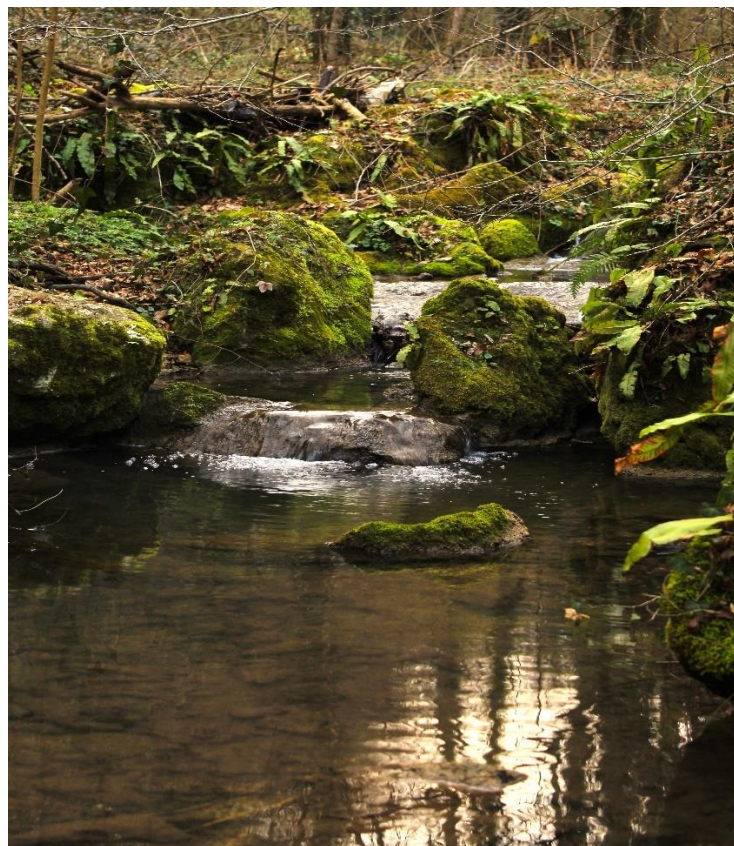
Podaci koji su dobiveni o potrošnji energenata u zgradarstvu, ali i obiteljskim domaćinstvima, je osnova za projekciju mjera energetske obnove kako javnih zgrada, tako i obiteljskih kuća, ali i ugradnje obnovljivih izvora energije i planiranja potrebnih sredstava za postizanje zadanih ciljeva.

Nažalost, zbog nedostatka podataka koji bi bili prikupljeni na jednom mjestu, bilo je otežano dolaženje do podataka, pa tako u ovom Akcijskom planu, nema dovoljno detaljnih podataka o svim parametrima koji su potrebni za izradu ovakvog plana. Za korištenje energenata u kućanstvima, dobiveni su djelomični podaci.

Bez obzira na to, Općina Donja Voća će učiniti sve kako bi u narednom periodu, aktivirala što više mehanizama za postizanje ekološke i energetske održivosti te prilagodbe na klimatske promjene.

## **2. Postavljanje ciljeva**

Nakon procjene postojećeg stanja, postaviti će se ciljevi za smanjenje emisije stakleničkih plinova i povećanje udjela obnovljivih izvora energije. Svi ciljevi moraju biti mjerljivi, realni, vremenski određeni i u skladu sa svim europskim i nacionalnim zakonodavnim dokumentima.



### **3. Planiranje mjera prilagodbe klimatskim promjenama**

Temeljem rezultata procjene utjecaja i ranjivosti na klimatske promjene u pojedinim sektorima izvršena je procjena mjera prilagodbe u tim sektorima. Obuhvaćeni sektori su: zgradarstvo, promet, energija.

### **4. Akcijski plan**

Izrada detaljnog akcijskog plana koji mora sadržavati konkretne mjere za postizanje postavljenih ciljeva. Mjere moraju obuhvatiti područja obnovljivih izvora energije, održive mobilnosti, energetske učinkovitosti i prilagodbe klimatskim promjenama.

Ovaj Akcijski plan izrađen je u skladu s uputama koji su sadržani u dokumentima koje je donijela Europska komisija:

1. Priručnik za izradu Akcijskog plana energetske održivosti razvoja grada;
2. Preporuke za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju;
3. Alati dostupni na platformi Urban-Adaptation Support Tool

### **SECAP mora sadržavati sljedeće elemente:**

- Referentni inventar emisija za praćenje aktivnosti ublažavanja učinaka klimatskih promjena;
- Mjere prilagodbe klimatskim promjenama;
- Analizu klimatskih rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora za utjecaje klimatskih promjena;
- Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena

## 6. GEOGRAFSKI, KOMUNALNI I PROSTORNI PODACI OPĆINE DONJA VOĆA

Općina Donja Voća jedna je od 22 općine i 6 gradova u sastavu Varaždinske županije. Smještena je u njenom sjeverozapadnom dijelu. Sa zapadne strane graniči s Republikom Slovenijom (čime ulazi u sastav pograničnih općina); sa sjeverne strane s općinama Cestica i Vinica; s istočne strane s Općinom Maruševac, a s jugozapadne s Općinom Klenovnik i Gradom Lepoglava. Površinom pripada grupi srednjih općina Županije s 35,9 km<sup>2</sup> što iznosi 2,84% udjela u ukupnoj površini Županije, s dugogodišnjom tendencijom smanjenja broja stanovnika. Dislocirana od osnovnih prometnih koridora od važnosti za Županiju i Državu, te bez adekvatne gospodarske osnove, ali obiluje prirodnim i krajobraznim potencijalima čije bi iskorištenje trebalo predstavljati temeljno polazište budućeg razvitka.

U sastavu Općine nalazi se 8 naselja (Budinščak, Donja Voća, Fotez Breg, Gornja Voća, Jelovec Voćanski, Plitvica Voćanska, Rijeka Voćanska, Slivarsko), a sjedište Općine je istoimeno naselje Donja Voća. Prema veličini teritorija (površini) najveće naselje u općini je Donja Voća, a zatim redom slijede: Gornja Voća, Rijeka Voćanska, Slivarsko, Jelovec Voćanski, Budinščak, Plitvica Voćanska i Fotez Breg kao najmanje naselje.

### 6.1. Prometna infrastruktura

Općina Donja Voća nema povoljan prometni položaj, a prometna povezanost s važnijim središtima, pa i susjednim prostorima, nije zadovoljavajuća. Njome ne prolazi niti jedan značajniji prometni pravac koji bi imao veće značenje za šire područje (na području Općine nema niti jedne državne ceste). Općina je najbliža gradu Ivancu, prometnom središtu i sjedištu bivše Općine, s kojim je povezana županijskom cestom ŽC 2101. Mreža županijskih i lokalnih cesta je relativno gusta, ali je niskog standarda i slabe kvalitete.

Zbog reljefa i ruralne i raštrkane tipologije izgradnje u prostoru Općine dijelom postoje i naglašene poteškoće u prometnom povezivanju naselja ili izdvojenih dijelova naselja, naročito zimi.

Popis prometnica na području Općine Donja Voća:

### **Županijske ceste**

- ŽC 2027 Veliki Lovrečan (D2) – Donja Voća (Ž2056)
- ŽC Križanče (Ž2027) – GP Gornja Voća – granica RH/Slovenija)-Gornja Voća-Donja Voća (Ž2027)
- ŽC Trakošćan (Ž2258) – Bednjica – Zlogonje – Donja Voća (Ž2101)
- ŽC Lepoglava (D74) – Zarovnica – Jerovec (Z2084) – Donja Voća – Nova Ves Petrijanečka – A.G. Grada Varaždina (Hrašćica)

### **Lokalne ceste**

- LC 25020 - Jelovec Voćanski (GP Budinščak (granica RH/Slovenija) – Gornja Voća (Ž2044)
- LC 25022 – Donja Voća (nerazvrstana cesta – Ž 2056)
- LC 25023 – Donja Voća (Ž2056) – Lipovnik (L25029)
- LC 25037 – Marčan (Ž2029) – Donja Voća (Ž2056)
- LC 25177 – Rijeka Voćanska (L 25020-Ž 2056)
- LC 25191- Jelovec Voćanski (L25020- GP Jelovec Voćanski (granica RH/Slovenija)
- LC 25218 Vinica Breg (L25018) – Gornja Voća (Ž2027)

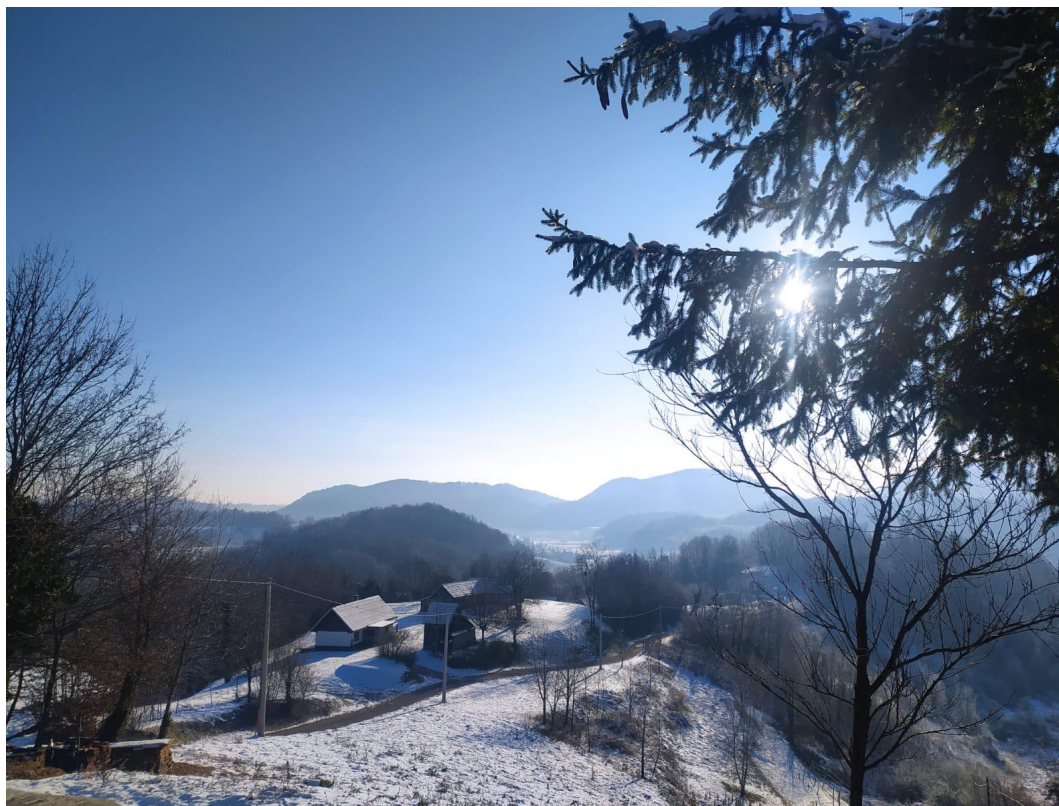
Na području Općine nalazi se ukupno 34 km nerazvrstanih cesta od kojih je 31 km asfaltiranih. Posebnim iskazom određeno je koje su nerazvrstane ceste od prioritetne prometne važnosti.

To su ceste po kojima se odvija javni putnički prijevoz, ceste koje povezuju dva naselja, a nema druge alternativne ceste, ceste po kojima se odvija promet veće gustoće, ceste s posebnim sigurnosno-prometnim zahtjevima, te ceste koje spajaju objekte javnih funkcija. Takvih je cesta na području Općine ukupno 9,7 km.



## 6.2. Klima Općine Donja Voća

Općina Donja Voća nalazi se u području umjereno tople kišne klime, a karakteriziraju je topla ljeta (srednja temperatura najtoplijeg mjeseca ne prelazi 22°C). Temperatura najhladnijeg mjeseca takve klime kreće se općenito između 3°C i 18°C, a više od četiri mjeseca u godini imaju srednju temperaturu višu od 10°C. Posljednjih godina javljaju se sušna razdoblja. Učestalost oborinskih dana s različitim količinama oborina je 30 - 40 % dana u godini (115-140 dana). Snježni pokrivač javlja se tijekom zime između 45 i 50 dana.



Ovo područje je relativno bogato vlagom tijekom cijele godine. Prosječne mjesečne vrijednosti relativne vlage zraka su iznad 70%, pri čemu se minimum javlja u travnju (69-74%), a maksimum u studenom ili prosincu (85-86%). Osnovna karakteristika režima vjetra je dominantnost vjetrova južnog i jugozapadnog, te sjevernog i sjeverozapadnog kvadranta, koji se u godišnjem prosjeku javljaju s vjerojatnošću od 20-35%. U toku godine najvjetrovitije je proljeće, a ljeto je godišnje doba s velikom učestalošću slabih vjetrova (do 80%). Godišnji hod količine naoblake ima max. zimi, a min. u srpnju i kolovozu. Godišnje ima oko 55 do 60 vedrih i dvostruko više oblačnih dana. Vedri su najučestaliji ljeti kad ih ima oko 8-9 mjesečno, dok ih u razdoblju od studenog do veljače gotovo i nema. U prosincu i siječnju je polovica dana u mjesecu 13 oblačna.

Područje Varaždina s 1994 sata sijanja sunca godišnje spada u srednje osunčana područja Hrvatske. Najdulje mjesečno trajanje sijanja sunca je u srpnju (oko 9 sati dnevno), a najkraće u prosincu (oko 2 sata dnevno). Na području Županije godišnje ima 40 do 60 dana s maglom, pri čemu se u siječnju javlja oko 10 dana s maglom, dok se u ljetnim mjesecima pojavljuje rijetko ili izostaje. Mraz se javlja od rujna do svibnja, pri čemu je najopasniji onaj koji se pojavi u vegetacijskom razdoblju. Tuča se javlja prosječno jednom godišnje, a s najvećom se vjerojatnošću može očekivati da se to dogodi od svibnja do srpnja.



### **6.3. Demografska analiza**

Popis stanovnika iz 2011. godine evidentirao je na području općine Donja Voća ukupno 2443 stanovnika.

Prema popisu iz 2021. godine u Općini Donja Voća živjelo je 2030 stanovnika, što znači 413 osoba manje u odnosu na 2011. godinu. U zadnjih 10 godina, općina je izgubila 16,9 % stanovništva. Prema popisu stanovništva iz 2021. godine najviše je kućanstava s

jednim ili dva člana te se očekuje daljnje smanjenje broja stanovnika. U Općini je izražena depopulacija, s padom nataliteta što rezultira sve većim udjelom stanovništva starije životne dobi.

#### **6.4. Opskrba električnom energijom**

Na području Općine Donja Voća distributer za obavljanje djelatnosti električne energije je HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o. – Elektra Varaždin i sva naselja u sklopu općine priključena su na elektro energetske sustav.

Kroz Program održavanja komunalne infrastrukture u narednom razdoblju planira se provesti Energetska učinkovitost javne rasvjete, gdje se predviđa uklanjanje postojećih svjetiljki te postavljanje 1000 novih LED cestovnih svjetiljki i postavljanje sustava upravljanja tom rasvjetom, u cilju smanjenja potrošnje energije i ekološke prihvatljivosti te učinkovitijeg i kvalitetnijeg upravljanja javnom rasvjetom.



## 6.5. Vodoopskrba i odvodnja

Sustav vodoopskrbe Općini Donja Voća pružaju VARKOM dioničko društvo za opskrbu vodom i odvodnju otpadnih voda iz Varaždina te tvrtka IVKOM d. d. iz Ivanca. Varkom broji 632 kućanstva s priključkom na sustav vodoopskrbe, 14 stanova i 18 poslovnih subjekata, dok Ivkom broji 146 kućanstva s priključkom na sustav vodoopskrbe. Kompletna vodoopskrba nije osigurana u naseljima: Gornja Voća, Bundinščak, Jelovec Voćanski i Rijeka Voćanska. Radi se o pojedinim zaseocima u navedenim naseljima, no postoje i kućanstva u Donjoj Voći koja nemaju priključak na vodovodnu mrežu. U ostalim naseljima u srednjoročnom razdoblju očekuje se potreba izmjene vodoopskrbnih cijevi zbog smanjenja gubitka vode. Planirana je rekonstrukcija i izgradnja vodovodne mreže i ostalih komunalnih objekata za preostali dio općine. Planira se rješavanje vodoopskrbe područja općine iz regionalnog sustava javnog vodovoda, uz izgradnju potrebnih vodoopskrbnih građevina (vodosprema, crpna stanica, vodovi). Predviđena izgradnja potrebnih građevina i proširenje vodovodne mreže u cilju opskrbe cijelog područja temeljeno je na koncepciji vodoopskrbe utvrđene Vodoopskrbnim planom Varaždinske županije.

Ivkom – vode d.o.o. Ivanec, kao javni isporučitelj vodnih usluga, opskrbljuje stanovnike Općine Donja Voća pitkom vodom, pa je zadnja investicija kojom je financirano 3.600 metara cjevovoda i crpna stanica, osigurala pitku vodu za dio stanovnika Općine Donja Voća koji nisu imali vodoopskrbu. Projekt je financiran iz Programa ruralnog razvoja u iznosu od 2.004.302,68 kn, od toga su EU sredstva bila u iznosu od 1.961.561,78 kn .

Problematika odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Općine Donja Voća dosad nije sustavno rješavana (kanalizacije i priključaka nema). Odvodnja fekalnih otpadnih voda u naseljima rješava se većinom izvedbom septičkih jama s taložnicama ili direktnom infiltracijom tekućeg dijela u podzemlje. Recipijenti za otpadne vode su također i kanali uz prometnice, te lokalni potoci (direktni ispust), što čini stanje sve težim i zahtijeva odgovarajuće intervencije. Samo je za mali dio naselja Donja Voća postavljena kanalizacija za odvod fekalnih voda u potok Voću (škola, školski stanovi, trgovina, zdravstvena stanica i nekoliko domaćinstava).

Na području Općine Donja Voća nema plinoopskrbne mreže. Područje Općine ni u jednom svom dijelu za sada nije plinificirano, mada je Općina Donja Voća zajednički s Općinom Klenovnik financirala izgradnju glavnog plinskog voda od mjerne stanice u Ivancu do točke razdvajanja u Lipovniku. Pri tome je položen glavni plinski vod većeg promjera kako bi se mogle zadovoljiti buduće potrebe stanovništva obiju općina, kao i daljnja samostalna gradnja plinske razvodne mreže na voćanskom području, gdje bi prva etapa radova na izgradnji plinske mreže u općini podrazumijevala izgradnju iste do naselja Donja Voća (što je za sada jedino ekonomski opravdano). Stanovništvo općine kao energente za grijanje koristi: drva za ogrjev, loživo ulje i u najmanjem postotku struju.

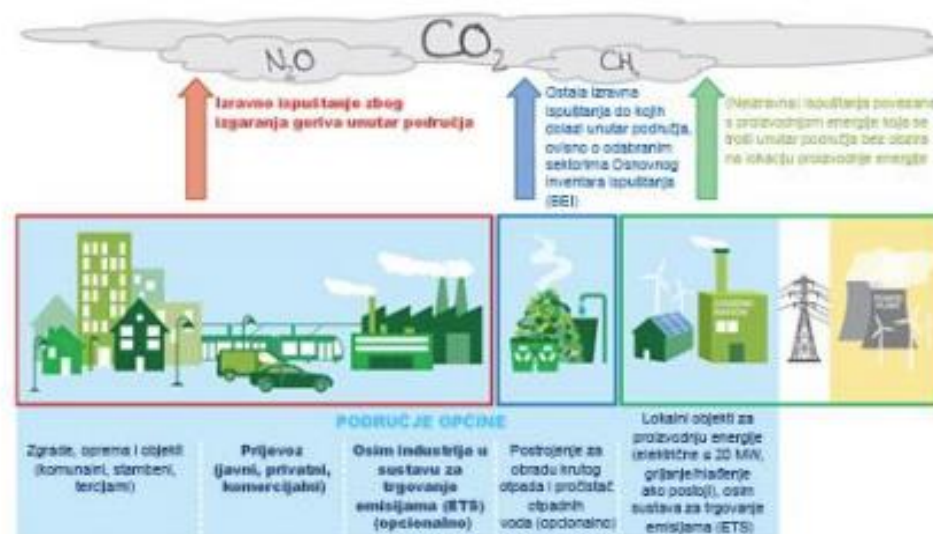
## 6.6. Gospodarenje otpadom

Na području Općine Donja Voća miješani komunalni otpad, staklo, papir, plastiku i glomazni otpad sakuplja, prevozi i zbrinjava tvrtka IVKOM d. d. iz Ivanca Ivanec u čijem su vlasništvu reciklažna dvorišta u naseljima Ivanec i Jerovec. Sveukupno 480 kućanstva i 18 pravnih osoba korisnici su usluga zbrinjavanja otpada. Na području Općine Donja Voća ne postoje građevine i uređaji za gospodarenje otpadom niti službena odlagališta. Općina je u međuvremenu kupila plave i žute kante za sva domaćinstva, a sredstva su osigurana kroz Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost. Nabavljena je i komunalna oprema za osnovnu i područnu školu. Komunalni otpad se sakuplja i odvozi dva puta mjesečno, sukladno rasporedu odvoza.



Općina Donja Voća će osigurati mobilno reciklažno dvorište koje će biti postavljeno na javnoj površini ili na javnoj površini dostupnoj s javne površine u svakom naselju općine najmanje jednom u svaka četiri mjeseca. Prema Planu gospodarenjem otpadom za jedinice lokalne samouprave planira se lokacija reciklažnog dvorišta za komunalni otpad te reciklažnog dvorišta za građevni otpad unutar područja gospodarske namjene, proizvodno-poslovne, a sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom.

Iako je Planom gospodarenja otpadom Općine Donja Voća za razdoblje od 2018. do 2023. godine utvrđeno da ne postoje divlja odlagališta odbačenog otpada na području općine, realno stanje ukazuje da postoje neslužbena odlagališta po šumama i zabačenim dijelovima, koja je potrebno evidentirati i sanirati.



Slika 2. Prikaz značajnijih djelatnosti koje troše veće količine energije

## 7. ANALIZA POTROŠNJE ENERGIJE I EMISIJA CO2 U OPĆINI DONJA VOĆA

Opskrba električnom energijom riješena je elektroenergetskom mrežom koja je u sastavu jedinstvene prijenosne mreže Hrvatske. Općina Donja Voća je elektrificirana u cijelosti. Izvedena distribucijska mreža preko dalekovoda DV 110 kV RP HE Čakovec - TS Knežinec 10 kV te preko podzemnih i nadzemnih vodova i postojećih trafostanica 10(20)/0,4 kV te niskonaponske mreže u općini.

U dijelovima naselja izgrađena je i javna rasvjeta koja je u vlasništvu [Općine](#). Rasvjetna tijela su održavana no zastarjela su i neučinkovita.

Distribuciju i opskrbu električnom energijom, na području Općine Donja Voća vrši HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o., ELEKTRA VARAŽDIN.

Izvor napajanja srednje-tlačne distribucijske mreže Općine Donja Voća je mjerno-redukcijska stanica MRS Donja Voća do koje je položen spojni srednje-tlačni vod.



### 7.1 Energetska potrošnja i proizvodnja električne energije

Struktura potrošnje električne energije na području Općine Donja Voća u 2022. godini dana je u tablici u nastavku. Prema popisu stanovništva 2021. u Općini Donja Voća 2021. godine bilo je 658 kućanstava.

**Tablica 1.** Prikaz potrošnje električne energije po vrsti kupaca u 2022.

Vrsta kupca	Potrošnja u 2022. godini (kWh/god.)
GOSPODARSKI I OSTALI SUBJEKTI	540.128
BUDINŠČAK	-
DONJA VOĆA	253.669
FOTEZ BREG	-
GORNJA VOĆA	161.264
JELOVEC VOĆANSKI	8.731
PLITVICA VOĆANSKA	1.563
RIJEKA VOĆANSKA	17.575
SLIVARSKO	31.727
STAMBENI OBJEKTI	2.365.639

BUDINŠČAK	83.114
DONJA VOĆA	1.089.699
FOTEZ BREG	67.309
GORNJA VOĆA	588.477
JELOVEC VOĆANSKI	67.678
PLITVICA VOĆANSKA	64.791
RIJEKA VOĆANSKA	198.460
SLIVARSKO	206.111
JAVNA RASVJETA	65.599
<b>UKUPNO</b>	<b>2.905.767</b>

Izvor: HEP ODS - Elektra Varaždin

### 7.1. Energetska potrošnja krutih goriva

Ivkom-plin d.o.o. posjeduje koncesiju za izgradnju distribucijskog sustava na području Općine Donja Voća te je prostornim planom predviđena plinifikacija naselja u Općini donja Voća. Dio javnih zgrada koristi geotermalnu energiju za potrebe grijanja. U nedostatku stvarnih podataka modelirana je potrošnja ogrjevnog drveta po kućanstvu na godišnjoj razini. Ukupna površina nastanjenih stanova prema Popisu stanovništva 2021. na području Općine Donja Voća iznosi 62.882 m<sup>2</sup>.

**Tablica 2.** Prikaz potrošnje ogrjevnog drveta

Vrsta kupca	Broj korisnika	Modelirana potrošnja po kućanstvu (kWh/m <sup>2</sup> god)	Potrošnja u 2022. godini (kWh/god.)
Stambeni objekti – ogrjevno drvo	658	170	10.689.940
<b>UKUPNO</b>	658		10.689.940

Izvor: Općina Donja Voća / DZS Popis stanovništva 2021.

## 7.2. Energetska potrošnja u sektoru prometa

Na području Općine Donja Voća 2022. godine bilo je 1.238 registriranih vozila. U odnosu na 2020. godinu, kada je bilo 1.142 registriranih vozila, to je povećanje za 0,08%, 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 Donja Voća, isti su određeni na temelju podataka Centra za vozila Hrvatske za Općinu Donja Voća.

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

GORIVO	MOPEDI	MOTOCIKLI	OSOBNI AUTOMOBILI	TERETNI AUTOMOBILI	KOMBINIRANI AUTOMOBILI	RADNI STROJEVI	TRAKTORI
Benzin	47	37	260	1	-	-	12
Dizel	-	-	554	28	-	6	273
Električno vozilo	1	-	-	-	-	-	-
Hibridno vozilo	-	-	5	-	-	-	-
LPG	-	-	14	-	-	-	-
<b>UKUPNO</b>	<b>48</b>	<b>37</b>	<b>833</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>285</b>

Izvor: MUP, Policijska uprava Varaždinska

U vlasništvu fizičkih osoba 2022. godine bilo je 1.189 vozila (2020. godine 1.106), a u vlasništvu pravnih osoba bilo je 49 vozila (2020. godine 36). U ukupnoj strukturi motornih vozila najveći udio zauzimaju osobni automobili i to sa 67,3%.

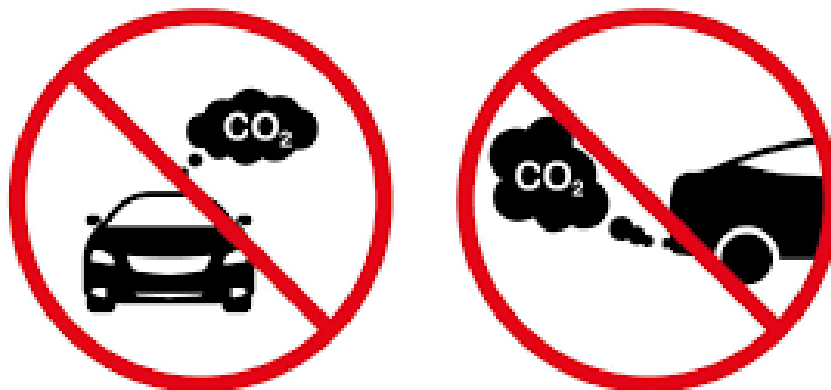
Prema podacima Centra za vozila Hrvatske, prosječni godišnji prijeđeni put osobnih vozila u Hrvatskoj u 2022. godini iznosio je 12.650 kilometara.

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:

- prosječna potrošnja goriva (FC<sub>int</sub>):
- automobil benzin: 7,5 litara/100 km
- automobil dizel: 5,9 litara/100 km
- teretno vozilo dizel: 12,2 litara/100 km
- faktor pretvorbe u kWh/l:
- benzin: 9,35
- dizel: 10,02

**Ukupna energetska potrošnja u sektoru prometa u 2022. godini iznosila je 8.398.254,04 kWh/godišnje.**



### 7.3. Smanjenje emisija CO2

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

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

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

Aktualni globalni rast cijena energenata i električne energije dodatno će potaknuti građane da investiraju u povećanje energetske učinkovitosti objekata i smanjenje potrošnje energije u prometu.

## 8. MJERE ZA SMANJENJE EMISIJA CO2

SECAP se fokusira na mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova te konačnu potrošnju energije krajnjih korisnika i aktivnosti prilagodbe kako bi se suočili s utjecajima klimatskih promjena.

Glavni interesni sektori u procesu ublažavanja su:

- sektor zgradarstva
- sektor prometa
- horizontalne mjere.

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



## 8.1. Mjere za smanjenje emisija u sektoru zgradarstva

<b>1.</b>	<b>Edukacija stanovnika i poduzetnika o mogućnostima smanjenja potrošnje energije</b>	
<b>Ciljana skupina</b>	Svi vlasnici stambenih i poslovnih objekata (zgradarstvo)	
<b>Opis mjere</b>	<p>Edukacija svih vlasnika stambenih i poslovnih objekata o mogućnostima energetske uštede je temelj za postizanje definiranih ciljeva smanjenja potrošnje energije i emisija CO<sub>2</sub> u sektoru zgradarstva. Edukacijom se želi potaknuti sve vlasnike na primjenu i provođenje jednostavnih mjera i promjena ponašanja koje rezultiraju znatnim energetske uštedama. Također, približavanjem i pojašnjavanjem pojmova kao što su energetska učinkovitost, obnovljivi izvori energije te primjenom savjeta stručnjaka (npr. predstavnika energetske agencije) želi se pridonijeti smanjenju potrošnje energije u zgradama u kojima ljudi rade i borave.</p> <p>Ovom mjerom predviđene su slijedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- poticanje organiziranja info-kampanja, skupova, radionica i edukacija u objektima poput općinskog sjedišta, u školama, knjižnicama i vrtiću s ciljem povećanja svijesti o uštedi energije;</li> <li>- objedinjavanje i promicanje „zelene“ nabave, kontinuirani razvoj novih kriterija i mjerila za zelenu nabavu, uključujući energetske učinkovitost;</li> <li>- edukacija korisnika zgrada o potencijalnim uštedama u grijanju i hlađenju (toplinska izolacija objekata) i rasvjeti (postavljanje 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 se na nivou općine oformi tim ili angažiraju odgovarajući stručnjaci s ciljem provođenja edukacije/obuke korisnika stambenih i poslovnih objekata o načinima uštede energije i pravilnom korištenju iste.</p> <p>Podizanjem svijesti o važnosti štednje energije i obukom korisnika zgrada planirano je ostvariti dugoročne uštede toplinske i električne energije u iznosu 4% od ukupne potrošnje energije.</p>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	4% 813,7 MWh
	Toplinska energija	3% 2.244,7 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisije CO<sub>2</sub></b>	Električna energija	129,4
	Toplinska energija	62,9

<b>(tCO<sub>2</sub>)</b>		
<b>Period implementacije</b>	2024 – 2030.	
<b>Troškovi</b>	7.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Donja Voća	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Donja Voća , Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja	

<b>2.</b>	<b>Edukacija stanovnika i poduzetnika o primjeni jednostavnih mjera uštede energenata</b>
<b>Ciljana skupina</b>	Svi vlasnici stambenih i poslovnih objekata (zgradarstvo)
<b>Opis mjere</b>	<p>Edukacijom stanovnika Općine Donja Voća o mogućnostima smanjenja potrošnje energije i promjene stava o energentima moguće je doprinijeti smanjenju potrošnje energenata i vode, a time i utjecati na smanjenje emisija CO<sub>2</sub>.</p> <p>Pri edukacijama pozornost dati na primjeni mjera uštede energije, kao što su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Održavanje optimalne temperature zraka u grijanim i hlađenim prostorima, odnosno, sprečavanjem nepotrebnog pregrijavanja prostora, moguće je postići značajne uštede toplinske energije.</li> <li>- Kontroliranje temperature zraka u hlađenim/grijanim prostorijama. Primjerice, smanjenjem grijanja prostora zasamo 1°C u odnosu na uobičajeno moguće je uštedjeti i do 6% toplinske energije.</li> <li>- Ugradnja programibilnih termostatskih ventila na radiatorima. 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>- 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>- 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>- Izgradnja/rekonstrukcija klimatski otpornih zgrada (novih i postojećih), s ciljem uštede energenata za grijanje/hlađenje i samostalnoj proizvodnji energije za vlastite potrebe. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem stanovnika.</li> <li>- Korištenje alternativnih sredstava u prijevozu s ciljem smanjenja korištenja osobnih automobila, odnosno smanjenja korištenja fosilnih goriva u motornim vozilima</li> <li>- Mogućnostima uštede energije pri kuhanju. Npr. kuhajućis poklopcem može se uštedjeti i 20% energije za kuhanje, prilikom kuhanja potrebno je koristiti minimalnu snagu za kuhanje (kada voda proključa, može se smanjiti snaga grijanja na najnižu moguću da se zadrži ključanje), bržem otvaranja i zatvaranju pećnice i sl.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Smanjenju potrošnje energije u rasvjeti – korištenjem LED žarulja za rasvjetu, maksimalnom korištenju dnevnog svjetla, bojanjem zidova u svijetle boje i sl.</li> <li>- 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 s izrađenim Planom gospodarenja otpadom Općine Donja Voća , a koji precizira mjere i instrumente smanjenja proizvodnje komunalnog otpada.</li> </ul> <p>Primjena principa „plati koliko zagađuješ“ gdje se odvoz otpada plaća prema broju pražnjenja spremnika za miješani komunalni otpad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Edukacije je potrebno provoditi ciljano, uz prethodnu pripremu adekvatnih materijala.</li> </ul>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	5% 1.017,1 MWh
	Toplinska energija	5% 3.741,15 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	161,7
	Toplinska energija	107,8
<b>Period implementacije</b>	2024 – 2030.	
<b>Troškovi</b>	10.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Donja Voća	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Donja Voća , Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja	

<b>3.</b>	<b>Energetska obnova objekata u vlasništvu općine</b>	
<b>Ciljana skupina</b>	Objekti u vlasništvu općine (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.</p> <p>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 implementacijumjera 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 ovojnice zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnicekojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinskeizolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija;</li> <li>- ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava;</li> <li>- zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE;</li> <li>- zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom;</li> <li>- ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE;</li> <li>- uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom;</li> <li>- uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama.</li> </ul>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	10% 12,6 MWh
	Toplinska energija	10% 39,2 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	2,0
	Toplinska energija	1,1

<b>Period implementacije</b>	2024 – 2030.
<b>Troškovi</b>	500.000,00 EUR
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Donja Voća
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Donja Voća , Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka

<b>4.</b>	<b>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>Odnosi se na objekte koje imaju velike energetske gubitke prouzročene lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetskih performansi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obnova ovojnice objekata - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija;</li> <li>- ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava;</li> <li>- zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vodesustavima koji koriste OIE;</li> <li>- zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom;</li> <li>- ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE;</li> <li>- uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom;</li> <li>- uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama.</li> </ul>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	7% 264,6 MWh
	Toplinska energija	7% 313,6 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO2 (t CO2)</b>	Električna energija	42,1
	Toplinska energija	8,8
<b>Period implementacije</b>	2024 – 2030.	
<b>Troškovi</b>	900.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Poduzetnici	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Vlastita sredstva poduzetnika, FZOEU, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti banaka, ESCO-projekti	

<b>5.</b>	<b>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 prouzročene lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetske performansi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obnova ovojnice zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija;</li> <li>- ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava;</li> <li>- zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE;</li> <li>- zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom;</li> <li>- ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE.</li> </ul>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	3% 496,9 MWh
	Toplinska energija	5% 3.741,5 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	79
	Toplinska energija	104,8
<b>Period implementacije</b>	2024 – 2030.	
<b>Troškovi</b>	2.400.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Fizičke osobe	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Vlastita sredstva vlasnika kuća, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka, ESCO-projekti	

<b>6.</b>	<b>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 za objekte s izraženijom potrošnjom električne energije. Predlaže se inicijalna analiza različitih rješenja za korištenje obnovljivih izvora energije i izrada mapa solarnog potencijala.</p> <p>Konkretno, sustavi obuhvaćeni ovom mjerom navedeni su unastavku (ali nisu limitirani samo na navedeno):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sustavi za grijanje/hlađenje i potrošnu toplu vodu;</li> <li>- dizalice topline;</li> <li>- visokoučinkoviti kotlovi na pelete, brikete, drvenu sječku i ostalu drvenu biomasu;</li> <li>- solarni toplinski kolektori;</li> </ul>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	2% 406,8 MWh
	Toplinska energija	4% 2.992,9 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	64,7
	Toplinska energija	83,8
<b>Period implementacije</b>	2024 – 2030.	
<b>Troškovi</b>	1.600.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Donja Voća	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Donja Voća , Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka, ESCO projekti	

<b>7.</b>	<b>Izgradnja integriranih sunčevih elektrana</b>	
<b>Ciljana skupina</b>	Vlasnici privatnih i poslovnih objekata (zgradarstvo)	
<b>Opis mjere</b>	<p>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>.</p> <p>Sunčane elektrane planiraju se postavljati na krovove stambenih zgrada i privatnih kuća s povoljnom orijentacijom krovnih ploha u odnosu na sunčevu ozračenost.</p> <p>Predviđa se ugradnja oko 90 kW instalirane snage ukupne godišnje proizvodnja od oko 140 MWh.</p>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	4% 813,7 MWh
	Toplinska energija	0% /
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	129,4
	Toplinska energija	/
<b>Period implementacije</b>	2024 – 2030.	
<b>Troškovi</b>	600.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Donja Voća	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Donja Voća , Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja	

<b>8.</b>	<b>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	3% 2.244,7 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO2 (t CO2)</b>	Električna energija	/
	Toplinska energija	62,9
<b>Period implementacije</b>	2024 – 2030.	
<b>Troškovi</b>	100.000,00 EUR	
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Donja Voća	
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Donja Voća , Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja	

<b>9.</b>	<b>Rekonstrukcija javne rasvjete</b>	
<b>Ciljana skupina</b>	Općinska javna rasvjeta	
<b>Opis mjere</b>	<p>Javna rasvjeta na području općine nema veliki udio u ukupnoj energetskej potrošnji, ali predstavlja veliki financijski trošak općini. Uštedom u ovom sektoru, općina će moći otvoriti ulaganja u druge mjere. Ova mjera podrazumijeva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ugradnju energetskej učinkovite i ekološke javne rasvjete i zamjenu dotrajalih svjetiljki sa svjetiljkama koje su ekološke 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 energetskej učinkovitija rasvjetna tijela (LED tehnologija) postiže se slijedeće:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) ušteda električne energije zbog smanjene potrošnje rasvjetnog tijela,</li> <li>b) ušteda električne energije zbog smanjenja dodatnog zagrijavanja prostora uzrokovanog rasvjetom (ušteda na hlađenju prostora),</li> <li>c) smanjenje troškova nabave zbog duljeg vijeka trajanja žarulje,</li> <li>d) povećava se udobnost i sigurnost zbog veće pouzdanosti rasvjetnog sustava,</li> <li>e) smanjenje opterećenje napojnih (distribucijskih) vodova.</li> </ul> <p>Postupnom zamjenom novim i energetskej učinkovitijim rasvjetnim tijelima s autonomnom regulacijom nivoa svjetlosti ovisno o jačini dnevnog svjetla, moguće je doprinijeti smanjenju emisija CO<sub>2</sub>.</p>	
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	Električna energija	17% 78,1 MWh
	Toplinska energija	0% /
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	/
	Toplinska energija	/

<b>Period implementacije</b>	2024 – 2030.
<b>Troškovi</b>	1.200.000,00 EUR
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Donja Voća
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Donja Voća , Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, ESCO financiranje

## 8.2. Mjere sa smanjenje emisija u sektoru prometa

<b>9.</b>	<b>Edukacija o štetnosti emisija CO<sub>2</sub> iz automobila pogonjenih fosilnim gorivima</b>
<b>Ciljana skupina</b>	Stanovništvo (promet)
<b>Opis mjere</b>	<p>Ovom mjerom želi se utjecati na svijest vozača o štetnostima koje izazivaju emisije CO<sub>2</sub> nastale sagorijevanjem fosilnih goriva u motornim vozilima na kvalitetu zraka i općenito na okoliš. Također želi se potaknuti „štedljiva“ vožnja (smanjivanje naglih ubrzavanja, smanjenje potrošnje smanjenjem broja okretaja motora – vožnja u većoj brzini, kontrola tlaka u gumama, racionalno korištenje klima uređaja, gašenje motora za vrijeme stajanja itd). Osim promjene načina vožnje, želi se potaknuti stanovnike na kupnju ekološki prihvatljivijih vozila s manjim specifičnim emisijama CO<sub>2</sub>.</p> <p>Podizanje svijesti vozača i ostalih sudionika u prometu može se provoditi kroz održavanje predavanja u prostorijama općine.</p> <p>Kroz mjere informiranja i obrazovanja svih sudionika u prometu moguće su uštede do 10% u ukupnoj potrošnji goriva.</p>
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	4.514,7 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	1.268,62
<b>Period implementacije</b>	2023 – 2030.
<b>Troškovi</b>	20.000,00 EUR
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Donja Voća
<b>Mogući izvori financir.</b>	Proračun Općine Donja Voća , Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost

<b>10.</b>	<b>Razvijanje inovativnog sustava javnog prijevoza</b>
<b>Ciljana skupina</b>	Općina Donja Voća , stanovništvo (promet)
<b>Opis mjere</b>	<p>Ovom mjerom ulagat će se u:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>novo i moderno vozilo</b>, pogonjeno na električni ili hibridni pogon, za javni prijevoz putnika u Donjoj Voći koji će biti klimatiziran, kapaciteta do 20 osoba, imat će wi-fi te niz uređaja koji će olakšati prijevoz putnika s posebnim potrebama;</li> <li>- <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, poštai slično;</li> <li>- <b>uređenje mreže linija i informiranja</b> koja će nastojati pokriti sve dijelove Općine s učestalim i točnim polascima do željene destinacije. Prilagođene i ažurne stranice prijevoza omogućit će bolju informiranost putnika kao i mobilne aplikacije kojim će pojedinac na brz i učinkovit način doći do željenih informacija;</li> <li>- <b>sufinanciranje javnog prijevoza</b> što će rezultirati smanjenju uporabe osobnih automobila, očuvanju okoliša i smanjenju emisije CO<sub>2</sub>;</li> <li>- <b>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.</li> </ul>
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	158,4 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	44,5
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2027.
<b>Troškovi</b>	500.000,00 EUR
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Donja Voća
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Donja Voća , FZOEU, EU izvori financiranja

<b>11.</b>	<b>Nabava službenih vozila Općine s električnim/hibridnim pogonom</b>
<b>Ciljana skupina</b>	Općina Donja Voća(promet)
<b>Opis mjere</b>	Ova mjera podrazumijeva nabavu službenih vozila Općine (2 kom) na električni/hibridni pogon, što ujedno daje dobar primjer građanima i potiče ih na kupnju takvih vozila. Konkretno aktivnosti podrazumijevaju: <ul style="list-style-type: none"> <li>- analiza mogućnosti korištenja vozila s električnim/hibridnim pogonom s projekcijama ušteda u odnosu na vozila pogonjena dizel/benzin motorima.</li> <li>- postupna nabava voznog parka na električni/hibridni pogon.</li> </ul>
<b>Očekivane energetske uštede (MWh)</b>	14 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	3,8
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.
<b>Troškovi</b>	70.000,00 EUR
<b>Nositelj mjere</b>	Općina Donja Voća
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Donja Voća , Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, ESCO modeli financiranja

### 8.3. Horizontalne mjere za smanjenje emisija

<b>12.</b>	<b>Implementacija modela kružnog gospodarstva</b>	
<b>Ciljana skupina</b>	Stanovništvo	
<b>Opis mjere</b>	<p>Primjena načela kružnog gospodarstva gdje se vrijednost proizvoda, materijala i resursa maksimalno zadržava u proizvodnom procesu uz istovremeno smanjenje otpada ključni je doprinos naporima Europske unije ka održivom gospodarstvu 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> <li>-</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% 35,7 MWh
	Toplinska energija	2% 42,7 MWh
<b>Očekivano smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>)</b>	Električna energija	5,7
	Toplinska energija	1,2
<b>Period implementacije</b>	2022 – 2030.	
<b>Troškovi</b>	40.000,00 EUR	

<b>Nositelj mjere</b>	Općina Donja Voća
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Donja Voća , FZOEU, ESCO modeli financiranja

#### 8.4. Prikaz svih mjera smanjenja emisija CO2

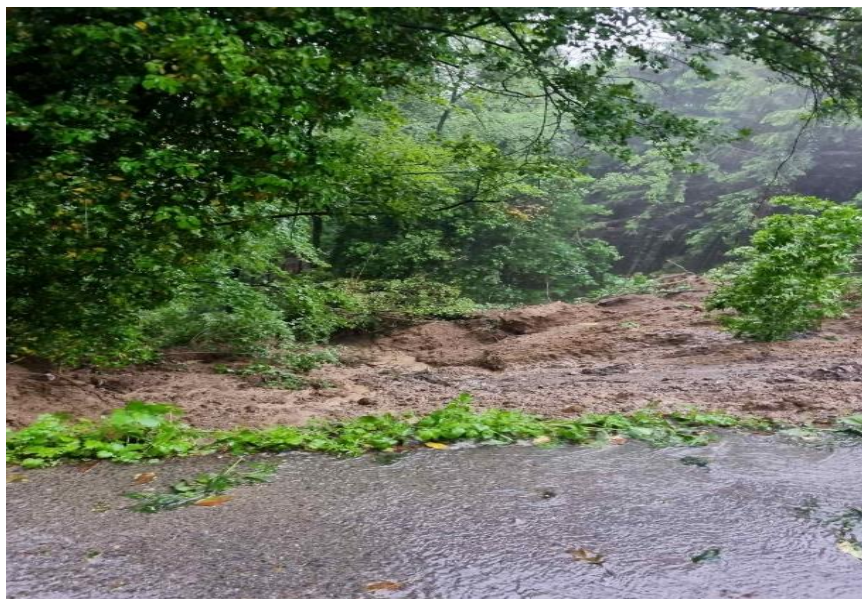
Sektor	Mjera	Procjena smanjenja emisija CO2 (t CO2)		Trošak mjere (EUR)
		Električna energija	Toplinska energija	
Zgradarstvo	1. Edukacija stanovnika i poduzetnika o mogućnostima smanjenja potrošnje energije	129,4	62,9	7.000
	2. Edukacija stanovnika i poduzetnika o primjeni jednostavnih mjera uštede energenata	161,7	107,8	10.000
	3. Energetska obnova objekata u vlasništvu općine	2,0	1,1	500.000
	4. Energetska obnova objekata u vlasništvu poduzetnika, obrta i OPG-ova	42,1	8,8	900.000
	5. Energetska obnova obiteljskih kuća	79,0	104,8	2.400.000
	6. Primjena novih tehnologija za grijanje i hlađenje	64,7	83,8	1.600.000
	7. Izgradnja integriranih sunčevih elektrana	129,4	/	600.000
	8. Poticanje korištenja biomase za potrebe grijanja	/	62,9	100.000
	Rekonstrukcija javne rasvjete	21,9	/	1.200.000
Promet	10. Edukacija o štetnosti emisija CO2 iz automobila pogonjenih fosilnim gorivima	1.268,6		20.000
	11. Razvijanje inovativnog sustava javnog prijevoza	44,5		500.000

	12. Nabava službenih vozila općine s električnim/hibridnim pogonom	3,8	70.000
Horizontalna mjera	13. Implementacija modela kružnog gospodarstva	6,9	40.000
<b>UKUPNO:</b>		<b>2.386,1</b>	<b>7.947.000</b>

Prikazanim mjerama moguće je smanjiti emisije CO<sub>2</sub> za dodatnih 2.386,1 t (21,4 % smanjenje u odnosu na postojeću emisiju). Temeljem navedenih podataka, može se zaključiti da će Općina Donja Voća postići zadani cilj smanjenja emisija CO<sub>2</sub> do kraja 2030. godine aktivnim angažmanom svih ključnih dionika, a posebice svih stanovnika. Općina Donja Voća priključit će se mnogobrojnim jedinicama lokalne samouprave koje su smanjile potrebu za energijom i time posljedično smanjile emisije CO<sub>2</sub>.

## 10. KLIMATSKE PROMJENE

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



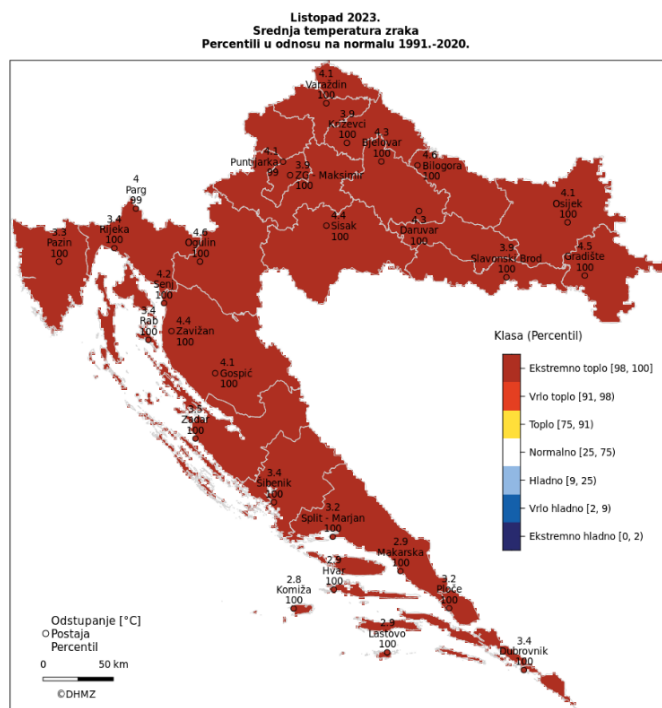
Sve je više dokaza da je Republika Hrvatska pod utjecajima klimatskih promjena, a s obzirom na to da velikim dijelom spada u Sredozemnu regiju, on će rasti te se ranjivost na klimatske promjene ocjenjuje kao velika. Klimatske promjene snažno utječu na okoliš te potenciraju postojeće okolišne probleme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

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



### 9.1. Aktualne klimatske prilike

Klimatske osobine prostora Općine Donja Voća dio su klimatskih osobina šireg prostora, odnosno tipično sjeverno i jugoistočno ravničarsko područje te jugozapadno brežuljkasto područje koje ima odlike umjereno kontinentalne klime. Klimu ovog područja karakterizira umjereno topla kišna klima, kakva vlada u velikom dijelu umjerenih širina. Osnovne karakteristike ovog tipa klime su srednje mjesečne temperature više od 10°C, tijekom više od četiri mjeseca godišnje, srednje temperature najtoplijeg mjeseca ispod 22°C, te srednje temperature najhladnijeg mjeseca između -3°C i +18°C. Obilježje ove klime je nepostojanje izrazito suhih mjeseci, oborina je više u toplom dijelu godine, a prosječne godišnje količine se kreću od 700 do 800 mm. Od vjetrova najčešći su slabi vjetrovi i tišine, dok su smjerovi vjetrova vrlo promjenjivi.

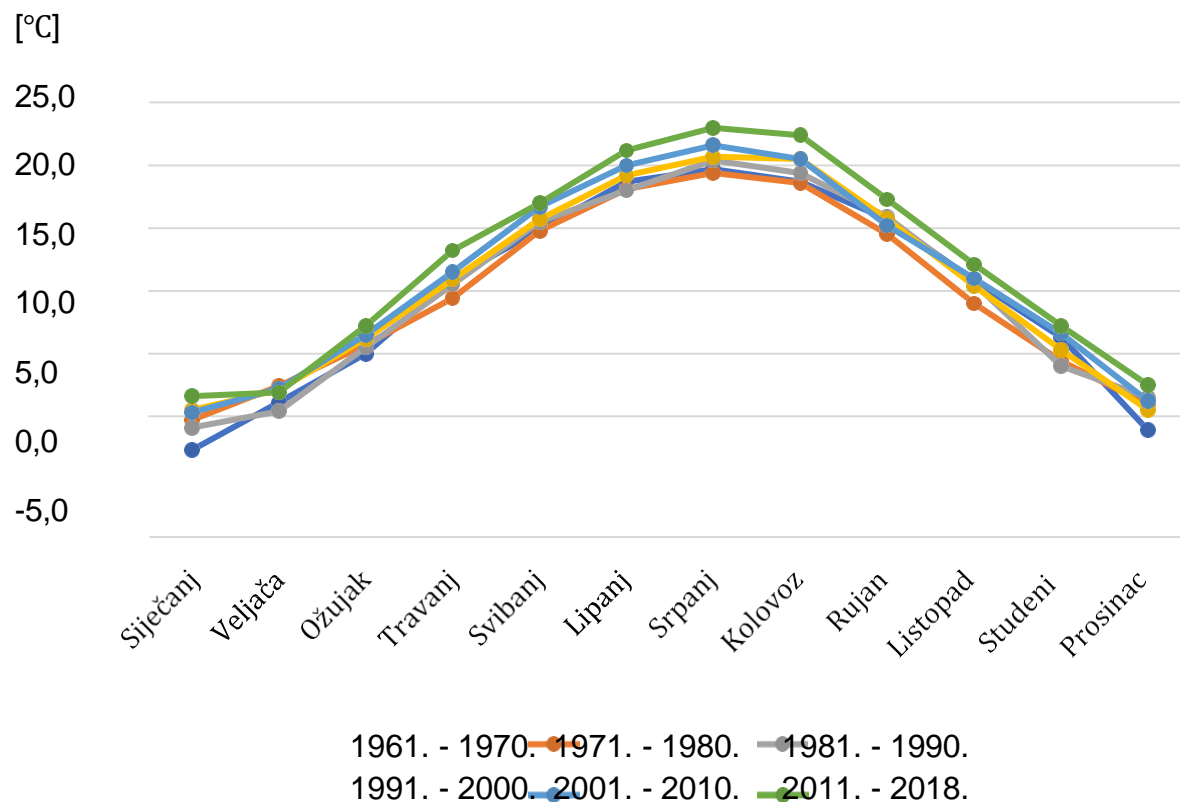


Slika 3: Srednje Temperature zraka u RH u 2023. Izvor DHMZ

### 9.1.1. Temperatura

Temperatura zraka je uz oborine za vegetaciju najznačajniji klimatski element. Za analizu meteoroloških podataka na području Varaždina korištena je Meteorološka stanica Varaždin. Analizom temperatura zraka zabilježenih na meteorološkoj stanici Varaždin u razdoblju od 1949. do 2018. godine utvrđeno je da je najviša temperatura zraka iznosila 39,4 °C, izmjerena 8.8.2013. godine, dok je najniža izmjerena 16.2.1956. godine i iznosila je -28,0 °C.

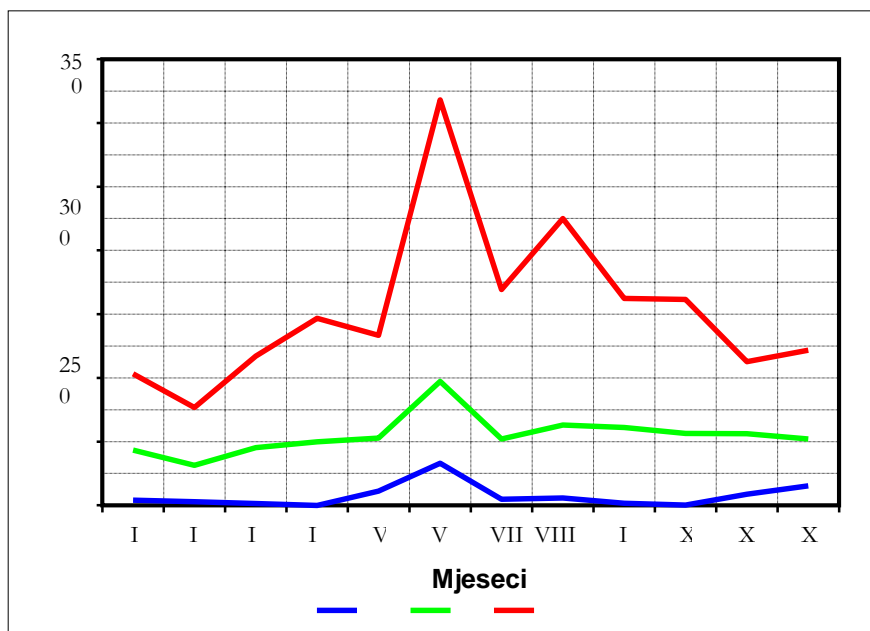
**Slika 4:** Prikaz kretanja temperature zraka od 1961.-2011.. Izvor-DHMZ



### 9.1.2. Oborine

Mjesečne i godišnje oborine, kao i oborine u vegetacijskom i van vegetacijskom razdoblju i njihova razlika u razdoblju od 1961. do 2018. godine za postaju Varaždin prikazane su grafički na slici u nastavku. Podaci koje navodimo dobiveni su od najbliže referentne hidrometeorološke stanice u Varaždinu.

Srednje godišnje oborine na mjernoj postaji Varaždin iznose 929,3 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 2011. godine kada je palo 471,9 mm. Najkišovitija godina bila je 2014. godini kada je u Varaždinu palo 1310,8 mm.



Slika 5. Prikaz kretanja oborina tijekom godine; Izvor: DHMZ

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

### **9.1.3. Vlažnost zraka**

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

Najniža srednja mjesečna relativna vlažnost zraka u Varaždinu iznosi u svibnju 66%. Najviša srednja mjesečna relativna vlažnost zraka je u prosincu i iznosi 87%. Srednja godišnja relativnavlažnost zraka za Varaždin 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 Varaždinu od travnja do kolovoza vlažnost je niska (67% do 69%).

### **9.1.4. Vjetar**

Vjetar svojim djelovanjem utječe gotovo na sve klimatske elemente (temperaturu, vlažnost, oblačnost, oborine, isparavanje), pa tako i na stvaranje klime područja. Na vegetaciju vjetar djeluje dvojako. Pozitivno, jer svojom umjerenom jačinom obnavlja zrak oko biljke, smanjuje opasnost od kasnih proljetnih i ranih jesenjih mrazova. Negativno, jer jaki vjetar, kojise obično javlja s jakim 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 Varaždin čestine i srednje brzine vjetrova za različite smjerove (Slika 6).

Najčešći vjetrovi na području Općine Donja Voća su iz pravca zapad-sjeverozapad (10,0 %) i jugozapada (9,4%). Srednja maksimalna brzina vjetra je 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 u ožujku. Najveće brzine imaju zapadno-sjeverozapadni vjetrovi od oko 5,1 m/s

#### **9.1.5. 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 topliji 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, kojabi dosegla vrhunac oko 2040. godine.

#### **9.1.6. 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. godinerazličitog su predznaka. Zimi u čitavoj Hrvatskoj, a u proljeće u većem dijelu Hrvatske očekuje se manji porast ukupne količine oborine. Ljeti i u jesen prevladavat će smanjenje ukupne količine oborine u čitavoj zemlji. Očekivani porast količine oborine zimi jest između 5 i 10% u sjevernim i središnjim krajevima, a u proljeće će porast ukupne količine oborine u zapadnim predjelima biti manji. U proljeće se očekuju zanemarivo manje količine oborine u istočnim i južnim predjelima. Najveće ljetno smanjenje količine oborine, 5–10 %, očekuje se u sjevernoj Dalmaciji i u južnoj Lici, dok je drugdje manje od 5 %. U jesen je najveće projicirano smanjenje ukupne količine oborine oko 20 mm u Gorskom Kotaru i sjevernom dijelu Like, što čini oko 5% od ukupne količine oborine u toj sezoni, a na krajnjem je jugu smanjenje također oko 5%. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se smanjenje količine oborine u svim sezonama, osim zimi. Najveće smanjenje (malo

više od 10%) bit će u proljeće u južnoj Dalmaciji te ljeti 10 - 15% u gorskim predjelima i sjevernoj Dalmaciji. Najveće povećanje ukupne količine oborine, 5 - 10%, očekuje se u jesen na otocima i zimi u sjevernoj Hrvatskoj.

#### 9.1.7. 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.



### **9.1.8. Temperatura zraka**

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

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

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

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

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

### **9.1.9. Ekstremne temperaturne prilike**

U razdoblju 2011. – 2040. godine ljeti se očekuje porast broja vrućih dana (kad je maksimalna temperatura veća od 30°C), što bi moglo prouzročiti i produžena razdoblja s visokom temperaturom zraka (toplinski valovi). Povećanje broja vrućih dana sa prosjeka od

15 do 25 dana u razdoblju referentne klime (1971. – 2000.) bilo bi u većem dijelu Hrvatske između 6 i 8 dana, te više od 8 dana u istočnoj Hrvatskoj i ponegdje na Jadranu. I u gorskim bi predjelima porast vrućih dana u budućoj klimi bio jednak porastu u većem dijelu zemlje. Porast broja vrućih dana nastavio bi se i u razdoblju 2041. – 2070. godine. U čitavoj Hrvatskoj očekuje se porast od nešto više od 12 dana što bi u gorskim predjelima odgovaralo gotovo udvostručenju broja vrućih dana u odnosu na referentno razdoblje.

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

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



#### **9.1.10. Srednja brzina vjetra na 10 m**

U razdoblju 2011. – 2040. godine projicirana srednja brzina vjetra neće se mijenjati zimi i u proljeće, ali projekcije ukazuju na moguć porast tijekom ljeta i jeseni na Jadranu. Porast prosječne brzine vjetra osobito je izražen u jesen na sjevernom Jadranu (do oko 0,5 m/s), što predstavlja promjenu od oko 20 – 25% u odnosu na referentno razdoblje. Mali porast srednjebrzine 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.

#### **9.1.11. Maksimalna brzina vjetra na 10 m**

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

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

#### **9.1.12. 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 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.

#### **9.1.13. 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.

#### **9.1.14. Sunčano zračenje**

Projicirane promjene toka ulazne Sunčeve energije u razdoblju 2011. – 2040. godine ne idu u istom smjeru u svim sezonama. Dok je zimi u čitavoj Hrvatskoj, a u proljeće u zapadnim krajevima projicirano smanjenje toka ulazne Sunčeve energije, ljeti i u jesen te u sjevernim krajevima u proljeće očekuje se porast vrijednosti u odnosu na referentno razdoblje. Sve su promjene u rasponu od 1 do 5%. U ljetnoj sezoni, kad je tok ulazne Sunčeve energije najveći (u priobalnom pojasu i zaleđu 250 – 300 W/m<sup>2</sup>), projicirani porast jest relativno malen. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se povećanje toka ulazne Sunčeve energije u svim sezonama osim zimi. Najveći je porast ljeti, i to 8 – 12 W/m<sup>2</sup> u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj, dok će najmanji biti u srednjoj Dalmaciji.

#### **9.1.15. Snježni pokrov**

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

#### **9.1.16. 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.

#### **9.1.17. Površinsko otjecanje**

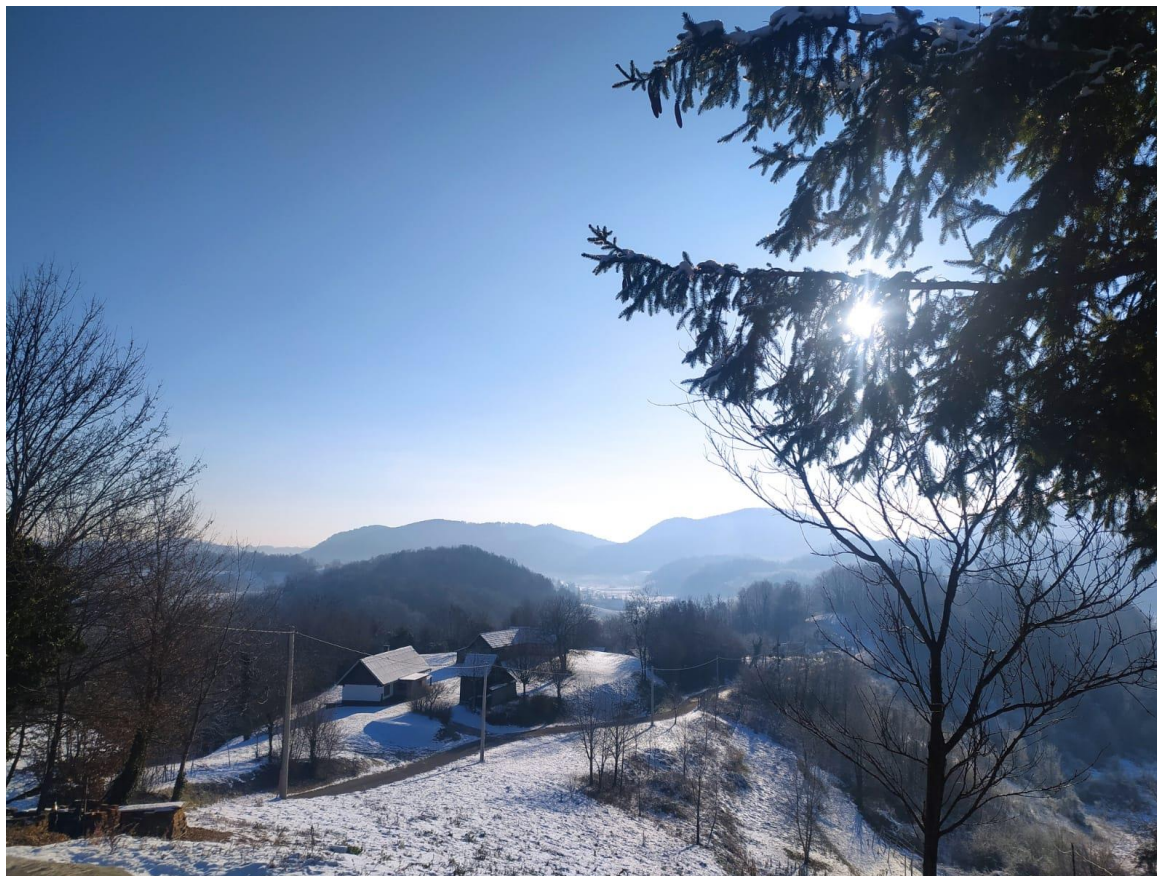
U razdoblju 2011. – 2040. godine u većini se krajeva ne očekuje veća promjena površinskog otjecanja tijekom godine. Međutim, u gorskim predjelima i djelomice u zaleđu Dalmacije moglo bi doći do smanjenja površinskog otjecanja za oko 10% zimi, u proljeće i u jesen. Do 2070. godine iznos otjecanja bi se 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.

#### **9.1.18. 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 4 u nastavku.



**Tablica 4.** Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku u odnosu na razdoblje 1971. – 2000.

KLIMATSKI PARAMETAR	Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem	
	2011. – 2040.	2041. – 2070.
OBORINE	Srednja godišnja količina: <i>malosmanjenje</i> (osim manji porast u SZ Hrvatskoj)	Srednja godišnja količina: <i>daljnji trend smanjenja</i> (do 5 %) u gotovo cijeloj Hrvatske osim u SZ dijelovima
	Sezone: različit predznak; zima i proljeće u većem dijelu Hrvatske <i>manji porast</i> + 5 – 10%, a ljeto i jesen <i>smanjenje</i> (najviše - 5 – 10 % u J Lici i SDalmaciji)	Sezone: <i>smanjenje</i> u svim sezonama (do 10 % gorje i S Dalmacija) <i>osim</i> zimi (povećanje 5 – 10 % S Hrvatska)
	<i>Smanjenje</i> broja kišnih razdoblja (osim u središnjoj Hrvatskoj gdje bi se malo povećao). Broj sušnih razdoblja bi se <i>povećao</i>	Broj sušnih razdoblja bi se <i>povećao</i>
SNJEŽNI POKROV	<i>Smanjenje</i> (najveće u Gorskom Kotaru, do 50 %)	<i>Daljnje smanjenje</i> (naročito planinski krajevi)
POVRŠINSKO OTJECANJE	Nema većih promjena u većini krajeva; no u gorskim predjelima i zaleđu Dalmacije <i>smanjenje</i> do 10 %	<i>Smanjenje</i> otjecanja u cijeloj Hrvatskoj (osobito u proljeće)

<b>TEMPERATURA ZRAKA</b>		Srednja: <i>porast</i> <b>1 – 1,4 °C</b> (sve sezone, cijela Hrvatska)	Srednja: <i>porast</i> <b>1,5 – 2,2 °C</b> (sve sezone, cijela Hrvatska – naročito kontinent)
		Maksimalna: <i>porast</i> u svim sezonama <b>1 – 1,5 °C</b>	Maksimalna: <i>porast</i> do <b>2,2 °C</b> u ljeto (do 2,3 °C na otocima)
		Minimalna: najveći <i>porast zimi</i> , <b>1,2 – 1,4 °C</b>	Minimalna: najveći <i>porast</i> na kontinentu <b>zimi 2,1 – 2,4 °C</b> ; a <b>1,8 – 2 °C</b> primorski krajevi
<b>EKSTREMNI VREMENSKI UVJETI</b>	<b>Vrućina</b> (broj dana s Tmax > +30 °C)	<b>6 do 8 dana</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>Hladnoća</b> (broj dana s $T_{min} < -10$ °C)	<i>Smanjenje</i> broja dana s $T_{min} < -10$ °C i porast $T_{min}$ vrijednosti (1,2 – 1,4 °C)	Daljnje <i>smanjenje</i> brojadana s $T_{min} < -10$ °C	
<b>Tople noći</b> (broj dana s $T_{min} \geq +20$ °C)	<i>U porastu</i>	<i>U porastu</i>	
<b>VJETAR</b>	<b>Sr. brzina</b> na 10 m	<b>Zima i proljeće</b> <i>bez promjene</i> , no <b>ljeti i osobito u jesen</b> na Jadranu <i>porast</i> do 20 – 25 %	<b>Zima i proljeće</b> <i>uglavnom bez promjene</i> , no <i>trend jačanja ljeti i u jesen</i> na Jadranu.
	<b>Max. brzina</b> na 10 m	Na godišnjoj razini: <i>bez promjene</i> (najveće vrijednosti na otocima J Dalmacije) Po sezonama: <i>smanjenje zimi</i> na J Jadranu i zaleđu	Po sezonama: <i>smanjenje</i> u svim sezonama osim ljeti. <i>Najveće smanjenje zimi</i> na J Jadranu

<b>EVAPOTRANSPIRACIJA</b>	<i>Povećanje u <b>proljeće i ljeti</b> 5 – 10 % (vanjski otoci i Z Istra &gt; 10%)</i>	<i>Povećanje do 10 % za većidno Hrvatske, pa do 15 % na obali i zaleđu te do 20 % na vanjskim otocima.</i>
<b>VLAŽNOST ZRAKA</b>	<i>Porast cijele godine (<b>najviše ljeti</b> na Jadranu)</i>	<i>Porast cijele godine (<b>najviše ljeti</b> na Jadranu)</i>
<b>VLAŽNOST TLA</b>	<i>Smanjenje u Sjevernoj Hrvatskoj</i>	<i>Smanjenje u cijeloj Hrvatskoj (<b>najviše ljeto i u jesen</b>).</i>
<b>SUNČEVO ZRAČENJE</b> (TOK ULAZNE SUNČANE ENERGIJE)	<i><b>Ljeti i u jesen</b> porast u cijeloj Hrvatskoj, u <b>proljeće</b> porast u Sjevernoj Hrvatskoj, a <i>smanjenje</i> u Zapadnoj Hrvatskoj; <b>zimi</b> smanjenje u cijeloj Hrvatskoj.</i>	<i>Povećanje u svim sezonama osim zimi (najveći porast u gorskoj isredišnjoj Hrvatskoj)</i>
<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)

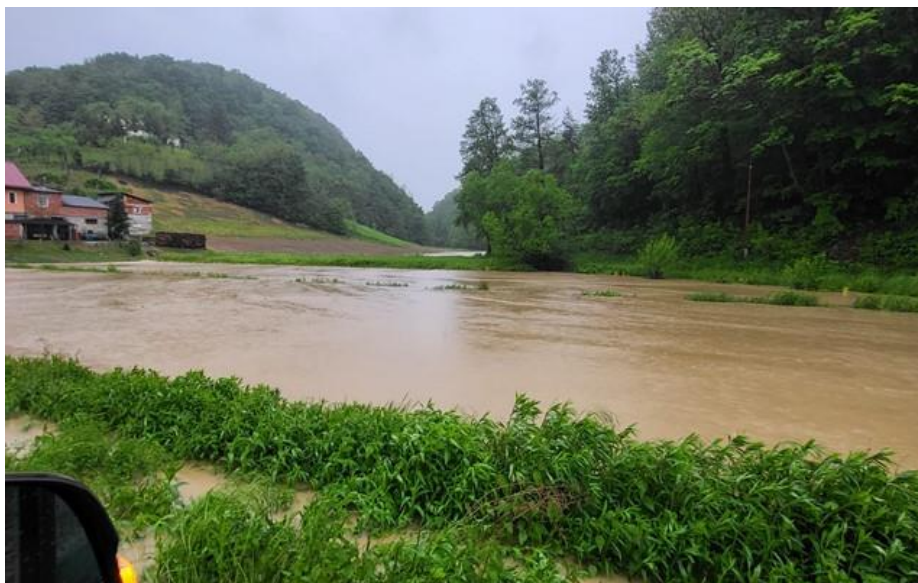
Izvor: DHMZ

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.



## 10. PROCJENA UTJECAJA KLIMATSKIH PROMJENA

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

- vodni resursi,
- poljoprivreda,
- šumarstvo,
- bioraznolikost,
- energetika,
- turizam,
- zdravlje

te dva tematska područja:

- 1) prostorno planiranje i uređenje te
- 2) upravljanje rizicima

### 10.1. Vodni resursi

Projicirano povećanje temperatura zraka za razdoblje do 2070. godine, kao i stagnacija ili minorno iskazani trendovi minimalnih promjena u ukupnim količinama oborina, imat će za posljedicu povećanje evapotranspiracije, smanjenje površinskih i podzemnih otjecanja, a time i još naglašenije smanjenje vodnih zaliha. U takvim uvjetima očekuju se i sinergijski učinci negativnih utjecaja uslijed povećanja antropogenih pritisaka, prije svega iskazanih u porastu potreba za vodom. Sukladno izvratku iz karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja (Slika 7), područje Općine Donja Voća djelomično se nalazi unutar male vjerojatnosti od poplava, a povratno razdoblje za poplave male vjerojatnosti iznosi 1000 godina.

## 10.2. Poljoprivreda

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

Sve dulja i češća sušna razdoblja, olujni vjetar, poplave, tuča, požari, kao i sve veća ugroženost poljoprivrednih kultura od toplinskog stresa tijekom posljednjih desetljeća, ukazuju potrebu implementacije mjera prilagodbe klimatskim promjenama. Suša u ljetnim mjesecima bila je u razdoblju od 1980. – 2014. godine najveći pojedinačni uzrok šteta koje hrvatskoj poljoprivredi nanosi klimatska varijabilnost, dok je u razdoblju od 2013. – 2016. godine prouzrokovala štetu od ukupno 3 milijarde kuna, 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, takoda 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 5.** Prikaz utjecaja i izazova prilagodbe klimatskim promjenama u području poljoprivrede

Utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost	Mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti
<ul style="list-style-type: none"> <li>- promjena trajanja/duljine vegetacijskog razdoblja poljoprivrednih kultura i niži prinosi</li> <li>- veća potreba za vodom za navodnjavanje zbog učestalih suša</li> <li>- duži vegetacijski period omogućit će uzgoj nekih novih sorti i hibrida</li> <li>- učestalije poplave i stagnacija površinske vode koje će smanjiti ili posve uništiti prinose</li> <li>- smanjenje prirasta, kvalitete animalnih proizvoda i poremećaji u reprodukciji, pojava novih bolesti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- jačanje kapaciteta za razumijevanje i primjenu mjera prilagodbe klimatskim promjenama</li> <li>- povećanje prihvatnog kapaciteta tla zavodu na poljoprivrednom zemljištu</li> <li>- konzervacijska obrada tla i ostali načini</li> <li>- 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 bioinženjerskih antierozivnih mjera</li> <li>- obnova i/ili izgradnja drenažnih sustava</li> <li>- razvoj sustava za upozorenje na sušu</li> </ul>

### 10.3. Šumarstvo

U sektoru šumarstva nekoliko je glavnih očekivanih utjecaja koji uzrokuju visoku ranjivost. To se prije svega odnosi na veću učestalost i dulju sezonu šumskih požara, uključujući i požare na kontinentu. Dosadašnji trend broja šumskih požara pokazuje da ih je bilo znatno

više u sušnim godinama i to u mediteranskom području, dok projekcije pokazuju da će rizik od šumskih požara u budućnosti biti veći na području cijele Republike Hrvatske. Nadalje, očekuje se pomicanje fenoloških faza drveća u smislu ranijeg početka vegetacije i produljenje vegetacijske sezone ovisno o vrstama i staništima. Zbog promjene stanišnih uvjeta moglo bi doći i do migracije vrsta i štetnika, uključujući i invazivne strane vrste. Produktivnost nekih šumskih ekosustava, poput šuma hrasta lužnjaka, mogla bi se smanjiti iako treba naglasiti da ona ne ovisi samo o atmosferskim promjenama, već i o načinu gospodarenja i drugim utjecajima. Zbog veće učestalosti šumskih požara i zbog pojave vjetroloma, ledoloma, poplava, napada štetnika i slično očekuju se veće štete na šumskim ekosustavima, poput smanjenja vrijednosti drvnih sortimenata i gubitka općekorisnih funkcija šuma.

#### **10.4. 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.

#### **10.5. Energetika**

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

#### **10.6. 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.

### **10.7. 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.

### **10.8. 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 unaseljima kao posljedice veće učestalosti i intenziteta ekstremnih vremenskih prilika koje obilježavaju velike količine oborina u kratkom razdoblju.

### **10.9. 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 stvarnim stanjem s obzirom na nedovoljan opseg ulaganja.

## 11. 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 11 u nastavku.

**Tablica 6.** Učinci klimatskih promjena na pojedine sektore na području Općine Donja Voća

Sektor	Učinak	
	Negativan	Pozitivan
Vodni resursi	Ekstremne količine padalina u kratkom vremenskom razdoblju	/
	Mogućnost poplava	/
	Opadanje razina vodenih površina	/
Poljoprivreda	Smanjenje uroda pojedinih kultura zbog ekstremnih vremenskih uvjeta (mraz, suša, poplava, promjena temperature i promjena količine oborina)	Povećanje temperature omogućuje dulju Sezonu rasta, produljenje vegetacijske sezone nekih kultura
	Smanjenje produktivnosti u stočarstvu zbog povećanja temperature	Mogućnost sadnje novih ratarskih kultura
Šumarstvo	Smanjenje šumskih površina zbog leda, orkansog 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 zatopljenja 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	/

Izvor: DHMZ

### 11.1. 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 Donja Voća 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.

U posljednjih 15 godina elementarne nepogode proglašavane su više puta te sa sljedećim visinama šteta:

- 2007. godine, klizište tla (oštećena 1 kuća u Donjoj Voći),
- 2009. godine, obilne i dugotrajne padaline,
- 2011. godine, suša,
- 2012. godine, suša,
- 2013. godine, suša,
- 2017. godine, tuča i mraz,
- 2018. godine, klizišta tla,
- 2020. godine, mraz,
- 2021. godine, mraz,
- 2022. godine, tuča i suša.

Vezano za mogućnost **poplava** na području Općine Donja Voća , u zadnje vrijeme su poplave uzrokovane velikom količinom oborina u kratkom vremenskom periodu, pa se uslijed velike količine vode pojavljuju i brojna klizišta. Uslijed podizanja voda vodotoka ili bujičnih voda potoka u području općine Donja Voća može doći do ograničenih poplava. Sa dugotrajnim obimnim padalinama u dužem periodu, moguća je ugroza objekata i građevina kritične infrastrukture, kao i druge potencijalne opasnosti i posljedice za stanovništvo, materijalna i kulturna dobra te okoliš na području Općine. Velike vode kanala i potoka mogu pak izazvati ograničene štete na nižim dijelovima.

**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 intenzitetsuše, 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.

Varaždinska županija ima na cijelom području vrlo ujednačene godišnje količine oborine zahvaljujući ravničarskom, blagom terenu s nadmorskim visinama do 200 m. Veći diopodručja 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. Suša je nepogoda koja najviše ugrožava općinu. Gubici prouzročeni sušom, nastali umanjenim prihodima na poljoprivrednim površinama odrazili bi se na prihode stanovnika koje se bavi poljoprivredom. Rizik od suše se prihvaća s obzirom da je za neutraliziranje rizika na cijelom području potreban izrazito veliki projektni zahvat.

**Požari otvorenog prostora** na području Općine Donja Voća 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 nevrjeme 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 procijenjenisu 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 Donja Voća, 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 Donja Voća, 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 7.** Rizici od elementarnih nepogoda na području Općine Donja Voća

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

## 12. OČEKIVANI UČINCI KLIMATSKIH PROMJENA

Očekivani učinci klimatskih promjena, a pod kojima se prvenstveno podrazumijevaju oni koji imaju značajan učinak na području Općine Donja Voća- porast temperature zraka i promjena dinamike i učestalosti oborina, najveći učinak imat 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 imat će učinak na povećanje potrošnje vode za potrebe navodnjavanja poljoprivrednih površina i potrošnje u kućanstvima, te na povećanje potrošnje električne energije za potrebe hlađenja u kućanstvima i obrtima.

Dodatne negativne posljedice mogu se pojaviti i u segmentu gospodarenja otpadom (visoke temperature uzrokuju ubranu razgradnju otpada praćena neugodnim mirisom), segmentu okoliša i bioraznolikosti (isušivanje prirodnih vodenih površina tijekom sušnih razdoblja i visokih temperatura), te zdravstva (opasnost po zdravlje za osjetljive skupine ljudi tijekom ekstremnih vremenskih prilika).

Vezano za utjecaj klimatskih promjena na stanovništvo Općine Donja Voća, 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 Donja Voća će porasti.

Vezano za popis stanovništva 2021. godine, u Općini Donja Voća zabilježen je daljnji pad stanovništva od 413 stanovnika, odnosno smanjenje za 16,9% u odnosu na popis stanovništva iz 2011. godine. S obzirom na tendenciju pada, kako na državnoj razini, a onda posljedično i u Općini Donja Voća, pretpostavka je da će se u narednim periodima broj stanovnika promatranog područja i dalje smanjivati.

Analizirajući aktualne klimatske prilike i očekivane utjecaje klimatskih promjena za razdoblje do 2070. godine, za područje Općine Donja Voća 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 ljetu ne predviđaju značajne promjene u količini oborina.

Povećanje srednje temperature, uz eventualno smanjenje količine oborina direktno će imati utjecaja na obradive poljoprivredne površine, a što je glavna djelatnost velikog broja stanovnika općine. Poljoprivredna proizvodnja također je izrazito osjetljiva na elementarne nepogode u vidu tuče i mraza koji već nekoliko godina u nazad direktno utječu na prinose kultura i njihovu kvalitetu. Porast temperature utječe negativno na cijelu poljoprivrednu djelatnost, kroz primjerice povećane troškove hlađenja proizvodnih hala, troškove hlađenja u proizvodnim procesima prehrambene industrije, skladištima, hladnjačama itd.

Ekstremne oborine u kombinaciji s olujnim vjetrovima mogu oštetiti objekte i otvorene proizvodne površine i pristupne putove. Utjecaj suše je značajan na postojeće otvorene vodotoke i bare te direktno utječe na bioraznolikost biljnih i životinjskih vrsta.

## 13. PRILAGODBA NA KLIMATSKE PROMJENE

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

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

### 13.1. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama

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

**Vizija:** Općina Donja Voća usmjerena je na razvoj malih i srednjih poduzetnika, osobito na poljoprivredu i voćarstvo, na unaprjeđenje cjelokupne infrastrukture, na demografski razvoj te na očuvanje okoliša, a posebno se zalaže za osiguranje dostojanstvenog života svih mještana.

**Misija:** Unaprjeđenje kvalitete života i rada u općini pružanjem usluga svojim građanima, osiguranjem dostojanstvenog života svih mještana te dobrim gospodarenjem i razvojem infrastrukture. Svojom organizacijom rada nastoji poticati gospodarski, poljoprivredni i demografski razvoj općine, a u skladu s vizijom i ciljevima Općine Donja Voća .

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

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

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

<b>2.</b>	<b>Izgradnja integriranih sunčevih elektrana</b>
<b>Sektor</b>	Zgradarstvo, stambeni objekti, energetika
<b>Opis mjere</b>	<p>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>.</p> <p>Sunčane elektrane planiraju se postavljati na krovove stambenih zgrada i privatnih kuća s povoljnom orijentacijom krovnih ploha u odnosu na sunčevu ozračenost.</p> <p>Predviđa se ugradnja oko 90 kW instalirane snage ukupne godišnje proizvodnja od oko 140 MWh.</p>
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Donja Voća
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.
<b>Troškovi</b>	600.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Donja Voća , Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja

<b>3.</b>	<b>Poticanje izgradnje zelene infrastrukture</b>
<b>Sektor</b>	Prostorno planiranje
<b>Opis mjere</b>	<p>Mjera poticanja izgradnje „zelene infrastrukture“ obuhvaća slijedeće aktivnosti:</p> <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 drvodredima 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 Donja Voća , Varaždinska županija, RH, privatni investitori
<b>Period implementacije</b>	2024. – 2030.
<b>Troškovi</b>	1.400.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Donja Voća , Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja

<b>4.</b>	<b>Educiranje korisnika poljoprivrednog zemljišta</b>
<b>Sektor</b>	Poljoprivreda
<b>Opis mjere</b>	Cilj je informirati i educirati poljoprivrednike o utjecajima promjene klime na urod usjeva, upoznati ih s novim vrstama usjeva otpornih na predvidivu klimu u budućnosti, invazivnim vrstama korova koje se mogu razviti pod utjecajem promjene klime i vremenskom rasporedu njihovog razvoja te ih uključiti u razmjenu znanja i iskustva s drugim poljoprivrednicima.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Donja Voća
<b>Period implementacije</b>	2024 – 2030.
<b>Troškovi</b>	10.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Donja Voća , Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, krediti komercijalnih banaka

<b>5.</b>	<b>Edukacija o potrebi navodnjavanja poljoprivrednih površina</b>
<b>Sektor</b>	Poljoprivreda, voda
<b>Opis mjere</b>	Informirati poljoprivrednike o važnosti sustava navodnjavanja u poljoprivrednoj proizvodnji, upoznati ih sa smjericama pravilnog navodnjavanja, upoznavati ih s inovacijama u navodnjavanju i općenito o načinu upravljanja vodama, a kako bi se što uspješnije riješio nedostatak vlage u tlu i utjecaj suše na gubitak prinosa.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Donja Voća
<b>Period implementacije</b>	2024 – 2030.
<b>Troškovi</b>	15.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Donja Voća , Fond za zaštitu okoliša i energetska 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 interese korisnika poljoprivrednih površina i u tu svrhu utvrditi stvarnu potrebu za navodnjavanjem poljoprivrednih površina. Također, potrebno je educirati poljoprivrednike o važnosti sustava za navodnjavanje i pravilnom navodnjavanju s ciljem rješavanja nedostatka vlage u tlu.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Donja Voća
<b>Period implementacije</b>	2024 – 2030.
<b>Troškovi</b>	50.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Donja Voća , Fond za zaštitu okoliša i energetska 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 obavješćivanje i stožerima civilne zaštite. Ciljevi su smanjiti učinke toplinskih valova na posebno osjetljive grupe stanovništva koje je izloženo riziku, širenje kulture samozaštite, smanjiti socijalne i zdravstvene troškove koristeći politiku prevencije umjesto intervencije.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Donja Voća
<b>Period implementacije</b>	2024 – 2030.
<b>Troškovi</b>	10.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Donja Voća , Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, krediti komercijalnih banaka

<b>8.</b>	<b>Zadržavanje postojećih zelenih površina</b>
<b>Sektor</b>	Prostorno planiranje
<b>Opis mjere</b>	Mjerom se žele zaštititi postojeće zelene površine (parkovi, šume), a u narednom razdoblju i povećati njihovu površinu. Pravilnom odabirom vegetacije moguće je povećati otpornost na klimatske promjene. Provoditi uređenje i održavanje postojećih te po mogućnosti stvarati nove zelene površine (drvoredi, parkovi). Potrebno je kontinuirano pratiti stanje zelenih površina i spriječiti njihovo smanjenje.
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Donja Voća
<b>Period implementacije</b>	2024 – 2030.
<b>Troškovi</b>	10.000,00 EUR
<b>Mogući izvori financiranja</b>	Proračun Općine Donja Voća

## 14. PROVEDBA AKCIJSKOG PLANA

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

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

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

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

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

Kako bi se ostvarile pozitivne promjene u smanjenju energetske potrošnje od velike je važnosti i sustavna edukacija stanovništva. Edukacija mora biti organizirana, ciljana i redovita. Potrebno je razvijati svijest šire javnosti o uzročno-posljedičnoj vezi ponašanja zajednice i pojedinca i utjecaja na klimatske promjene.

Cilj edukacije treba biti postupno mijenjanje navika i prihvaćanje novih obrazaca ponašanja usmjerenih na smanjenje energetske potrošnje.

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

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

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

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

## 14.1. Financiranje

Za ispunjenje zadanih ciljeva i provođenje predviđenih mjera potrebno je uložiti značajna financijska sredstva. Treba naglasiti da se od Općine Donja Voća 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:

- proračun Općine Donja Voća ;
- proračun tvrtki kojima je Općina Donja Voća osnivač, vlasnik ili suvlasnik;
- proračun Varaždinske županije.

Među **nacionalnim izvorima financiranja** koje je moguće iskoristiti, navode se sljedeći:

**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.

**Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU)** – nacionalni izvanproračunski fond osnovan s ciljem financijskog podupiranja projekata iz područja zaštite okoliša i energetske učinkovitosti. Dodjela sredstava vrši se na temelju provedenog javnog natječaja, dok korisnici sredstava Fonda mogu biti jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave te pravne i fizičke osobe. Fond je provedbeno tijelo za Program energetske obnove višestambenih zgrada te za Program energetske obnove obiteljskih kuća od 2014. do 2020. godine. Oba se programa financiraju iz sredstava Europskih fondova i to putem Operativnog programa Konkurentnost i kohezija.

**Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR)** – je razvojna i izvozna banka osnovana sasvrhom kreditiranja obnove i razvitka hrvatskog gospodarstva. Osnivač i 100%-tni vlasnik HBOR-a je Republika Hrvatska koja jamči za sve nastale obaveze. Za financiranje ulaganja u energetske učinkovitost i poticanje korištenja obnovljivih izvora energije u zgradama javnog sektora, u svrhu postizanja

energetskih ušteda uveden je poseban financijski mehanizam „ESIF Krediti za energetska učinkovitost“. Osim navedenog za financiranje klimatskih i mjera energetske učinkovitosti, moguće je koristiti i druge financijske mehanizme HBOR-a, dok korisnici istih mogu biti i javni i privatni sektor.

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

**HEP ESCO** - tvrtka u vlasništvu HEP grupe koja razvija, provodi i financira projekte energetske učinkovitosti na tržišnom temeljenju. Usluga obuhvaća razvoj, izvedbu i financiranje projekata na način da se kroz uštede u troškovima za energiju i održavanje ostvari povrat investicije.

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

**Ulaganja privatnog sektora** u mjere i aktivnosti prilagodbe klimatskim promjenama zahtijevaju koordinaciju javnog i privatnog sektora, ponajprije zbog identificiranja onih mjera u kojima će privatni sektor pronaći interes za ulaganje u projekte prilagodbe klimatskim promjenama koji imaju dobit 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.

## 15. ZAKLJUČAK

Općina Donja Voća 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 Donja Voća, kao referentna godina uzeta je 2022. godina. Potrebno je napomenuti, da je temeljem dostupnih podataka i bez provedbe ovog Akcijskog plana, potrošnja električne energije u odnosu na 2015. godinu već smanjena za 7,8%, što je tek početak sustavne aktivnosti koja će u narednih 8 godina rezultirati smanjenjem emisija od 20% do 2030. godine, a što je prvi dugoročni „klimatski“ cilj Općine. U Akcijskom planu energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama analizirana je energetska potrošnja na području Općine te rizici i ranjivosti na klimatske promjene, godišnje emisije CO<sub>2</sub> u sektorima zgradarstva, prometa i horizontalnih mjera, te su predložene konkretne mjere s ciljem smanjenja emisija CO<sub>2</sub>, i prilagodbe na nepredvidive klimatske nepogode na području općine.

Ovaj akcijski plan predstavlja prvi korak u procesu smanjenja emisija CO<sub>2</sub> i ostalih stakleničkih plinova za daljnjih 20% do 2030. godine, a u skladu s ciljevima EU. Naglasak u mjerama koje će se provoditi s ciljem smanjenja emisije CO<sub>2</sub> stavljen je najviše na sektor prometa i zgradarstva te izgradnje obnovljivih izvora energije u kojima se očekuju i najveće uštede. U tu svrhu, Općina Donja Voća će pokrenuti mjere koje su usmjerene na promjenu ponašanja građana u njihovim kućanstvima i na radnim mjestima. To su mjere koje prema iskustvu drugih zemalja mogu donijeti uštede za koje nije potrebno uložiti puno sredstava, ali zahtijevaju stalni angažman kroz obrazovne aktivnosti, organizaciju radionica, kreiranje i distribuciju letaka i brošura.

Paralelno s navedenim, razvijat će se i poticati izgradnja obnovljivih izvora energije. Sektor javne rasvjete marginalno sudjeluje u ukupno planiranim količinama smanjenja emisija CO<sub>2</sub>, ali su financijske uštede značajne i stoga će Općina Donja Voća i dalje tražiti rješenja za razvoj ovog segmenta kroz daljnju digitalizaciju sustava javne rasvjete kojom će osigurati učinkovitiju regulaciju rasvjete kao i bolju regulaciju svjetlosnog toka.

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

## 16. PRILOZI

### Popis slika:

Slika 1. Prikaz klimatski neutralne EU do 2050

Slika 2. Prikaz značajnijih djelatnosti koje troše veće količine energije

Slika 3. Srednje temperature zraka u RH u 2023

Slika 4. Prikaz kretanja temperature zraka od 1961.-2011

Slika 5. Prikaz kretanja oborina tijekom godine

### Popis tablica:

Tablica 1. Prikaz potrošnje električne energiji po vrsti kupaca

Tablica 2. Prikaz potrošnje ogrjevnog drveta

Tablica 3. Struktura motornih vozila na području Općine Donja Voća po kategorijama u 2022. godini

Tablica 4. Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku u odnosu na razdoblje 1971. – 2000.

Tablica 5. Prikaz utjecaja i izazova prilagodbe klimatskim promjenama u području poljoprivrede

Tablica 6. Učinci klimatskih promjena na pojedine sektore na području Općine Donja Voća

Tablica 7. Rizici od elementarnih nepogoda na području Općine Donja Voća

### Popis izvora podataka:

- Integrirani nacionalni energetska i klimatski plan Republike Hrvatske za razdoblje od 2021. do 2030., Prosinac 2019.
- Integrirani nacionalni energetska i klimatski plan Republike Hrvatske za razdoblje od 2021. do 2030., revizija Lipanj 2023.
- Strategija upravljanja rizicima od katastrofa do 2030. RH, MUP, Ravnateljstvo civilne zaštite, rujan 2022.
- Akcijski plan energetske učinkovitosti Varaždinske županije za razdoblje 2022.-2024.
- HEP d.d.– podaci o potrošnji električne energije za Općinu Donja Voća
- MUP – podaci o vozilima za Općinu Donja Voća
- Osmo nacionalno izvješće RH prema okvirnoj konvenciji UNFCCC, DHMZ
- Izvješće o stanju okoliša Varaždinske županije za razdoblje od 2018. do 2022. godine, nacrt
- Lokalna razvojna strategija LAG Izvor 2014. – 2020.
- Izvješće DHMZ za 2021. godinu
- Strateški razvojni program Općine Donja Voća
- Strategija upravljanja imovinom u vlasništvu Općine Donja Voća za razdoblje 2020.-2026.
- Provedbeni program Općine Donja Voća
- Procjena rizika od velikih nesreća Općina Donja Voća 12/2022