

# Akcijski plan energetske održivosti razvika i prilagodbe klimatskim promjenama Općine Visoko



**Izradio:**  
LEVEL PROJECT d.o.o.  
Radnička cesta 80  
10 000 Zagreb

Zagreb, 2024. g.



## SADRŽAJ

<b>1. SAŽETAK .....</b>	<b>3</b>
<b>2. UVOD .....</b>	<b>6</b>
2.1. ULOGA LOKALNE SAMOUPRAVE U ENERGETSKOJ TRANZICIJI.....	10
2.2. SPORAZUM GRADONAČELNIKA (COVENANT OF MAYORS).....	11
2.3. STRATEŠKI OKVIR.....	14
2.3.1. Vizija Općine Visoko u pogledu energetske i klimatske politike .....	14
2.3.2. Ciljevi Općine Visoko u pogledu energetske i klimatske politike .....	15
<b>3. METODOLOGIJA .....</b>	<b>16</b>
3.1. PRIPREMNE RADNJE ZA POKRETANJE PROCESA IZRADA AKCIJSKOG PLANA .....	16
3.2. IZRADA AKCIJSKOG PLANA ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA OPĆINE VISOKO.....	17
3.3. PROVEDBA I IZVJEŠTAVANJE O PROVEDBI AKCIJSKOG PLANA ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA OPĆINE VISOKO.....	19
3.3.1. Monitoring i kontrola provedbe Akcijskog plana.....	20
3.3.2. Potencijalni rizici provedbe Akcijskog plana.....	20
3.3.3. Izvještavanje.....	21
<b>4. REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO<sub>2</sub>.....</b>	<b>22</b>
4.1. SEKTOR ZGRADARSTVA .....	22
4.2. SEKTOR PROMETA.....	24
4.3. SEKTOR JAVNE RASVJETE.....	25
4.4. UKUPNI REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO <sub>2</sub> .....	26
4.4.1. Energetska potrošnja Općine Visoko – Referentni inventar .....	26
4.4.2. Emisije CO <sub>2</sub> Općine Visoko - Referentni inventar .....	28
4.5. ZAKLJUČAK.....	29
<b>5. KONTROLNI INVENTAR EMISIJA CO<sub>2</sub> .....</b>	<b>30</b>
5.1. SEKTOR ZGRADARSTVA .....	30
5.2. SEKTOR PROMETA.....	32
5.3. SEKTOR JAVNE RASVJETE.....	33
5.4. UKUPNI KONTROLNI INVENTAR EMISIJA CO <sub>2</sub> .....	34
5.4.1. Energetska potrošnja Općine Visoko – Kontrolni inventar .....	34
5.4.2. Emisije CO <sub>2</sub> Općine Visoko – Kontrolni inventar .....	36
5.5. ZAKLJUČAK.....	37
<b>6. KOMPARIJAZA REFERENTNOG I KONTROLNOG INVENTARA .....</b>	<b>38</b>
6.1. INDIKATORI KOMPARIJAZE REFERENTNOG I KONTROLNOG INVENTARA EMISIJE CO <sub>2</sub> .....	39



<b>7. MJERE UBLAŽAVANJA UČINAKA KLIMATSKIH PROMJENA .....</b>	<b>41</b>
7.1. DEKARBONIZACIJA U SEKTORU ZGRADARSTVA .....	42
7.2. DEKARBONIZACIJA U SEKTORU PROMETA .....	43
7.3. DEKARBONIZACIJA U SEKTORU JAVNE RASVJETE .....	45
7.4. EDUKACIJA TE INFORMATIVNE I PROMOTIVNE AKTIVNOSTI .....	46
<b>8. PRILAGODBA KLIMATSKIM PROMJENAMA .....</b>	<b>50</b>
<b>9. KLIMATSKE PROMJENE .....</b>	<b>51</b>
9.1. OPĆENITO O OPĆINI VISOKO .....	51
9.2. KLIMA OPĆINE VISOKO DANAS .....	53
9.3. KLIMATSKE PROJEKCIJE ZA PERIODE OD 2011.-2040. I OD 2040.-2070. ....	57
<b>10. ANALIZA RANJIVOSTI I RIZIKA NA UČINKE KLIMATSKIH PROMJENA .....</b>	<b>69</b>
10.1. IDENTIFIKACIJA PRIJETNJI .....	70
10.1.1. Potres .....	72
10.1.2. Poplava .....	80
10.1.3. Ekstremne temperature .....	88
10.1.4. Degradacija tla .....	94
<b>11. MJERE PRILAGODBE UČINCIMA KLIMATSKIH PROMJENA I POVEĆANJE OTPORNOSTI OPĆINE VISOKO .....</b>	<b>101</b>
<b>12. ENERGETSKO SIROMAŠTVO .....</b>	<b>109</b>
<b>13. PROCJENA SMANJENJA EMISIJA CO2 U 2030. GODINI .....</b>	<b>112</b>
<b>14. RASPOLOŽIVI IZVORI FINANCIRANJA PROVEDBE .....</b>	<b>116</b>
<b>15. LITERATURA .....</b>	<b>133</b>
<b>16. POPIS TABLICA .....</b>	<b>135</b>
<b>17. POPIS SLIKA .....</b>	<b>136</b>



## 1. Sažetak

Klimatske promjene smatraju se jednim od najvećih globalnih izazova današnjeg vremena, pri čemu je njihov primarni uzrok povećana emisija stakleničkih plinova. suočavamo se sa vremenom sve učestalijih i intenzivnijih vremenskih nepogoda i prirodnih katastrofa u mnogim regijama koje su posljedica sve drastičnijih promjena u globalnoj klimi, a koje redom utječu na ekosustave, sektore gospodarstva, kao i ljudsko zdravlje i dobrobit. Nadalje, čak i u slučaju postizanja učinkovitih napora na svjetskoj razini za smanjenje emisija, određene klimatske promjene nemoguće je izbjeći te je nužno poduzimanje dodatnih aktivnosti u svrhu prilagodbe samim učincima klimatskih promjena.

Iako su posljedice klimatskih promjena na samo društvo i društvene procese u globalu različite, sve naposljetku rezultiraju povećanjem ranjivosti. Nažalost, ne postoje opće primjenjive smjernice prilagodbe te je potrebno uzeti u obzir da je svaki slučaj utjecaja klimatskih promjena individualan i za isti je nužno donijeti zasebno, adekvatno rješenje. Premda klimatske promjene imaju globalan utjecaj, mjere prilagodbe istima definitivno je nužno provoditi na lokalnoj razini. Ukoliko se u proces smanjenja emisije stakleničkih plinova uključe lokalne vlasti, lokalni investitori, građani te njihove udruge, moguće je ostvariti naveden primarni cilj Europske komisije. U sinergiji s nacionalnim vladama, lokalne i regionalne vlasti država članica EU dijele odgovornost i aktivno preuzimaju obveze za borbu protiv globalnog zagrijavanja kroz programe učinkovitog korištenja energije i korištenja OIE.

Za olakšano nošenje s posljedicama negativnih utjecaja klimatskih promjena važna je prilagodba kroz izradu strategije aktivnosti s ciljem izbjegavanja štete i troškova koji mogu nastati ako se zanemari utjecaj klimatskih promjena. Premda sama prilagodba apsolutno svim utjecajima klimatskih promjena nije moguća, upravljanje potencijalnim rizicima može se znatno unaprijediti. Borba protiv klimatskih promjena s jedne strane podrazumijeva važnost suzbijanja ljudskog utjecaja na klimu kroz smanjenje emisija stakleničkih plinova (ublažavanje klimatskih promjena), a s druge strane podrazumijeva potrebu za prilagodbom onim klimatskim promjenama koje su već neizbježne (prilagodba klimatskim promjenama). Cilj ublažavanja klimatskih promjena jest smanjenje emisije stakleničkih plinova i/ili povećanje kapaciteta za apsorpciju tih plinova.

Sporazum gradonačelnika (engl. The Covenant of Mayors) među najvažnijim je inicijativama EU usmjerena na borbu protiv globalnog zatopljenja, a koja se primarno bavi energetske aktivnostima na lokalnim razinama u svrhu postizanja smanjenja energetske potrošnje, emisija ugljičnog dioksida i utjecaja klimatskih promjena, kao i prilagodbe na iste. Sporazum gradonačelnika EU za klimu i energiju okuplja lokalne vlasti koje se dobrovoljno obvezuju na podršku provedbi klimatskih i energetske ciljeva EU-a. Od svog pokretanja 2008. g., inicijativa je mobilizirala više od 11.000 potpisnika (lokalnih i regionalnih) vlasti u Europi, što predstavlja otprilike jednu trećinu stanovništva EU-a.

Lokalne vlasti koje se pridružuju Sporazumu gradonačelnika obvezuju se na poduzimanje aktivnosti tempom koji postavlja znanost, u zajedničkom nastojanju da zadrže rast globalne temperature ispod 1,5 °C (ažurirana ambicija Pariškog sporazuma). Ukratko, potpisnici





Sporazuma obvezuju se smanjiti emisije stakleničkih plinova na svom teritoriju, povećati otpornost, pripremiti se za nepovoljne utjecaje klimatskih promjena i uhvatiti se u koštac s energetske siromaštvom kao jednom od ključnih radnji za osiguranje pravedne tranzicije.

Pet godina nakon Pariškog sporazuma, Sporazum gradonačelnika nastavlja povećavati svoje ambicije kako bi osigurao da se njegova tri temeljna stupa (ublažavanje, prilagodba i energetske siromaštvo) pretvore u sveobuhvatni prioritet i ambicioznu akciju na lokalnim razinama, odnosno u općinama i gradovima. Početkom 2021. g. Sporazum gradonačelnika – Europa obnovio je svoje obveze kako bi odražavao najnoviji razvoj politika EU-a (Europski zeleni plan i paket „Spremni za 55 %”, Europski sporazum o klimi, Plan za klimatske ciljeve do 2030. i Strategija EU-a za prilagodbu klimatskim promjenama) i pozicionira se unutar novog globalnog konteksta, čime jača svoju poziciju pokreta lokalnih vlasti koji vodi promjenama. Revidirani tekst obveza poziva lokalne čelnike da zajednički obnove svoje klimatske ambicije i pojačaju svoje akcije u srednjoročnoj i dugoročnoj perspektivi u zajedničkom nastojanju da zadrže rast globalne temperature ispod 1,5 °C, uzimajući u obzir klimatske promjene kao globalnu hitnu situaciju našeg doba.

Potpisnice Sporazuma obvezuju se, dakle, na smanjenje njihovih emisija CO<sub>2</sub> (i eventualno drugih stakleničkih plinova) te usvajanje zajedničkog pristupa rješavanju ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama. Potpisnici Sporazuma za klimu i energiju obvezuju se na: smanjenje emisija CO<sub>2</sub> (po mogućnosti i ostalih stakleničkih plinova) na lokalnom području supotpisnika za najmanje 55% do 2030. u usporedbi s razinama iz 1990. g., u skladu s međuciljem postavljenim od strane Europskog zakona o klimi; povećanje otpornosti na klimatske promjene uslijed primjene principa prilagodbe klimatskim promjenama; izmjenu iskustava, vizija, rezultata i praksi s lokalnim i regionalnim vlastima unutar EU i šire te izradu Akcijskog plana održivog energetske razvoja i prilagodbe klimatskim promjenama (engl. Sustainable Energy and Climate Action Plan – SECAP) unutar dvije godine od datuma pristupanja Sporazumu te pripadajuće dokumentacije o izvještavanju provedbe Akcijskog plana.<sup>1</sup>

*Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Općine Visoko, odnosno SECAP je ključni dokument Općine Visoko koji temeljem prikupljenih podataka o aktualnom stanju identificira te daje egzaktnu i specifičnu odrednicu za provedbu projekata i mjera energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije te adaptacije učincima klimatskih promjena na razini Općine, a koji će u konačnici rezultirati smanjenjem emisije CO<sub>2</sub> za najmanje 55% do 2030. g. Fokus ovog Akcijskog plana upravo je dugoročan utjecaj klimatskih promjena na kompletno područje jedinice lokalne samouprave. Isti se temelji na energetske učinkovitosti te postavljanju realnih ciljeva i predviđanju mjerljivih rezultata povezanih sa smanjenjem potrošnje energije i emisija CO<sub>2</sub>. Ključna poglavlja SECAP-a uključuju: prikaz Metodologije izrade Akcijskog plana; prikaz Referentnog inventara emisije CO<sub>2</sub> (engl. Baseline Emission Inventory - BEI) za 2015. g., kao odabranu referentnu godinu; prikaz Kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub> izrađenog za 2022. g. kako bi se isti mogao usporediti s izrađenim referentnim inventarom emisija CO<sub>2</sub> te kako bi se točnije mogao procijeniti trend*

<sup>1</sup> Europska komisija, Sporazum gradonačelnika, Ured za Europu, česta pitanja. URL: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/FAQs>



smanjenja emisija do 2030. g.; usporedbu Referentnog i Kontrolnog inventara; mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena (eng. Mitigation); analizu klimatskih rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena; mjere prilagodbe klimatskim promjenama (eng. Adaptation); mjere za suzbijanje energetske siromaštva; procjenu smanjenja emisija CO<sub>2</sub> za identificirane mjere do 2030. g. te poglavlje usmjereno na mehanizme financiranja. Referentni inventar emisija stakleničkih plinova obuhvatio je tri glavna sektora finalne potrošnje energije: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu. Prema tim sektorima izrađene su analize potrošnje energije te analize emisija CO<sub>2</sub>. Unutar SECAP-a identificirane su i dane precizne i jasne odrednice za provedbu projekata energetske uštede, prilagodbe na klimatske promjene te smanjenja učinaka klimatskih promjena. Za mjere je predviđena vremenska dinamika provedbe, predloženi su nositelji provedbe aktivnosti te ključni dionici, a za mjere iz područja "Ublažavanja učinaka klimatskih promjena" iznesene su još i okvirne procjene troškova, procjene uštede energije (MWh) te procjene smanjenja emisije CO<sub>2</sub> (t CO<sub>2</sub>).



## 2. Uvod

Među najvećim izazovima današnjice na svjetskoj razini ističu se klimatske promjene. Prema posljednjim podacima eminentnih znanstvenika i znanstvenica upravo u ovome trenutku odvijaju se nezapamćene promjene u svjetskoj klimi. Ekstremne vremenske i klimatske prilike povezane s nepogodama poput poplava i suša u mnogim dijelovima svijeta postaju sve češće i silovitije. Posljedice promjene klime na okoliš, gospodarstvo te kvalitetu života razlikuju se diljem Europe. Trenutno se poduzimaju različite mjere za smanjenje posljedica klimatskih promjena, no one nisu dovoljno učinkovite. Ako se svjetski naponi za smanjenje posljedica klimatskih promjena pokažu učinkovitima, neke su posljedice neizbježne i potrebno je realizirati dodatne napore kako bi se društvo prilagodilo promjenama koje će nepovratno promijeniti okoliš kakvim ga danas znamo. U tom smislu potrebno se usmjeriti na aktivnosti kojima bi se smanjila emisija plinova, posebno emisija CO<sub>2</sub> te ih približiti nultoj stopi. Jedino na takav način moguće je smanjiti utjecaj klimatskih promjena te ograničiti njihove posljedice.

Kao najznačajniji dokumenti koji potvrđuju neupitan utjecaj ljudskog djelovanja na klimatske promjene ističu se izvješća Međuvladinog povjerenstva za klimatske promjene – **IPCC**. IPCC je osnovan 1988. g. kao UN-ova organizacija za zaštitu okoliša kako bi političarima prenijela podatke i zaključke vezane za klimatske promjene te moguće protumjere. Šesto izvješće o procjeni IPCC-a doneseno je 2021. g. te je uključivalo čak 14.000 znanstvenih radova koji neosporno zaključuju kako je ljudsko djelovanje na klimatske promjene neupitno. Šesto izvješće potvrđuje kako se planet zagrijava velikom brzinom što će prouzročiti porast temperature od 2 °C te imati kritične učinke na prirodu i ljude. U tom smislu moguće je očekivati sve češće suše, poplave, ekstremne vremenske uvjete, toplinske valove, podizanje razine mora i druge pojave, a koje će drastično utjecati na pad kvalitete i mijenjanje današnjeg načina života. Sve to prouzročiti će i velike troškove za gospodarstvo EU, ali i gospodarstvo svijeta.

*Globalno zagrijavanje dovelo je do ekstremnih vremenskih nepogoda (npr. poplava, suša, obilnih kiša, toplinskih valova), šumskih požara, nedostatka vode, nestajanja ledenjaka i porasta razine mora, promjena u prostornoj raspoređenosti ili čak izumiranja biljnog i životinjskog svijeta, biljnih bolesti i pojave nametnika, nestašice hrane i pitke vode te posljedičnih migracija ljudi, a taj će se trend nastaviti i u budućnosti. Znanstveno je dokazano da bi rizik od ireverzibilnih i katastrofalnih promjena uvelike porastao kada bi se temperature uslijed globalnog zagrijavanja povećale za više od 2 °C, pa čak i 1,5 °C iznad razina iz predindustrijskoga doba.*

Kako bi se olakšalo nošenje s posljedicama klimatskih promjena, nužan je proces prilagodbe koji uključuje formiranje mjera za izbjegavanje štete i troškova koji mogu nastati ako se utjecaj klimatskih promjena ne uvaži. Dva su načina borbe protiv klimatskih promjena: ublažavanjem klimatskih promjena kroz djelovanje na njihove uzroke te prilagodbom klimatskim promjenama kroz rješavanje i djelovanje na posljedice klimatskih promjena. Navedene mjere sežu od onih blagih i jeftinih (npr. očuvanje vode, plodoredi, uzgoj sorti otpornih na sušu, javno planiranje i podizanje razine svijesti javnosti) do skupih mjera zaštite i premještanja (npr.



podizanje visine nasipa, premještanje luka, industrijskih objekata i ljudi iz niskih priobalnih područja i naplavnih ravnica).

**Okvir za klimatsku i energetske politiku do 2030.** uključuje ciljeve i politike na razini EU-a za razdoblje od 2021. g. do 2030. g.

### *Emisije stakleničkih plinova – povećanje ambicija*

U okviru **Europskog zelenog plana** Komisija je u rujnu 2020. g. predložila povećanje cilja smanjenja emisija stakleničkih plinova do 2030. g. na najmanje 55% u odnosu na 1990. g.

U njemu su razmotrene potrebne mjere u svim sektorima, uključujući povećanu energetske učinkovitost i energiju iz obnovljivih izvora te je pokrenut postupak izrade detaljnih zakonodavnih prijedloga kako bi se provele i ostvarile veće ambicije.

### *Okvir za klimatsku i energetske politiku do 2030. – postojeće ambicije*

Ključni ciljevi za 2030. g.:

- *Smanjenje emisija stakleničkih plinova za najmanje 40% (u odnosu na razine iz 1990.);*
- *Najmanje 32% udjela energije iz obnovljivih izvora;*
- *Poboljšanje energetske učinkovitosti za najmanje 32,5%.*

Cilj od 40% stakleničkih plinova provodi se u okviru sustava EU-a za trgovanje emisijama, Uredbe o raspodjeli tereta s ciljevima država članica u pogledu smanjenja emisija i Uredbe o korištenju zemljišta, prenamjeni zemljišta i šumarstvu. Na taj će način svi sektori pridonijeti postizanju cilja od 40% kroz smanjenje emisija i povećanje uklanjanja stakleničkih plinova.<sup>2</sup>

Sva tri akta zakonodavstva o klimi sada se ažuriraju kako bi se ostvario predloženi cilj smanjenja neto emisija stakleničkih plinova od najmanje 55%.

<sup>2</sup> Europska komisija, Okvir za klimatsku i energetske politiku do 2030. URL: [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2030-climate-energy-framework\\_hr](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2030-climate-energy-framework_hr)





### *Sustav upravljanja*

U skladu s Uredbom o upravljanju energetske unijom i djelovanjem u području klime, EU je donijela integrirana pravila kako bi osigurala planiranje, praćenje i izvješćivanje o napretku u ostvarenju klimatskih i energetske ciljeva za 2030. g. i svojih međunarodnih obveza u okviru Pariškog sporazuma.

Na temelju načela bolje regulative, postupak upravljanja uključuje savjetovanja s građanima i dionicima.<sup>3</sup>

### *Europski zeleni plan*

Europska komisija je 11. prosinca 2019. g. predstavila **Europski zeleni plan**, ambiciozan paket planiranih mjera osmišljenih kako bi EU do 2050. g. ostvarila cilj ugljične neutralnosti. Te mjere, koje dopunjuje okvirni plan ključnih djelovanja, kreću se od ambicioznog smanjenja emisija do ulaganja u najsuvremenija istraživanja i inovacije te očuvanja prirodnog okoliša Europe. Cilj Zelenog plana, koji bi pratio ulaganja u zelene tehnologije, održiva rješenja i nova poduzeća, jest i da postane nova strategija rasta EU-a kojom će se EU pretvoriti u održivo i konkurentno gospodarstvo. Sudjelovanje i predanost javnosti i svih dionika ključni su za njegov uspjeh. Među ključnim djelovanjima u okviru Europskog zelenog plana je i Europski zakon o klimi, kojim se namjerava ostvariti cilj klimatske neutralnosti EU-a do 2050. g. Konkretno, njime se predviđa povećanje cilja zacrtanog za 2030. g. u pogledu smanjenja emisija stakleničkih plinova na najmanje 55%. Europskim zelenim planom podupire se preobrazba EU-a u pravedno i prosperitetno društvo s modernim i konkurentnim gospodarstvom te se u njemu ističe da je potreban sveobuhvatan i međusektorski pristup u kojem sva relevantna područja politike doprinose krajnjem klimatskom cilju. Paket obuhvaća inicijative iz područja klime, okoliša, energetike, prometa, industrije, poljoprivrede i održivog financiranja. Sve te inicijative međusobno su snažno povezane.<sup>4</sup>

Europski zeleni plan pokrenula je Komisija u prosincu 2019. g., a Europsko vijeće primilo ga je na znanje na sastanku u prosincu. Prijelazom na klimatsku neutralnost otvorit će se znatne mogućnosti poput potencijala za gospodarski rast, nove poslovne modele i tržišta, nova radna mjesta i tehnološki razvoj.

<sup>3</sup> Europska komisija, Okvir za klimatsku i energetske politiku do 2030. URL: [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2030-climate-energy-framework\\_hr](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2030-climate-energy-framework_hr)

<sup>4</sup> Vijeće Europske unije, Europski zeleni plan. URL: <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/green-deal/>



Inicijative obuhvaćene Zelenim planom su:

- Paket Spremni za 55%;
- Europski zakon o klimi;
- Strategija EU-a za prilagodbu klimatskim promjenama;
- Strategija EU-a za bioraznolikost do 2030.;
- Strategija „od polja do stola“;
- Europska industrijska strategija;
- Akcijski plan za kružno gospodarstvo;
- Prijedlog uredbe o baterijama i otpadnim baterijama;
- Mehanizam za pravednu tranziciju – Fond za pravednu tranziciju;
- Čista, cjenovno pristupačna i sigurna energija;
- EU-ova strategija održivosti u području kemikalija;
- Strategija za šume i uvoz proizvoda koji nisu povezani s krčenjem šuma.

Unatoč tome što klimatske promjene utječu globalno, sukladno čemu su i definirana ranija strateška usmjerenja, mjere koje je nužno poduzeti potrebno je definirati na lokalnoj razini. Iako klimatske promjene različito utječu na različite sektore koji imaju različite stupnjeve ranjivosti, njihov utjecaj na iste se i dalje može uspoređivati s obzirom na predmetna područja i posebne uvjete (npr. razvijenost nekog sektora, demografska kretanja unutar istoga i sl.). No, ograničavajući faktor predstavlja nemogućnost kreiranja generičkih smjernica za prilagodbu predmetnih sektora klimatskim promjenama upravo iz razloga što je svaki slučaj efekta klimatskih promjena specifičan i traži individualno rješenje vezano za jedinstvenu teritorijalnu, geografsku, demografsku i društvenu strukturu.

Ciljevi vezani za ublažavanje klimatskih promjena i njihovih posljedica mogu se realizirati jedino kroz uključivanje, sinergiju i suradnju lokalne vlasti, investitora, građanstva i udruga. Države članice EU u suradnji s nacionalnim vladama te sa lokalnom i regionalnom vlasti međusobno dijele odgovornost i aktivno preuzimaju obveze za borbu protiv globalnog zagrijavanja kroz programe učinkovitog korištenja energije i korištenja obnovljivih izvora energije. Upravo iz tog razloga kreiran je i ovaj Akcijski plan za energetske održiv razvoj i prilagodbu klimatskim promjenama na lokalnoj razini.

*Prema navodima Europskog parlamenta u sklopu Informativnih članaka o Europskoj uniji te prema Sternovom izvješću iz 2006. g., trošak povezan sa suzbijanjem globalnog zagrijavanja svake bi godine iznosio 1% svjetskog BDP-a. U slučaju nedjelovanja na globalno zagrijavanje, trošak bi iznosio najmanje 5%, dok bi najgori scenarij predstavljao trošak i do 20% svjetskog BDP-a. Iz tog razloga bi u niskougljično gospodarstvo bilo potrebno uložiti samo manji dio ukupnog BDP-a kako bi borba protiv klimatskih promjena rezultirala pozitivnim utjecajem na zdravlje, većom energetske sigurnošću i smanjivanjem drugih šteta.*



## 2.1. Uloga lokalne samouprave u energetske tranziciji

Jedinica lokalne samouprave mora biti pokretač i promicatelj aktivnosti za primjenu mjera poboljšanja energetske učinkovitosti i smanjenja emisija štetnih plinova. Lokalna i područna samouprava može i sama biti investitor ili poticatelj projekata energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, generator poduzetničkih ideja i bitna logistika u njihovoj realizaciji. Bitna je suradnja državnih institucija i lokalne i područne samouprave, osiguravanje svih potrebnih podloga i informacija, izrada energetske statistike vjerodostojne na svim razinama, kao i nesmetani i brzi protok svih potrebnih informacija.

Odgovornost jedinica lokalne samouprave u pogledu povećanja energetske učinkovitosti određena je kroz Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21) u kojem su definirane obveze koje su raspisane u nastavku.

**Upravljanje potrošnjom energije i vode** moguće je kroz praćenje i unošenje podataka o potrošnji energije i vode u zgradama na korištenju i vlasništvu u informacijski sustav za gospodarenje energijom (ISGE sustav). Jedinica lokalne samouprave obvezna je imenovati osobu čija je odgovornost minimalno jednom godišnje analizirati stanje vezano za potrošnju energije. Osim toga, odgovornost je javne uprave ugradnja sustava daljinskog očitovanja potrošnje na zgradama čiji je godišnji trošak potrošnje energije i vode jednak ili veći od 92.905,96 EUR te ga povezati s nacionalnim informacijskim sustavom.

Nužno je i **održavanje i rekonstrukcija javne rasvjete** na način da se smanjuje potrošnja električne energije i ispunjavaju ostali uvjeti propisani Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19) i propisima koji iz njega prolaze, provođenje energetske pregleda javne rasvjete jednom u pet godina od dana dostave posljednjeg izvješća o energetske pregledu i u roku od 60 dana nakon svake obnove više od 10% rasvjetnih tijela javne rasvjete te izvještavanje Nacionalnog koordinacijskog tijela.

Zakonom o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21) definirana je i mogućnost izrade **Akcijskog plana energetske učinkovitosti**. Iako je navedeni Akcijski plan prvenstveno obaveza jedinica regionalnih samouprave te velikih gradova sukladno kojima postoji i obaveza izrade Godišnjeg izvještaja o provedbi, otvorena je mogućnost izrade Akcijskog plana i za ostale jedinice lokalne samouprave. Izradom Akcijskog plana stvara se i obaveza unošenja podataka u SMIV sustav kroz koji se prati izvršenje Akcijskog plana te mjera utvrđenih u samom planu.

Osim odgovornosti utvrđenih Zakonom o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21), obveze vezane za energetske učinkovitost definirane su i kroz Pravilnik o energetske pregledu zgrade i energetske certificiranju (NN 88/17, 90/20, 01/21, 45/21) kojima je definirana obaveza javnog sektora da zgrade javne namjene ili dio zgrade mješovite namjene mora **posjedovati energetske certifikat**, dok je Zakonom o gradnji (153/13, 20/17, 39/19, 125/19) te Pravilnikom o energetske pregledu zgrade i energetske certificiranju (NN 88/17, 90/20, 1/21, 45/21), definirana dužnost osiguranja redovitih pregleda sustava grijanja i hlađenja. Pravilnikom o zahtjevima energetske učinkovitosti proizvoda povezanih s energijom



u postupcima javne nabave (NN 70/15) definirani su zahtjevi energetske učinkovitosti za usluge i proizvode koje je potrebno primjenjivati u postupcima javne nabave.

Osim navedenih obveza na nacionalnoj razini, na razini Europske unije pa i šire definirana je i mogućnost pristupanja inicijativi **Sporazuma gradonačelnika** kojoj se moguće priključiti na dobrovoljnoj razini, a kako bi se dodatno potaknuo razvoj energetske učinkovitosti te smanjio utjecaj na okoliš.

U ruralnim područjima, proaktivnim upravljanjem i korištenjem poljoprivrednih i šumskih površina može se znatno pridonijeti ciljevima korištenja obnovljivih izvora energije i smanjenja emisije CO<sub>2</sub>, ali i napraviti tranzicija u biogospodarstvo te postići željeni multiplikacijski učinak i na socio-ekonomske mjere.

Općina Visoko svjesna je važnosti energetske učinkovitosti, kao i mogućnosti razvitka na načelima iste. U planu Općine je kontinuirano podupiranje i provođenje mjera s ciljem ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama, odnosno primjene obnovljivih izvora energije i ekološki prihvatljivih goriva, racionalnog korištenja energije, primjene mjera energetske učinkovitosti, te pružanje profesionalne podrške onima koji za to iskazuju interes, no ne raspolažu vlastitim kapacitetima.

Jedinstveni upravni odjel Općine Visoko osim poslova iz područja društvenih djelatnosti, gospodarstva, financija, komunalno stambenih djelatnosti, gospodarenja otpadom, imovinsko-pravnih odnosa, upravljanja nekretninama na području Općine, prati i analizira stanje u području zaštite okoliša, a također obavlja i sve ostale poslove koji su zakonom, propisima ili općim aktima stavljeni u nadležnost Općine, a kako bi Općina Visoko postala ravnopravni partner državnim institucijama u provedbi energetske politike.

## 2.2. Sporazum gradonačelnika (Covenant of Mayors)

Sporazum gradonačelnika (eng. *Covenant of Mayors*) je europska inicijativa pokrenuta 2008. g. s tendencijom da se EU ciljevi smanjenja emisija stakleničkih plinova realiziraju i na razini jedinica lokalne samouprave. Među najvažnijim je inicijativama EU koja je usmjerena na aktivno uključivanje lokalne i regionalne uprave u borbu protiv klimatskih promjena, odnosno na kontinuirano sudjelovanje gradskih uprava i samih građana u borbi protiv globalnog zatopljenja. Ovaj Sporazum okuplja tijela vlasti koja su se dobrovoljno posvetila provedbi ciljeva Europske unije za klimu i energiju. Njegovi potpisnici podržavaju zajedničku viziju za 2050. g., a koja uključuje ubrzanje dekarbonizacije njihovih teritorija, osnaživanje kapaciteta za prilagodbu na utjecaj klimatskih promjena te omogućavanje pristupa sigurnoj, održivoj i povoljnoj energiji za građanstvo.

Sporazumu je do danas pristupilo više od 12 tisuća tijela lokalne i regionalne vlasti u 55 zemalja. Na području Republike Hrvatske Sporazum je potpisalo 168 gradova i općina.



Slika 1. Sporazum gradonačelnika



Europski potpisnici Sporazuma obvezuju se razviti, implementirati i izvjestiti o Akcijskom planu za postizanje svojih ciljeva unutar utvrđenih rokova. Konkretnije, potpisnici se obvezuju dostaviti sljedeće:

- ✓ *strategiju s dugoročnom vizijom uključujući ciljeve za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama (u roku od 2 godine nakon službenog pristupanja Sporazumu gradonačelnika - Europa);*
- ✓ *referentni inventar emisija (BEI) kojim se kvantificira potrošena energija, a time i emisije emitirane na teritoriju potpisnika (unutar 2 godine);*
- ✓ *procjenu klimatskih rizika i ranjivosti (RVA) uz identifikaciju i procjenu klimatskih opasnosti i ranjivih sektora (unutar 2 godine);*
- ✓ *poduzete mjere za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama te suzbijanje energetske siromaštva;*
- ✓ *izvješća o praćenju provedbe mjera (svake 2 godine) i emisija (svake 4 godine).*

Pet godina nakon Pariškog sporazuma, Sporazum gradonačelnika – Europa nastavlja povećavati svoje ambicije kako bi osigurao da se njegova tri temeljna stupa (ublažavanje, prilagodba i energetska siromaštva) pretvore u sveobuhvatni prioritet i ambicioznu akciju na lokalnim razinama, odnosno u gradovima i općinama. Početkom 2021. g. Sporazum gradonačelnika – Europa ažurirao je svoje obveze kako bi odražavao najnoviji razvoj politika EU-a (Europski zeleni plan i paket „Spremni za 55%”, Europski sporazum o klimi, Plan za klimatske ciljeve do 2030. g. i Strategija EU-a za prilagodbu klimatskim promjenama) i pozicionirao se unutar novog globalnog konteksta, čime jača svoju poziciju pokreta lokalnih vlasti koji vodi promjenama. Revidirani tekst obveza potpisnika poziva sve lokalne čelnike da zajednički obnove svoje klimatske ambicije i pojačaju svoje akcije u srednjoročnoj i dugoročnoj perspektivi u zajedničkom nastojanju da zadrže rast globalne temperature ispod 1,5 °C, uzimajući u obzir kontinuirane klimatske promjene kao alarmantnu situaciju današnjice na svjetskoj razini.

### **Vizija**

Sporazum gradonačelnika – Europa predviđa da će do 2050. g. svi europski građani živjeti u klimatski neutralnim, dekarboniziranim i otpornim gradovima s pristupom sigurnoj, čistoj i cjenovno pristupačnoj energiji. Sporazum poziva na tranziciju koja je poštena, uključiva i koja





poštuje građane i resurse planeta. ***Kako bi postigli tako ambiciozan cilj, Sporazum gradonačelnika poziva sve svoje potpisnike da pojačaju svoje ambicije i smanje svoje emisije stakleničkih plinova za najmanje 55% do 2030. g. u usporedbi s razinama iz 1990. g., u skladu s međuciljem postavljenim od strane Europskog zakona o klimi.*** Paket „Spremni za 55%“ nadograđuje relevantno zakonodavstvo o energetici, prometu i klimi kako bi se vjerodostojno ispunio ovaj novi cilj. Lokalne čelnike potiče se na:

- *obvezu postavljanja srednjoročnih i dugoročnih ciljeva (u skladu s ciljevima EU-a i barem jednako ambicioznim kao što su nacionalni ciljevi) kako bi se postigla klimatska neutralnost do 2050. g.;*
- *uključivanje građana, poduzeća i vlada na svim razinama u provedbi navedene vizije;*
- *djelovanje odmah kako bi se ubrzala potrebna tranzicija;*
- *umrežavanje s ostalim potpisnicima odnosno lokalnim liderima kako bi svi uključeni dionici dobili inspiraciju jedni od drugih.*

Lokalne vlasti koje se pridružuju inicijativi Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju - Europa obvezuju se podnijeti Akcijski plan u roku od dvije godine nakon službenog potpisivanja inicijative. Akcijski plan ključni je alat za provedbu za potpisnike Sporazuma. Definiira ciljeve ublažavanja i ciljeve prilagodbe i temelji se na osnovnom inventaru emisija i procjeni rizika i ranjivosti, koji pružaju analizu trenutne situacije u određenom trenutku. Oni služe kao osnova za definiranje sveobuhvatnog skupa akcija koje potpisnici planiraju poduzeti kako bi postigli svoje ciljeve i smanjenje energetske siromaštva.<sup>5</sup>

Prema vodiču Europske komisije „*How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) - Part 1 - The SECAP process, step-by-step towards low carbon and climate resilient cities by 2030*“, temeljni sadržaj Akcijskog plana, odnosno SECAP-a uključuje sljedeće:

- Referentni inventar emisija za praćenje aktivnosti ublažavanja učinaka klimatskih promjena - *Baseline Emission Inventory (BEI)*;
- Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena (eng. *Mitigation*);
- Analizu rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena;
- Mjere prilagodbe klimatskim promjenama (eng. *Adaptation*).<sup>6</sup>

Ovaj ključni dokument na razini Općine Visoko temeljem prikupljenih podataka o aktualnom stanju prepoznaje i daje egzaktno odrednice za provedbu projekata i mjera energetske učinkovitosti te prilagodbe efektima klimatskih promjena vezanih uz lokalno područje, a uz to definiira ciljeve i rezultate vezane uz smanjenje potrošnje energije i emisija CO<sub>2</sub>.

Obveze iz Akcijskog plana odnose se na kompletno područje Općine, pri čemu je u obzir uzet i javni i privatni sektor. Kroz Plan je potrebno definirati aktivnosti unutar različitih sektora te je naglasak stavljen na sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete budući da isti najviše

<sup>5</sup> Europska komisija, Sporazum gradonačelnika - Ured za Europu - česta pitanja. URL: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/FAQs>

<sup>6</sup> Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)' - Part 1 - The SECAP process, step-by-step towards low carbon and climate resilient cities by 2030, str. 21. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC112986>



pridonose energetske potrošnji i emisiji CO<sub>2</sub> te na njih lokalna vlast ima značajan utjecaj. Općenito, Akcijski plan u svim svojim segmentima treba biti usuglašen s institucionalnim i zakonskim okvirima na EU, nacionalnoj i lokalnoj razini te pokrivati razdoblje do 2030. g.

Kvalitetno izrađen SECAP lokalnim vlastima može poslužiti za formiranje mjera ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama kao dopuna postojećih dokumenata. Osim mjera ublažavanja koje se planiraju i kroz druge dokumente, npr. godišnji i akcijski planovi energetske učinkovitosti, SECAP obuhvaća i analizu ranjivosti pojedinih sektora te planiranje potrebnih mjera. Kroz izradu SECAP-a gradovima i općinama će se osigurati bolja pripremljenost mjera za financiranje, a time i pravovremena provedba i veća otpornost lokalne zajednice na najrizičnije prijetnje klimatskih promjena.

### 2.3. Strateški okvir

Svi potencijalni benefiti kojima će rezultirati izrađeni SECAP mnogostruki su za samu Općinu i njezine stanovnike, ali i za jačanje statusa i važnosti lokalne uprave koja će uspješnom realizacijom Akcijskog plana postići sljedeće:

- definirati nove temelje energetske održivosti Općine Visoko;
- učvrstiti opredijeljenost Općine za energetske održiv razvitak lokalnog područja na načelima energetske učinkovitosti te zaštite okoliša;
- osnažiti lokalne kapacitete za suočavanje sa posljedicama klimatskih promjena;
- unaprijediti lokalno gospodarstvo i kompletno društvo kroz iskorištavanje mogućnosti koje pruža razvoj niskougljičnog društva;
- formirati nove mehanizme za provedbu mjera energetske učinkovitosti u Općini;
- osigurati jedinstven i dugoročan pristup energiji i energetskej opskrbi lokalnom stanovništvu i na taj način pridonijeti unaprjeđenju kvalitete života i povećanju energetske sigurnosti istoga;
- provesti dekarbonizaciju lokalnog područja i tako pridonijeti zadržavanju prosječnog globalnog porasta temperature na razini ispod 2 °C sukladno Pariškom klimatskom sporazumu iz 2015. g., pri čemu se teži zadržati ga na 1,5 °C iznad temperatura iz predindustrijskog doba (među produktima provedene dekarbonizacije ističe se poboljšanje kvalitete zrake, smanjenje prometnog zagađenja i sl.).

#### 2.3.1. Vizija Općine Visoko u pogledu energetske i klimatske politike

Općina Visoko posvećena je aktivnoj provedbi mjera vezanih uz energetske održiv razvoj, a s ciljem ostvarenja vizije energetske održive općine čije se djelovanje zasniva na zaštiti okoliša, energetskej učinkovitosti te korištenju OIE.



Ranije spomenuti benefiti koji proizlaze iz implementacije i praćenja uspješnosti provedbe izrađenog SECAP-a su brojni: od jačanja opredijeljenosti Općine za energetske održiv razvitak lokalnog područja, jačanja kapaciteta Općine za suočavanje sa posljedicama odnosno štetnim utjecajima klimatskih promjena, iskorištavanja mogućnosti za unapređenje gospodarskog razvoja i društva u globalu, a koji proizlazi iz razvoja niskougljičnog društva, preko osiguravanja novih financijskih izvora za realizaciju mjera vezanih uz energetske učinkovitost i korištenje OIE na području Općine Visoko, osiguravanja sigurne energetske opskrbe Općine, pa sve do povećanja kvalitete života lokalnog stanovništva.

***Vizija Općine Visoko sukladna je viziji Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju te je fokus iste na formiranju prostora Općine kao područja koje je dekarbonizirano i doprinosi smanjenju globalnog zatopljenja, otporno i pripremljeno za neizbježne nepovoljne posljedice klimatskih promjena te ima univerzalni pristup sigurnim, održivim energetske uslugama pristupačnih cijena za svakoga, a čime se povećava kvaliteta života i sigurnost opskrbe energijom kompletne lokalne zajednice.***

### 2.3.2. Ciljevi Općine Visoko u pogledu energetske i klimatske politike

Potpisivanjem Sporazuma gradonačelnika potpisnici istoga obvezuju se na usvajanje integriranog pristupa ublažavanju i prilagodbi klimatskim promjenama. Ciljevi Općine Visoko u pogledu energetske i klimatske politike fokusiraju se na uštedu energije i smanjenje emisija CO<sub>2</sub>. Ciljevi tako uključuju:

- *smanjenje emisija CO<sub>2</sub> za minimalno 55% do 2030. godine u usporedbi s inventarom emisija referentne 2015. g.;*
- *povećanje otpornosti prema klimatskim promjenama kroz primjenu principa prilagodbe klimatskim promjenama;*
- *rješavanje problema energetske siromaštva s ciljem osiguravanja pravedne energetske tranzicije.*

Izrađeni Referentni inventar emisija stakleničkih plinova iznosi 2.592,92 tCO<sub>2</sub> te je temeljem istoga postavljen indikativni cilj smanjenja emisije CO<sub>2</sub> od 55% do 2030. g. u odnosu na referentnu 2015. g.

Provedba mjera zadanih SECAP-om, kao i ostala nastojanja Općine Visoko u pogledu energije i klime imaju za cilj ostvarivanje zadanih ciljeva Sporazuma gradonačelnika kako bi se na taj način doprinijelo ostvarivanju zajedničke vizije za 2050. g.



### 3. Metodologija

Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju definira skup smjernica u skladu s kojima je izrađen i ovaj Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama za Općinu Visoko. Plan je također izrađen u skladu sa preporučenom strukturom Akcijskog plana za održivu energiju i borbu protiv klimatskih promjena, a koja je definirana unutar priručnika za izradu Plana pod nazivom „*Guidebook - How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) - Part 1 - The SECAP process, step-by-step towards low carbon and climate resilient cities by 2030*“ izrađenog od strane Zajedničkog istraživačkog centra (JRC), interne znanstvene službe Europske komisije.

Osim navedenog Priručnika, Europska komisija je pripremila i Preporuke za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju te alate dostupne na platformi Urban-Adaptation Support Tool (Urban-AST), kako bi olakšala pripremu i provedbu SECAP-a te uspoređivanje ostvarenih rezultata među europskim gradovima. Ovaj Akcijski plan usklađen je i sa uputama i alatima unutar navedenih dokumenata.

Obvezni sadržaj SECAP-a uključuje sljedeće<sup>7</sup>:

- Referentni inventar emisija za praćenje aktivnosti ublažavanja učinaka klimatskih promjena - *Baseline Emission Inventory (BEI)*;
- Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena (eng. *Mitigation*);
- Analizu rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena;
- Mjere prilagodbe klimatskim promjenama (eng. *Adaptation*).

#### 3.1. Pripremne radnje za pokretanje procesa izrade Akcijskog plana

U sklopu faze pripreme Akcijskog plana za područje Općine, primarni zadatak je iskaz političke volje za pokretanje i provedbu istoga, stoga je od velike važnosti osiguravanje potpore načelnika i Općinskog vijeća Općine Visoko, kako bi se omogućila uspješna realizacija cjelokupnog procesa. Osim pozitivnog stava i interesa općinske uprave za održivim energetske razvojem Općine, potrebni koraci koje Općina treba poduzeti uključuju osiguravanje potrebnih ljudskih potencijala i financijskih sredstava. Ono što općinska uprava treba poduzeti prilikom realizacije SECAP-a obuhvaća sljedeće radnje:

- ✓ *pružiti mogućnost participacije dionika i građana tijekom cjelokupnog procesa od same izrade do praćenja provedbe Plana;*
- ✓ *s ciljem efikasne provedbe mjera povezanih sa energetske učinkovitosti te prilagodbe efektima klimatskih promjena, a koje su identificirane kroz Plan, osigurati potrebne stručne ljudske resurse;*
- ✓ *za provedbu mjera unutar Plana za koje je Općina identificirana kao nositelj, osigurati potrebna financijska sredstva;*

<sup>7</sup> Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP); Part 1 - The SECAP process, step-by-step towards low carbon and climate resilient cities by 2030 (2018.), str. 23. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC112986>



- ✓ *s predviđenim nositeljima i ostalim uključenim dionicima kvalitetno i kontinuirano surađivati na provođenju onih mjera koje nisu u nadležnosti Općine;*
- ✓ *kontinuirano i kvalitetno pratiti i izvještavati o dinamici provedbe plana do 2030. g. te lokalno stanovništvo također informirati o istome;*
- ✓ *implementirati ciljeve i mjere Akcijskog plana u ostale važne strateške dokumente.*

Za organizaciju i provedbu aktivnosti vezanih uz SECAP odgovoran je Jedinствeni upravni odjel Općine Visoko. Za svaku od mjera navedenih u Planu određeni su nositelji aktivnosti i ključni dionici na području Općine, a koji ulaze u opseg pojedine mjere kroz svoju djelatnost. U fazi pripreme SECAP-a planirano je uključivanje što većeg broja dionika, odnosno formiranje prvog pozitivnog iskoraka u promjeni stavova i ponašanja te promjene svijesti građana vezano uz potencijale energetske održivosti i efekte klimatskih promjena. Prilikom izrade i provedbe Plana kao dionici su uključeni svi oni koji imaju određene interese povezane s Planom, koji provode aktivnosti koje posljedično utječu na ovaj Plan, čije su stručne informacije neophodne za kvalitetno kreiranje i provođenje Plana. Stoga je prvi korak u sklopu pripremnih radnji za pokretanje procesa izrade SECAP-a bio utvrđivanje dionika, zatim definiranje njihovih uloga i obveza prilikom izrade, implementacije i praćenja Plana.

### *3.2. Izrada Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Općine Visoko*

Sadržaj SECAP-a Općine Visoko prema propisanoj metodologiji obuhvaća:

- *referentni inventar emisija CO<sub>2</sub>;*
- *kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub>;*
- *usporedbu referentnog i kontrolnog inventara;*
- *mjere za ublažavanje učinaka klimatskih promjena;*
- *analizu ranjivosti i rizika na učinke klimatskih promjena;*
- *mjere prilagodbe učincima klimatskih promjena;*
- *mjere suzbijanja energetske siromaštva;*
- *procjenu smanjenja emisije CO<sub>2</sub> u 2030. g.*

Definiranje cilja smanjenja emisija CO<sub>2</sub> na razini Općine Visoko do 2030. g. predstavlja primarni element SECAP-a, pri čemu je nužno definirati ciljeve smanjenja emisija CO<sub>2</sub> po određenim sektorima i podsektorima energetske potrošnje na području Općine. Kako bi se postavili realni ciljevi uštede energije i smanjenja CO<sub>2</sub> do 2030. g., potrebno je prikupiti kvalitetne podatke o postojećoj energetskej situaciji i potrošnji energije za referentnu godinu (2015. g.), a pritom je među prvim zadacima klasifikacija sektora energetske potrošnje na području Općine.





Prema preporukama Europske komisije, *sektori energetske potrošnje* Općine Visoko podijeljeni su na:

- 1) **Zgradarstvo;**
- 2) **Promet;**
- 3) **Javnu rasvjetu.**

Sektor *zgradarstva* je podijeljen na:

- 1) Zgrade stambene i javne namjene te poduzeća u vlasništvu Općine Visoko;
- 2) Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Općine Visoko;
- 3) Stambene zgrade (bez stambenih zgrada u vlasništvu Općine Visoko).

Sektor prometa obuhvaća registrirana vozila na području Općine, odnosno mopede, motocikle, osobne automobile, teretna i radna vozila, radne strojeve, traktore te četverocikle.

Sektor javne rasvjete uključuje električnu mrežu javne rasvjete na području Općine.

Podatci o energetske potrošnji prikupljeni su iz više izvora podataka i institucija:

- Općinska uprava Općine Visoko;
- HEP – ODS, distribucijsko područje: Elektra Zagreb;
- Informacijski sustav za gospodarenje energijom (ISGE);
- Državni zavod za statistiku (DZS);
- Eurostat;
- Policijska uprava varaždinska;
- Centar za vozila Hrvatske d.d. (CVH).

Emisijski faktori vezani uz izgaranje goriva te potrošnju električne i toplinske energije preuzeti su iz Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/2021, NN 30/2022, NN 96/23).

Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> (engl. Baseline emission inventory - BEI) izrađen je za 2015. g. na temelju prikupljenih podataka. Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> izrađen je za 2022. g.

Oba inventara izrađena su prema protokolu za određivanje emisija onečišćujućih tvari u atmosferu Međuvladinog tijela za klimatske promjene (IPCC). Ratificiranjem Kyotskog protokola 2007. g. Hrvatska se obvezala na praćenje i izvještavanje o emisijama onečišćujućih tvari u atmosferu prema IPCC protokolu te se isti upravo iz tog razlog koristi za izradu Referentnog inventara emisija CO<sub>2</sub> za Općinu Visoko.

Temeljem podataka o emisijama CO<sub>2</sub> za različite sektore energetske potrošnje Općine Visoko te predviđanja o energetske potrošnji u periodu do 2030. g., kao i drugih bitnih čimbenika (prostorni planovi, razvojna strategija i dr.), kreiraju se mjere i aktivnosti energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije te mjere adaptacije na klimatske promjene.



Uz formirane mjere i aktivnosti unutar ovog SECAP-a, a implementacija kojih će do 2030. g. utjecati na smanjivanje emisije CO<sub>2</sub>, osim nositelja aktivnosti i ključnih dionika definirane su potencijalne energetske uštede i smanjenja emisija CO<sub>2</sub> do 2030. g. uz navođenje vremenskog okvira provedbe, raspoloživih izvora financiranja te samih troškova provedbe mjera.

Za područje Općine Visoko identificirani su ključni klimatski rizici i ranjivosti pojedinih sektora na klimatske promjene te su, sukladno nalazima, izrađene mjere prilagodbe učincima klimatskih promjena.

Jednako tako, izrađene su i mjere koje za glavni cilj imaju smanjenje energetske ranjivosti odnosno suzbijanje energetske siromaštva na području Općine, a s ciljem osiguravanja pravedne tranzicije u energetske i klimatske održivo društvo, vodeći se pritom smjernicama Sporazuma gradonačelnika za područje energetske siromaštva.

### *3.3. Provedba i izvještavanje o provedbi Akcijskog plana energetske održivosti razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama Općine Visoko*

Unutar općinske uprave, Jedinствeni upravni odjel Općine Visoko zadužen je za koordinaciju pripreme, izrađivanja, provedbe te za praćenje SECAP-a. U Općini Visoko Jedinствeni upravni odjel obavlja poslove iz područja društvenih djelatnosti, gospodarstva, financija, komunalno stambenih djelatnosti, zaštite okoliša i gospodarenja otpadom, imovinsko pravnih odnosa, upravljanje nekretninama na području Općine, kao i sve ostale poslove koji su zakonom, propisima ili općim aktima stavljeni u nadležnost Općine, a samim time i sve djelatnosti vezane uz pripremu, provođenje i praćenje Akcijskog plana.

Shodno navedenom, temeljni zadaci jedinice lokalne samouprave u realizaciji SECAP-a primarno uključuju implementaciju ciljeva i pripadajućih mjera Akcijskog plana u važne razvojne, strateške i provedbene dokumente. Nužno je i osiguravanje potrebnih stručnih ljudskih resursa za provedbu identificiranih mjera energetske učinkovitosti i OIE, mjera prilagodbi učincima klimatskih promjena te mjera suzbijanja energetske siromaštva. Jednako tako, zadatak općinske uprave je i osiguravanje potrebnih financijskih sredstava za provedbu mjera čiji je nositelj upravo Općina Visoko. Među zadacima uprave također se ističe i važnost kontinuirane i pravovremene komunikacije, kao i zajedničkog usuglašavanja provedbe odnosno realizacije mjera koje nisu u nadležnosti općinske uprave s planiranim nositeljima istih te ostalim uključenim dionicima. Osobito je važna potpora Općine Visoko u kontinuiranom provođenju mjera kroz cijelo razdoblje provedbe SECAP-a sve do 2030. g. te osiguravanje adekvatnog i kvalitetnog praćenja i izvještavanje o napretku i dinamici provedbe SECAP-a do navedenog perioda. Pritom se ističe važnost pravovremenog i kontinuiranog informiranja lokalnog stanovništva o provedbi plana, kao i omogućavanja sudjelovanja dionika i stanovništva općinskog područja u cjelokupnom procesu, počevši od samog kreiranja SECAP-a, pa sve do praćenja realizacije istoga. Kroz provedbu mjera definiranih unutar SECAP-a osigurati će se ekološki, društveno i gospodarski stabilno okruženje za sadašnje i buduće naraštaje te stvoriti održivija, privlačnija, otpornija i energetske učinkovitija područja prikladnija za život.



### 3.3.1. Monitoring i kontrola provedbe Akcijskog plana

Za kvalitetno izvršavanje faze monitoringa i kontrole provedbe Akcijskog plana potrebno je kontinuirano pratiti proces realizacije mjera i projekata SECAP-a i učinkovitost istih te pratiti i nadzirati zacrtane ciljeve povezane sa energetskim uštedama i postignutim smanjenjima emisija CO<sub>2</sub> za svaku identificiranu mjeru u sklopu Akcijskog plana.

Kako bi se ostvarili najbolji rezultati provedbe Akcijskog plana, nužne su redovite revizije temeljene na analizi ostvarenih rezultata te predlaganje novih mjera i prioriternih aktivnosti baziranih na konkretnim rezultatima i podacima iz Registra emisija. S ciljem osiguravanja uspješnog praćenja ostvarenih ušteda u različitim sektorima i podsektorima te realizacije postavljenih ciljeva smanjenja emisija CO<sub>2</sub>, potrebno je izraditi novi Registar emisija CO<sub>2</sub> za Općinu Visoko. U svrhu postizanja kvalitetnih rezultata kompletnog procesa vezanog uz SECAP, preporuka Europske komisije je izrada novog Registra emisija CO<sub>2</sub> svake dvije godine korištenjem identične metodologije prema kojoj je izrađen Referentni registar emisija CO<sub>2</sub>. Za kontrolnu godinu odabrana je 2022. g. za koju su prikupljeni potrebni podatci kako bi se utvrdio ostvareni napredak u odnosu na baznu 2015. g.

### 3.3.2. Potencijalni rizici provedbe Akcijskog plana

Tijekom procesa provedbe Plana, neophodna je kontrola i minimaliziranje potencijalnih rizika, odnosno, prvotno je potrebno navedene rizike identificirati. Identificirani rizici vezani uz provedbu SECAP-a uglavnom su vezani za limitiranost financijskih sredstava, nedostatnu tehničku stručnost te velike troškove ili neadekvatnu razvijenost dostupnih tehnologija. Uz navedene situacije koje su označene kao visokorizične, prisutne su i situacije koje su ocijenjene kao srednje rizične, kao što su izostanak potpore bitnih dionika te izostanak političke potpore na drugim administrativnim razinama. Ostali rizici ocijenjeni su kao nisko rizični.

Tablica 1. Identificirani rizici sukladno Obrascu za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika

<b>Rizik</b>	<b>Ocjena – visoki /srednji/niski</b>
Nepostojanje ili slabi zakonodavni okviri	Niski
Nedostatna tehnička stručnost	Visoki
Limitirana financijska sredstva	Visoki
Izostanak potpore bitnih dionika	Srednji
Izostanak političke potpore na drugim administrativnim razinama	Srednji
Mijenjanje prioriteta lokalne politike	Niski
Nepodudaranje s nacionalnim političkim usmjerenjima	Niski
Veliki troškovi ili neadekvatna razvijenost dostupnih tehnologija	Visoki



### 3.3.3. Izvještavanje

Sukladno odredbama Sporazuma gradonačelnika, Općina Visoko izabrala je opciju praćenja postignutih ušteda i napretka u smanjenju emisija CO<sub>2</sub> te izradu Izvješća o statusu aktivnosti svake dvije godine (prijava obrasca koji ne uključuje inventar emisija) te Ukupnog izvješća svake četiri godine uključivo sa statusom aktivnosti i barem jednim Kontrolnim inventarom emisija (MEI obrazac).



## 4. Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub>

Ovim poglavljem definira se referentna godina, odnosno referentni inventar emisija CO<sub>2</sub>. Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> prikazuje emisije CO<sub>2</sub> u odabranoj, odnosno referentnoj godini za odabrano područje jedinice lokalne samouprave. Navedena godina služi kao polazišna točka za određivanje ciljeva, odnosno prioriteta za navedeno područje te postavlja temelje za određivanje mjera kojima se planira smanjiti razina emisije CO<sub>2</sub> u atmosferi. Referentni inventar mjera ključan je instrument koji služi kako bi se odredila uspješnost definiranih aktivnosti usmjerenih ka realiziranju veće energetske učinkovitosti koja utječe na smanjenje emisije CO<sub>2</sub>, odnosno smanjenje ekološkog otiska same jedinice lokalne samouprave.

Kao referentna godina odabrana je 2015. g. upravo zbog dostupnosti podataka o potrošnji energije potrebnih za proračun emisija CO<sub>2</sub>, a u skladu s principima metodologije propisane od strane Europske komisije. Inventar obuhvaća tri sektora potrošnje energije na koje jedinica lokalne samouprave može najviše utjecati, a to su zgradarstvo, promet i javna rasvjeta. Proračun je obuhvatio izravne emisije nastale iz izgaranja goriva te neizravne emisije koje nastaju iz električne energije i topline. Sama organizacija referentnog inventara emisija CO<sub>2</sub> izvedena je tako da se prvotno navode referentni inventari svih analiziranih sektora pojedinačno, dok se na samome kraju daje sumarni pregled referentnog inventara za sve sektore.

Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> Općine Visoko izrađen je, dakle, prema protokolu Međuvladinog tijela za klimatske promjene (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) kao izvršnog tijela Programa Ujedinjenih naroda za okoliš (UNEP) i Svjetske meteorološke organizacije (WMO) u provođenju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (United Nation Framework Convention on Climate Change – UNFCCC). Hrvatska se ratificiranjem protokola iz Kyota 2007. g. obvezala na praćenje i izvještavanje o emisijama onečišćujućih tvari u atmosferu prema IPCC protokolu pa je on kao nacionalno priznat protokol korišten i za izradu Referentnog inventara emisija CO<sub>2</sub> za Općinu Visoko.

### 4.1. Sektor zgradarstva

Referentni inventar za sektor zgradarstva temelji se na prikazu emisija CO<sub>2</sub> iz potrošnje električne i toplinske energije, odnosno emisija iz izgaranja goriva, pri čemu su korišteni emisijski faktori iz Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/2021, 30/22, 96/23). Podatci za sektor zgradarstva su dobiveni iz Informacijskog sustava za gospodarenje otpadom (ISGE sustava), od distributera umreženih energenata, Državnog zavoda za statistiku te od Općine Visoko.

U nastavku prvotno slijedi prikaz emisijskih faktora za određivanje emisija CO<sub>2</sub>, a zatim izračun emisija CO<sub>2</sub> unutar sektora zgradarstva Općine Visoko 2015. g.





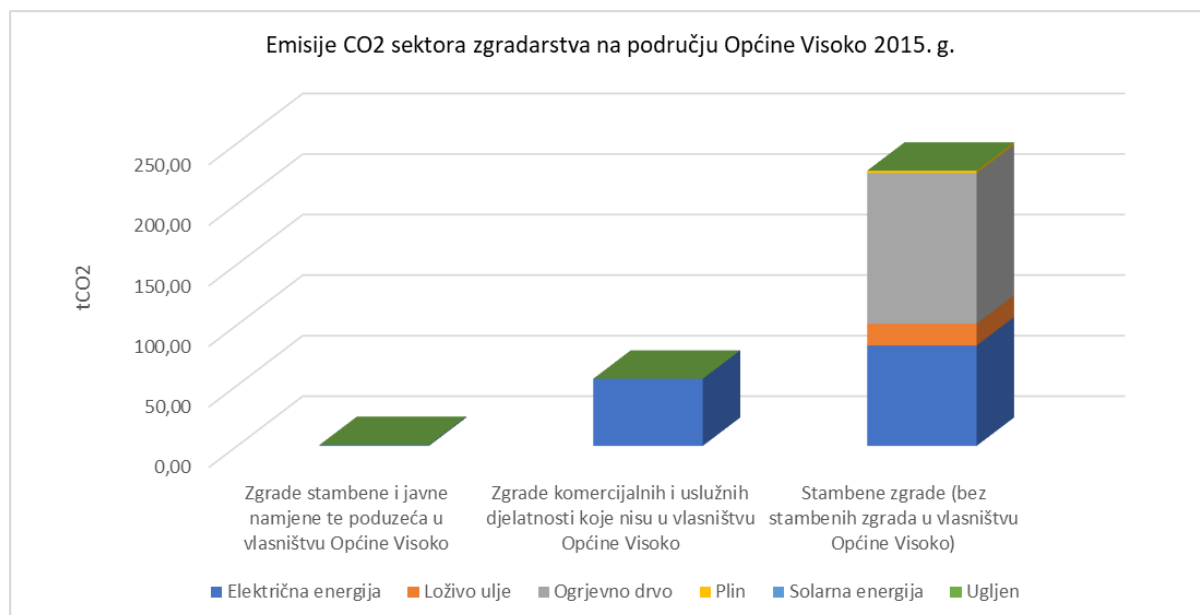
Tablica 2. Emisijski faktori za određivanje emisija CO<sub>2</sub>

Emisijski faktori prema vrsti energenta	
Energent	Emisija tCO <sub>2</sub> /MWh
Električna energija	0,159
Prirodni plin	0,214
Loživo ulje	0,307
Ogrjevno drvo	0,028
Dizel	0,281
Motorni benzin	0,280
UNP	0,255
Ugljen	0,240
Sunčeva energija	0,000

Tablica 3. Referentni inventar emisije CO<sub>2</sub> sektora zgradarstva Općine Visoko 2015. g.

ZGRADARSTVO – emisija (tCO <sub>2</sub> ) u referentnoj 2015. g.							
KATEGORIJA	Električna energija	Loživo ulje	Ogrjevno drvo	Plin	Solarna energija	Ugljen	UKUPNO
Zgrade stambene i javne namjene te poduzeća u vlasništvu Općine Visoko	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76
Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Općine Visoko	55,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	55,47
Stambene zgrade (bez stambenih zgrada u vlasništvu Općine Visoko)	82,91	17,98	124,43	1,97	0,00	0,00	227,28
<b>ZGRADARSTVO UKUPNO</b>	<b>139,14</b>	<b>17,98</b>	<b>124,43</b>	<b>1,97</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>283,51</b>

Slika 2. Emisije CO<sub>2</sub> sektora zgradarstva Općine Visoko u referentnoj 2015. g.



Iz prezentiranih podataka može se zaključiti da najveći udio u ukupnim emisijama CO<sub>2</sub> sektora zgradarstva čine emisije iz potrošnje električne energije s udjelom od 49,08%, zatim slijede



emisije iz potrošnje ogrjevnog drva s udjelom od 43,89%, emisije iz potrošnje loživog ulja s udjelom od 6,34% te emisije CO<sub>2</sub> iz potrošnje plina s udjelom od 0,69%. U cjelokupnom promatranom sektoru zgradarstva najveći udio u ukupnim emisijama čine stambene zgrade (bez stambenih zgrada u vlasništvu Općine Visoko), odnosno kućanstva (80,17%), dok s druge strane zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Općine Visoko zauzimaju udio od 19,56%. Zgrade stambene i javne namjene te poduzeća u vlasništvu Općine Visoko doprinose ukupnim emisijama s 0,27%. Ukupna emisija iz sektora zgradarstva za Općinu Visoko iznosi 283,51 tCO<sub>2</sub>.

## 4.2. Sektor prometa

Općepoznata činjenica jest da promet negativno utječe na okoliš, pri čemu isti onečišćuje zrak, vodu, tlo, podiže razinu buke i općenito štetno djeluje na okoliš, ljudsko zdravlje te na promjenu klime. Unutar sektora prometa, najvećim zagađivačem zraka odnosno najvećim izvorom onečišćenja smatra se upravo cestovni promet koji je odgovoran za oko petinu emisija stakleničkih plinova u EU-u.

Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> za sektor prometa izračunat je na temelju emisije CO<sub>2</sub> iz osobnih i komercijalnih vozila.

Podatci za sektor prometa dobiveni su od Policijske uprave varaždinske te Centra za vozila Hrvatske d.d. (CVH). Za izračun su korišteni emisijski faktori iz Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/2021, 30/22, 96/23).

Općinska uprava zajedno s ustanovama i trgovačkim društvima na području jedinice lokalne samouprave u 2015. g. nije posjedovala niti jedno vozilo.

Osobna i komercijalna vozila registrirana na području Općine na dan 31.12.2015. g., a koja su uključena u ovu analizu, čine sljedeće kategorije vozila:

- mopedi,
- motocikli,
- osobni automobili,
- teretna i radna vozila,
- radni strojevi i
- traktori.

Prema podacima dobivenim od MUP-a (Policijska uprava varaždinska), na području Općine Visoko 2015. g. bilo je registrirano 13 mopeda, 9 motocikla, 442 osobna automobila, 58 teretnih i radnih vozila, 2 radna stroja te 161 traktor.

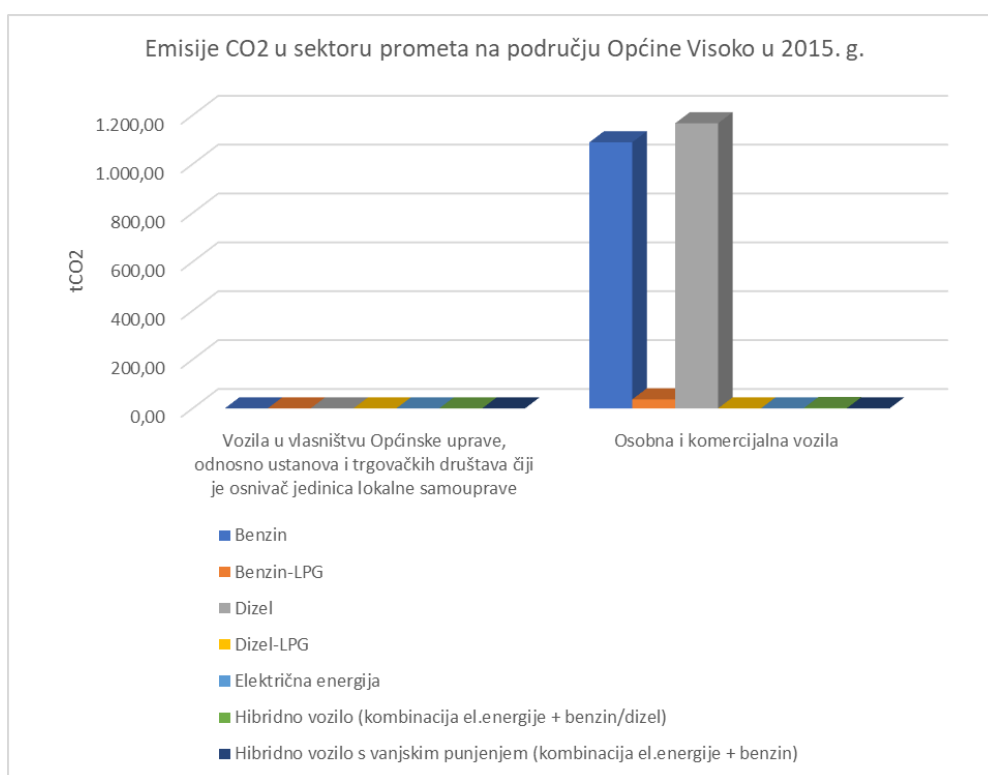
U tablici u nastavku prikazana je usporedba emisija CO<sub>2</sub> za podsektore prometa u Općini Visoko.



Tablica 4. Emisije CO<sub>2</sub> za podsektore prometa na području Općine Visoko u 2015. g.

PROMET - emisija (tCO <sub>2</sub> ) u referentnoj 2015. g.								
Kategorija	Benzin	Benzin-LPG	Dizel	Dizel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo (kombinacija el. energije + benzin/dizel)	Hibridno vozilo s vanjskim punjenjem (kombinacija el. energije + benzin)	UKUPNO
Vozila u vlasništvu Općinske uprave, odnosno ustanova i trgovačkih društava čiji je osnivač jedinica lokalne samouprave	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Osobna i komercijalna vozila	1.089,15	37,02	1.167,00	0,00	0,04	1,35	0,11	2.294,67
<b>PROMET UKUPNO</b>	<b>1.089,15</b>	<b>37,02</b>	<b>1.167,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,04</b>	<b>1,35</b>	<b>0,11</b>	<b>2.294,67</b>

Slika 3. Emisije CO<sub>2</sub> prometnog sektora Općine Visoko u 2015. g.



Ukupna emisija CO<sub>2</sub> sektora prometa Općine Visoko u referentnoj 2015. g. iznosi 2.294,67 tCO<sub>2</sub>, pri čemu je udio podsektora osobnih i komercijalnih vozila 100,00%.

### 4.3. Sektor javne rasvjete

Emisije CO<sub>2</sub> vezane za sektor javne rasvjete obuhvaćaju emisije iz potrošnje električne energije javne rasvjete. U tablici koja slijedi u nastavku prikazana je potrošnja električne energije i emisije CO<sub>2</sub> sektora javne rasvjete u referentnoj 2015. g.

Tablica 5. Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO<sub>2</sub> električne mreže javne rasvjete u 2015. g.

JAVNA RASVJETA - električna energija	Potrošnja električne energije u referentnoj 2015. g.	Emisija
	MWh	tCO <sub>2</sub>
	92,98	14,74

Potrošnja električne energije za 2015. g. iznosila je 92,98 MWh, što je iznosilo 14,74 tone CO<sub>2</sub>.

#### 4.4. Ukupni referentni inventar emisija CO<sub>2</sub>

Ukupni referentni inventar emisije CO<sub>2</sub> za 2015. g. obuhvaća kako sektor zgradarstva, tako i sektor prometa i javne rasvjete, odnosno izravne (izgaranje goriva) i neizravne (potrošnja električne i toplinske energije) emisije CO<sub>2</sub> iz navedena tri sektora potrošnje energije. U 2015. g. ukupna emisija CO<sub>2</sub> iz ranije spomenutih analiziranih sektora na području Općine Visoko iznosila je 2.592,92 tCO<sub>2</sub>.

##### 4.4.1. Energetska potrošnja Općine Visoko – Referentni inventar

Referentni inventar vezan uz energetske potrošnje na području Općine Visoko za 2015. g. obuhvaća sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete.

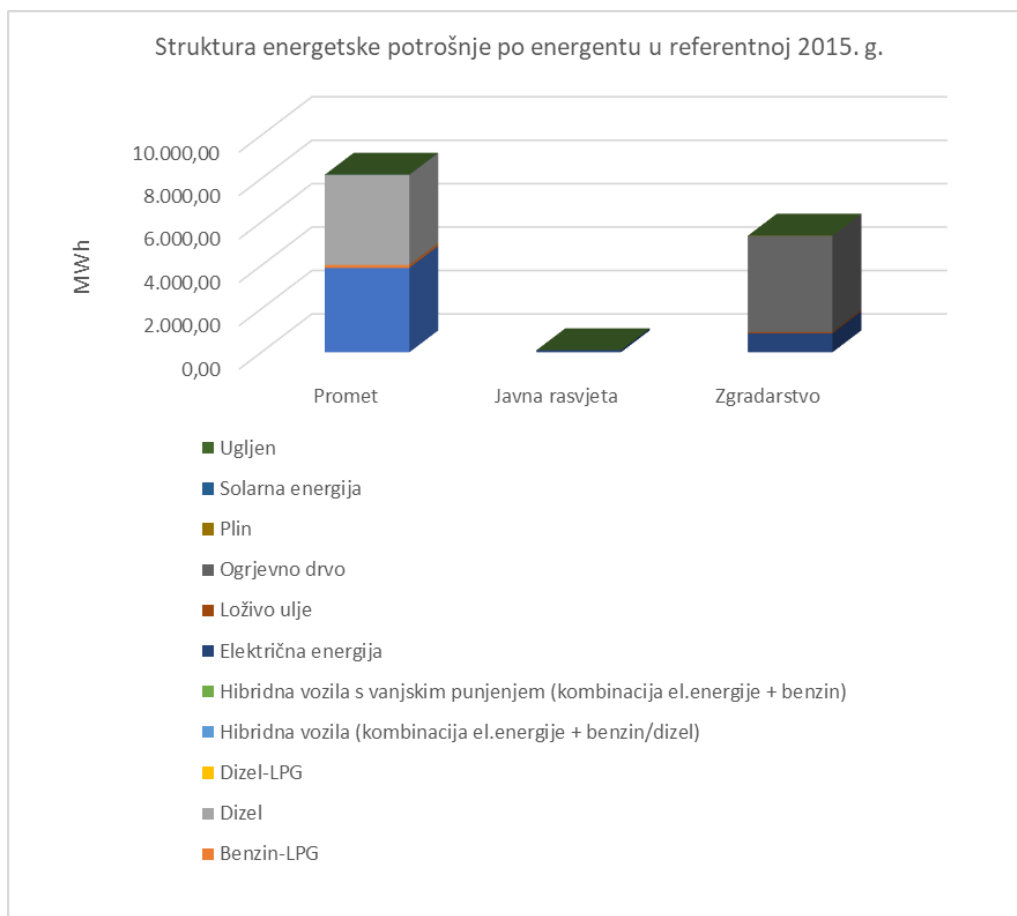
U sklopu tablice u nastavku prikazana je raspodjela energetske potrošnje sukladno pojedinim sektorima i energentima u 2015. g. Iz navedenih podataka je vidljivo da najveći udio (59,94%) u ukupnoj potrošnji energije ima sektor prometa, nakon kojeg slijedi sektor zgradarstva s 39,38% dok je javna rasvjeta zastupljena s udjelom od 0,68%. Ogrjevno drvo (4.429,60 MWh) i električna energija (970,70 MWh) su najzastupljeniji energenti sektora zgradarstva, dok se u sektoru prometa najviše troše dizel (4.147,26 MWh) i benzin 3.888,55 MWh).



Tablica 6. Potrošnja energije (MWh) pojedinih sektora po energentima u 2015. g.

Energetska potrošnja po sektorima u referentnoj 2015. g., MWh					
Energent	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima u %
Benzin	3.888,55	0,00	0,00	<b>3.888,55</b>	28,49
Benzin-LPG	138,33	0,00	0,00	<b>138,33</b>	1,01
Dizel	4.147,26	0,00	0,00	<b>4.147,26</b>	30,39
Dizel-LPG	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
Hibridna vozila (kombinacija el.energije + benzin/dizel)	6,15	0,00	0,00	<b>6,15</b>	0,05
Hibridna vozila s vanjskim punjenjem (kombinacija el.energije + benzin)	0,49	0,00	0,00	<b>0,49</b>	0,00
Električna energija	0,28	92,98	877,44	<b>970,70</b>	7,11
Loživo ulje	0,00	0,00	58,48	<b>58,48</b>	0,43
Ogrjevno drvo	0,00	0,00	4.429,60	<b>4.429,60</b>	32,46
Plin	0,00	0,00	8,39	<b>8,39</b>	0,06
Solarna energija	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
Ugljen	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
<b>UKUPNO</b>	<b>8.181,07</b>	<b>92,98</b>	<b>5.373,91</b>	<b>13.647,96</b>	<b>100,00</b>
<b>Sektorski udio u %</b>	<b>59,94</b>	<b>0,68</b>	<b>39,38</b>	<b>100,00</b>	<b>-</b>

Slika 4. Struktura energetske potrošnje po energentu u 2015. g.



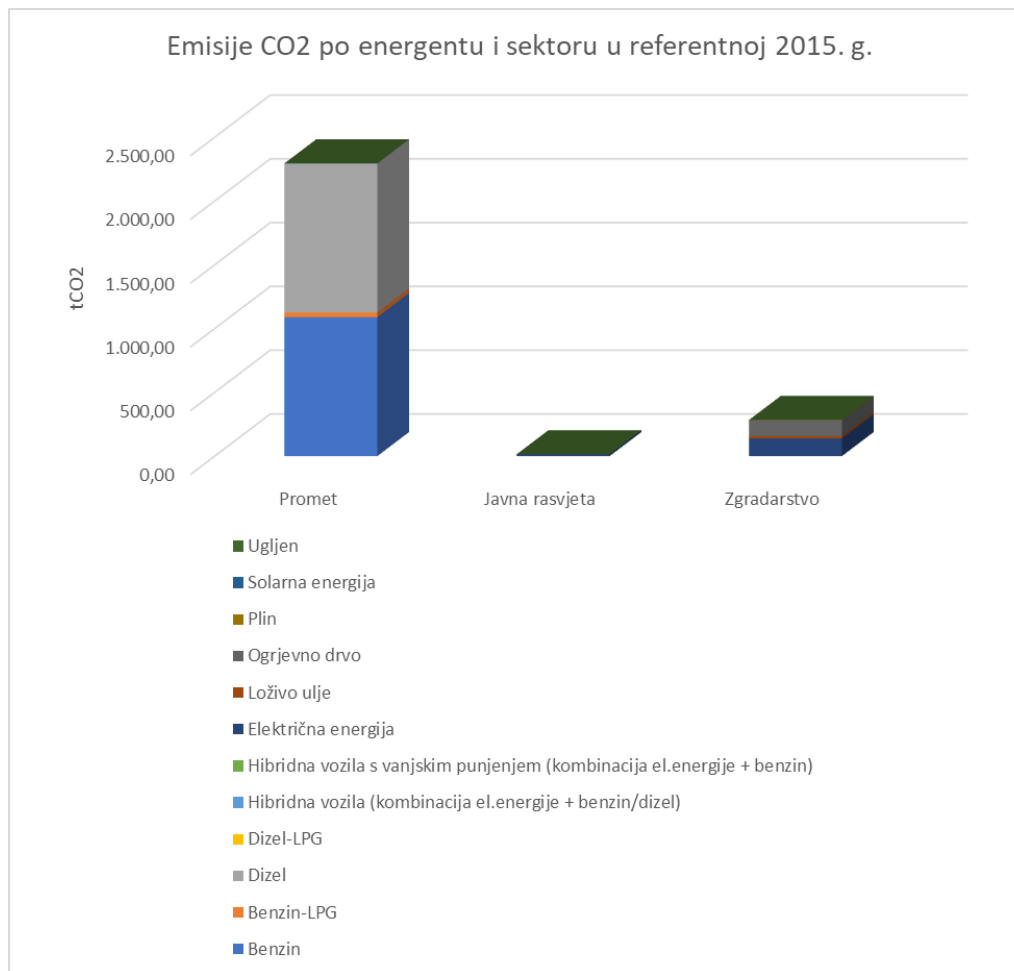
4.4.2. Emisije CO<sub>2</sub> Općine Visoko - Referentni inventar

Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> Općine Visoko za 2015. g. obuhvaća emisije CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete temeljene na energetske potrošnjama pojedinih sektora, pri čemu najveći udio emisija nosi sektor prometa (88,50%), zatim slijedi sektor zgradarstva (10,93%) te naposljetku javna rasvjeta s 0,57%. Ukupne emisije referentnog inventara 2015. g. Općine Visoko iznose 2.592,92 tCO<sub>2</sub>. Među energentima u ukupnim emisijama je najzastupljenija električna energija te ista zauzima udio od 5,94%, a od goriva dizel zauzima 45,01%.

Tablica 7. Emisije CO<sub>2</sub> pojedinih sektora prema energentima u 2015. g.

Emisija CO <sub>2</sub> u referentnoj 2015. g., tCO <sub>2</sub>					
Energent	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima u %
<i>Benzin</i>	1.089,15	0,00	0,00	<b>1.089,15</b>	42,00
<i>Benzin-LPG</i>	37,02	0,00	0,00	<b>37,02</b>	1,43
<i>Dizel</i>	1.167,00	0,00	0,00	<b>1.167,00</b>	45,01
<i>Dizel-LPG</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
<i>Hibridna vozila (kombinacija el.energije + benzin/dizel)</i>	1,35	0,00	0,00	<b>1,35</b>	0,05
<i>Hibridna vozila s vanjskim punjenjem (kombinacija el.energije + benzin)</i>	0,11	0,00	0,00	<b>0,11</b>	0,00
<i>Električna energija</i>	0,04	14,74	139,14	<b>153,92</b>	5,94
<i>Loživo ulje</i>	0,00	0,00	17,98	<b>17,98</b>	0,69
<i>Ogrjevno drvo</i>	0,00	0,00	124,43	<b>124,43</b>	4,80
<i>Plin</i>	0,00	0,00	1,97	<b>1,97</b>	0,08
<i>Solarna energija</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
<i>Ugljen</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
<b>UKUPNO</b>	<b>2.294,67</b>	<b>14,74</b>	<b>283,51</b>	<b>2.592,92</b>	<b>100,00</b>
<b>Sektorski udio u %</b>	<b>88,50</b>	<b>0,57</b>	<b>10,93</b>	<b>100,00</b>	<b>-</b>



Slika 5. Emisije CO<sub>2</sub> po energentu i sektoru u 2015. g.

#### 4.5. Zaključak

Urbana područja EU, odnosno gradovi i njihova okolica sukladno podacima EK odgovorni su za potrošnju više od 65% svjetske energije i za emisiju više od 70% globalnih emisija CO<sub>2</sub>, stoga je cilj Europske komisije fokusiran na smanjenje emisije stakleničkih plinova moguće realizirati samo ako se u proces intenzivno uključe lokalne vlasti u sinergiji sa lokalnim investitorima, lokalnim stanovništvom i udrugama uz aktivno preuzimanje obveza u borbi protiv globalnog zagrijavanja putem programa učinkovitog korištenja energije i korištenja obnovljivih izvora energije. Referentni inventar emisija Općine Visoko za 2015. g. obuhvaća izravne (izgaranje goriva) i neizravne (potrošnja električne i toplinske energije) emisije CO<sub>2</sub> iz tri sektora neposredne potrošnje energije, a koji uključuju sektor zgradarstva, sektor prometa te sektor javne rasvjete. Ukupna emisija CO<sub>2</sub> iz navedenih sektora u Općini Visoko iznosila je u referentnoj 2015. g. 2.592,92 t CO<sub>2</sub>.



## 5. Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub>

Prilikom izrađivanja kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub>, a kako bi se isti mogao usporediti s izrađenim referentnim inventarom emisija CO<sub>2</sub>, prikupljeni su podaci za iste sektore te podsektore.

Dakle, Općina Visoko je u svrhu točnije procjene trenda smanjenja emisija do 2030. g. u sklopu ovog SECAP-a izradila Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> za 2022. g., a glavni kriterij prilikom odabira kontrolne godine bila je raspoloživost dostupnih podataka potrebnih za proračun emisija CO<sub>2</sub> u skladu s principima metodologije propisane od strane Europske komisije.

Kontrolni inventar tako obuhvaća tri sektora finalne potrošnje energije u Općini Visoko: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu, a u skladu s klasifikacijom sektora prema preporukama Europske komisije.

U nastavku poglavlja je dan ukupni Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> Općine Visoko, pregled ukupne energetske potrošnje pojedinog sektora te sumarni prikaz energetske potrošnje Općine Visoko za 2022. g.

Proračun obuhvaća izravne (iz izgaranja goriva) i neizravne emisije (iz potrošnje električne i toplinske energije). Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> izrađen je prema protokolu Međuvladinog tijela za klimatske promjene (engl. Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) kao izvršnog tijela Programa Ujedinjenih naroda za okoliš (UNEP) i Svjetske meteorološke organizacije (WMO) u provođenju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (engl. United Nation Framework Convention on Climate Change - UNFCCC). Hrvatska se ratificiranjem protokola iz Kyota 2007. g. obvezala na praćenje i izvještavanje o emisijama onečišćujućih tvari u atmosferu prema IPCC protokolu pa je on kao nacionalno priznat protokol korišten i za izradu ovog Kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub>.

### 5.1. Sektor zgradarstva

Kontrolni inventar za sektor zgradarstva temelji se na prikazu emisija CO<sub>2</sub> iz potrošnje električne i toplinske energije, odnosno emisija iz izgaranja goriva, pri čemu su korišteni emisijski faktori iz Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/2021, 30/22, 96/23). Podatci za sektor zgradarstva su dobiveni iz Informacijskog sustava za gospodarenje otpadom (ISGE sustava), od distributera umreženih energenata, Državnog zavoda za statistiku te od Općine Visoko.

U nastavku prvotno slijedi prikaz emisijskih faktora za određivanje emisija CO<sub>2</sub>, a zatim izračun emisija CO<sub>2</sub> unutar sektora zgradarstva Općine Visoko 2022. g.



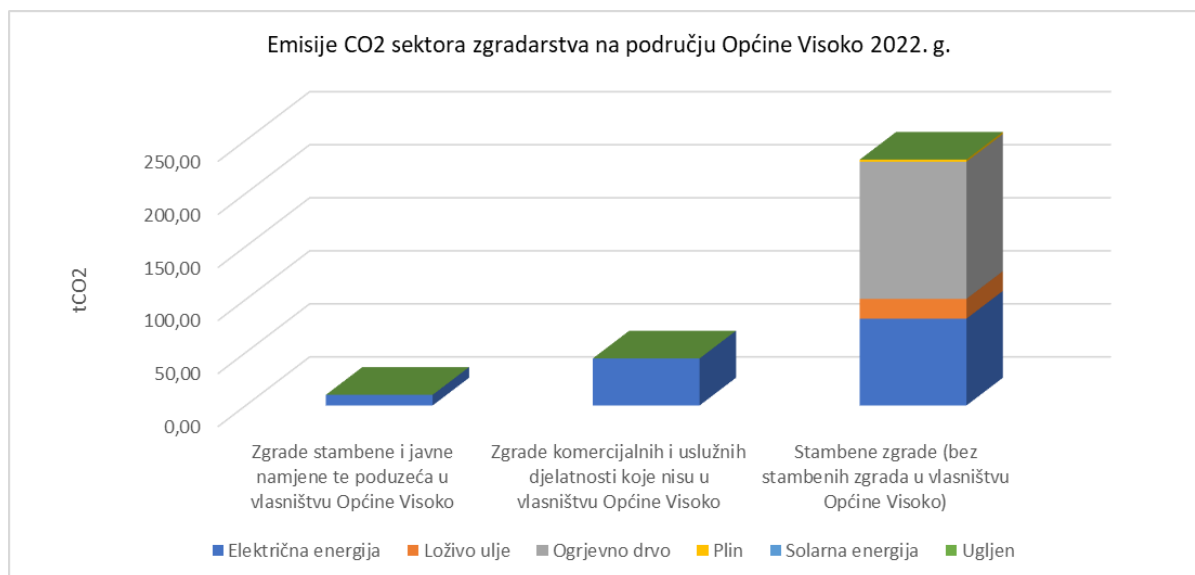
Tablica 8. Emisijski faktori za određivanje emisija CO<sub>2</sub>

Emisijski faktori prema vrsti energenta	
Energent	Emisija tCO <sub>2</sub> /MWh
Električna energija	0,159
Prirodni plin	0,214
Loživo ulje	0,307
Ogrjevno drvo	0,028
Dizel	0,281
Motorni benzin	0,280
UNP	0,255
Ugljen	0,240
Sunčeva energija	0,000

Tablica 9. Kontrolni inventar emisije CO<sub>2</sub> sektora zgradarstva Općine Visoko 2022. g.

ZGRADARSTVO – emisija (tCO <sub>2</sub> ) u kontrolnoj 2022. g.							
KATEGORIJA	Električna energija	Loživo ulje	Ogrjevno drvo	Plin	Solarna energija	Ugljen	UKUPNO
Zgrade stambene i javne namjene te poduzeća u vlasništvu Općine Visoko	10,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,04
Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Općine Visoko	44,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,31
Stambene zgrade (bez stambenih zgrada u vlasništvu Općine Visoko)	81,84	18,67	129,21	2,04	0,00	0,00	231,76
<b>ZGRADARSTVO UKUPNO</b>	<b>136,18</b>	<b>18,67</b>	<b>129,21</b>	<b>2,05</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>286,11</b>

Slika 6. Emisije CO<sub>2</sub> sektora zgradarstva Općine Visoko u kontrolnoj 2022. g.



Iz prezentiranih podataka može se zaključiti da najveći udio u ukupnim emisijama CO<sub>2</sub> sektora zgradarstva u kontrolnoj 2022. g. čine emisije iz potrošnje električne energije s udjelom od 47,60%, zatim slijede emisije iz potrošnje ogrjevnog drva s udjelom od 45,16%, emisije iz potrošnje loživog ulja s udjelom od 6,53% te emisije CO<sub>2</sub> iz potrošnje plina s udjelom od



0,72%. U cjelokupnom promatranom sektoru zgradarstva najveći udio u ukupnim emisijama čine stambene zgrade (bez stambenih zgrada u vlasništvu Općine Visoko), odnosno kućanstva (81,00%), dok s druge strane zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Općine Visoko zauzimaju udio od 15,49%. Zgrade stambene i javne namjene te poduzeća u vlasništvu Općine Visoko doprinose ukupnim emisijama s 3,51%. Ukupna emisija iz sektora zgradarstva za Općinu Visoko iznosi 286,11 tCO<sub>2</sub>.

## 5.2. Sektor prometa

Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> za sektor prometa izračunat je na temelju emisije CO<sub>2</sub> iz osobnih i komercijalnih vozila.

Podatci za sektor prometa dobiveni su od Policijske uprave varaždinske te Centra za vozila Hrvatske d.d. (CVH). Za izračun su korišteni emisijski faktori iz Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/2021, 30/22, 96/23).

Općinska uprava zajedno s ustanovama i trgovačkim društvima na području jedinice lokalne samouprave u 2022. g. nije posjedovala niti jedno vozilo.

Osobna i komercijalna vozila registrirana na području Općine na dan 31.12.2022. g., a koja su uključena u ovu analizu, čine sljedeće kategorije vozila:

- mopedi,
- motocikli,
- osobni automobili,
- teretna i radna vozila,
- radni strojevi,
- traktori te
- četverocikli.

Prema podacima dobivenim od MUP-a (Policijska uprava varaždinska), na području Općine Visoko 2022. g. bilo je registrirano 15 mopeda, 11 motocikala, 575 osobnih automobila, 76 teretnih i radnih vozila, 7 radnih strojeva, 208 traktora te 1 četverocikl.

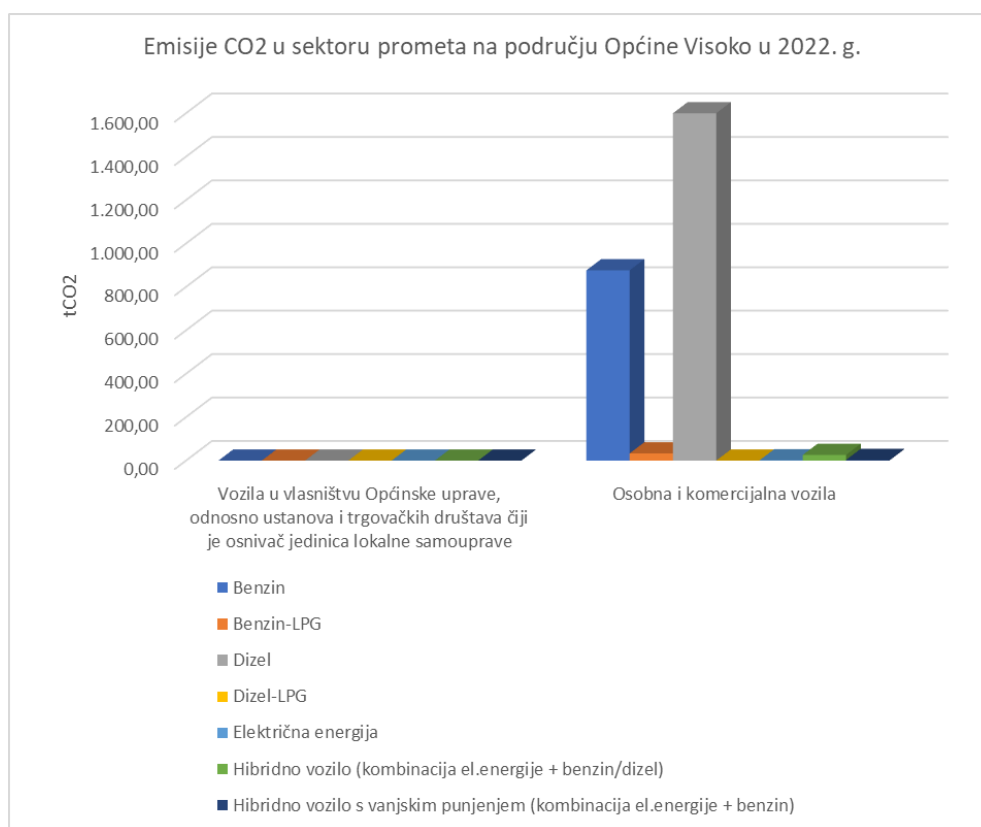
U tablici u nastavku prikazana je usporedba emisija CO<sub>2</sub> za podsektore prometa u Općini Visoko.



Tablica 10. Emisije CO<sub>2</sub> za podsektore prometa na području Općine Visoko u 2022. g.

PROMET - emisija (tCO <sub>2</sub> ) u kontrolnoj 2022. g.								
Kategorija	Benzin	Benzin-LPG	Dizel	Dizel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo (kombinacija el. energije + benzin/dizel)	Hibridno vozilo s vanjskim punjenjem (kombinacija el. energije + benzin)	UKUPNO
Vozila u vlasništvu Općinske uprave, odnosno ustanova i trgovačkih društava čiji je osnivač jedinica lokalne samouprave	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Osobna i komercijalna vozila	876,21	33,02	1.599,69	0,00	0,96	25,93	2,93	2.538,72
<b>PROMET UKUPNO</b>	<b>876,21</b>	<b>33,02</b>	<b>1.599,69</b>	<b>0,00</b>	<b>0,96</b>	<b>25,93</b>	<b>2,93</b>	<b>2.538,72</b>

Slika 7. Emisije CO<sub>2</sub> prometnog sektora Općine Visoko u 2022. g.



Ukupna emisija CO<sub>2</sub> sektora prometa Općine Visoko u kontrolnoj 2022. g. iznosi 2.538,72 tCO<sub>2</sub>, pri čemu je udio podsektora osobnih i komercijalnih vozila 100,00%.

### 5.3. Sektor javne rasvjete

Emisije CO<sub>2</sub> vezane za sektor javne rasvjete obuhvaćaju emisije iz potrošnje električne energije javne rasvjete. U tablici koja slijedi u nastavku prikazana je potrošnja električne energije i emisije CO<sub>2</sub> sektora javne rasvjete u kontrolnoj 2022. g.

Tablica 11. Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO<sub>2</sub> električne mreže javne rasvjete u 2022. g.

JAVNA RASVJETA - električna energija	Potrošnja električne energije u kontrolnoj 2022. g.	Emisija
	MWh	tCO <sub>2</sub>
	110,09	25,85

Potrošnja električne energije za 2022. g. iznosila je 110,09 MWh, što je iznosilo 25,85 tona CO<sub>2</sub>.

#### 5.4. Ukupni kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub>

Ukupni kontrolni inventar emisije CO<sub>2</sub> za 2022. g. uključuje kako sektor zgradarstva, tako i sektor prometa i javne rasvjete, odnosno temelji se na izravnim (izgaranje goriva) i neizravnim (potrošnja električne i toplinske energije) emisijama CO<sub>2</sub> iz navedena tri sektora neposredne potrošnje energije. U 2022. g. ukupna emisija CO<sub>2</sub> iz ranije spomenutih analiziranih sektora na području Općine Visoko iznosila je 2.850,68 tCO<sub>2</sub>.

##### 5.4.1. Energetska potrošnja Općine Visoko – Kontrolni inventar

Kontrolni inventar vezan uz energetske potrošnje na području Općine Visoko za 2022. g. obuhvaća sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete.

U sklopu tablice u nastavku prikazana je raspodjela energetske potrošnje sukladno pojedinim sektorima i energentima u 2022. g. Iz navedenih podataka je vidljivo da najveći udio (61,76%) u ukupnoj potrošnji energije ima sektor prometa, nakon kojeg slijedi sektor zgradarstva s 37,49% dok javna rasvjeta zauzima udio od svega 0,75%. Ogrjevno drvo (4.599,92 MWh) i električna energija (954,39 MWh) su najzastupljeniji energenti sektora zgradarstva, dok se u sektoru prometa najviše troše dizel (5.684,95 MWh) i benzin (3.128,31 MWh).

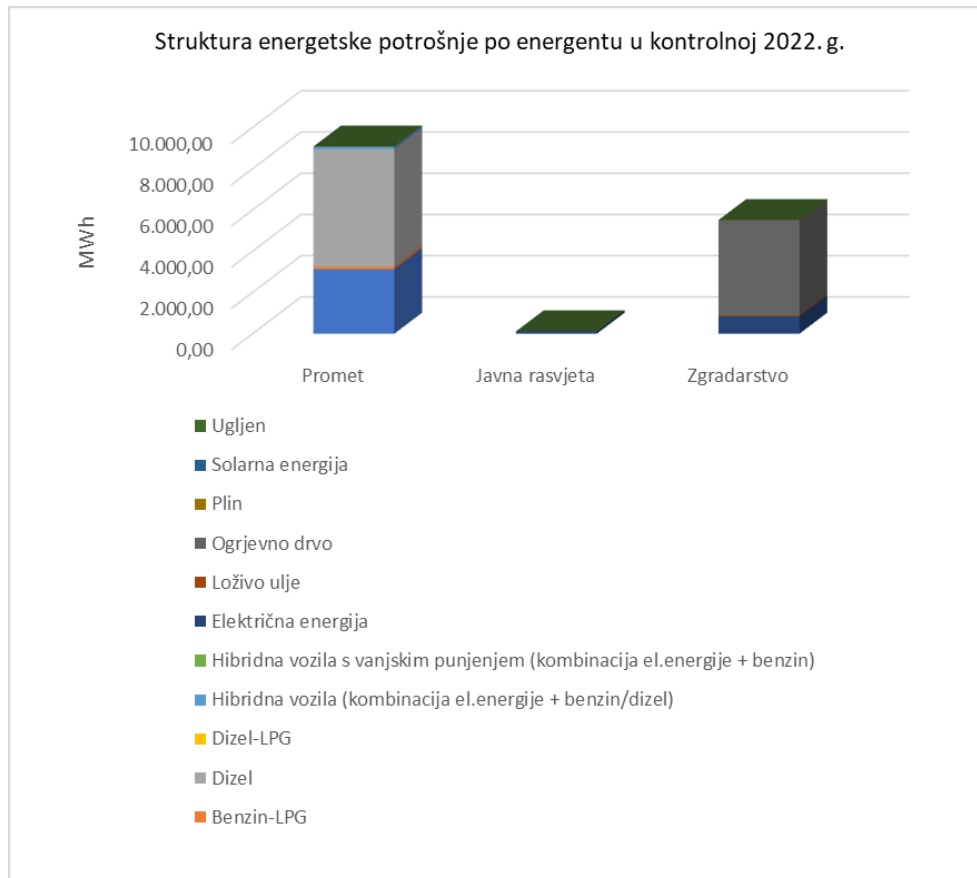




Tablica 12. Potrošnja energije (MWh) pojedinih sektora po energentima u 2022. g.

Energetska potrošnja po sektorima u kontrolnoj 2022. g., MWh					
Energent	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima u %
Benzin	3.128,31	0,00	0,00	<b>3.128,31</b>	21,29
Benzin-LPG	123,36	0,00	0,00	<b>123,36</b>	0,84
Dizel	5.684,95	0,00	0,00	<b>5.684,95</b>	38,69
Dizel-LPG	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
Hibridna vozila (kombinacija el.energije + benzin/dizel)	118,03	0,00	0,00	<b>118,03</b>	0,80
Hibridna vozila s vanjskim punjenjem (kombinacija el.energije + benzin)	13,36	0,00	0,00	<b>13,36</b>	0,09
Električna energija	6,04	110,09	838,26	<b>954,39</b>	6,50
Loživo ulje	0,00	0,00	60,73	<b>60,73</b>	0,41
Ogrjevno drvo	0,00	0,00	4.599,92	<b>4.599,92</b>	31,31
Plin	0,00	0,00	8,73	<b>8,73</b>	0,06
Solarna energija	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
Ugljen	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
<b>UKUPNO</b>	<b>9.074,05</b>	<b>110,09</b>	<b>5.507,64</b>	<b>14.691,77</b>	<b>100,00</b>
<b>Sektorski udio u %</b>	<b>61,76</b>	<b>0,75</b>	<b>37,49</b>	<b>100,00</b>	<b>-</b>

Slika 8. Struktura energetske potrošnje po energentu u 2022. g.





### 5.4.2. Emisije CO<sub>2</sub> Općine Visoko – Kontrolni inventar

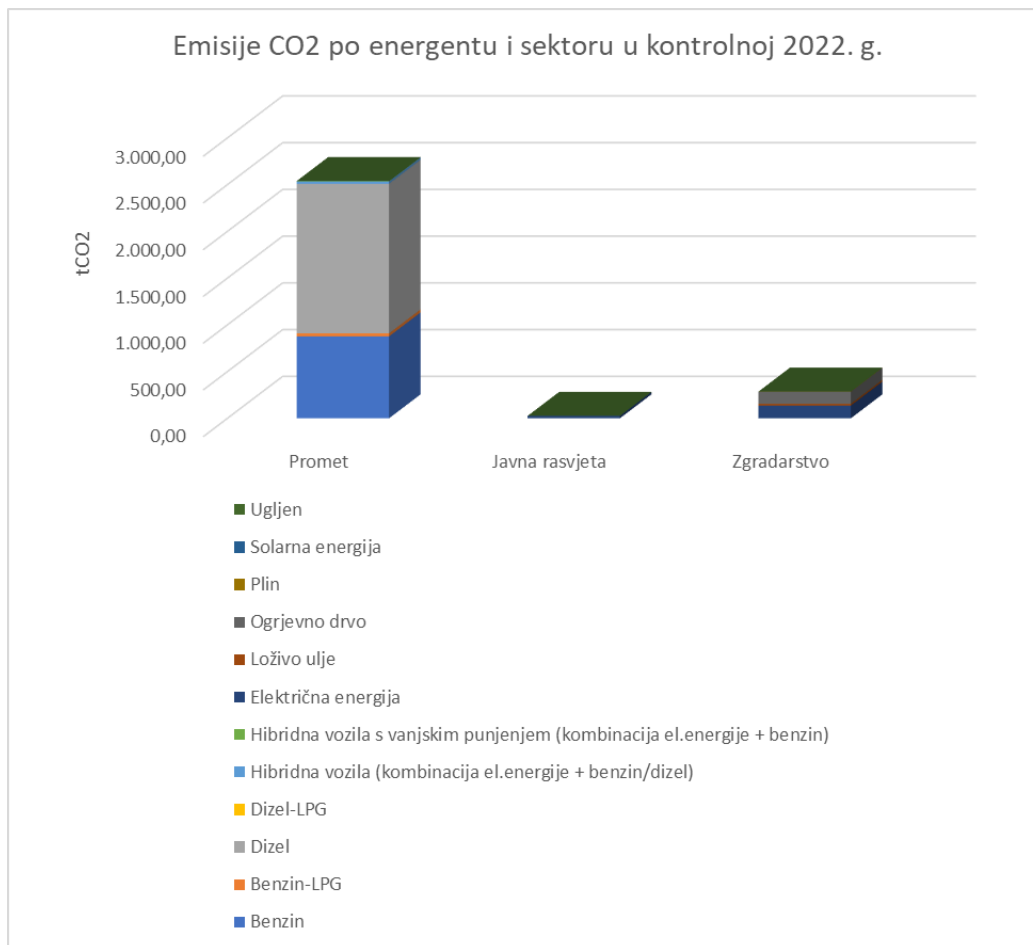
Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> Općine Visoko za 2022. g. obuhvaća emisije CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete temeljene na energetske potrošnjama pojedinih sektora, pri čemu najveći udio emisija nosi sektor prometa (89,06%), zatim slijedi sektor zgradarstva (10,04%) te naposljetku javna rasvjeta s 0,91%. Ukupne emisije kontrolnog inventara 2022. g. za Općinu Visoko iznose 2.850,68 tCO<sub>2</sub>. Među energentima u ukupnim emisijama je najzastupljenija električna energija te ista zauzima udio od 5,72%, a od goriva dizel zauzima čak 56,12%.

Tablica 13. Emisije CO<sub>2</sub> pojedinih sektora prema energentima u 2022. g.

Emisija CO <sub>2</sub> u kontrolnoj 2022. g., tCO <sub>2</sub>					
Energent	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima u %
<i>Benzin</i>	876,21	0,00	0,00	<b>876,21</b>	30,74
<i>Benzin-LPG</i>	33,02	0,00	0,00	<b>33,02</b>	1,16
<i>Dizel</i>	1.599,69	0,00	0,00	<b>1.599,69</b>	56,12
<i>Dizel-LPG</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
<i>Hibridna vozila (kombinacija el.energije + benzin/dizel)</i>	25,93	0,00	0,00	<b>25,93</b>	0,91
<i>Hibridna vozila s vanjskim punjenjem (kombinacija el.energije + benzin)</i>	2,93	0,00	0,00	<b>2,93</b>	0,10
<i>Električna energija</i>	0,96	25,85	136,18	<b>162,99</b>	5,72
<i>Loživo ulje</i>	0,00	0,00	18,67	<b>18,67</b>	0,65
<i>Ogrjevno drvo</i>	0,00	0,00	129,21	<b>129,21</b>	4,53
<i>Plin</i>	0,00	0,00	2,05	<b>2,05</b>	0,07
<i>Solarna energija</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
<i>Ugljen</i>	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
<b>UKUPNO</b>	<b>2.538,72</b>	<b>25,85</b>	<b>286,11</b>	<b>2.850,68</b>	<b>100,00</b>
<b>Sektorski udio u %</b>	<b>89,06</b>	<b>0,91</b>	<b>10,04</b>	<b>100,00</b>	<b>-</b>



Slika 9. Emisije CO<sub>2</sub> po energentu i sektoru u 2022. g.



### 5.5. Zaključak

Kontrolni inventar emisija Općine Visoko za 2022. g. temeljen je na izravnim (izgaranje goriva) i neizravnim (potrošnja električne i toplinske energije) emisijama CO<sub>2</sub> iz tri sektora neposredne potrošnje energije, a koji uključuju sektor zgradarstva, sektor prometa te sektor javne rasvjete. Ukupna emisija CO<sub>2</sub> iz navedenih sektora u Općini Visoko iznosila je u kontrolnoj 2022. g. 2.850,68 t CO<sub>2</sub>.



## 6. Komparacija referentnog i kontrolnog inventara

Tablice u nastavku prikazuju Referentni inventar emisije CO<sub>2</sub> po sektorima i energentima za 2015. g. te Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> po sektorima i energentima za 2022. g.

Tablica 14. Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> po sektorima i energentima za 2015. g.

Emisija CO <sub>2</sub> u referentnoj 2015. g., tCO <sub>2</sub>					
Energent	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima u %
Benzin	1.089,15	0,00	0,00	<b>1.089,15</b>	42,00
Benzin-LPG	37,02	0,00	0,00	<b>37,02</b>	1,43
Dizel	1.167,00	0,00	0,00	<b>1.167,00</b>	45,01
Dizel-LPG	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
Hibridna vozila (kombinacija el.energije + benzin/dizel)	1,35	0,00	0,00	<b>1,35</b>	0,05
Hibridna vozila s vanjskim punjenjem (kombinacija el.energije + benzin)	0,11	0,00	0,00	<b>0,11</b>	0,00
Električna energija	0,04	14,74	139,14	<b>153,92</b>	5,94
Loživo ulje	0,00	0,00	17,98	<b>17,98</b>	0,69
Ogrjevno drvo	0,00	0,00	124,43	<b>124,43</b>	4,80
Plin	0,00	0,00	1,97	<b>1,97</b>	0,08
Solarna energija	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
Ugljen	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
<b>UKUPNO</b>	<b>2.294,67</b>	<b>14,74</b>	<b>283,51</b>	<b>2.592,92</b>	<b>100,00</b>
Sektorski udio u %	<b>88,50</b>	<b>0,57</b>	<b>10,93</b>	<b>100,00</b>	-

Tablica 15. Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> po sektorima i energentima za 2022. g.

Emisija CO <sub>2</sub> u kontrolnoj 2022. g., tCO <sub>2</sub>					
Energent	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima u %
Benzin	876,21	0,00	0,00	<b>876,21</b>	30,74
Benzin-LPG	33,02	0,00	0,00	<b>33,02</b>	1,16
Dizel	1.599,69	0,00	0,00	<b>1.599,69</b>	56,12
Dizel-LPG	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
Hibridna vozila (kombinacija el.energije + benzin/dizel)	25,93	0,00	0,00	<b>25,93</b>	0,91
Hibridna vozila s vanjskim punjenjem (kombinacija el.energije + benzin)	2,93	0,00	0,00	<b>2,93</b>	0,10
Električna energija	0,96	25,85	136,18	<b>162,99</b>	5,72
Loživo ulje	0,00	0,00	18,67	<b>18,67</b>	0,65
Ogrjevno drvo	0,00	0,00	129,21	<b>129,21</b>	4,53
Plin	0,00	0,00	2,05	<b>2,05</b>	0,07
Solarna energija	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
Ugljen	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00
<b>UKUPNO</b>	<b>2.538,72</b>	<b>25,85</b>	<b>286,11</b>	<b>2.850,68</b>	<b>100,00</b>
Sektorski udio u %	<b>89,06</b>	<b>0,91</b>	<b>10,04</b>	<b>100,00</b>	-

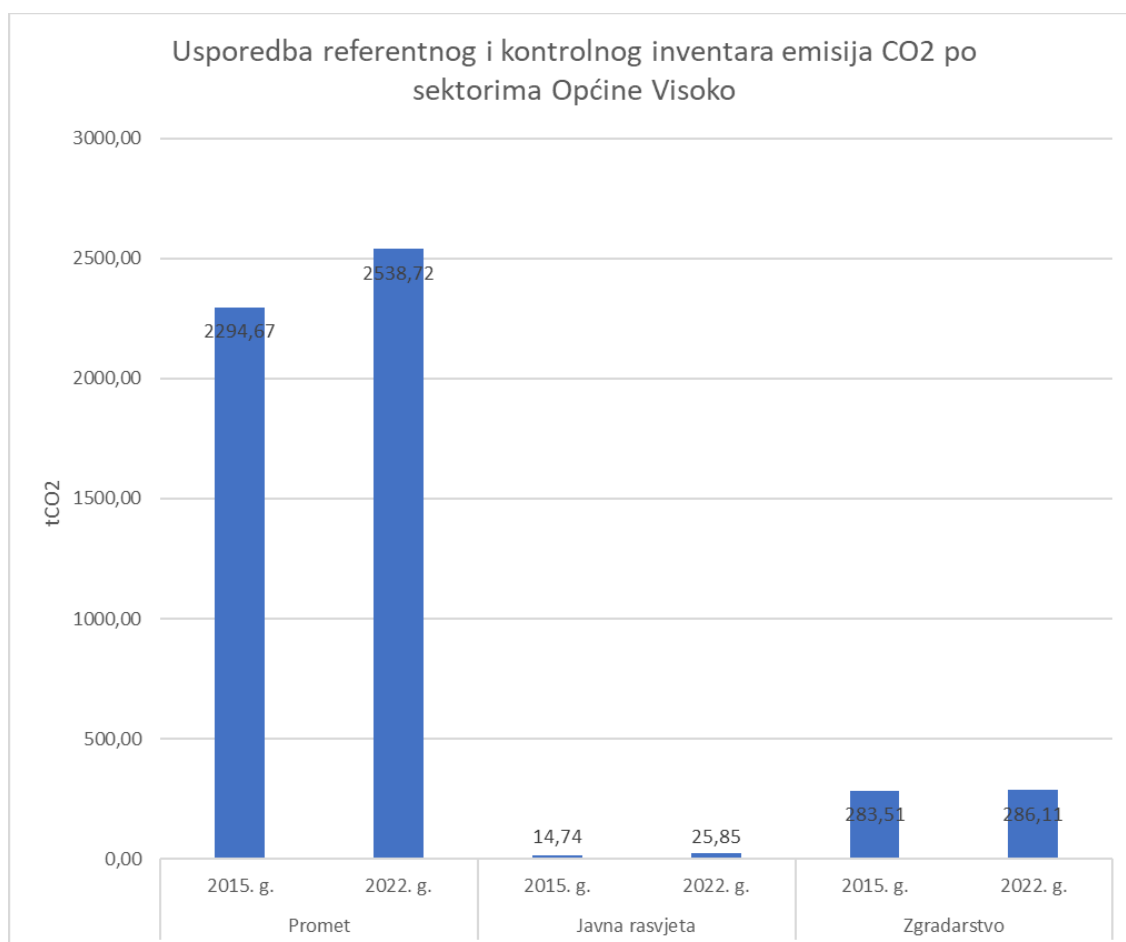


Iz prikazanih tablica vidljivo je da je ukupan Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> Općine Visoko u 2015. g. iznosio 2.592,92 tCO<sub>2</sub>, a ukupan Kontrolni inventar emisija u 2022. g. iznosio je 2.850,68 tCO<sub>2</sub>, što je povećanje za 9,94% u odnosu na referentnu 2015. g. Najveće ostvareno povećanje emisije CO<sub>2</sub> u 2022. g. u odnosu na 2015. g. vidljivo je u sektoru javne rasvjete i iznosi 75,34%.

### 6.1. Indikatori komparacije Referentnog i Kontrolnog inventara emisije CO<sub>2</sub>

U ovome poglavlju prikazana je elaboracija komparacije Referentnog i Kontrolnog inventara emisije CO<sub>2</sub> za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete kroz pokazatelje.

Slika 10. Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub> po sektorima Općine Visoko



**Ukupan Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> Općine Visoko u 2015. g. iznosio je 2.592,92 tCO<sub>2</sub>, a ukupan Kontrolni inventar emisija u 2022. g. iznosio je 2.850,68 tCO<sub>2</sub>, što je povećanje za 9,94% u odnosu na referentnu 2015. g.**

Nadalje, ukupan Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> u 2022. g. u sektoru prometa iznosio je **2.538,72 tCO<sub>2</sub>** te je za **10,64% veći** u odnosu na Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> sektora prometa izrađen za 2015. g.



Emisija sektora javne rasvjete povećala se za **75,34%**, odnosno sa **14,74 tCO<sub>2</sub>** na **25,85 tCO<sub>2</sub>** uslijed povećanja broja rasvjetnih tijela na području Općine.

U sklopu sektora zgradarstva analiza prezentira povećanje emisija sa **283,51 tCO<sub>2</sub>** na **286,11 tCO<sub>2</sub>**, što je povećanje za 0,92%.

Tablica 16. Sažetak usporedbe Kontrolnog i Referentnog inventara emisija CO<sub>2</sub>

<b>Referentna godina za izradu energetske analize i inventara emisija CO<sub>2</sub></b>	<b>2015. godina</b>
<b>Kontrolna godina za izradu energetske analize i inventara emisija CO<sub>2</sub></b>	<b>2022. godina</b>
<b>Pregled rezultata energetske analize u 2015. godini:</b>	
<i>Energetska potrošnja u sektoru zgradarstva (MWh)</i>	5.373,91
<i>Energetska potrošnja u sektoru prometa (MWh)</i>	8.181,07
<i>Energetska potrošnja u sektoru javne rasvjete (MWh)</i>	92,98
<b>Ukupna energetska potrošnja (MWh)</b>	<b>13.647,96</b>
<i>Emisija CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva (tCO<sub>2</sub>)</i>	283,51
<i>Emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa (tCO<sub>2</sub>)</i>	2.294,67
<i>Emisija CO<sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete (tCO<sub>2</sub>)</i>	14,74
<b>Ukupna emisija (tCO<sub>2</sub>)</b>	<b>2.592,92</b>
<b>Pregled rezultata energetske analize u 2022. godini</b>	
<i>Energetska potrošnja u sektoru zgradarstva (MWh)</i>	5.507,64
<i>Energetska potrošnja u sektoru prometa (MWh)</i>	9.074,05
<i>Energetska potrošnja u sektoru javne rasvjete (MWh)</i>	110,09
<b>Ukupna energetska potrošnja (MWh)</b>	<b>14.691,77</b>
<i>Emisija CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva (tCO<sub>2</sub>)</i>	286,11
<i>Emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa (tCO<sub>2</sub>)</i>	2.538,72
<i>Emisija CO<sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete (tCO<sub>2</sub>)</i>	25,85
<b>Ukupna emisija (tCO<sub>2</sub>)</b>	<b>2.850,68</b>





## 7. Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena

Ublažavanje klimatskih promjena temelji se na politici Europske unije o ciljevima smanjenja emisija stakleničkih plinova za 2030. g. i 2050. g. Ublažavanje klimatskih promjena podrazumijeva procese dekarbonizacije, energetske učinkovitosti, uštede energije i uvođenja obnovljivih oblika energije, odnosno poduzimanje mjera za smanjenje emisija stakleničkih plinova ili povećanje sekvenciranja stakleničkih plinova, a kako bi se u što većoj mjeri smanjile posljedice klimatskih promjena koje nepovratno mijenjaju okoliš kakvog danas znamo. U tome smislu, tijela država članica kao i niže lokalne razine imaju važnu ulogu u provedbi politika Europske unije vezano za postizanje ciljeva smanjenja emisije CO<sub>2</sub>.<sup>8</sup>

Kako bi se ostvario zacrtan cilj smanjenja emisije CO<sub>2</sub> od najmanje 55% do 2030. g. u odnosu na referentnu godinu, definirane su mjere usmjerene na dekarbonizaciju različitih sektora u Općini Visoko.

Dekarbonizacija se odnosi na smanjenje ili eliminaciju emisija stakleničkih plinova, posebno ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>). Cilj dekarbonizacije je smanjiti negativne utjecaje na klimatske promjene i postići održivu budućnost. Dekarbonizacija u tome smislu obuhvaća smanjenje emisija stakleničkih plinova te povećanje obnovljivih izvora energija.

Jednako tako, za ublažavanje učinaka klimatskih promjena od iznimne je važnosti i provedba mjera informiranja, educiranja i promjene ponašanja lokalnog stanovništva.

Ovo poglavlje stoga detaljno elaborira identificirane mjere i aktivnosti provedbe Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Općine Visoko u razdoblju do 2030. g. za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete. Mjere su razrađene na način da će njihova provedba rezultirati smanjenjem emisija CO<sub>2</sub> za **55,16%** do 2030. g. u odnosu na referentnu 2015. g.

Mjere za područje Općine Visoko podijeljene su na sljedeće kategorije:

- **Mjera 1. Dekarbonizacija u sektoru zgradarstva;**
- **Mjera 2. Dekarbonizacija u sektoru javne rasvjete;**
  - **Mjera 3. Dekarbonizacija u sektoru prometa;**
- **Mjera 4. Edukacija te informativne i promotivne aktivnosti.**

Svaka je mjera prikazana u tabličnom prikazu te joj je dodijeljen naziv mjere, naziv aktivnosti, zatim nositelj mjere/aktivnosti, ostali ključni dionici, opis aktivnosti, razdoblje provedbe, procjena troškova, procjena uštede energije (MWh), procjena smanjenja emisije (tCO<sub>2</sub>) i naposljetku mogući izvor financiranja.

<sup>8</sup> Europska komisija (2021), Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–2027, Službeni list Europske unije 2021/C, 373/01 (2021.). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A52021XC0916%2803%29>



## 7.1. Dekarbonizacija u sektoru zgradarstva

Dekarbonizacija u sektoru zgradarstva odnosi se na smanjenje ili eliminaciju emisija stakleničkih plinova koje potječu iz građevinskih aktivnosti, operacija i korištenja zgrada. Ovo područje obuhvaća mjere usmjerene na energetske učinkovitost, korištenje obnovljivih izvora energije, smanjenje potrošnje energije za grijanje, hlađenje i osvjetljenje te optimizaciju građevinskih materijala i procesa kako bi se smanjio ugljični otisak. Dekarbonizacija u sektoru zgradarstva može obuhvaćati različite aktivnosti kao što je to npr.: poboljšanje energetske učinkovitosti zgrada, uključujući bolju izolaciju, energetske učinkovite prozore, učinkovite sustave grijanja, hlađenja i ventilacije te optimizirano korištenje energije, korištenje obnovljivih izvora energije u zgradama, poput solarnih panela, vjetroagregata ili geotermalnih sustava, implementacija održivih građevinskih materijala i dizajna koji smanjuju emisije CO<sub>2</sub> tijekom proizvodnje i omogućuju energetske učinkovitost tijekom upotrebe, uključivanje ciljeva dekarbonizacije u planiranje i urbanistički razvoj, promovirajući kompaktne i energetske učinkovite gradove.

Na području Republike Hrvatske većina zgrada izgrađena je prije 1987. g., što podrazumijeva da zgrade nemaju odgovarajuću toplinsku zaštitu te su prosječno vrlo niskog energetskeg razreda. Uzimajući još u obzir da sektor zgradarstva troši oko 40% ukupne potrošnje energije nekog područja, ne iznenađuje podatak da je sektor zgradarstva jedan od najvećih proizvođača CO<sub>2</sub><sup>9</sup>. S obzirom na to, dekarbonizacija sektora zgradarstva, a koja uključuje smanjenje emisija stakleničkih plinova, odnosno CO<sub>2</sub> te povećanje obnovljivih izvora energije, trebala bi biti prioritet.

Mjera vezana za dekarbonizaciju u sektoru zgradarstva podijeljena je na aktivnosti. Aktivnosti su nastale grupiranjem projekata koje jedinica lokalne samouprave želi provesti u sljedećem razdoblju. Aktivnosti vezane za mjeru **1. Dekarbonizacija u sektoru zgradarstva** su sljedeće:

- **poboljšanje energetske učinkovitosti zgrada;**
- **korištenje obnovljivih izvora energije u zgradama;**
- **uključivanje ciljeva dekarbonizacije u planiranje i urbanistički razvoj.**

Naziv mjere	1. Dekarbonizacija u sektoru zgradarstva
Naziv aktivnosti	1.1. Poboljšanje energetske učinkovitosti zgrada 1.2. Korištenje obnovljivih izvora energije u zgradama 1.3. Uključivanje ciljeva dekarbonizacije u planiranje i urbanistički razvoj
Nositelj aktivnosti	Općina Visoko
Ostali ključni dionici	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FZOEU</li> <li>• HEP d.d.</li> <li>• MRRFEU</li> <li>• MGIPU</li> <li>• Varaždinska županija</li> </ul>

<sup>9</sup> Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Područja djelovanja - Energetska učinkovitost - EnU u zgradarstvu. URL: <https://www.fzoeu.hr/hr/enu-u-zgradarstvu/7571>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Javna ustanova za regionalni razvoj Varaždinske županije</li> </ul>
<b>Opis aktivnosti</b>	Uzimajući u obzir starost građevina na području jedinica lokalne samouprave te nisku razinu energetske učinkovitosti, cilj mjere je smanjenje CO <sub>2</sub> u sektoru zgradarstva (zgrade javne namjene, stambeni podsektor – kućanstva te komercijalni i uslužni podsektor). Stoga aktivnosti unutar mjere 1. Dekarbonizacija u sektoru zgradarstva obuhvaćaju poboljšanje energetske učinkovitosti zgrada, korištenje obnovljivih izvora energije u zgradama te uključivanje ciljeva dekarbonizacije u planiranje i urbanistički razvoj. Rezultati aktivnosti biti će poboljšana energetska učinkovitost zgrada javne namjene, zgrada kućanstava na lokalnom području i zgrada komercijalnog i uslužnog sektora, zatim primjena OIE u sektoru zgradarstva te implementirani ciljevi dekarbonizacije u planiranje i urbanistički razvoj Općine Visoko.
<b>Razdoblje provedbe</b>	2024. – 2030.
<b>Procjena troškova</b>	4.698.433,89 EUR
<b>Procjena uštede energije (MWh)</b>	4.744,54 MWh
<b>Procjena smanjenja emisije (tCO<sub>2</sub>)</b>	251,01 tCO <sub>2</sub>
<b>Izvor financiranja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proračun Općine Visoko</li> <li>Varaždinska županija</li> <li>HBOR</li> <li>FZOEU</li> <li>ESCO</li> <li>EU sredstva</li> <li>EIB/HBOR</li> <li>Sredstva komercijalnih banaka</li> <li>Privatni investitori</li> <li>Sredstva upravitelja zgrada</li> <li>Vlastita sredstva vlasnika stanova</li> </ul>

## 7.2. Dekarbonizacija u sektoru prometa

Dekarbonizacija u sektoru prometa odnosi se na smanjenje emisija stakleničkih plinova povezanih s prijevozom, uključujući cestovni promet, zračni promet, pomorski promet i željeznički promet, te je ista važna za postizanje održive prometne budućnosti. Cilj je smanjiti ovisnost o fosilnim gorivima i prelaziti na čišće izvore energije kako bi se smanjio ugljični otisak i negativni utjecaj na klimatske promjene. Iz tog razloga nužno je poticati projekte povezane sa povećanjem energetske učinkovitosti u sklopu sektora prometa te korištenje učinkovitijih vozila koja imaju smanjene emisije CO<sub>2</sub> (npr. električna vozila), odnosno koja u većoj mjeri koriste OIE.



Nastavno na navedeno, mjera **2. Dekarbonizacija u sektoru prometa** uključuje sljedeće aktivnosti:

- **elektrifikacija vozila;**
- **korištenje obnovljivih goriva;**
- **poboljšanje energetske učinkovitosti vozila;**
- **poticanje i unapređenje održivih načina prijevoza;**
- **razvoj infrastrukture za punjenje električnih vozila.**

Naziv mjere	2. Dekarbonizacija u sektoru prometa
Naziv aktivnosti	2.1. Elektrifikacija vozila 2.2. Korištenje obnovljivih goriva 2.3. Poboljšanje energetske učinkovitosti vozila 2.4. Poticanje i unapređenje održivih načina prijevoza 2.5. Razvoj infrastrukture za punjenje električnih vozila
Nositelj aktivnosti	Općina Visoko
Ostali ključni dionici	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varaždinska županija</li> <li>• Udruge civilnog društva</li> </ul>
Opis aktivnosti	<p>Prijelaz s vozila s unutarnjim izgaranjem na električna vozila (EV) smanjuje emisije CO<sub>2</sub>. To uključuje električne automobile, električne autobuse, električne bicikle i druga vozila koja se napajaju iz obnovljivih izvora energije.</p> <p>Korištenje obnovljivih goriva poput biogoriva, sintetičkih goriva proizvedenih iz obnovljivih izvora i vodika proizvedenog iz obnovljive energije pomaže smanjiti emisije stakleničkih plinova u sektoru prometa.</p> <p>Razvoj i primjena energetske učinkovitijih vozila i tehnologija, poput lakših materijala, aerodinamičnih dizajna i naprednih pogonskih sustava mogu smanjiti potrošnju goriva i emisije.</p> <p>U planu je i promoviranje javnog prijevoza, promoviranje i unapređenje biciklizma, promoviranje hodanja i dijeljenja prijevoza s ciljem smanjenja upotrebe osobnih vozila i poticanja održivijih načina putovanja.</p> <p>Izgradnja široke mreže punionica za električna vozila olakšava i potiče prijelaz na električnu mobilnost.</p> <p>Sukladno navedenom, rezultati navedenih aktivnosti biti će provedena elektrifikacija vozila, primjena obnovljivih goriva, poboljšana energetska učinkovitost vozila, unaprijeđeni održivi načini prijevoza te razvijena infrastruktura za punjenje električnih vozila.</p>
Razdoblje provedbe	2024. – 2030.



<b>Procjena troškova</b>	Nije moguća investicijska procjena predmetne mjere.
<b>Procjena uštede energije (MWh)</b>	4.754,26 MWh
<b>Procjena smanjenja emisije (tCO<sub>2</sub>)</b>	1.336,31 tCO <sub>2</sub>
<b>Izvor financiranja</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proračun Općine Visoko</li><li>• FZOEU</li><li>• EU sredstva</li><li>• EIB/EBOR</li><li>• Sredstva komercijalnih banaka</li><li>• Privatne tvrtke i investitori</li></ul>

### 7.3. Dekarbonizacija u sektoru javne rasvjete

Dekarbonizacija u sektoru javne rasvjete odnosi se na smanjenje emisija stakleničkih plinova povezanih s osvjetljenjem javnih prostora, ulica, trgova i drugih vanjskih područja. Ovo područje uključuje usvajanje energetske učinkovite tehnologije i obnovljivih izvora energije kako bi se smanjila potrošnja energije i emisije ugljičnog dioksida.

Budući da je javna rasvjeta u pretežitom vlasništvu jedinica lokalne samouprave, njezino održavanje i unaprjeđivanje financira se iz lokalnog proračuna. Energetske uštede u sektoru javne rasvjete mogu se postići primarno smanjenjem intenziteta javne rasvjete, kao i zamjenom svjetiljki i prilagodbom rasvjetnih tijela. Nadalje, sustav daljinskog upravljanja i nadzora također može znatno utjecati na smanjivanje troškova održavanja. Potrebno je istaknuti činjenicu da se na područjima gdje sustavi javne rasvjete nisu dovoljno razvijeni te u kojima ne postoji pristup elektroenergetskoj mreži, javna rasvjeta može kombinirati s OIE.

Prema Nacionalnom portalu energetske učinkovitosti, kako bi se ostvarila učinkovita javna rasvjeta i postigle uštede u navedenom sektoru, preporuke su korištenje energetske učinkovite izvora svjetla odnosno napredne tehnologije koja ne mora nužno isključivo biti LED. Jednako tako, kako bi se izbjeglo svjetlosno onečišćenje preporuča se korištenje energetske učinkovite svjetiljki. Preporuke također uključuju projektiranje javne rasvjete u skladu s odgovarajućim normama, zatim učinkovito upravljanje javnom rasvjetom, praćenje troškova i potrošnje javne rasvjete, kao i redovito održavanje iste.<sup>10</sup>

Sukladno navedenom, mjera **3. Dekarbonizacija u sektoru javne rasvjete** uključuje **aktivnost unapređenja i modernizacije sustava javne rasvjete** na području Općine Visoko.

<sup>10</sup> Nacionalni portal energetske učinkovitosti, Javna rasvjeta. URL: <https://www.enu.hr/javna-rasvjeta/>



3. Dekarbonizacija u sektoru javne rasvjete	
<b>Naziv mjere</b>	<b>3. Dekarbonizacija u sektoru javne rasvjete</b>
<b>Naziv aktivnosti</b>	3.1. Unapređenje i modernizacija sustava javne rasvjete na području Općine Visoko
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Visoko
<b>Ostali ključni dionici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HEP d.d.</li> </ul>
<b>Opis aktivnosti</b>	<p>U sklopu navedene aktivnosti planira se postići sljedeće:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Prijelaz na energetske učinkovite rasvjetne sustave</i> - Korištenje LED rasvjete umjesto konvencionalnih žarulja smanjuje potrošnju energije i troškove održavanja.</li> <li>• <i>Pametno upravljanje rasvjetom</i> - Korištenje senzora pokreta i pametnih sustava upravljanja omogućuje prilagodbu intenziteta rasvjete ovisno o potrebama i smanjuje neefikasno osvjjetljenje tijekom neaktivnih razdoblja.</li> <li>• <i>Korištenje obnovljivih izvora energije</i> - Instalacija solarnih panela ili vjetroagregata za napajanje javne rasvjete smanjuje ovisnost o fosilnim gorivima.</li> <li>• <i>Ugradnja energetski učinkovitih svjetiljki</i> - Korištenje svjetiljki s visokim faktorom snage i niskom potrošnjom energije smanjuje gubitke energije i poboljšava efikasnost rasvjete.</li> </ul> <p>Sukladno navedenom, rezultati aktivnosti biti će izvršen prijelaz na energetske učinkovite rasvjetne sustave, izvršeno pametno upravljanje rasvjetom, primjena obnovljivih izvora energije za napajanje javne rasvjete te ugrađene energetske učinkovite svjetiljke.</p>
<b>Razdoblje provedbe</b>	2024. – 2030.
<b>Procjena troškova</b>	54.599,07 EUR
<b>Procjena uštede energije (MWh)</b>	75,81 MWh
<b>Procjena smanjenja emisije (tCO<sub>2</sub>)</b>	10,37 tCO <sub>2</sub>
<b>Izvor financiranja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proračun Općine Visoko</li> <li>• ESCO</li> <li>• EIB/EBOR</li> <li>• JPP</li> </ul>

#### 7.4. Edukacija te informativne i promotivne aktivnosti

U svrhu što kvalitetnije realizacije projekata razvijenih u sklopu navedenih mjera, nužno je provoditi sustavnu i kontinuiranu edukaciju lokalnog stanovništva, provoditi promotivne aktivnosti te kvalitetno informirati građane kako bi se u konačnici podigla svijest istih u vezi





potencijalnih mogućnosti za ublažavanje utjecaja klimatskih promjena, benefita od postizanja energetske učinkovitosti te važnosti potpore samom procesu dekarbonizacije, a što u konačnici posljedično utječe i na boljitak kompletne lokalne zajednice.

Od izuzetne važnosti je uključivanje onih skupina odnosno nositelja promjena u pokretanje svakog planiranog projekta kako bi isti bili adekvatno upućeni u njegovu važnost i krajnji cilj te im omogućiti razmjenu znanja i iskustava.

Stoga su u sklopu ove mjere obuhvaćene sljedeće aktivnosti:

- **obrazovne radionice o energetskej učinkovitosti, načinima uštede energije i korištenju OIE;**
- **obrazovne radionice o unaprjeđenju kvalitete prometa i smanjenju emisije CO<sub>2</sub>;**
- **izrada i podjela obrazovnih materijala.**

Naziv mjere	4. Edukacija te informativne i promotivne aktivnosti
<b>Naziv aktivnosti</b>	4.1. Obrazovne radionice o energetskej učinkovitosti, načinima uštede energije i korištenju OIE 4.2. Obrazovne radionice o unaprjeđenju kvalitete prometa i smanjenju emisije CO <sub>2</sub> 4.3. Izrada i podjela obrazovnih materijala
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Visoko
<b>Opis aktivnosti</b>	U fokusu navedenih aktivnosti primarno je utjecaj na transformaciju obrazaca ponašanja lokalnog stanovništva u svrhu pokretanja aktivnosti poboljšanja energetske učinkovitosti te postizanje primjene načela učinkovitog korištenja energije, kao i korištenja OIE. Jednako tako, provedbom predmetnih aktivnosti utjecati će se na educiranost lokalne zajednice o potencijalnim mogućnostima unaprjeđenja kvalitete prometa, a s ciljem smanjenja emisije CO <sub>2</sub> i minimiziranja negativnog utjecaja na okoliš. Nadalje, u planu je izrada i podjela obrazovnih materijala vezanih uz navedene aktivnosti.  Sukladno navedenom, rezultati aktivnosti biti će učinkovitije i racionalnije korištenje energije, povećano korištenje obnovljivih izvora energije, zatim povećana educiranost o mogućnostima unaprjeđenja kvalitete prometa i smanjenja emisije CO <sub>2</sub> na lokalnoj razini te izrađeni i podijeljeni obrazovni materijali povezani sa predmetnim aktivnostima.
<b>Razdoblje provedbe</b>	2024. – 2030.
<b>Procjena troškova</b>	1.194,51 EUR
<b>Procjena uštede energije (MWh)</b>	324,57 MWh
<b>Procjena smanjenja emisije (tCO<sub>2</sub>)</b>	48,74 tCO <sub>2</sub>
<b>Izvor financiranja</b>	• Proračun Općine Visoko



- EU sredstva
- MRRFEU
- FZOEU

U nastavku slijedi tablica koja sadržava prikaz procijenjenih troškova realizacije svake mjere te prikaz potencijalnog smanjenja emisija navedenih mjera.



Tablica 17. Procjena troškova i smanjenja emisija pojedine mjere

R.br. mjere	Naziv mjere	Aktivnost	Sumarna procjena troškova (EUR)	Procjena troškova po aktivnosti (EUR)	Sumarna procjena uštede energije (MWh)	Procjena uštede energije po aktivnosti (MWh)	Sumarna procjena smanjenja emisije (tCO2)	Procjena smanjenja emisije po aktivnosti (tCO2)
1.	Dekarbonizacija u sektoru zgradarstva	1.1. Poboljšanje energetske učinkovitosti zgrada	4.698.433,89	3.288.903,72	4.744,54	3.321,18	251,01	175,70
		1.2. Korištenje obnovljivih izvora energije u zgradama		986.671,12		996,35		52,71
		1.3. Uključivanje ciljeva dekarbonizacije u planiranje i urbanistički razvoj		422.859,05		427,01		22,59
2.	Dekarbonizacija u sektoru prometa	2.1. Elektrifikacija vozila	Nije moguća investicijska procjena predmetne mjere.	Nije moguća investicijska procjena predmetne mjere.	4.754,26	3,33	1.336,31	0,94
		2.2. Korištenje obnovljivih goriva				142,63		40,09
		2.3. Poboljšanje energetske učinkovitosti vozila				2.852,56		801,79
		2.4. Poticanje i unapređenje održivih načina prijevoza				1.426,28		400,89
		2.5. Razvoj infrastrukture za punjenje električnih vozila				329,47		92,61
3.	Dekarbonizacija u sektoru javne rasvjete	3.1. Unapređenje i modernizacija sustava javne rasvjete na području Općine Visoko	54.599,07	54.599,07	75,81	75,81	10,37	10,37
4.	Edukacija te informativne i promotivne aktivnosti	4.1. Obrazovne radionice o energetske učinkovitosti, načinima uštede energije i korištenju OIE	1.194,51	464,53	324,57	158,66	48,74	19,04
		4.2. Obrazovne radionice o unapređenju kvalitete prometa i smanjenju emisije CO2		530,89		97,91		21,54
		4.3. Izrada i podjela obrazovnih materijala		199,08		68,00		8,16



## 8. Prilagodba klimatskim promjenama

Prilagodba klimatskim promjenama odnosi se na proces prilagođavanja društva, ekosustava i infrastrukture novim klimatskim uvjetima i rizicima koji proizlaze iz globalnog zagrijavanja. Ovaj proces uključuje strategije, mjere i aktivnosti koje se poduzimaju kako bi se smanjile ranjivosti i poboljšala otpornost na klimatske promjene. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. g. s pogledom na 2070. g. definira prilagodbu kao proces koji „podrazumijeva procjenu štetnih utjecaja klimatskih promjena i poduzimanje primjerenih mjera s ciljem sprječavanja ili smanjenja potencijalne štete koje one mogu uzrokovati.”<sup>11</sup> Budući da utjecaj klimatskih promjena ovisi o brojnim faktorima te će jačina klimatskih promjena ovisiti o geografskoj lokaciji, stupnju razvijenosti i ranjivosti, prilagodba klimatskim promjenama trebala bi činiti dugotrajni postupak koji se mora provoditi kontinuirano i planski te bi trebala uključivati sve važne dionike na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama formirane su na temelju rezultata dobivenih analizom klime i klimatskih promjena na području jedinice lokalne samouprave te rezultata proizašlih iz analize ranjivosti i rizika određenih sektora na učinke klimatskih promjena.

---

<sup>11</sup> Strategija prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. godine s pogledom na 2070. Narodne novine broj 46/2020 (2020.). URL: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020\\_04\\_46\\_921.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_04_46_921.html)



## 9. Klimatske promjene

U ovom dijelu analiziraju se značajke klime na području Općine te projekcije budućih klimatskih promjena i njihovog utjecaja. Na temelju provedene analize prepoznaju se prijeteće povezanosti sa klimatskim promjenama te utvrđuju i predlažu adekvatne mjere kojima bi se Općinu učinilo otpornijom na prijeteće, ali i umanjio utjecaj na brzinu klimatskih promjena i intenzitet opasnih događaja. Kako bi se ostvario taj cilj, kombiniraju se podatci dostupni preko servisa Meteoblue te Rezultati klimatskog modeliranja u sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. g. i s pogledom na 2070. g. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.). Podatci za područje Općine dostupni putem servisa Meteoblue predstavljaju srednju vrijednost odnosno prosjek posljednjih 30 godina, stoga su ti podatci uzeti kao referentno razdoblje koje se uspoređuje s projekcijama za razdoblja 2011.-2040. g. i 2040.-2070. g. Rezultati klimatskog modeliranja bazirani su na podacima francuske i britanske meteorološke službe, njemačkog Max-Planck instituta i Europskog konzorcija (EC-Earth).

### 9.1. Općenito o Općini Visoko

Općina Visoko jedinica je lokalne samouprave smještena u Varaždinskoj županiji. Nalazi se u rubnom, južnom dijelu Županije, te graniči s istočne strane s Koprivničko-križevačkom županijom, sa sjeverne strane s Gradom Novi Marof, s južne strane s Općinom Breznica, te sa zapadne strane dijelom s općinama Breznički Hum i Breznica. Općina Visoko je po veličini jedna od manjih općina u Županiji, a prostire se na području veličine cca 25 km<sup>2</sup>. Općina se sastoji od sedam naselja: Visoko, Čanjevo, Đurinovec, Kračevac, Presečno Visočko, Vinično i Vrh Visočki.<sup>12</sup> Prema Popisu stanovništva iz 2021. g., na području Općine živjelo je 1.335 stanovnika (0,03% stanovništva RH), odnosno 0,84% stanovništva Varaždinske županije sa gustoćom naseljenosti od 53,4 st/km<sup>2</sup>. Sukladno Odluci o razvrstavanju jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave prema stupnju razvijenosti (NN 3/24), Općina je svrstana u IV. skupinu jedinica lokalne samouprave koje se prema vrijednosti indeksa nalaze u prvoj četvrtini ispodprosječno rangiranih jedinica lokalne samouprave.

<sup>12</sup> Općina Visoko. Položaj, značaj i posebnosti. URL: <https://visoko.hr/položaj-znacaj-i-posebnosti/>



Slika 11. Geografski položaj Općine Visoko



Izvor: Općina Visoko. Položaj, značaj i posebnosti

Što se tiče operativnih snaga civilne zaštite spremnih na intervenciju, ukoliko je to potrebno, Općini na raspolaganju stoje Stožer civilne zaštite Općine Visoko, DVD Visoko, DVD Čanjevo, DVD Đurinovec i DVD Presečno Visočko, ali i operativne snage Varaždinske županije te pravnih osoba sa snagama i kapacitetima od interesa za sustav civilne zaštite na području Općine Visoko. Najznačajnije su Stožer civilne zaštite Varaždinske županije, Vatrogasna zajednica Varaždinske županije, Društvo Crvenog križa Varaždinske županije, HGSS – stanica Varaždin i drugi.

Prema Zakonu o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21, 114/22), stožer civilne zaštite je stručno, operativno i koordinativno tijelo za provođenje mjera i aktivnosti civilne zaštite u velikim nesrećama i katastrofama. Osniva se odlukom općinskog načelnika kojom se imenuje načelnik, njegovog zamjenika i članove stožera iz redova predstavnika operativnih snaga sustava civilne zaštite, upravnih tijela jedinice lokalne i područne samouprave te drugih pravnih osoba od osobite važnosti za sustav civilne zaštite. Radom stožera civilne zaštite općine rukovodi načelnik stožera. Kada se proglašava velika nesreća rukovodeću poziciju preuzima načelnik općine.

Sukladno Zakonu o vatrogastvu (NN 125/19, 114/22, 125/19, 155/23), vatrogasna djelatnost obuhvaća sudjelovanje u provedbi preventivnih mjera zaštite od požara i eksplozija, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom i eksplozijom, pružanje tehničke pomoći u nezgodama i opasnim situacijama te obavljanje i drugih poslova u nesrećama, ekološkim i inim nesrećama, a kao stručna i humanitarna djelatnost od interesa je za Republiku Hrvatsku.



Prema odredbama Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22) jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave donose plan zaštite od požara na temelju procjene ugroženosti od požara (po prethodno pribavljenom mišljenju nadležne policijske uprave). Procjena ugroženosti i plan zaštite od požara županije temelje se na procjenama i planovima gradova i općina, a nadležna vatrogasna zajednica daje prethodno mišljenje na dio procjene koji se odnosi na organizaciju vatrogasne djelatnosti.

Zakon o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21, 114/22) definira Hrvatski Crveni križ kao temeljnu operativnu snagu sustava civilne zaštite u velikim nesrećama i katastrofama koja izvršava zadatke u sustavu civilne zaštite sukladno odredbama Zakona o Hrvatskom crvenom križu, posebnim propisima kojima se uređuje područje djelovanja Hrvatskog Crvenog križa, planovima donesenih na temelju posebnog propisa kojim se uređuje područje djelovanja Hrvatskog Crvenog križa i Državnom planu djelovanja civilne zaštite. Na području Općine Visoko djeluje Gradsko društvo Crvenog križa Novi Marof.

Prema Zakonu o Hrvatskoj gorskoj službi spašavanja (NN 79/06, 110/15), Hrvatska gorska služba spašavanja je nacionalna, stručna, humanitarna, neprofitna udruga koja obavlja djelatnost od interesa za Republiku Hrvatsku te isto kao i Crveni križ predstavlja temeljnu operativnu snagu sustava civilne zaštite. Hrvatska gorska služba spašavanja organizira se na razini RH dok se na područjima jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave osnivaju stanice HGSS-a. Hrvatska gorska služba spašavanja organizira, unapređuje i obavlja djelatnost spašavanja i zaštite ljudskih života u planinama i na nepristupačnim područjima i u drugim izvanrednim okolnostima. Na području Općine Visoko djeluje HGSS stanica Varaždin.

## 9.2. *Klima Općine Visoko danas*

Klima koja prevladava na prostoru Republike Hrvatske definirana je njezinim položajem u sjevernim umjerenim širinama te vremenskim procesima velikih i srednjih razmjera. Među najvećim klimatskim čimbenicima na području RH ističu se Jadransko, odnosno Sredozemno more, zatim planinski lanac Dinaridi, otvorenost prema Panonskoj ravnici, kao i raznolikost biljnog pokrova. Glavna klimatska područja koja prevladavaju u RH uključuju kontinentalnu, planinsku i primorsku klimu.

Prostor Općine Visoko obilježen je kontinentalnom klimom. Kontinentalna Hrvatska ima umjereno kontinentalnu klimu i cijele se godine nalazi u cirkulacijskom pojasu umjerenih širina, gdje je stanje atmosfere vrlo promjenjivo: obilježeno je raznolikošću vremenskih situacija uz česte i intenzivne promjene tijekom godine. Te promjene izazivaju putujući sustavi visokog ili niskog tlaka, često slični vrtlozima promjera više stotina i tisuća kilometara. Klima kontinentalnog dijela Hrvatske modificirana je maritimnim utjecajem sa Sredozemlja, koji se u području južno od Save ističe jače nego na sjeveru i sve više slabi prema istočnom području. Sljedeći lokalni modifikator klime je orografija koja može pojačavati kratkotrajne jake oborine na navjetrinskoj strani prepreke ili stvarati oborinske sjene u zavjetrini.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Državni hidrometeorološki zavod, Opće značajke klime Hrvatske. URL: [https://meteo.hr/klima.php?section=klima\\_hrvatska&param=k1](https://meteo.hr/klima.php?section=klima_hrvatska&param=k1)

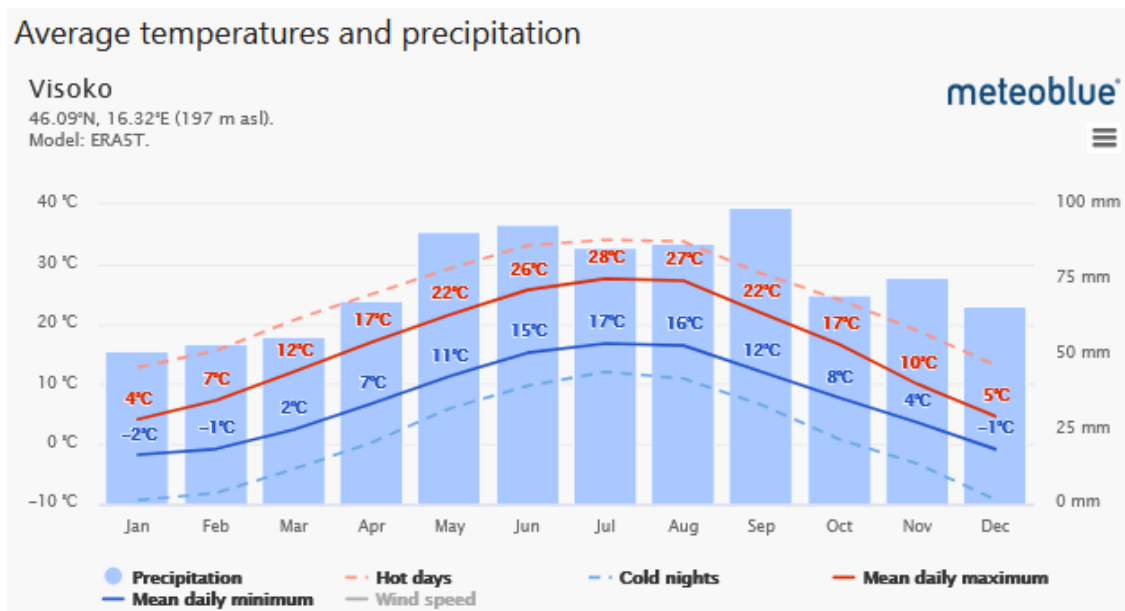




Prema podacima koji se temelje na simulaciji vremenskih modela u zadnjih 30 godina, najtopliji mjesec na području Općine Visoko je mjesec srpanj. Prosječne temperature u razdoblju od 30 godina za srpanj iznosile su od 17 °C do 28 °C. U navedenom mjesecu 0.4 dana temperature se kreću između 36 °C i 40 °C, 4.4 dana temperature se kreću između 32 °C i 36 °C, 10.5 dana temperature se kreću između 28 °C i 32 °C, 9.2 dana temperature se kreću između 24 °C i 28 °C, 5.3 dana temperature se kreću između 20 °C i 24 °C, 1.1 dana temperature se kreću između 16 °C i 20 °C, dok se 0.1 dan temperature kreću između 12 °C i 16 °C.

Prosječne temperature u istom razdoblju za najhladniji mjesec siječanj iznose između -2 °C i 4 °C, kada se 0.8 dana temperatura kreće između -8 °C i -4 °C, 5 dana temperatura se kreće između -4 °C i 0 °C, 10.5 dana temperatura se kreće između 0 °C i 4 °C, 7.6 dana temperatura se kreće između 4 °C i 8 °C, 4.9 dana temperatura se kreće između 8 °C i 12 °C, dok se 2.1 dana temperatura kreće između 12 °C i 16 °C.

Slika 12. Srednje minimalne i maksimalne vrijednosti temperature zraka i količina oborine

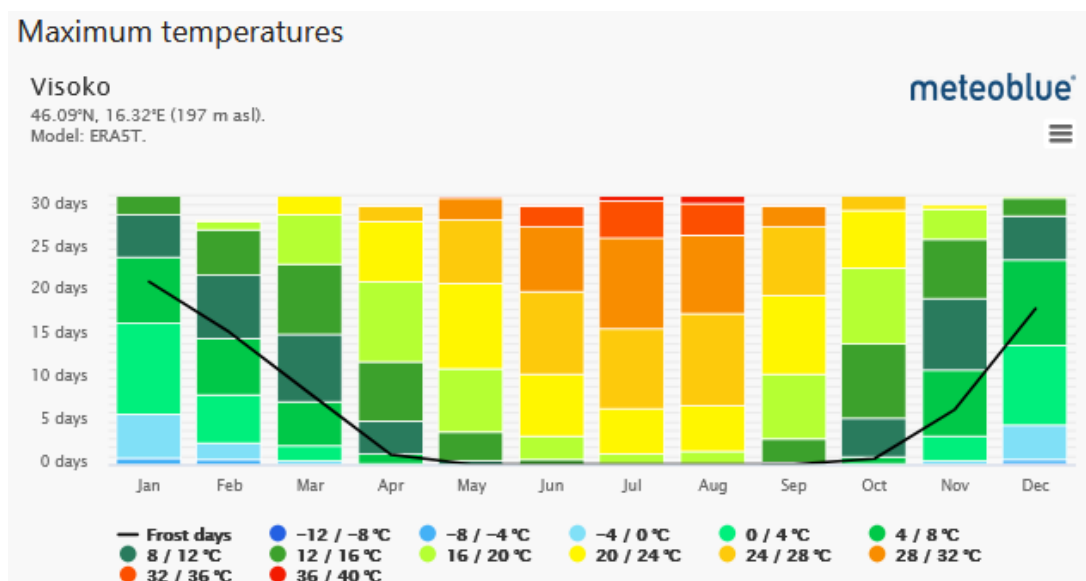


Izvor: Meteoblue

Na području Općine Visoko padaline su nešto učestalije tijekom mjeseca rujna, stoga je rujna maksimum koji se izdvaja u godišnjem hodu padalina. Sušnija razdoblja karakteristično je za mjesec siječanj i mjesec veljaču. Najviše temperature, dakle, zabilježene su u ljetnim mjesecima, u srpnju, a najniže u siječnju.

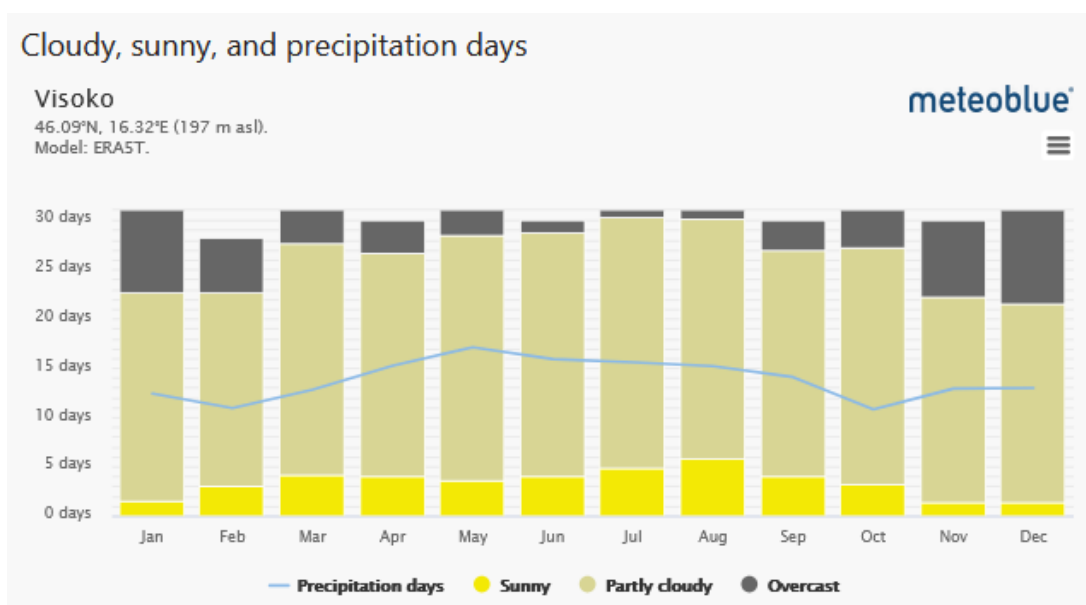


Slika 13. Maksimalna vrijednost temperature



Izvor: Meteoblue

Slika 14. Prikaz sunčanih dana te dana s padalinama

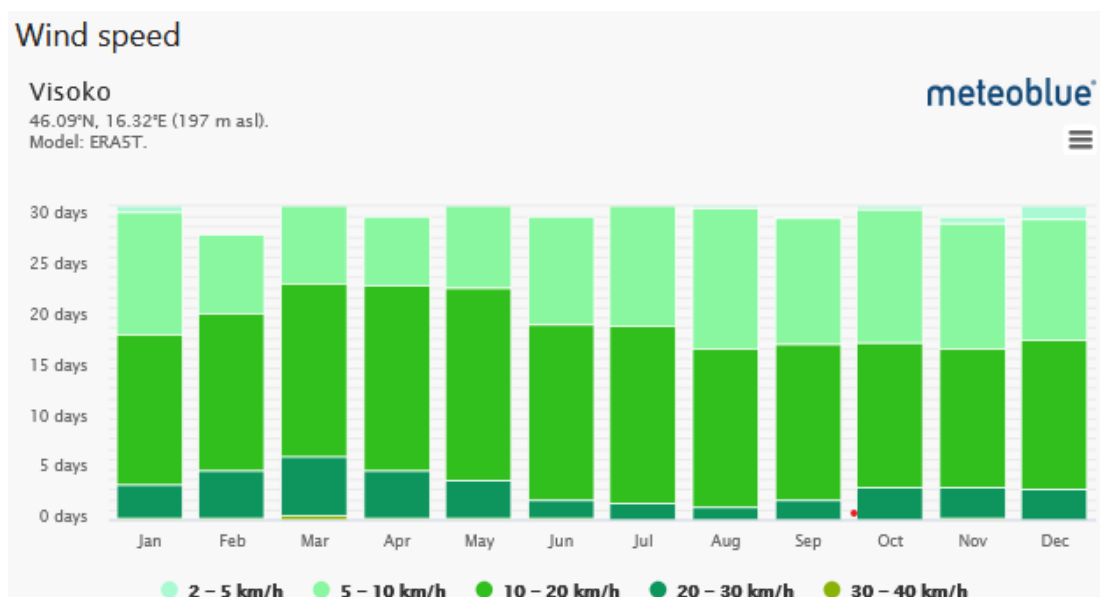


Izvor: Meteoblue

Područje Općine karakterizira najveća količina padalina u svibnju kada u 6.6 dana padne manje od 2 mm kiše, u 4.8 dana padne 2-5 mm kiše, u 3 dana padne 5-10 mm kiše, u 2 dana padne 10-20 mm kiše, dok u 0.8 dana padne 20-50 mm kiše. Najveći broj sunčanih dana prisutan je u kolovozu kada je sunčano prosječno 5.8 dana, djelomično oblačno 24.4 dana, oblačno 0.8 dana te 15.2 dana s padalinama. Najmanje sunčanih dana ima mjesec prosinac s ukupno 1.4 sunčanih dana, 20.2 djelomično oblačnih dana, 9.5 oblačnih dana i 13 dana s padalinama.



Slika 15. Brzina vjetra

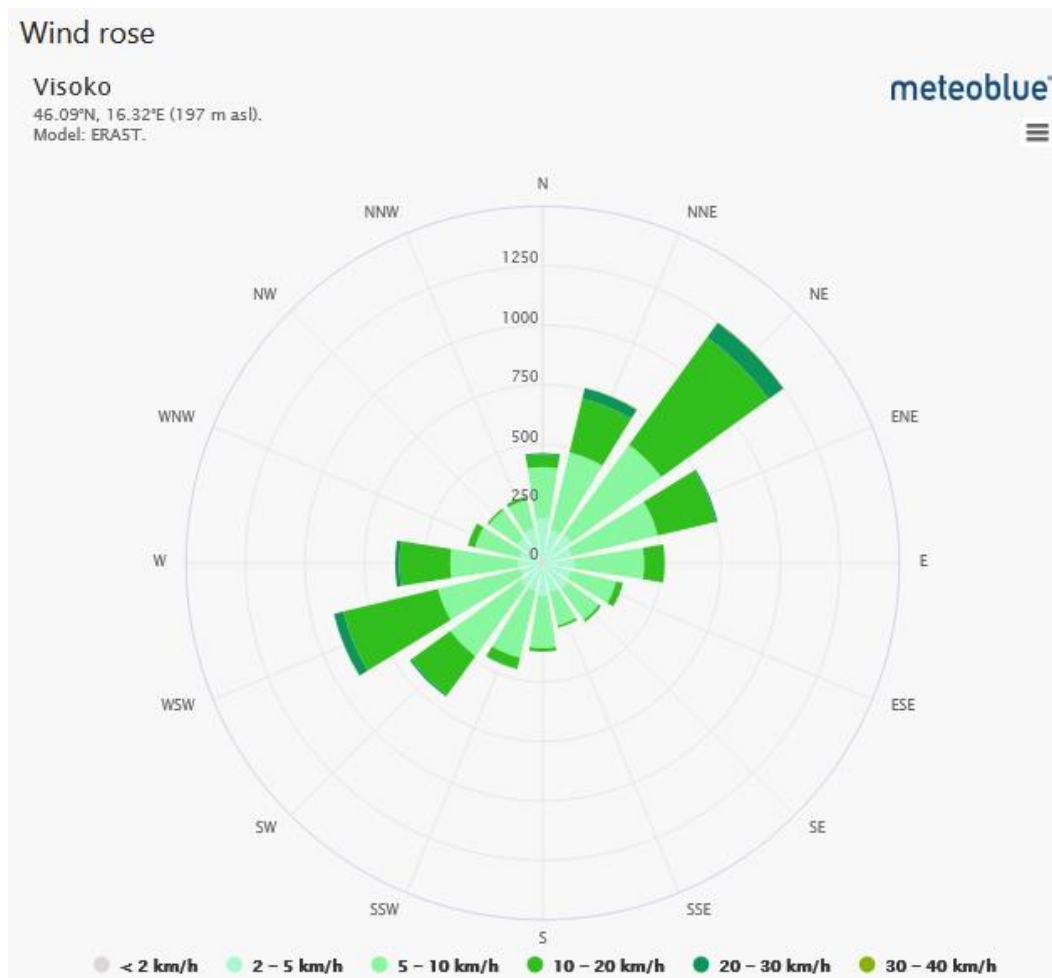


Izvor: Meteoblue

Vjetrovi na prostoru Općine najjači su u ožujku kada 0.4 dana pušu između 30 km/h i 40 km/h, 5.8 dana pušu između 20 km/h i 30 km/h, 17.1 dana pušu između 10 km/h i 20 km/h, dok 7.7 dana pušu između 5 km/h i 10 km/h. Najslabiji vjetrovi pušu tijekom kolovoza kada vjetrovi ne jačaju iznad 30 km/h.



Slika 16. Ruža vjetrova



Izvor: Meteoblue

Vjetar na području Općine puše najčešće iz smjera sjeveroistoka kada vjetrovi dosežu brzinu između 30 i 40 km/h.

### 9.3. Klimatske projekcije za periode od 2011.-2040. i od 2040.-2070.

Da bi bilo moguće odrediti klimu na nekom području potrebno je vršiti mjerenja i prikupljati podatke o meteorološkim pojavama kroz periode ne kraće od 30 godina. Na klimu utječu brojni faktori od kojih je najnepredvidiviji upravo djelovanje čovjeka. Ljudsko djelovanje vidljivo je kroz krčenje šuma, potrošnju fosilnih goriva u procesima proizvodnje energije, prometu, poljoprivredi itd. Navedena ljudska djelovanja doprinose povećanju koncentracije CO<sub>2</sub> i drugih stakleničkih plinova u atmosferi, što dovodi do stvaranja efekta staklenika čime se narušava sklad prirodne izmjene energije u prirodi, odnosno povećava se količina sunčeve energije i sunčevog zračenja koju zemlja ne uspijeva reflektirati nazad i time dolazi do globalnog zagrijavanja Zemlje. Osim što ljudi utječu na povećanje količine stakleničkih plinova u atmosferi, također utječu i na povećane razine aerosola u zraku te promjene u ozonskom omotaču koje pak sustavno utječu na zagrijavanje Zemlje te nastajanje klimatskih promjena.



Klimatske promjene nemoguće je u potpunosti spriječiti. S obzirom da predstavljaju ogromnu prijetnju, potrebno je započeti paralelno s dekarbonizacijom društva na svim razinama. Uz to, potrebno je dodatan napor uložiti u jačanje otpornosti na očekivani porast intenziteta i učestalosti prirodnih nepogoda na lokalnim razinama kroz razumijevanje rizika i prilagodbu načina života izmijenjenoj klimi.

Ovo poglavlje, dakle, detaljno elaborira analizu budućih klimatskih promjena na području Republike Hrvatske, uključujući i područje Općine Visoko, a temeljem izrađenih simulacija klimatskih promjena u sklopu dokumenata Ministarstva zaštite okoliša i energetike - „Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama RH do 2040. g. s pogledom na 2070. g. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.) (2017. g.)“ i „Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.) (2017. g.)“.

RegCM (engl. Regional Climate Model) klimatski je model koji je korišten za klimatske simulacije te je u sklopu istoga promjena klimatskih varijabli u budućoj klimi u odnosu na referentno klimatsko razdoblje (P0 – sadašnja klima koja pokriva razdoblje od 1971. do 2000. g.) prikazana za dva vremenska razdoblja: 2011.–2040. g. (P1 – neposredna budućnost) i 2041.–2070. g. (P2 – klima sredine 21. stoljeća).

Zbog nemogućnosti preciznog predviđanja budućeg broja stanovnika ili ekonomskog stupnja razvoja čovječanstva, nemoguće je precizno odrediti razinu emisija i koncentraciju stakleničkih plinova u atmosferi. Zbog toga su rađena četiri moguća scenarija s obzirom na koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi i njihov utjecaj na klimatski sustav. Scenariji koncentracija stakleničkih plinova (engl. representative concentration pathways, RCP) su kretanja koncentracija stakleničkih plinova u budućnosti, ovisno o količini prisutnih stakleničkih plinova u atmosferi. Četiri scenarija, RCP2.6, RCP4.5, RCP6 i RCP8.5, daju raspon vrijednosti mogućeg forsiranja zračenja (u  $W/m^2$ ) u 2100. g. u odnosu na preindustrijske vrijednosti (+2.6, +4.5, +6.0 i +8.5  $W/m^2$ ). RCP2.6 predstavlja, dakle, razmjerno male buduće koncentracije stakleničkih plinova na koncu 21. stoljeća, dok RCP8.5 daje osjetno veće koncentracije. Gledajući samo RCP2.6 scenarij, prosječan porast globalne godišnje temperature od oko 1 °C ostvario bi se do 2050. g., te se od te točke prema kraju stoljeća ne bi značajnije mijenjao. Prema scenariju RCP8.5 prosječan porast globalne godišnje temperature je od 2005. g. konstantan te bi do kraja stoljeća dosegao oko 4 °C.

Uzimajući u obzir te ekstremne krajnje vrijednosti za projekciju budućih klimatskih promjena, koristit će se srednja vrijednost RCP4.5 kao najizgledniji scenarij za analizu klimatskih promjena na širem području Općine Visoko. Za naveden scenarij za sve analizirane varijable klimatsko modeliranje izrađeno je na prostornoj rezoluciji od 50 km, dok je za određene parametre koji obuhvaćaju temperaturu, oborine, brzinu vjetera te ekstremne vremenske uvjete modeliranje također izrađeno i na prostornoj rezoluciji od 12,5 km.



### **Srednja temperatura zraka na 2 m iznad tla**

Analizirajući godišnju, kao i sezonske vrijednosti ove varijable za scenarij RCP4.5, vidljivo je da na srednjoj godišnjoj razini srednjak ansambla RegCM simulacija na rezoluciji u iznosu od 12,5 km za razdoblje 2011.-2040. g. prezentira potencijalnu mogućnost zagrijavanja od 1,2 °C do 1,4 °C, dok za razdoblje 2041.-2070. g. očekivano zagrijavanje iznosi od 1,9 °C do 2 °C. Nadalje, analiza RegCM simulacija na 12,5 km rezoluciji ističe kako se temperatura zraka na 2 m iznad tla povećava u svim sezonama za scenarij RCP4.5, pri čemu za razdoblje 2011.-2040. g. i naveden scenarij projekcije upućuju na potencijalno zagrijavanje u zimi, proljeću i jeseni od 1 °C do 1,3 °C te ljeti u većem dijelu Hrvatske od 1,5 °C do 1,7 °C. S druge strane, za razdoblje 2041.-2070. g. zagrijavanje u zimi, proljeću i jeseni kreće se u rasponu od 1,7 °C do 2 °C te ljeti u većini Hrvatske od 2,4 °C do 2,6 °C, dok iznimke za ljetnu sezonu predstavljaju istok Hrvatske i obalno područje sa zagrijavanjem koje je nešto malo manje od 2,5 °C.<sup>14</sup>

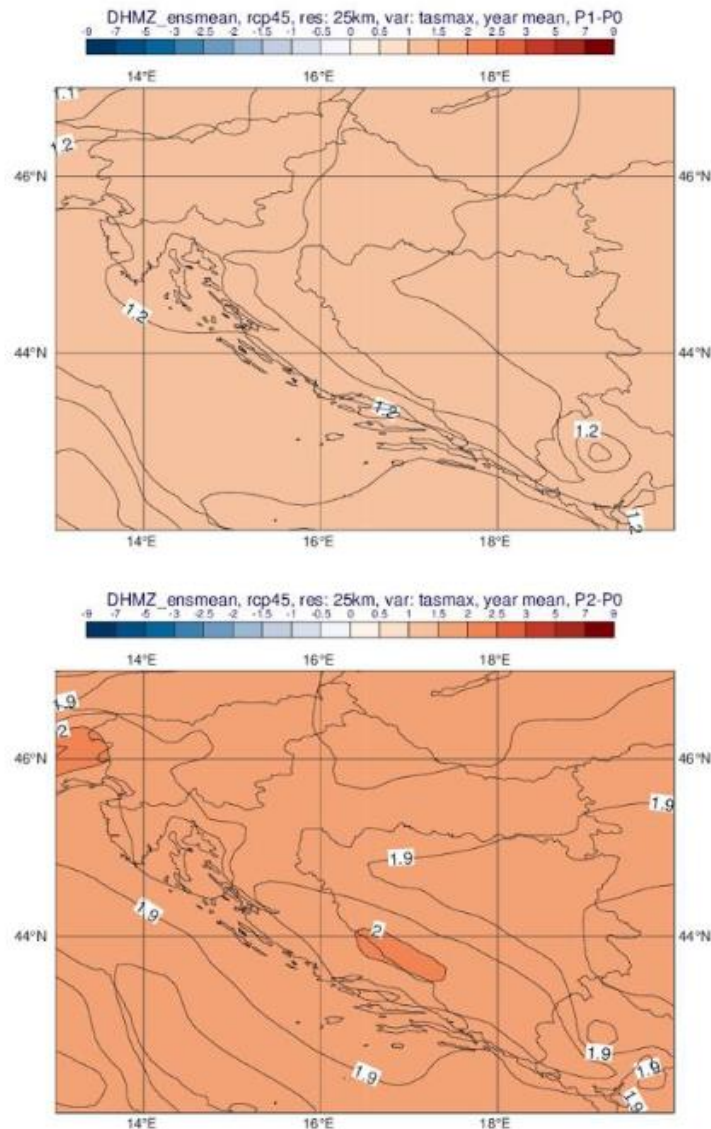
---

<sup>14</sup> EPTISA Adria d.o.o., Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (2017.), str. 3 - 4 URL: [https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Dodatak\\_Klimatsko\\_modeliranje\\_VELEbit\\_12.5km.pdf](https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Dodatak_Klimatsko_modeliranje_VELEbit_12.5km.pdf)



Slika 17. Promjena srednje godišnje maksimalne temperature zraka na 2 m (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom

Gore: za razdoblje 2011.-2040. g.; dolje: za razdoblje 2041.-2070. g. Scenarij: RCP4.5



Izvor: EPTISA Adria d.o.o., Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (2017.), str. 8

### **Ukupna količina oborine**

Promotivši srednju godišnju razinu, uočavaju se promjene u ukupnoj količini oborine u rasponu od -5% do 5% za oba buduća razdoblja za promatrani scenarij, pri čemu se za područje Jadranskog mora te dijela obalnog područja ističu promjene na godišnjoj razini koje upućuju na mogućnost porasta količine oborine u iznosu od 5% do 10%. Što se tiče sezonskih vrijednosti, za razdoblje 2011.-2040. g. i scenarij RCP4.5, projekcije upućuju na moguće povećanje ukupne količine oborine u zimskom periodu na cijelom području Republike Hrvatske i to do 5% u središnjim dijelovima, od 5% do 10% na istoku i zaleđu obale te čak do 20% u nekim dijelovima obalnog područja uz slabije izražen signal tijekom proljeća s promjenama u

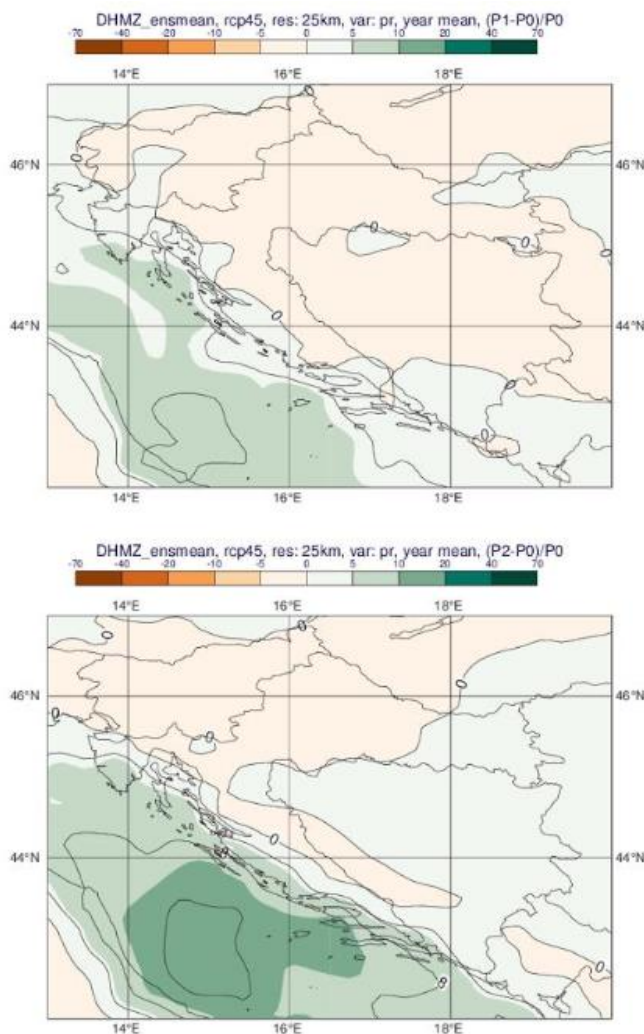




rasponu od -5% do 5%; zatim značajnije smanjenje ukupne količine oborine ljeti u čitavoj Hrvatskoj, odnosno u većem dijelu Hrvatske od -20% do -10%, od -10% do -5% na sjevernom dijelu obale i od -5% do 0% na južnom Jadranu te promjenjiv signal tijekom jeseni u rasponu od -5% do 5%, osim na području juga Hrvatske gdje ovdje analizirane projekcije ukazuju na smanjenje u rasponu od -10% do -5%. Nadalje, za razdoblje 2041.-2070. g. procjene su slične za sve sezone kao i u neposredno budućoj klimi (2011.-2040. g.), osim za jesen, kada se javlja povećanje količina oborine u različitom postotku ovisno o dijelu Hrvatske.<sup>15</sup>

Slika 18. Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom

Gore: za razdoblje 2011.-2040. g.; dolje: za razdoblje 2041.-2070. g. Scenarij RCP4.5



Izvor: EPTISA Adria d.o.o., Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (2017.), str. 11

<sup>15</sup> EPTISA Adria d.o.o., Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (2017.), str. 9 i 11. URL: [https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Dodatak\\_Klimatsko\\_modeliranje\\_VELEbit\\_12.5km.pdf](https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Dodatak_Klimatsko_modeliranje_VELEbit_12.5km.pdf)



## Sunčevo zračenje

U ovome dijelu prezentiran je fluks ulazne sunčeve energije mjeren u  $W/m^2$ , odnosno „dozračena sunčeva energija“, pri čemu je klimatsko modeliranje izrađeno na prostornoj rezoluciji od 50 km također za RCP4.5. scenarij. Većina Hrvatske ima srednji godišnji fluks ulazne sunčeve energije između  $125 W/m^2$  i  $150 W/m^2$ . Nadalje, uski primorski pojas obilježen je fluksom većim od  $150 W/m^2$  do  $175 W/m^2$ , dok je na dalmatinskim otocima vrijednost fluksa iznad  $175 W/m^2$ . U razdoblju 2011.-2040. g. očekuje se vrlo mali porast fluksa – između  $0,5 W/m^2$  do  $1 W/m^2$ . U Istri se ne očekuju promjene. Porast ovih vrijednosti predviđa se i u razdoblju 2041.-2070., pri čemu se u većini sjevernih i zapadnih krajeva očekuje porast od  $2 W/m^2$  do  $3 W/m^2$  te u gorskoj i južnoj Hrvatskoj porast veći od  $3 W/m^2$ . U kontekstu sezonskih vrijednosti, odnosno sukladno izmjenama sezona, predviđa se porast vrijednosti ove varijable od zime prema ljetu, te ponovni pad iste prema jeseni. Jedna od osnovnih značajki ulazne sunčeve energije je između ostaloga i ta što je ista u svim sezonama veća na Jadranu te se smanjuje prema sjeveru unutrašnjosti. Tako se najveće vrijednosti fluksa u zimi kreću između  $50 W/m^2$  i  $75 W/m^2$ , dok su u proljeće u većini zemlje od  $150 W/m^2$  do  $175 W/m^2$  te između  $175 W/m^2$  i  $200 W/m^2$  u obalnom dalmatinskom području te na otocima. Maksimalne ljetne vrijednosti kreću se u rasponu od  $200 W/m^2$  do  $250 W/m^2$  u većini unutrašnjosti, zatim u rasponu od  $250 W/m^2$  do  $300 W/m^2$  u priobalnom pojasu i zaleđu, te više od  $300 W/m^2$  na južnodalmatinskim otocima. Jesen obilježavaju vrijednosti od  $100 W/m^2$  do  $125 W/m^2$ , pritom su te vrijednosti nešto manje na krajnjem sjeverozapadu i nešto više u obalnom dijelu.<sup>16</sup>

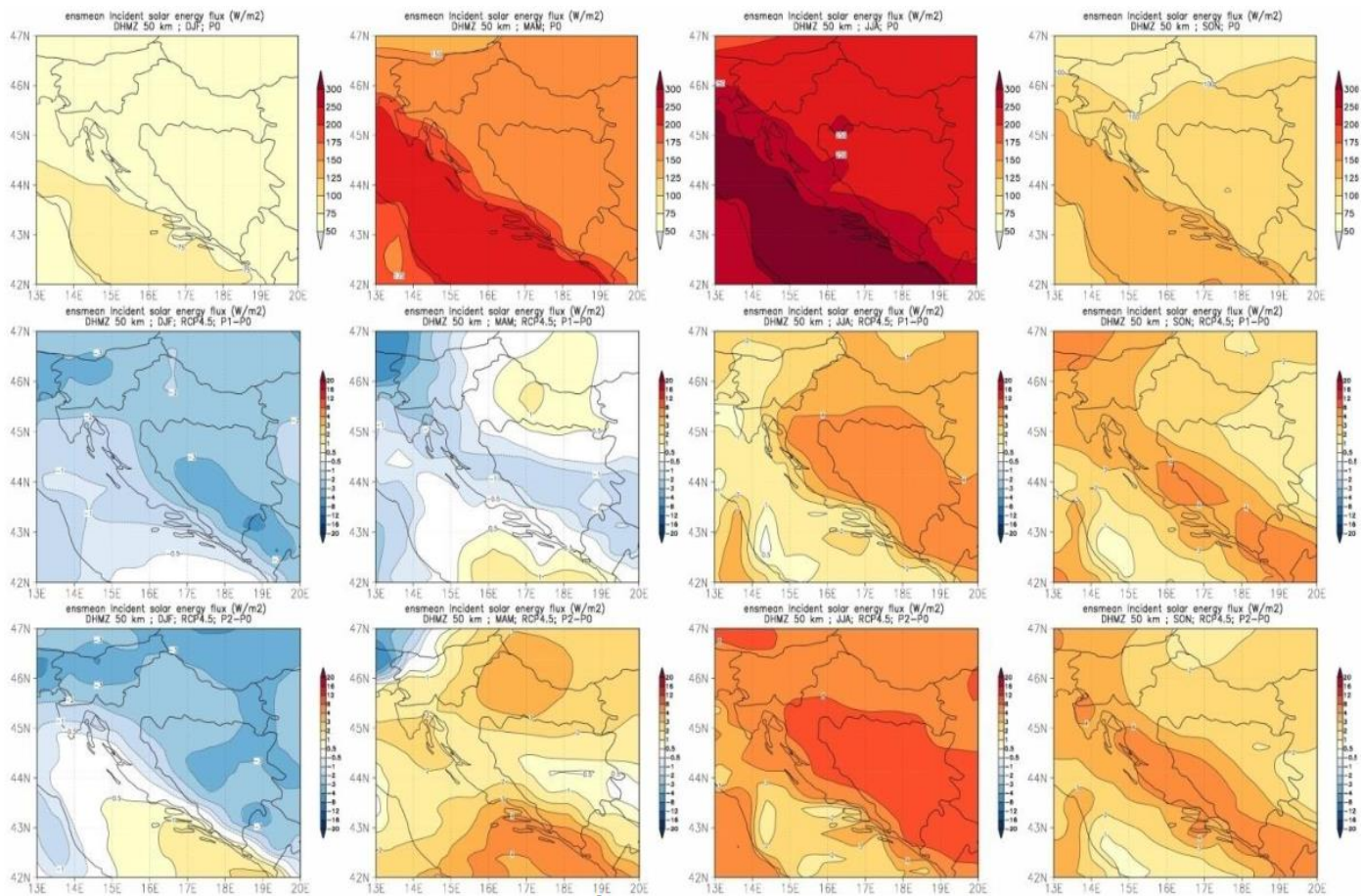
---

<sup>16</sup> EPTISA Adria d.o.o., Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama RH do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.) (2017.g.)“, str. 40. URL: <https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/2019/05/Rezultati-klimatskog-modeliranja-na-sustavu-HPC-Velebit.pdf>



Slika 19. Fluks ulazne sunčane energije (W/m<sup>2</sup>) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom

Od lijeva na desno: zima, proljeće, ljeto i jesen. Gore: referentno razdoblje 1971.-2000.; sredina: promjena u razdoblju 2011.-2040.; dolje: promjena u razdoblju 2041.-2070.



Izvor: EPTISA Adria d.o.o., Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama RH do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.) (2017.g.), str. 41

### **Ekstremni vremenski uvjeti**

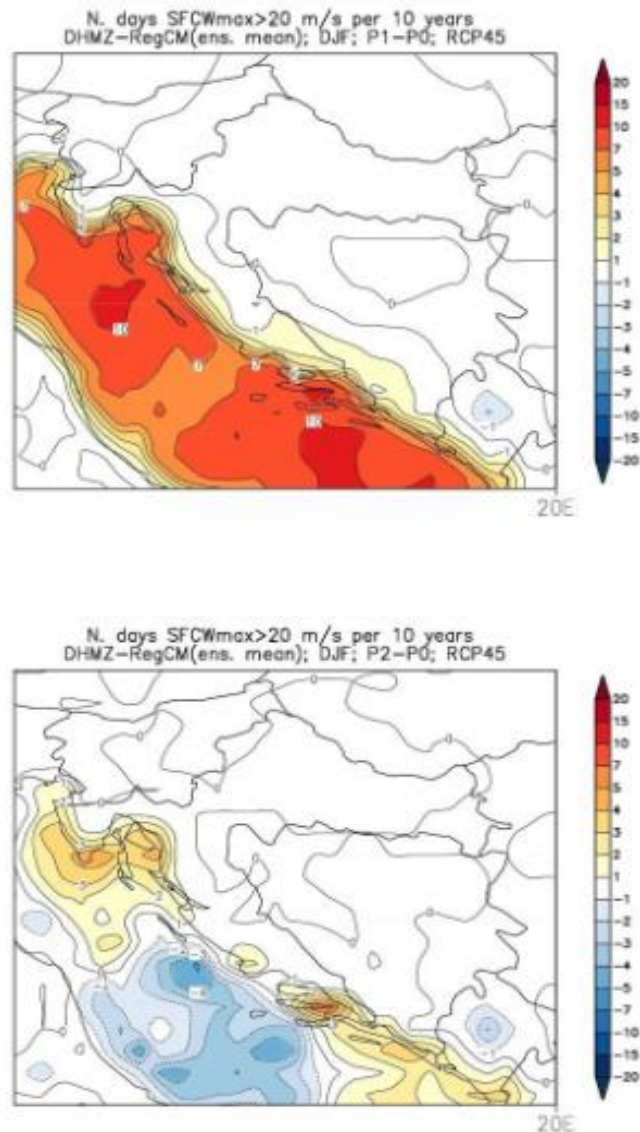
U kontekstu ekstremnih vremenskih uvjeta, obrađen je srednji broj dana s maksimalnom brzinom vjetera većom ili jednakom 20 m/s, zatim broj ledenih dana, broj vrućih dana te broj kišnih razdoblja, a kao rezultat projekcija na rezoluciji u iznosu od 12,5 km. Analize ukazuju na izrazitu promjenjivost srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetera većom ili jednakom 20 m/s, pri čemu u referentnom razdoblju 1971.-2000. g. ova veličina ima veće iznose iznad morskih površina, dok najveću amplitudu koja uključuje do 9 događaja u sezoni, ostvaruje tijekom zimskog perioda. Razdoblje 2011.-2040. g. okarakterizirano je mogućnošću porasta zimskih promjena sukladno scenariju RCP4.5 na cijelom Jadranu. Bitno je istaknuti da su sve promjene definirane kao relativno male te iste uključuju promjene od -5 do +10 događaja po desetljeću. Na području sjevernog i južnog Jadrana te obalnom području za razdoblje 2041.-



2070. g. predviđa se porast broja događaja te se također očekuje smanjenje broja događaja na srednjem Jadranu.<sup>17</sup>

Slika 20. Promjene srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Scenarij: RCP4.5

Prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. g.; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. g. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: zima.



Izvor: EPTISA Adria d.o.o., Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (2017.), str. 15

<sup>17</sup> EPTISA Adria d.o.o., Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (2017.), str. 15. URL: [https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Dodatak\\_Klimatsko\\_modeliranje\\_VELEbit\\_12.5km.pdf](https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Dodatak_Klimatsko_modeliranje_VELEbit_12.5km.pdf)



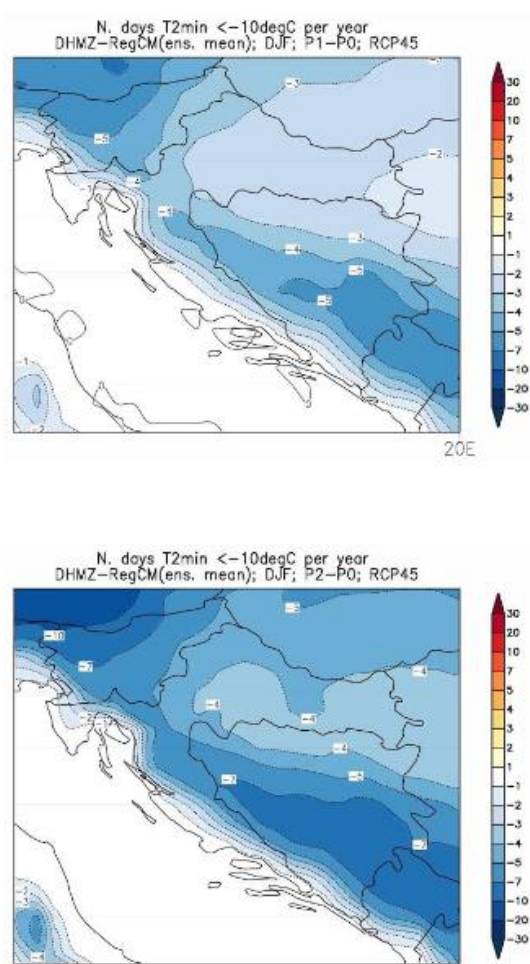


## Broj ledenih dana

Ledeni dan podrazumijeva dan kad je minimalna temperatura manja ili jednaka  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a promjena broja ledenih dana u budućoj klimi sukladna je projiciranom porastu srednje minimalne temperature. Ista ukazuje na smanjenje broja ledenih dana u zimskom periodu te u manjoj mjeri i tijekom proljeća, pri čemu se navedeno smanjenje kreće u rasponu od -2 do -1 broja ledenih dana na istoku Hrvatske u razdoblju 2011.-2040. g. i scenariju RCP4.5. U obalnom području i iznad Jadrana broj ledenih dana je praktički zanemariv, toga je izuzeta promjena broja ledenih dana iznad istog područja iz projekcija za 21. stoljeće. Za razdoblje 2041.-2070. g. i scenarij RCP4.5. estimacija promjene broja ledenih dana kreće se do -4 dana.<sup>18</sup>

Slika 21. Promjene srednjeg broja ledenih dana (dan kada je minimalna temperatura manja ili jednaka  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Scenarij: RCP4.5

Prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. g.; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. g. Mjerna jedinica: broj događaja u godini.  
Sezona: zima.



Izvor: EPTISA Adria d.o.o., Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (2017.), str. 16

<sup>18</sup> EPTISA Adria d.o.o., Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (2017.), str. 16. URL: [https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Dodatak\\_Klimatsko\\_modeliranje\\_VELEbit\\_12.5km.pdf](https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Dodatak_Klimatsko_modeliranje_VELEbit_12.5km.pdf)

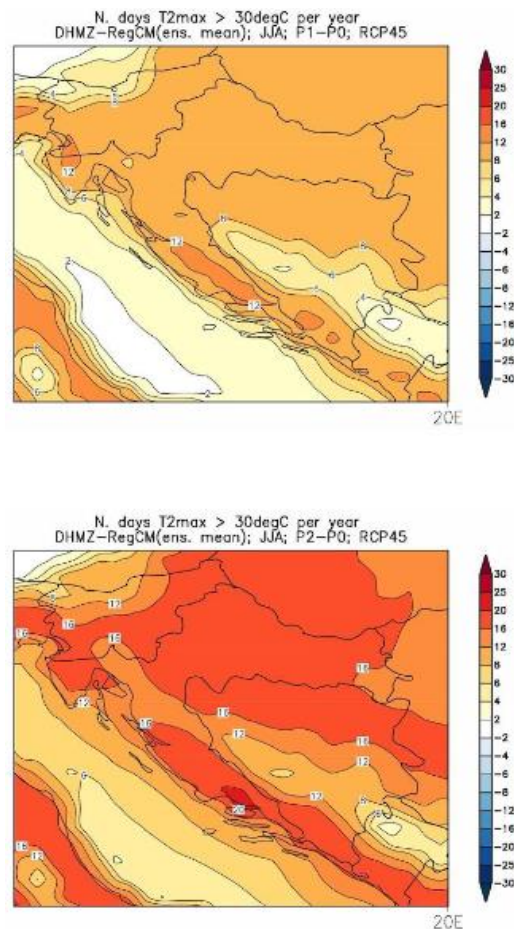


## Broj vrućih dana

Definicija vrućeg dana je dan kad je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30 °C, a najveće promjene broja ovih dana karakteristične su za ljetnu sezonu, no u manjoj mjeri i tijekom proljeća i jeseni te su sukladne očekivanom općem porastu srednje dnevne i srednje maksimalne temperature u budućoj klimi. Promjene se očituju u vidu porasta broja vrućih dana u rasponu od 6 do 8 u većini kontinentalne Hrvatske u razdoblju 2011.-2040. g. za scenarij RCP4.5. Procjene, primjerice, upućuju na potencijalnu mogućnost porasta broja vrućih dana na području istočne i središnje Hrvatske tijekom proljetnog i jesenskog perioda za oko 4 dana te u obalnom području tijekom jeseni od 4 do 6 dana za razdoblje 2041.-2070. g. za scenarij RCP8.5, no samo u manjoj mjeri i za scenarij RCP4.5.<sup>19</sup>

Slika 22. Promjene srednjeg broja vrućih dana (dan kada je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30 °C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Scenarij: RCP4.5

Prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. g.; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. g. Mjerna jedinica: broj događaja u godini. Sezona: ljeto.



Izvor: EPTISA Adria d.o.o., Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (2017.), str. 17

<sup>19</sup> EPTISA Adria d.o.o., Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (2017.), str. 17. URL: [https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Dodatak\\_Klimatsko\\_modeliranje\\_VELEbit\\_12.5km.pdf](https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Dodatak_Klimatsko_modeliranje_VELEbit_12.5km.pdf)

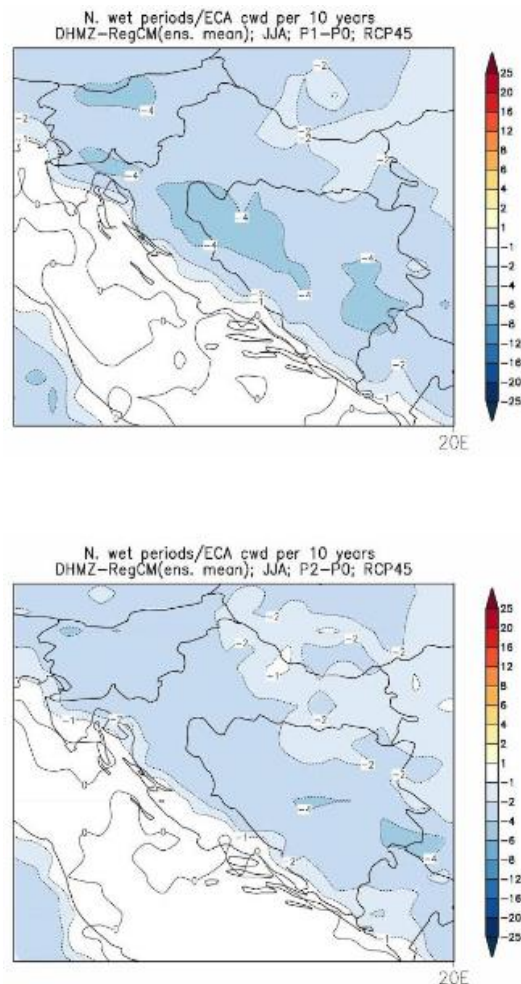


## Broj kišnih razdoblja

Procjena promjena vezana uz srednji broj kišnih razdoblja koja su definirana kao razdoblja od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine većom ili jednakom 1 mm, kreće se između -4 i 4 događaja u deset godina. Evidentna je izrazita prostorna promjenjivost buduće promjene kišnih razdoblja te je za ljetnu sezonu na širem području Hrvatske (pri čemu su u uskom obalnom području promjene izostavljene iz simulacija) naglašeno smanjenje broja kišnih razdoblja, a rezultati su slični u oba buduća razdoblja.<sup>20</sup>

*Slika 23. Promjene srednjeg broja kišnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine većom ili jednakom 1 mm) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Scenarij: RCP4.5*

*Prvi red: promjene u razdoblju 2011.-2040. g.; drugi red: promjene u razdoblju 2041.-2070. g. Mjerna jedinica: broj događaja u 10 godina. Sezona: ljeto*



*Izvor: EPTISA Adria d.o.o., Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (2017.), str. 19*

<sup>20</sup> EPTISA Adria d.o.o., Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (2017.), str. 19. URL: [https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Dodatak\\_Klimatsko\\_modeliranje\\_VELEbit\\_12.5km.pdf](https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Dodatak_Klimatsko_modeliranje_VELEbit_12.5km.pdf)





### **Zaključak za scenarij RCP4.5**

Rezultati analize ukazuju na činjenicu da bi buduću klimu područja Općine mogao karakterizirati porast broja dana s toplim noćima uz porast broja vrućih dana, dok bi se broj kišnih razdoblja smanjio i paralelno povećao broj sušnih razdoblja.

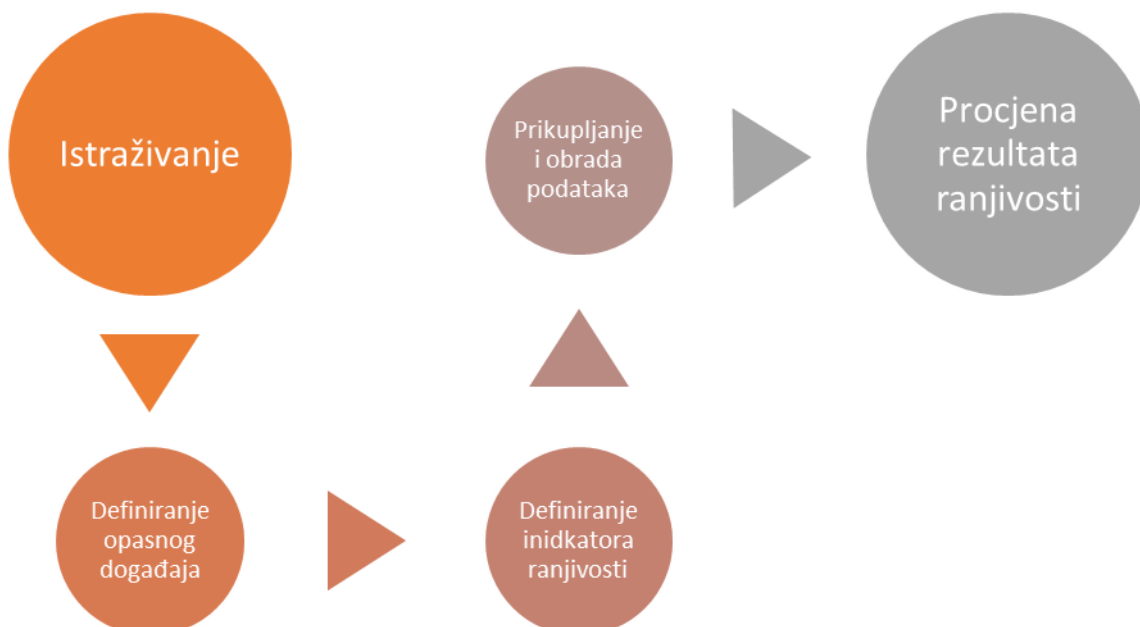


## 10. Analiza ranjivosti i rizika na učinke klimatskih promjena

Cilj poglavlja jest identificiranje važnih parametara koji će služiti za procjenu rizika, a kako bi se posljedično prepoznale mjere usmjerene na ograničavanje ili smanjivanje rizika vezanih za posljedice klimatskih promjena, odnosno kako bi se smanjile posljedice na ekonomski i društveni sektor područja Općine Visoko. Procjena rizika definira se na temelju specifičnosti određenog područja, a na temelju čije specifičnosti se i odabiru najvažniji sektori za navedeno područje.

Poglavlje 10. Analiza ranjivosti i rizika na učinke klimatskih promjena temelji se na Priručniku „*Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) PART 2 – Baseline Emission Inventory (BEI) and Risk and Vulnerability Assessment (RVA)*“, pri čemu je korišten IBVA koncept za analizu ranjivosti i rizika. Navedena metodologija primjenjiva je na različita područja te je zbog jednostavnosti korištena i prilikom izrade ovog Akcijskog plana. IBVA koncept prikuplja informacije o specifičnostima određenog područja te daje pregled o potencijalnoj ranjivosti područja na specifične prijetnje povezane s klimatskim promjenama. U tome smislu se daje pregled najkritičnijih dimenzija društvene strukture, a koja može poslužiti za kreiranje i implementaciju specifičnih projekata i mjera koja imaju za cilj smanjenje razornosti posljedica koje klimatske promjene mogu imati. Navedena metodologija bazira se na nekoliko koraka: procjeni specifičnosti područja i utjecaju klimatskih promjena na područje, identificiranju potencijalnih prijetnji na navedeno područje, definiranju indikatora ranjivosti te procjeni rezultata ranjivosti.

Slika 24. IBVA koncept





## 10.1. Identifikacija prijetnji

Poglavlje je usmjereno na identificiranje prijetnji koje nastaju kao posljedica klimatskih promjena na području Općine Visoko, prostora na kojem se pojavljuju i načina na koji mogu štetno/negativno utjecati na okoliš.

Identificirane prijetnje na području Općine temelje se na dokumentu *Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko* te je isti u skladu sa identificiranim i obrađenim prijetnjama i rizicima iz *Smjernica za izradu procjene rizika od velikih nesreća za područje Varaždinske županije*. Identifikacija prijetnji prikazuje se u tablici koja ujedno služi kao Registar rizika Općine Visoko.

Na području Općine Visoko identificirani su rizici koji predstavljaju potencijalnu ugrozu za stanovništvo, materijalna i kulturna dobra te okoliš, odnosno definirane su prijetnje vezane za klimatske promjene. U ovome dijelu obrađeni su visoki i vrlo visoki rizici za područje Općine Visoko, a to su **potres, poplava, ekstremne temperature te degradacija tla.**

U tablici koja slijedi prikazana je elaboracija ranije identificiranih prijetnji na području Općine Visoko.



Tablica 18. Identifikacija prijetnji

R. br.	Prijetnja	Kratak opis scenarija	Utjecaj na društvene vrijednosti	Preventivne mjere	Mjere odgovora
1.	Potres	Elementarna nepogoda uzrokovana prirodnim događajem koji je vjerojatno najveći uzrok stradanja ljudi i uništenja materijalnih dobara. Ovu katastrofu karakterizira brz nastanak bez prethodnog upozorenja te je teško preventivno djelovati.	Obzirom da su građevine od javnog i društvenog značaja uglavnom izgrađene nakon prvih propisa za projektiranje potresno otpornih zgrada, posljedice ne bi smjele biti ozbiljne.	Protupotresno projektiranje i građenje građevina sukladno odgovarajućim tehničkim propisima. Izgradnja sustava ranog upozoravanja. Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava civilne zaštite Općine Visoko i Varaždinske županije.	Uzbunjivanje i obavješćivanje Evakuacija Zbrinjavanje Sklanjanje Spašavanje Pružanje prve pomoći
2.	Poplava	Glavni vodotoci na području Općine su rijeka Lonja, te potoci Kračevac i Presečno. Unatrag 10 godina i više, na području Općine Visoko nisu bile zabilježene veće poplave gdje bi bili ugroženi ljudski životi i imovina.	Opasnosti za stanovništvo: poplavljanje objekata, opasnost od utapanja ljudi i životinja. Opskrba vodom i odvodnja: poremećaj u funkcioniranju, izlivanje otpadnih voda, potapanje podruma, zagađenja izvora vode. Cestovni promet: Prekidi u prometu na županijskim i lokalnim prometnicama Općine, otežano obavljanje svih djelatnosti do otklanjanja posljedica.	Građenje, tehničko i gospodarsko održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i vodnih građevina za melioracijsku odvodnju, tehničko i gospodarsko održavanje vodotoka i vodnog dobra, te druge radnje kojima se omogućuju kontrolirani neškodljivi protoci voda i njihovo namjensko korištenje.	Uzbunjivanje i obavješćivanje Evakuacija Zbrinjavanje Sklanjanje Spašavanje Pružanje prve pomoći
3.	Ekstremne temperature	Toplinski val kao prirodna pojava uzrokovana klimatskim promjenama nastaje naglo bez prethodne najave, neočekivano za područje Općine koja ima umjerenu kontinentalnu klimu, te može biti okidač za uzrok mnogih zdravstvenih problema.	Ekonomska analiza zdravstvenih učinaka i prilagodbe na klimatske promjene ukazuje na direktne i indirektno posljedice za zdravlje od pojave ekstremnih temperatura uslijed klimatskih promjena, i to: povećana smrtnost i broj ozljeda, povećan rizik od zaraznih bolesti, prehrana i razvoj djece, negativan utjecaj na mentalno zdravlje i kardio respiratorne bolesti.	Zdravstvene mjere prevencije uz medijsku podršku u pružanju pravovremenih informacija, a vezano uz zaštitu od vrućine, ključan su i važan čimbenik očuvanja kardiološkog zdravlja, ali i zdravlja općenito. Edukacija i osposobljavanje stanovnika Općine Visoko. Kod razvoja javne vodovodne mreže potrebno je izgraditi i hidrantsku mrežu. Prostornim planovima, zahvatima u prostoru, uvjetima građenja i sl. obavezati sve investitore na priključenje na sustav javne vodovodne mreže.	Obavješćivanje Pružanje prve pomoći Zbrinjavanje oboljelih
4.	Degradacija tla	Na području Općine postoji određeni broj klizišta. Ista se stalno saniraju, no uslijed ljudskog i prirodnog djelovanja pojavljuju se i nova.	Obzirom da su građevine od javnog i društvenog značaja uglavnom izgrađene na područjima koja se ne nalaze u zoni klizanja, utjecaj na društvene vrijednosti je zanemariv.	U svrhu efikasne zaštite od klizišta na području postojećih te potencijalnih klizišta primijeniti mjere zaštite stabilnosti tla uređenjem erozijskih područja i sprečavanjem ispiranja tla, pošumljivanjem i gradnjom regulacijskih građevina. Najčešće mjere za sanaciju klizišta su: <ul style="list-style-type: none"> <li>• rasterećenje gornjih dijelova klizišta,</li> <li>• opterećenje donjih dijelova klizišta, <ul style="list-style-type: none"> <li>• promjena oblika kosine,</li> <li>• površinska odvodnja,</li> </ul> </li> <li>• izgradnja potpornih zidova,</li> <li>• biološke zaštitne mjere.</li> </ul>	Evakuacija Zbrinjavanje Sklanjanje Spašavanje Pružanje prve pomoći

Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.) - str. 22-23 - modificirao LEVEL PROJECT d.o.o.



### 10.1.1. Potres

Potresi predstavljaju tipičnu katastrofu s brzim izbijanjem koja se može dogoditi u bilo koje doba i bez upozorenja te se nalaze pri samom vrhu klasifikacije prirodnih katastrofa uzevši u obzir ljudske i materijalne gubitke koje može prouzročiti. Potresi mogu rezultirati primarnim učincima kao što su rušenje zgrada, štete na infrastrukturi, ljudi zarobljeni u srušenim zgradama, kvarovi komunalnih usluga, kao i sekundarnim učincima poput požara, poplava, klizanja tla, bolesti.

Temeljem podataka Seizmološke službe RH u razdoblju od 1879. pa do 2008. g., na području Grada Novog Marofa (uzima se kao relevantan podatak obzirom da za Općinu Visoko nisu vršena mjerenja) bilo je 36 potresa, od čega 31 jačine I-V stupnja po MSK ljestvici i 3 potresa jačine VI stupnja po MSK ljestvici te 2 potresa jačine VII stupnja po MSK ljestvici.<sup>21</sup>

Prema podacima EMSC u posljednjih 100 godina na području Općine Visoko nije bilo zabilježenih potresa jačeg stupnja intenziteta koji bi svojim intenzitetom ugrozio stanovništvo i materijalna dobra.

Prema seizmološkoj karti Varaždinske županije za povratni period od 500 godina (MSK), područje Općine Visoko nalazi se u VIII<sup>o</sup> seizmičkoj zoni prema MSK ljestvici, što znači da će potres te jačine dovesti do umjerenih i težih oštećenja te do eventualnog urušavanja starijih građevina pojedinih starijih seoskih domaćinstava.

Objekti kritične infrastrukture na području Općine Visoko u pravilu su novijeg datuma, građeni unatrag 20-tak godina te su građeni protupotresno za predmetnu seizmičku zonu.<sup>22</sup>

U nastavku slijedi prikaz utjecaja potresa na kritičnu infrastrukturu sukladno dokumentu *Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko*.

<sup>21</sup> Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 27. URL: <https://visoko.hr/procjena-rizika-od-velikih-nesreca-na-podrucju-opcine-visoko-i-osnivanje-radne-skupine/>

<sup>22</sup> Ibidem, str. 28



Tablica 19. Prikaz utjecaja potresa na kritičnu infrastrukturu

UTJECAJ	SEKTOR
X	Energetika (proizvodnja, akumulacija i brane, prijenos, skladištenje, transport energenata i energije, sustavi za distribuciju)
	Komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, informacijski sustavi, prijenos podataka, pružanje audio i audiovizualnih medijskih usluga)
X	Promet (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet u unutarnjim plovnim putovima)
	Zdravstvo (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
	Vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vodne građevine)
X	Hrana (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)
	Financije (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)
	Proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari (kemijski, biološki, radiološki i nuklearni materijali)
	Javne službe (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć)
X	Nacionalni spomenici i vrijednosti

Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 28 – modificirao LEVEL PROJECT d.o.o.

U slučaju pojave potresa na području Općine Visoko može se pretpostaviti da će građevine projektirane prema najnovijim seizmičkim propisima zadovoljiti zahtjeve povezane s projektiranim graničnim stanjima (Granično stanje nosivosti - GSN, odnosno Granično stanje uporabljivosti - GSU). Na području Općine nema višekatnih stambenih zgrada. Stanovništvo Općine živi u obiteljskim kućama što uvelike olakšava situaciju u slučaju potresa. Kod novijih obiteljskih kuća građenih u zadnjih 50 godina ne očekuju se veća oštećenja s obzirom da investitori uglavnom grade u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju objekata u seizmičkim područjima iz 1981. g. Kod ovih objekata pri eventualnom potresu od VIII<sup>o</sup> MKS očekuju se otpadanje većih komada žbuke, stvaranje širokih i dubokih pukotina u zidovima, padanje lošije učvršćenih visećih elemenata namještaja, padanje pojedinačnih crjepova, otpadanje dijelova dimnjaka i sl.<sup>23</sup>

Općenito, potres se smatra endogenim procesom koji je prouzrokovan pomicanjem tektonskih ploča, a koji rezultira podrhtavanjem Zemljine kore zbog oslobađanja velike količine energije. Mjere kojima se potres opisuje su:

- magnituda - energija koja je oslobođena prilikom potresa, a izražava se stupnjevima Richterove ljestvice, koja ima vrijednosti od 0 do 9 i
- jakost (intenzitet) potresa - ovisi o više čimbenika kao što su količina oslobođene energije, dubina hipocentra, udaljenosti epicentra i građi Zemljine kore.

Djelovanje potresa može se iskazati pomoću Mercalli-Cancani-Siebergove ljestvice koja ima 12 stupnjeva, a temelji se na razornosti i posljedicama potresa. Svi potresi na području Republike Hrvatske ubrajaju se u red plitkih potresa. Znanstvena istraživanja radi prognoziranja potresa provode se u mnogim državama svijeta, osobito u Japanu, SAD-u i Rusiji, no usprkos istraživanjima, do danas ni jedan potres nije pretkazan znanstvenim metodama.<sup>24</sup>

<sup>23</sup> Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 28. URL: <https://visoko.hr/procjena-rizika-od-velikih-nesreca-na-podrucju-opcine-visoko-i-osnivanje-radne-skupine/>

<sup>24</sup> Ibidem, str. 33



Mjesto u unutrašnjosti Zemlje gdje potres nastaje zove se žarište ili hipocentar. Epicentar potresa je mjesto na površini Zemlje gdje se potres najjače osjeti. Samo vrijeme nastanka potresa nije moguće predvidjeti s razumnom sigurnošću, stoga se potresna opasnost ublažava isključivo prevencijom. Jedina razumna zaštita od potresa je gradnja objekata u skladu s potresnom opasnošću. Potresi ne pokazuju nikakvu periodičnost pojavljivanja, niti se događaju po nekom određenom pravilu. Postoji mogućnost pojave jednog jačeg potresa kojeg ne slijedi gotovo nijedan ili ga slijedi vrlo mali broj naknadnih potresa. Drugdje se nakon jačeg potresa događa u kraćem ili duljem vremenskom intervalu velik broj naknadnih potresa, negdje su ti naknadni potresi svi slabiji od glavnog, a negdje se dogodi da naknadni bude jači od prvog.<sup>25</sup>

Unutarnji procesi uzrokovani su konvekcijskim gibanjima u unutrašnjosti Zemlje, koja su posljedica toplinske energije Zemlje i odgovorni su za kretanje oceanskih i kontinentalnih ploča. Ploče se mogu međusobno primicati, razmicati ili kliziti jedna uz drugu, a granice između ploča područja su izražene tektonske aktivnosti. Na kontaktima ploča oslobađa se golemo količina energije, koja uzrokuje deformacije stijena i nastanak potresa. Unutarnji procesi utječu na kretanje masa u zemljinoj unutrašnjosti i na formiranje tektonskih pokreta, koji djeluju kao okidač za nastanak potresa. RH se nalazi na Euroazijskoj ploči koja je litosferna ploča te obuhvaća Euroaziju (kontinentalnu masu koja se sastoji od Europe i Azije, bez Indijskog potkontinenta, Arapskog poluotoka i područja istočno od lanca Verkojansk u istočnome Sibiru). Na zapadu se proteže sve do Srednjeatlantskog hrpta.

Seizmološka karta RH za povratni period od 500 godina uzima se kao relevantna za određivanje intenziteta potresa nekog područja.<sup>26</sup>

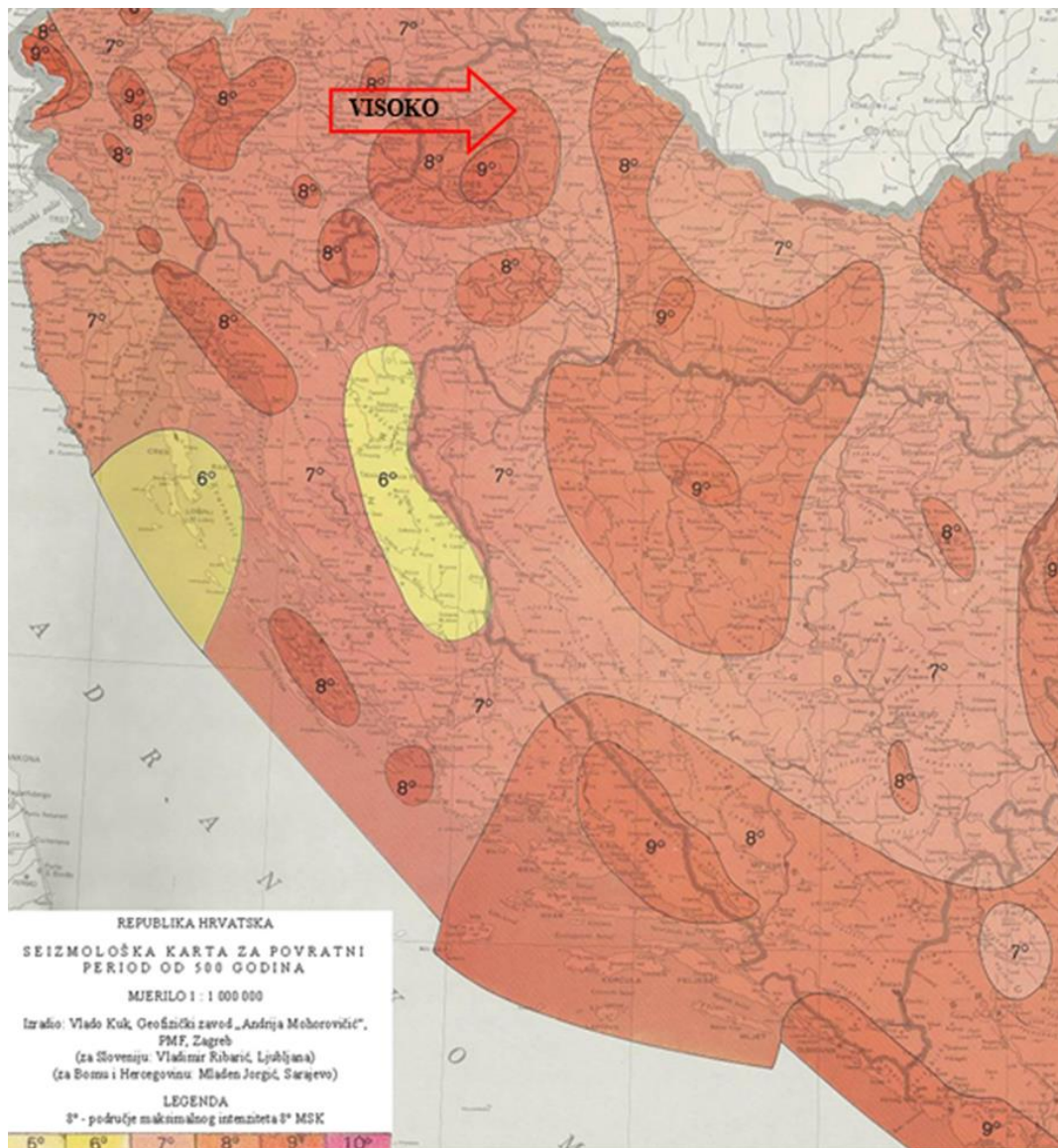
---

<sup>25</sup> Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 33. URL: <https://visoko.hr/procjena-rizika-od-velikih-nesreca-na-podrucju-opcine-visoko-i-osnivanje-radne-skupine/>

<sup>26</sup> Ibidem, str. 34



Slika 25. Seizmološka karta za povratni period T=500 godina



Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 34

Na razvoj i učestale promjene propisa za projektiranje konstrukcija utjecale su same posljedice učinaka potresa na postojeće građevine te iskustveni podaci, pri čemu je posebna pozornost posvećena donošenju usuglašenih Europskih normi za projektiranje seizmičke otpornosti te su zahtjevi propisani temeljem suvremenih istraživanja. Zahtjevi kojima građevine moraju udovoljiti kako bi postigle prihvatljivu razinu sigurnosti su znatno postroženi.

Prema pretpostavkama u slučaju potresa ne bi bilo jednako zahvaćeno cijelo područje Općine. Najgušće je nastanjen samo mali dio područja Općine i to naselje Visoko koje je uglavnom izgrađeno nakon 1964. g.<sup>27</sup>

<sup>27</sup> Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 35. URL: <https://visoko.hr/procjena-rizika-od-velikih-nesreca-na-podrucju-opcine-visoko-i-osnivanje-radne-skupine/>



Pojava potresa intenziteta VII° MSK ljestvice, što je u realnoj procjeni moguće (najvjerojatniji neželjeni događaj), rezultirala bi laganim do umjerenim oštećenjima objekata, dok bi na ostalim objektima u starijim dijelovima pojedinih naselja moglo doći samo do laganih oštećenja. Potencijalno bi bilo ugroženo oko 5% stanovnika i to uglavnom zbog nastanka panike u zatvorenim prostorima. Potres od VIII° MCS (događaj s najgorim mogućim posljedicama) mogao bi prouzročiti teža oštećenja sa rušenjem dijelova starijih objekata, dimnjaka, nastanak odrona i pukotina na cestama.<sup>28</sup>

Za scenarij pojave potresa od VIII° po EMS-98 definirane su posljedice po društvene vrijednosti, odnosno posljedice na:

- život i zdravlje ljudi;
- gospodarstvo;
- društvenu stabilnost i politiku.

U sljedećem je dijelu teksta prikazan utjecaj potresa na različite aspekte društvenog života u Općini Visoko sukladno dokumentu *Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko*.

<b>Život i zdravlje ljudi</b>	<i>Posljedice potresa na život i zdravlje ljudi primarno se analiziraju u odnosu na poginule, ozlijeđene i trajno raseljene stanovnike, a potom i sve stanovnike trenutno zahvaćene posljedicama djelovanja potresa (evakuirani, sklonjeni itd.). Sukladno izračunima, na području Općine Visoko bilo bi 3 poginulih, 20 ranjenih, 30-ak evakuiranih, zbrinutih i sklonjenih stanovnika, što u konačnici iznosi 53 osobe, odnosno 3,97 % stanovništva. Sumarno, uzevši u obzir utjecaje koje posljedice potresa mogu imati na stanovništvo, posljedice na život i zdravlje ljudi određene su kao katastrofalne.</i>
<b>Gospodarstvo</b>	<i>Posljedice na gospodarstvo na području Općine Visoko uzrokovane potresom procjenjuju se kroz direktne (izravne) i indirektne (neizravne) gubitke, pri čemu su direktni gubici povezani s oštećenjima stambenih jedinica, odnosno s troškovima popravaka, troškovima uklanjanja građevine, troškovima izgradnje zamjenskih građevina, troškovima spašavanja, gubitkom repromaterijala i sl. dok indirektni gubici uključuju gubitke u proizvodnom procesu, troškove spašavanja i zbrinjavanja ugroženih osoba, troškove po zajednicu uslijed korištenja resursa za spašavanje, a ne u obvezama osiguranja normalnog funkcioniranja, pri čemu bi sveukupan trošak Općine Visoko iznosio oko 655.000 € što iznosi oko 80% godišnjeg proračuna Općine. Zaključno, ukupna šteta prouzrokovana potresom rezultirala bi katastrofalnim posljedicama na gospodarstvo Općine.</i>
<b>Društvena stabilnost i politika</b>	<i>Potres na području Općine Visoko može utjecati na društvenu stabilnost i politiku nanoseći štetu i gubitke na građevinama od javnog društvenog značaja te oštetiti kritičnu infrastrukturu.</i>

<sup>28</sup> Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 35. URL: <https://visoko.hr/procjena-rizika-od-velikih-nesreca-na-podrucju-opcine-visoko-i-osnivanje-radne-skupine/>



*Posljedice koje mogu nastati na građevinama od javnog društvenog značaja i na kritičnoj infrastrukturi određene su kao malene.*

Tablica 20. Vjerojatnost/frekvencija pojave potresa

Kategorija	Posljedice	Vjerojatnost/Frekvencija			Ocjena vjerojatnosti
		Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	
1	Neznatne	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	X
2	Malene	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerene	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2 do 20 godina	
4	Značajne	Velika	51-98%	1 događaj u 1 do 2 godina	
5	Katastrofalne	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje ili češće	

Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 43

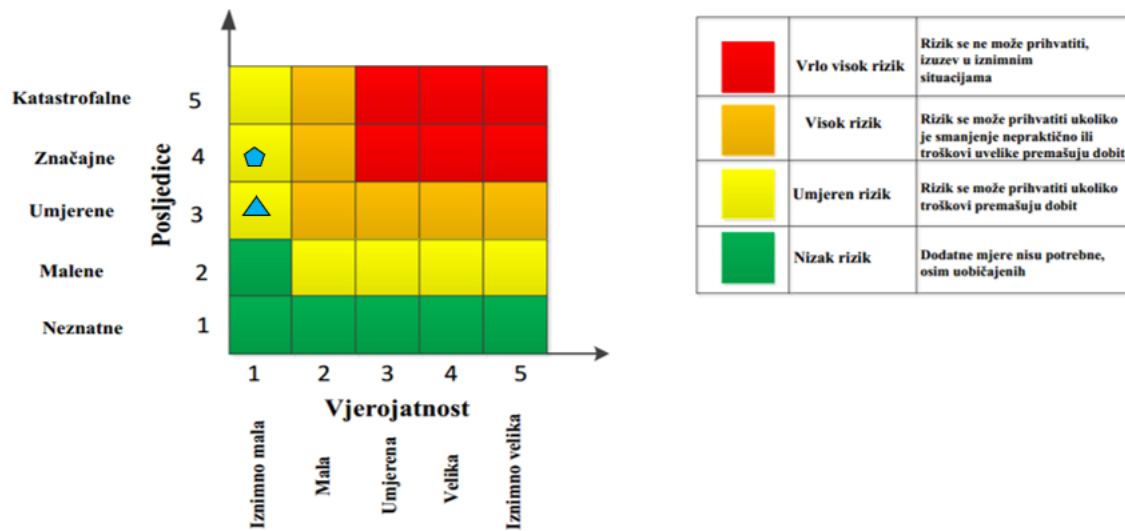
Vjerojatnost potresa od VIII<sup>o</sup> po MSK ljestvici je „**Iznimno mala**“ obzirom da se u proteklih 138 godina nije dogodio niti jedan potres te jačine, a iz povratnog perioda od 500 godina vidljivo je da Općina Visoko spada u VIII<sup>o</sup>.<sup>29</sup>

Za ranije navedene posljedice po društvene vrijednosti u nastavku su prikazane matrice rizika od potresa za scenarij pojave potresa na području Općine Visoko.

<sup>29</sup> Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 43. URL: <https://visoko.hr/procjena-rizika-od-velikih-nesreca-na-podrucju-opcine-visoko-i-osnivanje-radne-skupine/>



Slika 26. Matrice rizika - Potres

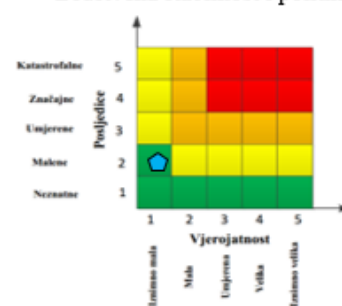
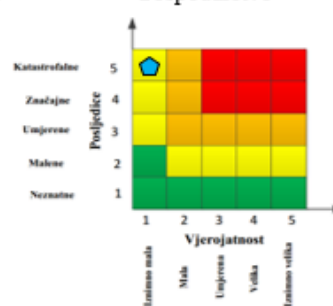
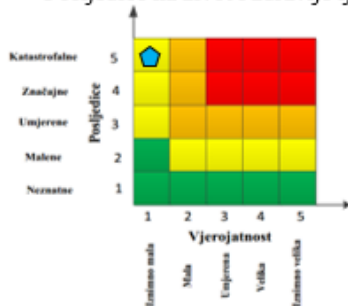


**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**

Posljedice na život i zdravlje ljudi

Gospodarstvo

Društvena stabilnost i politika



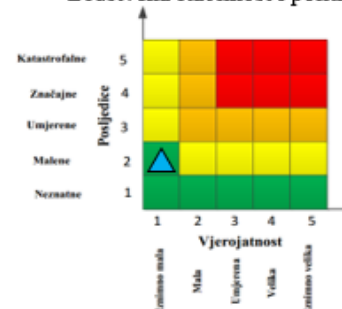
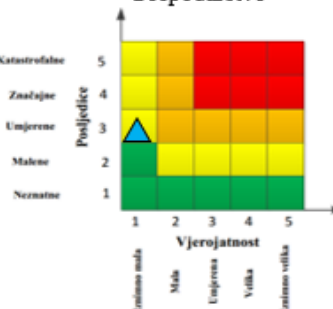
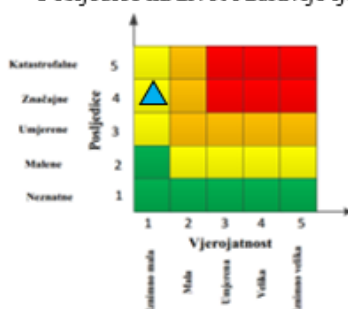
$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3} = \frac{5+5+2}{3} = \frac{12}{3} = 4$$

**Najvjerovatniji neželjeni događaj**

Posljedice na život i zdravlje ljudi

Gospodarstvo

Društvena stabilnost i politika



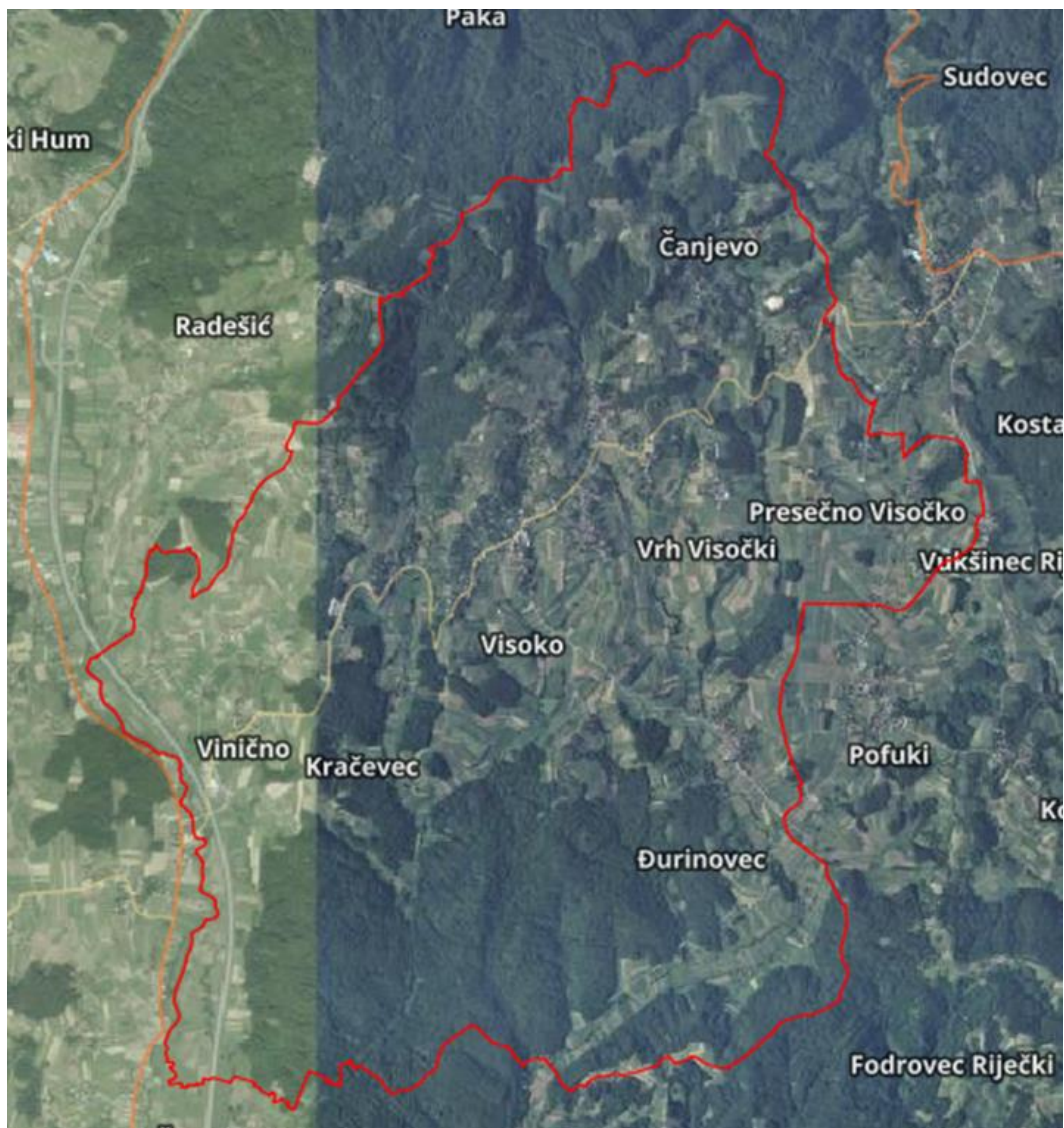
$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3} = \frac{4+3+2}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 43-44





Slika 27. Karta rizika za potres na području Općine Visoko



Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 44



## 10.1.2. Poplava

Poplave se smatraju prirodnim opasnostima koje značajno utječu na sve sfere života, na društvenu i gospodarsku stabilnost, a ujedno predstavljaju i značajno opterećenje za ekonomiju. Ova ugroza može prouzrokovati gubitke ljudskih života, znatne materijalne štete, devastiranje kulturnih dobara i štete po okoliš. Premda pojavu poplave često nije moguće izbjeći, poduzimanjem različitih preventivnih građevinskih i negrađevinskih mjera, rizici od poplavlivanja mogu se smanjiti na prihvatljivu razinu.

Na području Općine Visoko nalazi se nekoliko vodotoka od kojih su najznačajniji **rijeka Lonja, te potoci Kračevac i Presečno**. Poplavama bujica i oborinskim vodama većinom su ugrožene poljoprivredne površine te je u prošlosti zabilježeno ugrožavanje gospodarskih objekata i farme krava.<sup>30</sup>

Operativna obrana od poplava provodi se sukladno Državnom planu obrane od poplava kojim su obuhvaćene i aktivnosti i mjere za obranu od leda na vodotocima. Obrana od poplava ustrojena je po sektorima, a unutar njih po branjenim područjima i dionicama vodotoka. Nositelj obrane od poplava je Ministarstvo nadležno za vodno gospodarstvo koje usklađuje politiku obrane od poplava, a mjere obrane od poplava na vodama provode Hrvatske vode. Područje Općine Visoko spada u nadležnost VGO Varaždin-VGI Plitvica-Bednja.<sup>31</sup>

U nastavku slijedi prikaz utjecaja poplave na kritičnu infrastrukturu sukladno dokumentu *Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko*.

Tablica 21. Prikaz utjecaja poplave na kritičnu infrastrukturu

UTJECAJ	SEKTOR
	Energetika (proizvodnja, akumulacija i brane, prijenos, skladištenje, transport energenata i energije, sustavi za distribuciju)
	Komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, informacijski sustavi, prijenos podataka, pružanje audio i audiovizualnih medijskih usluga)
X	Promet (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet u unutarnjim plovnim putovima)
	Zdravstvo (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
X	Vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vodne građevine)
	Hrana (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)
	Financije (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)
	Proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari (kemijski, biološki, radiološki i nuklearni materijali)
	Javne službe (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć)
	Nacionalni spomenici i vrijednosti

Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 45

<sup>30</sup> Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 45. URL: <https://visoko.hr/procjena-rizika-od-velikih-nesreca-na-podrucju-opcine-visoko-i-osnivanje-radne-skupine/>

<sup>31</sup> Ibidem, str. 46



## Vodotoci

### *Rijeka Lonja*

Lonja je rijeka savskog sliva. Sliv rijeke Lonje u Varaždinskoj županiji obuhvaća područje triju općina: Breznički Hum, Breznicu i Visoko. Protječe uz samu zapadnu granicu Općine Visoko. Proteže se do vododjelnice na Kalničkom gorju koju sačinjavaju Lonjica i Grojanska šuma. Dužina od izvorišta do Bisaga iznosi cca 18 km. To je rijeka bujičnog karaktera. U gornjem dijelu toka nastaju erozije, a u nižim poplave poljoprivrednih površina.<sup>32</sup> Izgradnjom autoceste Zagreb-Goričan u sklopu odvodnje autoceste, rijeka Lonja je regulirana skoro cijelom svojom trasom, pa je opasnost od poplava minimalna, iznimno kod ekstremno velikih oborina (1000 godišnji vodni val). Na slivu Lonje nema mjerenja protoke, visine vodostaja i količina oborina, pa se ne može odrediti koji su mjeseci ili dio godine najkritičniji.

## Potoci

Ostali važniji vodotoci na području Općine Visoko su potoci **Kračevac i Presečno**, koji su po svojim karakteristikama bujice kao i njihove pritoke. Zbog konfiguracije terena Općine koja je brdovita, **naselja su smještena povišeno**, pa potoci Kračevac i Presečno kod većih oborina ako se razlijevaju, to rade po poljoprivrednom zemljištu. Vjerojatnost bujičnih poplava najveća je u proljeće, nešto manja u jesenskim mjesecima.

Redovitim održavanjem, tehničkim čišćenjem i košnjom vodotoka vodni sustav u stanju je funkcionirati bez ikakvih opasnosti od poplava te time i bez ugrožavanja stanovništva, gospodarskih objekata i prometnica.<sup>33</sup>

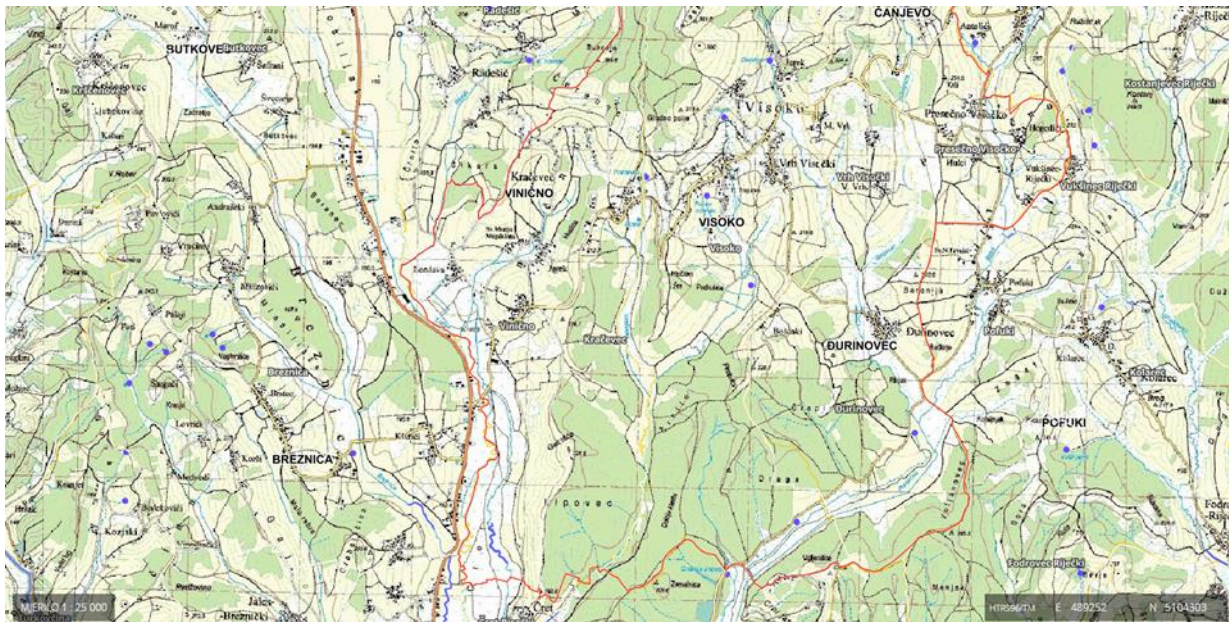
---

<sup>32</sup> Ibidem, str. 46

<sup>33</sup> Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 46. URL: <https://visoko.hr/procjena-rizika-od-velikih-nesreca-na-podrucju-opcine-visoko-i-osnivanje-radne-skupine/>



Slika 28. Rijeka Lonja i potoci na području Općine Visoko



Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 47

Poplave se definiraju kao pojava neuobičajeno velike količine vode na određenom mjestu zbog djelovanja prirodnih sila (velika količina oborina) ili drugih uzroka kao što su propuštanje brana, ratna razaranja i sl. Prema uzrocima nastanka poplave se mogu podijeliti na:

- poplave nastale zbog jakih oborina,
- poplave nastale zbog nagomilavanja leda u vodotocima,
- poplave nastale zbog klizanja tla ili potresa,
- poplave nastale zbog rušenja brane ili ratnih razaranja,

S obzirom na vrijeme formiranja vodnog vala poplave se mogu razvrstati na:

- mirne poplave - poplave na velikim rijekama kod kojih je potrebno deset i više sati za formiranje velikog vodnog vala,
- bujične poplave - poplave na brdskim vodotocima kod kojih se formira veliki vodni val za manje od deset sati te
- akcidentne poplave - poplave kod kojih se trenutno formira veliki vodni val rušenjem vodoprivrednih ili hidro energetske objekata.<sup>34</sup>

Uzrok poplava koje nastaju izlivanjem Rijeke Lonje u pravilu su ekstremne oborine u slivu te dotok velikih količina vode na prostor Općine Visoko, ali i nemogućnosti da zemljište prihvati oborinske vode uslijed ekstremnih oborina na području Općine i susjednih JLS. Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći uključuje scenarij u kojemu se uslijed višednevnih obilnih kiša u gornjem toku rijeke Lonje velike količine vode spuštaju prema donjem toku koji prolazi područjem Općine Visoko, te zbog konfiguracije terena koji dozvoljava širenje

<sup>34</sup> Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 47. URL: <https://visoko.hr/procjena-rizika-od-velikih-nesreca-na-podrucju-opcine-visoko-i-osnivanje-radne-skupine/>

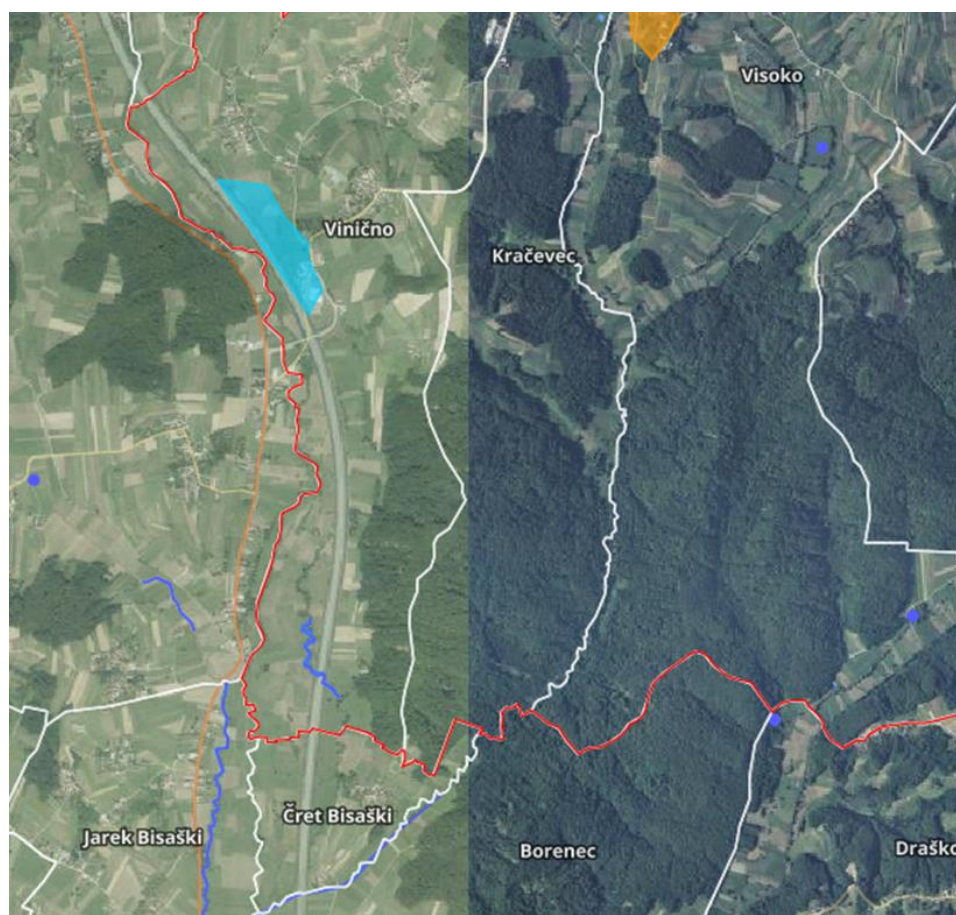
prispjelih količina vode u prostor dolazi do plavljenja nižih nenaseljenih područja Općine Visoko, odnosno polja u dijelu naselja Vinično.<sup>35</sup>

Kao okidač koji je uzrokovao veliku nesreću smatraju se velike količine vode koje su tokom nekoliko sati prispjele na područje Općine Visoko te su se u dijelu naselja Vinično razlile po livadama i poljoprivrednim površinama koje preuzimaju funkciju prirodnih retencija. Tom prilikom nema ugrožavanja naseljenih područja. Dakle, radi se o scenariju u kojemu su se prispjele velike količine vode raširile izvan korita rijeke Lonje i poplavile područje uz vodotok.

Što se tiče ranijih događanja, posljedice izlivanja rijeke Lonje u okolni prostor u prošlosti nisu bile takve da bi bila proglašena elementarna nepogoda.

Kod izrazito visokog vodostaja može doći do plavljenja livade - prirodne retencije uz tok rijeke Lonje. No uslijed izlivanja oborinskih voda iz neочиšćenih odvodnih kanala dolazi do plavljenja podruma nekoliko kuća i gospodarskih objekata.<sup>36</sup>

Slika 29. Moguće poplavne površine na područja Općine Visoko



Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 48

<sup>35</sup> Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 47. URL: <https://visoko.hr/procjena-rizika-od-velikih-nesreca-na-podrucju-opcine-visoko-i-osnivanje-radne-skupine/>

<sup>36</sup> Ibidem, str. 48





Za scenarij pojave poplave na području Općine Visoko definirane su posljedice po društvene vrijednosti, odnosno posljedice na:

- život i zdravlje ljudi;
- gospodarstvo;
- društvenu stabilnost i politiku.

U sljedećem je dijelu teksta prikazan utjecaj poplave na različite aspekte društvenog života u Općini Visoko sukladno dokumentu *Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko*.

<p><b>Život i zdravlje ljudi</b></p>	<p><i>Posljedice poplave na život i zdravlje ljudi primarno se analiziraju u odnosu na poginule, ozlijeđene, oboljele, evakuirane, zbrinute i sklonjene stanovnike. Iskustveni podaci u proteklih 25 godina ukazuju na činjenicu da nije bilo potrebe za evakuacijom, zbrinjavanjem ili sklanjanjem stanovništva uslijed poplava rijeke Lonje ili potoka Kračevac i Presečno. Sumarno, uzevši u obzir utjecaje koje posljedice poplave mogu imati na stanovništvo, posljedice na život i zdravlje ljudi određene su kao neznatne.</i></p>
<p><b>Gospodarstvo</b></p>	<p><i>Posljedice po gospodarstvo uključuju ukupnu materijalnu i financijsku štetu u gospodarstvu, pri čemu se štete prikazuju u odnosu na općinski proračun. Uslijed plavljenja rijeke Lonje nije bilo proglašenja elementarne nepogode, već su štete individualne i odnose se na plavljenja poljoprivrednih površina te podrumskih prostorija i dvorišta farme krava, jednog gospodarskog objekta i nekoliko kuća. Procijenjena šteta u gospodarstvu može biti izravna (direktna) te se ista procjenjuje kroz štete na pokretnoj i nepokretnoj imovini, trošak sanacije i troškove spašavanja kroz uključivanje Operativnih snaga CZ (prije svega vatrogastva), dok se neizravna šteta u ovom slučaju ne procjenjuje obzirom da nema manifestacija posljedica u smislu Priloga III Smjernica Varaždinske županije. Iskustva iz 2014. i ranijih godina potvrđuju da se kao posljedica eventualnog plavljenja poljoprivrednih površina pojavljuje šteta u visini od oko 10.000,00 EUR do 45.000,00 EUR, što je između 1 - 5 % proračuna Općine Visoko. Uvažavajući sve navedene parametre, ukupne procijenjene štete prouzrokovane poplavom rezultirale bi malenim posljedicama na gospodarstvo Općine.</i></p>
<p><b>Društvena stabilnost i politika</b></p>	<p><i>Poplava na području Općine Visoko može utjecati na društvenu stabilnost i politiku nanoseći štetu i gubitke na građevinama od javnog društvenog značaja te oštetiti kritičnu infrastrukturu. Posljedice koje mogu nastati na građevinama od javnog društvenog značaja i na kritičnoj infrastrukturi određene su kao neznatne.</i></p>



Tablica 22. Vjerojatnost/frekvencija događaja s najgorim mogućim posljedicama - Poplava

Kategorija	Posljedice	Vjerojatnost / Frekvencija			Ocjena vjerojatnosti
		Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	
1	Neznatne	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Malene	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerene	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2 do 20 godina	X
4	Značajne	Velika	51-98%	1 događaj u 1 do 2 godina	
5	Katastrofalne	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje ili češće	

Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 55

Tablica 23. Vjerojatnost/frekvencija najvjerojatnijeg neželjenog događaja - Poplava

Kategorija	Posljedice	Vjerojatnost / Frekvencija			Ocjena vjerojatnosti
		Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	
1	Neznatne	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Malene	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	X
3	Umjerene	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2 do 20 godina	
4	Značajne	Velika	51-98%	1 događaj u 1 do 2 godina	
5	Katastrofalne	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje ili češće	

Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 55

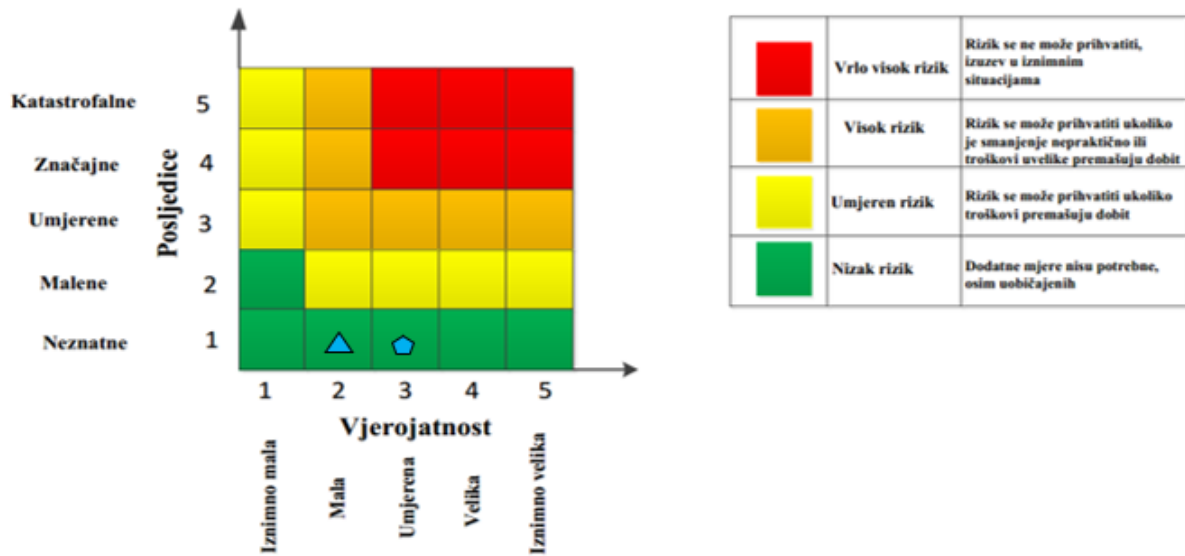
Vjerojatnost poplave s najgorim mogućim posljedicama definirana je kao „Umjerena“, dok je vjerojatnost poplave kao Najvjerojatniji neželjeni događaj okarakterizirana kao „Mala“ budući da se u proteklih 10 godina izvršilo uređenje toka rijeke Lonje i kontinuirano se vrši uređenje korita pojedinih potoka, pogotovo na mjestima gdje je utvrđena mogućnost izlaska iz korita. Osim toga naselja Općine Visoko su na povišenom terenu te je opasnost od plavljenja minimalna.<sup>37</sup>

Za ranije navedene posljedice po društvene vrijednosti u nastavku su prikazane matrice rizika od poplave za scenarij pojave poplave na području Općine Visoko.

<sup>37</sup> Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 55-56. URL: <https://visoko.hr/procjena-rizika-od-velikih-nesreca-na-podrucju-opcine-visoko-i-osnivanje-radne-skupine/>



Slika 30. Matrice rizika - Poplava



### Događaj s najgorim mogućim posljedicama



$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3} = \frac{1+2+1}{3} = \frac{4}{3} = 1,33$$

### Najvjerojatniji neželjeni događaj



$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3} = \frac{1+1+1}{3} = \frac{3}{3} = 1$$

Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 55-56 – modificirao LEVEL PROJECT d.o.o.



Slika 31. Karta rizika za poplavu na području Općine Visoko



Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 57



### 10.1.3. Ekstremne temperature

Ekstremne temperature zraka općenito predstavljaju javnozdravstveni problem budući da iste potencijalno mogu uzrokovati zdravstvene probleme, kao i povećanje broja smrtnih slučajeva. Prema očekivanjima, globalno zatopljenje čiji su uzrok klimatske promjene moglo bi povećati učestalost toplinskih valova. Najugroženiju populaciju čine mala djeca, kronični bolesnici, starije osobe te ljudi koji rade na otvorenom prostoru.

Ekstremni događaji kao što su vrući dani i tropske noći postaju sve češći i izvjesno je da će u budućnosti biti još učestaliji. Ekstremne temperature koje traju dulje vrijeme imaju nepovoljan utjecaj za stanovništvo, pri čemu temperature veće od 35 °C s velikim postotkom vlažnosti zraka mogu izazvati zdravstvene smetnje, dok kod osjetljivih ljudi može doći i do težih zdravstvenih posljedica, pa čak i smrti.

Nastavno na navedeno, s ciljem ublažavanja potencijalnih negativnih zdravstvenih posljedica te smanjenja broja umrlih uslijed vrućina, Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske propisuje preventivne mjere u skladu s Protokolom o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućine za razdoblje od svibnja do rujna.

U nastavku slijedi prikaz utjecaja ekstremnih temperatura na kritičnu infrastrukturu na području Općine Visoko.

Tablica 24. Prikaz utjecaja ekstremnih temperatura na kritičnu infrastrukturu

UTJECAJ	SEKTOR
X	Energetika (proizvodnja, akumulacija i brane, prijenos, skladištenje, transport energenata i energije, sustavi za distribuciju)
	Komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, informacijski sustavi, prijenos podataka, pružanje audio i audiovizualnih medijskih usluga)
	Promet (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet u unutarnjim plovim putovima)
X	Zdravstvo (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
X	Vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vodne građevine)
	Hrana (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)
	Financije (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)
	Proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari (kemijski, biološki, radiološki i nuklearni materijali)
	Javne službe (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć)
	Nacionalni spomenici i vrijednosti

Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 58

Među najrizičnijim skupinama stanovnika ugroženim od pojave toplinskog vala nalaze se djeca i mladež do 19 godina, zatim kronični bolesnici (posebno hipertoničari, dijabetičari, bubrežni bolesnici i mentalno/depresivni), osobe starije od 60 godina, te sve osobe koje rade na otvorenom prostoru (poljoprivrednici, građevinski radnici i sl.). Od ukupnog broja stanovnika rizičnu skupinu čini čak oko 70,4% stanovnika. Kao osnovni kriterij za pojavu opasnosti od toplinskog vala je "heat cut point" kritična temperatura koja je određena za sve mjerne postaje na nivou Republike Hrvatske prema raspoloživim podacima. Određeni su kriteriji temperature





zraka za pojavu toplinskog vala. Toplinski val nastaje pri kritičnoj temperaturi od 30 °C. Pri temperaturi od 33,7 °C smrtnost stanovništva poraste za 5% te se to smatra umjerenim rizikom (žuto). Pri temperaturi od 35,1 °C porast smrtnosti je 7,5% te se to rangira kao visoki rizik (narančasto) i ekstremni rizik se proglašava pri temperaturi 37,1 °C kada smrtnosti poraste za 10% (crveno). Porast temperature za porast smrtnosti određen je pomoću regresije između temperature i smrtnosti. Stupnjevi rizika od toplinskih valova za maksimalnu i minimalnu temperaturu zraka te za biometeorološki indeks izračunavaju se za fiziološku ekvivalentnu temperaturu. Kritična temperatura (heat cut point) je temperatura iznad koje se pojavljuje povećana smrtnost, umjerena opasnost – smrtnost 5% viša od prosječne, velika opasnost – smrtnost 7,5% viša od prosječne i vrlo velika (ekstremna) opasnost – smrtnost 10% viša od prosječne.<sup>38</sup>

U slučaju da temperatura premašuje postignutu granicu dulje od 4 dana, podiže se stupanj rizika na višu razinu. DHMZ u navedenom razdoblju stalno prati temperature i u slučaju kada postoji 70% vjerojatnost da temperatura prijeđe prag (oko 30,0 °C), izvještava Ministarstvo zdravlja i Hrvatski zavod za javno zdravstvo o nastupanju toplinskog vala tj. da je dosegnut prag visokih temperatura.

Sam nastanak toplinskog vala je uvjetovan nastankom meteoroloških prilika stvaranja naglog porasta temperature u već relativno zagrijanoj atmosferi. Radi se o prilikama nastanka toplinskog ekstrema. Uvjeti nastanka toplinskog vala mogu pogoditi cijelo područje Republike Hrvatske. Jedan od najrizičnijih perioda nastaje kada proljetne hladnije vremenske prilike prethode toplinskom ekstremu. Ljudi nisu prilagođeni na nagli temperaturni porast. Posebno nepovoljan učinak na ljudski organizam ovaj klimatski stres uzrokuje pri nagloj, iznenadnoj pojavi ekstremno visokih temperatura koje potraju dulje vrijeme. Cijela Varaždinska županija je jedna klimatska regija i toplinski val zahvaća svo stanovništvo.<sup>39</sup>

Iznenadan pad ili rast temperatura mogu prouzročiti šok za ljudski organizam, odnosno toplotni udar. Ignoriranje upozorenja o pojavi toplinskih valova ima značajan utjecaj na stanovništvo te stočni fond i poljoprivredni urod. Toplotni udar kod stanovništva te stočnog fonda i propadanja uroda događa se zbog ne provođenja pravovremenih mjera zaštite. Posljedice toplotnog udara nastaju i uslijed boravka stanovništva na direktnom suncu te u zatvorenim prostorijama koje nemaju adekvatan rashladni sistem, odnosno nema potrebnog prozračivanja ili provjetravanja posebno u uvjetima visoke vlage u zraku. Jednako tako, nagli izlasci iz previše rashlađenih prostora, pogotovo automobila dovode do stanja šoka organizma radi prekratkog vremena prilagodbe na nagle promjene temperature. Obzirom da toplinski valovi uzrokuju ozbiljne zdravstvene i socijalne posljedice od iznimne je važnosti pravovremeno prepoznati simptome toplotnog udara te što prije započeti sa hlađenjem tijela korištenjem hladnih obloga, prskanjem vodom te hlađenjem klima uređajem, odnosno ventilatorom.<sup>40</sup>

<sup>38</sup> Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 59. URL: <https://visoko.hr/procjena-rizika-od-velikih-nesreca-na-podrucju-opcine-visoko-i-osnivanje-radne-skupine/>

<sup>39</sup> Ibidem, str. 60-61

<sup>40</sup> Ibidem, str. 62



U sljedećem je dijelu teksta prikazan utjecaj ekstremnih temperatura na različite aspekte društvenog života u Općini Visoko sukladno dokumentu *Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko*.

<b>Život i zdravlje ljudi</b>	<p><i>Posljedice ekstremnih temperatura na život i zdravlje ljudi primarno se analiziraju u odnosu na poginule, ozlijeđene, oboljele, evakuirane, zbrinute i sklonjene stanovnike. Prema procjenama oko 70,4% stanovništva Općine bilo bi rizično, pri čemu će posebno biti izloženi radnici u građevinarstvu i poljoprivredi (114 osoba), njih oko 50% neće moći izbjeći negativne utjecaje (oko 57 osoba), a od ostalih ranjivih skupina utjecaju toplinskog vala neće moći izbjeći dodatnih oko 83 osoba (10% preostalog ugroženog stanovništva) pa bi s neposredno ugroženim životom ili zdravljem bilo oko 140 osoba. Nadalje, oko 2% preostalog odraslog stanovništva (8) će biti neposredno ugroženo toplinskim valom, odnosno ukupno bi bilo ugroženo oko 148 stanovnika koji bi mogli imati ozbiljnije zdravstvene tegobe tijekom prilagodbe na novo klimatsko okruženje u trajanju oko 10 dana. Do 10% od ukupnog broja ugroženog stanovništva (15) morat će se ambulantno liječiti i dobiti kućnu njegu s tim da će oko 2% (3) osoba biti upućena na bolovanje oko 10 dana. Do 1% od navedenih, odnosno njih 2 bi moralo potražiti i bolničku skrb u prosječnom trajanju oko 10 dana (koliko traje stanje ugroženosti toplinskim valom). Sumarno, uzevši u obzir utjecaje koje ekstremne temperature mogu imati na stanovništvo, posljedice na život i zdravlje ljudi određene su kao katastrofalne.</i></p>
<b>Gospodarstvo</b>	<p><i>Posljedice po gospodarstvo uključuju neposredne gubitke gospodarstva koji se odnose na dane liječenja i dane bolovanja. Prema procjenama, oko 2 osobe morale bi potražiti bolničku skrb i ostati na bolničkom liječenju u prosjeku 10 dana, što bi uzrokovalo trošak oko 7.600,00 EUR. Osim toga, javili bi se i gubici u poljoprivredi, kao i gubici zbog smanjenog privređivanja ostalih zaposlenih osoba. Procijenjena šteta u gospodarstvu u slučaju toplinskog vala bila bi između 0,5 i 1% godišnjeg proračuna, odnosno između 5.000,00 EUR i 11.000,00 EUR, stoga bi ukupne procijenjene štete prouzrokovane ekstremnim temperaturama rezultirale neznatnim posljedicama na gospodarstvo Općine.</i></p>
<b>Društvena stabilnost i politika</b>	<p><i>Ekstremne temperature na području Općine Visoko potencijalno mogu utjecati na društvenu stabilnost i politiku nanoseći štetu i gubitke na građevinama od javnog društvenog značaja te oštetiti kritičnu infrastrukturu. Posljedice koje mogu nastati na građevinama od javnog društvenog značaja i na kritičnoj infrastrukturi određene su kao neznatne.</i></p>



Tablica 25. Vjerojatnost/frekvencija pojave ekstremno visokih temperatura

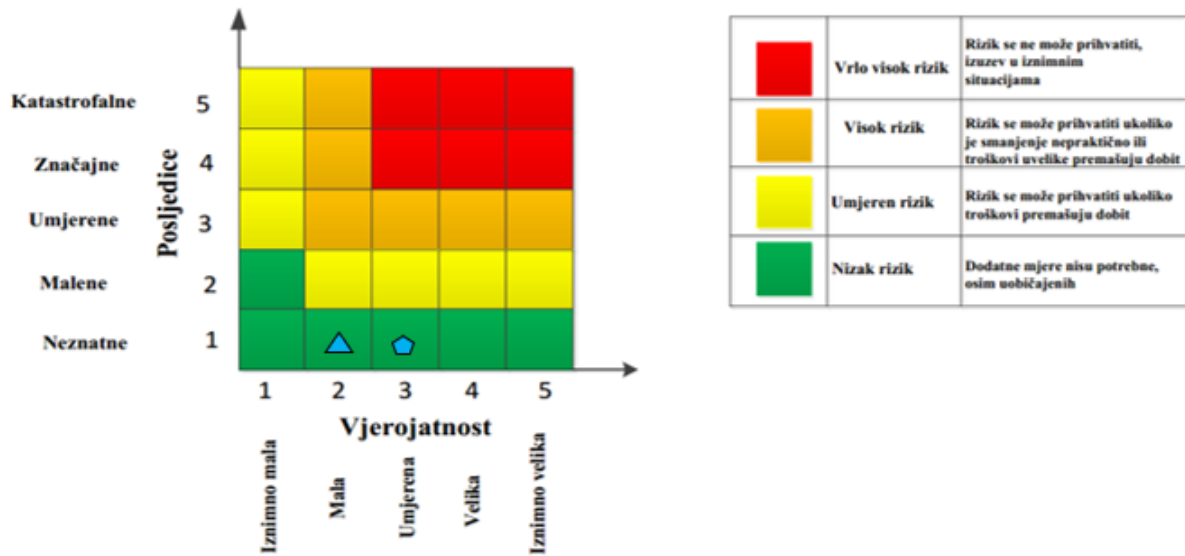
Kategorija	Posljedice	Vjerojatnost / Frekvencija			Ocjena vjerojatnosti
		Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	
1	Neznatne	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Malene	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerene	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2 do 20 godina	X
4	Značajne	Velika	51-98%	1 događaj u 1 do 2 godina	
5	Katastrofalne	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje ili češće	

Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 69

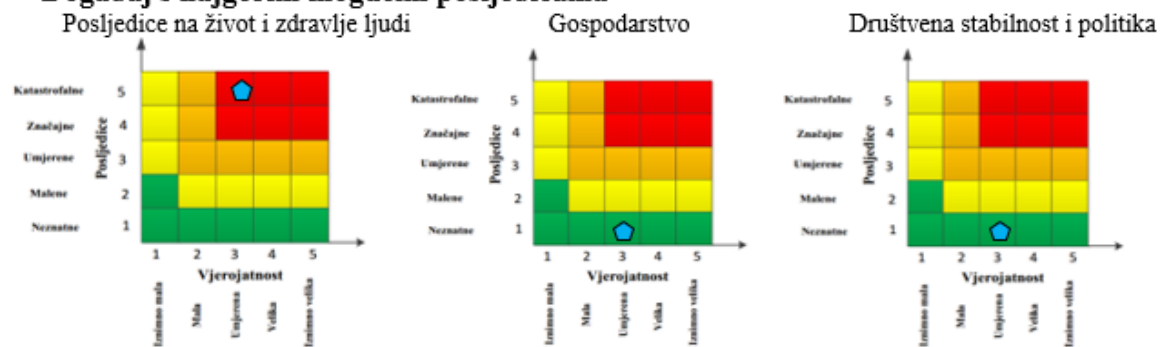
Za ranije navedene posljedice po društvene vrijednosti u nastavku su prikazane matrice rizika od ekstremnih temperatura za scenarij pojave ekstremno visokih temperatura na području Općine Visoko.



Slika 32. Matrice rizika – Ekstremno visoke temperature



**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**



$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3} = \frac{5+1+1}{3} = \frac{7}{3} = 2,33 \approx 2$$

**Najvjerojatniji neželjeni događaj**

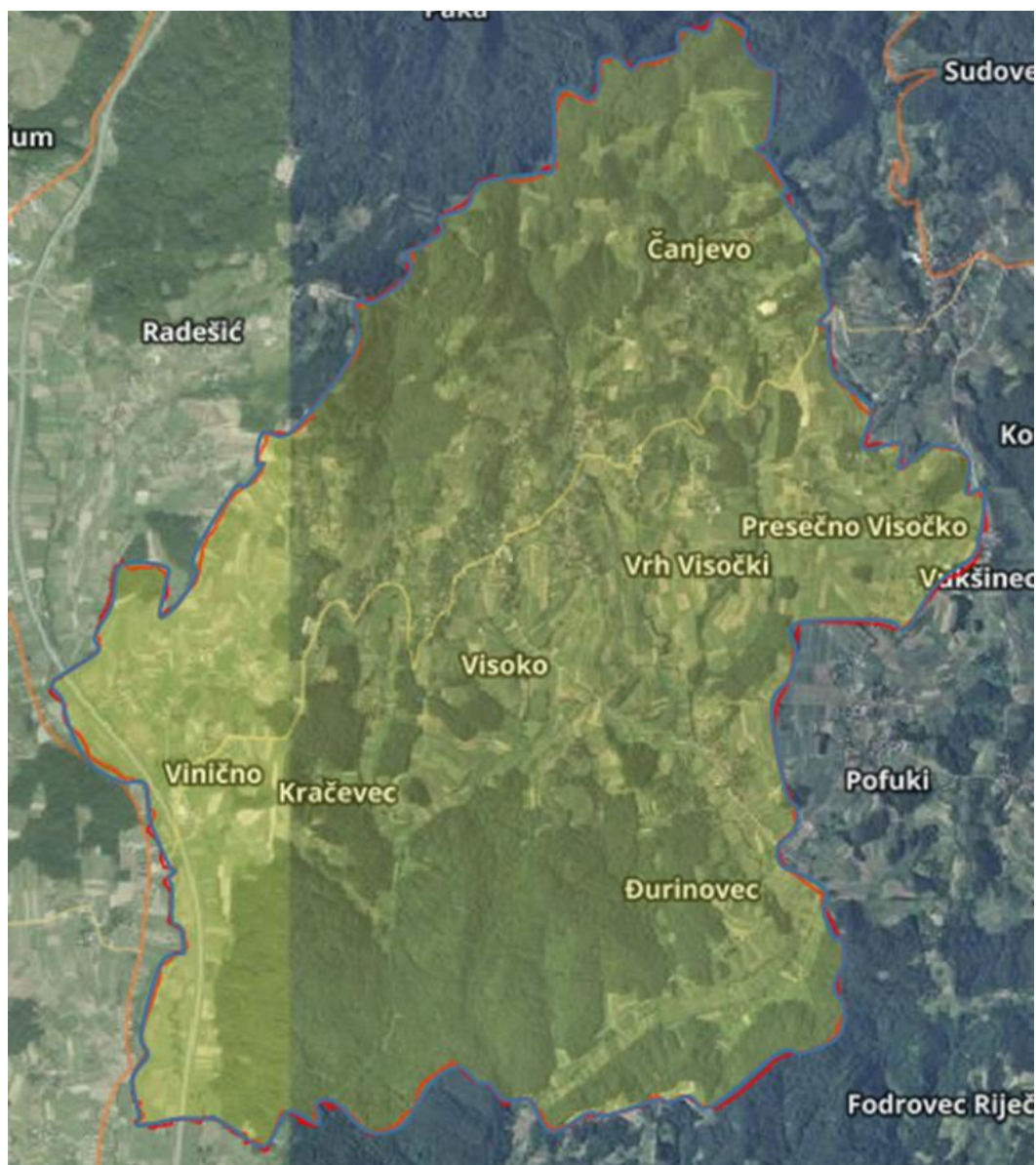


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3} = \frac{2+1+1}{3} = \frac{4}{3} = 1,33 \approx 1$$

Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 70



Slika 33. Karta rizika za ekstremne temperature na području Općine Visoko



Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 71





#### 10.1.4. Degradacija tla

Na području Općine registriran je određeni broj klizišta aktivacija kojih može ugroziti stanovništvo i imovinu, normalno odvijanje prometa po pojedinim cestovnim pravicima te ostalu infrastrukturu u ugroženim područjima. Klizišta nastaju uslijed ljudskog djelovanja na nestabilnim područjima ili pak djelovanjem prirodnih uzroka (potres, bujice, obilne padaline i sl.). Dakle, pojave klizišta (nestabilnog tla) pod utjecajem su geološke građe, geomorfoloških procesa, fizičkih procesa sezonskog karaktera (npr. oborine), te ljudskih aktivnosti (sječa vegetacije, način obrade tla, izgradnja ceste i dr.). Zbog konfiguracije terena na području Općine nalaze se područja erozije i nestabilnog tla.

Uzroci nastanka i razvoja klizišta su:

- geološki (povoljan litološki sastav, slojevitost, stupanj litifikacije, pukotine);
- geomorfološki (nagib padine, dužina površine klizanja);
- hidrogeološki (nivo i režim podzemnih voda);
- klimatski i meteorološki (količina padalina, naglo topljenje snijega);
- vegetacijski;
- antropogeni utjecaji (zasijecanje nožice padine pri građevinskim radovima, natapanje zemljišta otpadnim vodama, nasipanje materijala na padinama, sječa šuma);
- drugi utjecaji (potres, podlokavanje nožice klizišta, utjecaj promjene nivoa akumulacije, vibracije uslijed saobraćaja i dr.).

Na općinskom području postoje 2 klizišta i to u naseljima Kračevac i Čanjevo. Potencijalno su ugrožene stambene i gospodarske građevine.<sup>41</sup>

U nastavku slijedi prikaz utjecaja degradacije tla na kritičnu infrastrukturu na području Općine Visoko.

<sup>41</sup> Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 84-85. URL: <https://visoko.hr/procjena-rizika-od-velikih-nesreca-na-podrucju-opcine-visoko-i-osnivanje-radne-skupine/>

Tablica 26. Prikaz utjecaja degradacije tla na kritičnu infrastrukturu

UTJECAJ	SEKTOR
	Energetika (proizvodnja, akumulacija i brane, prijenos, skladištenje, transport energenata i energije, sustavi za distribuciju)
	Komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, informacijski sustavi, prijenos podataka, pružanje audio i audiovizualnih medijskih usluga)
<b>X</b>	Promet (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet u unutarnjim plovnim putovima)
	Zdravstvo (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
	Vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vodne građevine)
	Hrana (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)
	Financije (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)
	Proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari (kemijski, biološki, radiološki i nuklearni materijali)
	Javne službe (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć)
	Nacionalni spomenici i vrijednosti

Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 84 – modificirao LEVEL PROJECT d.o.o.

Događaj koji prethodi velikoj nesreći su dugotrajne kiše do kojih je došlo tijekom jesenskih mjeseci, a koje su dubinski natopile tlo i učinile ga nestabilnim. Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću su velike količine padalina u trajanju nekoliko tjedana te promet na nerazvrstanim cestama ili potres slabijeg intenziteta, što je uzrokovalo klizanje dijela tla na nagibima zemljišta gdje je poremećena ravnoteža pojedinih slojeva tla te je došlo do podlokavanja nožice klizišta. Moguća klizišta na području Općine Visoko su naselje Kračevac i naselje Čanjevo. Posljedice ovog događaja su ugroženost stambenih i gospodarskih građevina, ugrožavanje stanovništva te potencijalne štete na prometnicama i privatnim poljoprivrednim i šumskim česticama.<sup>42</sup>

Slika 34. Moguća mjesta degradacije tla kod naselja Čanjevo



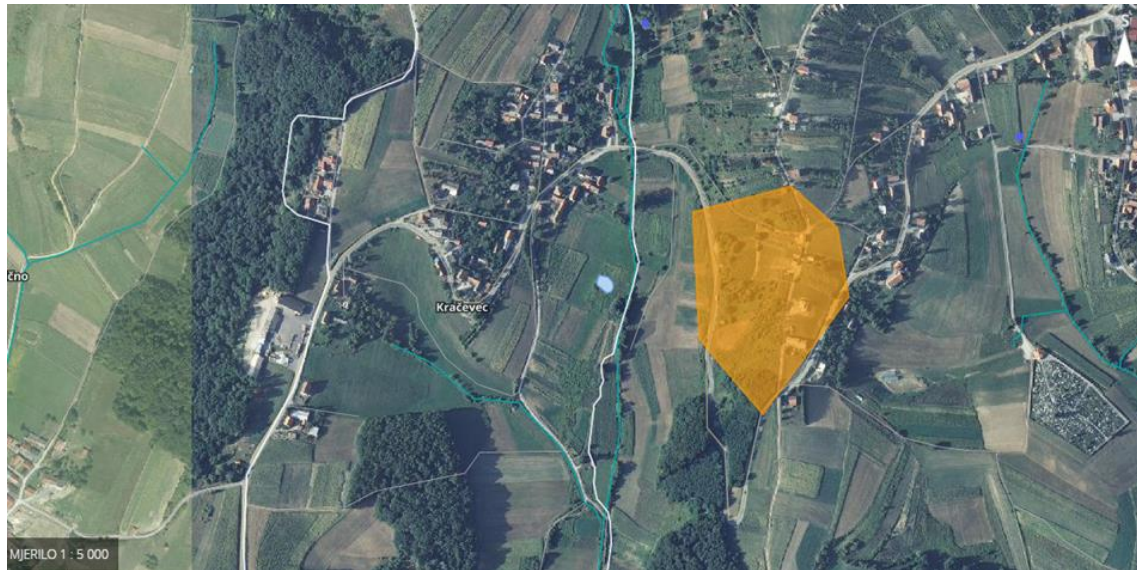
Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 85

<sup>42</sup> Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 85-86. URL: <https://visoko.hr/procjena-rizika-od-velikih-nesreca-na-podrucju-opcine-visoko-i-osnivanje-radne-skupine/>





Slika 35. Moguća mjesta degradacije tla kod naselja Visoko



Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 86

U sljedećem je dijelu teksta prikazan utjecaj degradacije tla na različite aspekte društvenog života u Općini Visoko sukladno dokumentu *Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko*.

<b>Život i zdravlje ljudi</b>	<i>Posljedice degradacije tla na život i zdravlje ljudi primarno se analiziraju u odnosu na poginule, ozlijeđene, oboljele, evakuirane, zbrinute i sklonjene stanovnike. Budući da klizišta ugrožavaju objekte za život i gospodarske objekte, posljedice za život i zdravlje ljudi procijenjene su katastrofalnima.</i>
<b>Gospodarstvo</b>	<i>Klizišta ugrožavaju lokalne ceste te dijelove obiteljskih kuća, vikendica i gospodarskih zgrada te se posljedice ocjenjuju kao umjerene. Izračun posljedica temelji se na štetama u odnosu na godišnji proračun Općine. Procijenjena šteta u slučaju aktiviranja nekih od klizišta bila bi između 5 i 15% godišnjeg proračuna, odnosno između 47.750 EUR i 143.250 EUR.</i>
<b>Društvena stabilnost i politika</b>	<i>Degradacija tla na području Općine Visoko potencijalno može utjecati na društvenu stabilnost i politiku nanoseći štetu i gubitke na građevinama od javnog društvenog značaja te oštetiti kritičnu infrastrukturu. U kontekstu šteta na kritičnoj infrastrukturi, procijenjena šteta na županijskoj cesti i lokalnim cestama Općine uslijed aktiviranja klizišta bila bi između 1 i 5% godišnjeg proračuna, odnosno između 10.000 EUR i 47.750 EUR, dok štete na ustanovama/građevinama javnog i društvenog značaja nisu zabilježene. Sumarno, posljedice koje mogu nastati na građevinama od javnog društvenog značaja i na kritičnoj infrastrukturi određene su kao malene.</i>



Tablica 27. Vjerojatnost/frekvencija pojave degradacije tla

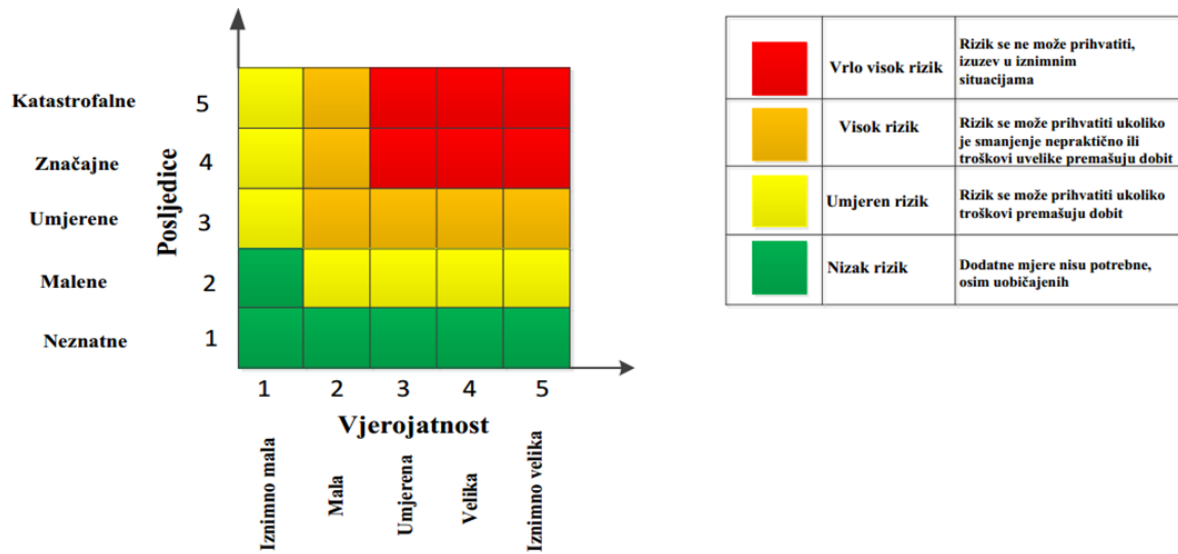
Kategorija	Posljedice	Vjerojatnost / Frekvencija			Ocjena vjerojatnosti
		Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	
1	Neznatne	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Malene	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerene	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2 do 20 godina	X
4	Značajne	Velika	51-98%	1 događaj u 1 do 2 godina	
5	Katastrofalne	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje ili češće	

Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 92

Za ranije navedene posljedice po društvene vrijednosti u nastavku su prikazane matrice rizika od degradacije tla za scenarij degradacije tla na području Općine Visoko.



Slika 36. Matrice rizika – Degradacija tla

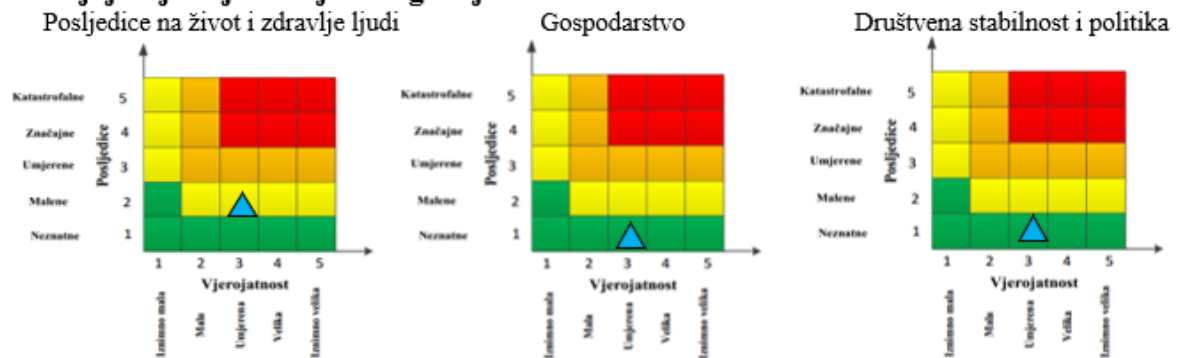


**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**



**Ukupni rizik =  $\frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3} = \frac{5+3+2}{3} = \frac{10}{3} = 3,33=3$**

**Najvjerojatniji neželjeni događaj**



**Ukupni rizik =  $\frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3} = \frac{2+1+1}{3} = \frac{4}{3} = 1,33=1$**

Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 92-93



Slika 37. Karta rizika degradacija tla na području Općine Visoko



Izvor: Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.), str. 94





Sumarno, klimatske promjene već danas značajno utječu na gospodarski i društveni sektor gotovo svakog područja na zemlji, a takve će promjene postati još drastičnije u narednom vremenskom razdoblju. Najvažniji sektori za Općinu Visoko, odnosno sektori koji imaju mogućnost biti najviše pogođeni klimatskim promjenama, dakle, uključuju sljedeće:

- ✓ sektor zgradarstva – održiva gradnja i energetska učinkovitost postaju prioriteta zbog potrebe za smanjenjem potrošnje energije i poboljšanjem otpornosti građevina na ekstremne vremenske uvjete;
- ✓ sektor prometa – utjecaj klimatskih promjena zahtijeva prilagodbu postojeće prometne infrastrukture, kao i uvođenje prometnih rješenja otpornijih na vremenske promjene;
- ✓ energetska sektor – osjetljivost ovog sektora očituje se u potrebi za diverzifikacijom energetskih izvora i povećanjem udjela obnovljivih izvora energije u cilju povećanja energetske sigurnosti;
- ✓ vodni resursi i komunalna infrastruktura – klimatske promjene nameću veće izazove u očuvanju kvalitete vode i održavanju komunalnih sustava, osobito za vrijeme ekstremnih suša ili obilnih oborina;
- ✓ sektor poljoprivrede – lokalna poljoprivreda suočava se s rastućim rizicima poput suša, poplava i promjena u sezonskim obrascima koji utječu na poljoprivredne prinose i proizvodnju hrane;
- ✓ bioraznolikost i okoliš – klimatske promjene izravno ugrožavaju lokalne ekosustave, čime se narušava bioraznolikost i kvaliteta prirodnih staništa;
- ✓ zdravlje – odnosi se na učinke klimatskih promjena na javno zdravstvo i kvalitetu života građana;
- ✓ gospodarski sektor – klimatske promjene uvelike utječu na gospodarstvo kroz materijalne štete, troškove prilagodbe, smanjenje radne produktivnosti te ugrožavanje prirodnih resursa.

Sukladno navedenom, u idućem poglavlju se daje pregled ključnih mjera prilagodbe učincima klimatskih promjena temeljenih na izvršenoj analizi ranjivosti i rizika na učinke klimatskih promjena te su pritom u obzir uzeti najranjiviji ranije spomenuti sektori.



## 11. Mjere prilagodbe učincima klimatskih promjena i povećanje otpornosti Općine Visoko

U ovom poglavlju definirane su mjere prilagodbe klimatskim promjenama koje će provesti Općina Visoko u razdoblju do 2030. g.

Mjere vezane za prilagodbu klimatskim promjenama odnose se na:

1. Unapređenje infrastrukture na području jedinice lokalne samouprave;
2. Edukaciju i informiranje;
3. Institucionalne mjere.

### Mjera 1. Unapređenje infrastrukture na području jedinice lokalne samouprave

Unapređenje infrastrukture na području jedinice lokalne samouprave odnosi se na razvoj infrastrukture koja doprinosi stvaranju otpornog područja jedinice lokalne samouprave na klimatske promjene. U tome smislu kroz mjeru se kreira i unaprjeđuje ona infrastruktura koja doprinosi boljoj prilagodbi klimatskim promjenama, odnosno boljoj prilagodbi rizicima klimatskih promjena koje su prepoznate za navedeno područje. Rezultat mjere jest unaprjeđena infrastruktura na području jedinice lokalne samouprave.

Naziv mjere	1. Unaprjeđenje infrastrukture na području jedinice lokalne samouprave
Naziv aktivnosti	1.1. Mapiranje zelene infrastrukture
Nositelj aktivnosti	Općina Visoko
Ostali ključni dionici	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunalna poduzeća koja djeluju na području Općine Visoko</li> <li>• Zavod za prostorno uređenje</li> </ul>
Opis aktivnosti	Aktivnost Mapiranje zelene infrastrukture odnosi se na kreiranje baze podataka zelene infrastrukture na području jedinice lokalne samouprave. Mapiranje, evidentiranje i klasificiranje zelene infrastrukture kao i ustanovljavanje metodologije izrade baze podataka te njihove obrade je nužno kako bi se na sustavan način moglo pratiti stanje zelene infrastrukture. Objedinjenjem takvih podataka lakše će biti uočiti nedostatke u urbanom planiranju te će lakše biti ukazati na potrebu provođenja projekata koji bi doveli do bolje pokrivenosti urbanih krajobrazova zelenom infrastrukturom te u konačnici i povezivanja zelene infrastrukture u cjeline. Rezultat aktivnosti je izrađena baza podataka zelene infrastrukture na području jedinice lokalne samouprave.
Razdoblje provedbe	2024. – 2030.



<b>Izvor financiranja</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proračun Općine Visoko</li><li>• Državni proračun</li><li>• ESI fondovi</li></ul>
---------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Naziv mjere</b>	<b>1. Unaprjeđenje infrastrukture na području jedinice lokalne samouprave</b>
<b>Naziv aktivnosti</b>	1.2. Izrada projektno - tehničke i druge potrebne dokumentacije za izradu infrastrukturnih projekata
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Visoko
<b>Ostali ključni dionici</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Varaždinska županija</li><li>• Ustanove i poduzeća u vlasništvu Općine Visoko</li></ul>
<b>Opis aktivnosti</b>	Aktivnost Izrada projektno – tehničke dokumentacije i druge potrebne dokumentacije za izradu infrastrukturnih projekata odnosi se na izradu sve potrebne dokumentacije kako bi se realizirali projekti izgradnje, dogradnje, rekonstrukcije, adaptacije i opremanja objekata i površina koja bi obuhvaćala zelenu infrastrukturu. Rezultat aktivnosti su izrađena projektno – tehnička dokumentacija za izradu infrastrukturnih projekata zelene infrastrukture.
<b>Razdoblje provedbe</b>	2024. – 2030.
<b>Izvor financiranja</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proračun Općine Visoko</li><li>• Proračun Varaždinske županije</li><li>• Državni proračun</li><li>• ESI fondovi</li></ul>

<b>Naziv mjere</b>	<b>1. Unaprjeđenje infrastrukture na području jedinice lokalne samouprave</b>
<b>Naziv aktivnosti</b>	1.3. Razvoj zelene infrastrukture
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Visoko
<b>Ključni dionici</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ustanove i poduzeća u vlasništvu Općine Visoko</li></ul>
<b>Opis aktivnosti</b>	Aktivnost Razvoj zelene infrastrukture odnosi se na povećanje i unaprjeđenje zelenih površina na području jedinice lokalne samouprave. Zelena infrastruktura je suvremeni koncept koji propagira uporabu biljaka u gradnji i osmišljavanju urbanih prostora s ciljem sprječavanja odnosno ublažavanja negativnih utjecaja koje siva infrastruktura urbanih sredina ima na





klimatske promjene. Siva infrastruktura (zgrade, prometnice i sva druga cementirana urbana infrastruktura) dobro upija sunčevo zračenje. Posljedica toga je emitiranje topline u neposrednu okolinu što predstavlja urbane toplinske otoke. Navedeno je posebno problematično za ljetne mjesec kada temperature u gradovima budu znatno više nego u ruralnim područjima. Kombiniranjem zelene i sive infrastrukture dolazi do ublažavanja zagrijavanja sive infrastrukture što ima višestruke prednosti, i to socijalne, ekološke i ekonomske. Rezultat aktivnosti su povećane i unaprjeđene zelene površine na području jedinice lokalne samouprave.

**Razdoblje provedbe**

2024. – 2030.

**Izvor financiranja**

- Državni proračun
- Proračun Varaždinske županije
- Proračun Općine Visoko
- ESI fondovi

**Naziv mjere****1. Unaprjeđenje infrastrukture na području jedinice lokalne samouprave****Naziv aktivnosti**

1.4. Razvoj održivog prometa s ciljem bolje prilagodbe klimatskim promjenama

**Nositelj aktivnosti**

Općina Visoko

**Ostali ključni dionici**

- Županijska uprava za ceste Varaždinske županije
- Hrvatske ceste

**Opis aktivnosti**

Aktivnost Razvoj održivog prometa s ciljem bolje prilagodbe klimatskim promjenama usmjerena je na razvoj održive prometne infrastrukture koja je otpornija na klimatske promjene te doprinosi većoj otpornosti na razini područja JLS-a. Rezultat aktivnosti je razvijen održiv promet prilagođen klimatskim promjenama na području JLS-a.

**Razdoblje provedbe**

2024. – 2030.

**Izvor financiranja**

- Proračun Općine Visoko
- Proračun Varaždinske županije
- Državni proračun
- ESI fondovi



## Mjera 2. Edukacija i informiranje

Edukacija i informiranje odnosi se na povećanje educiranosti i informiranosti stanovnika jedinice lokalne samouprave vezano za klimatske promjene i njihove posljedice, te mogućnosti stvaranja bolje prilagodbe na posljedice klimatskih promjena. Rezultat mjere su educirani i informirani stanovnici jedinice lokalne samouprave.

Naziv mjere	2. Edukacija i informiranje
Naziv aktivnosti	2.1. Edukacija građana o povećanju otpornosti na klimatske promjene
Nositelj aktivnosti	Općina Visoko
Ostali ključni dionici	<ul style="list-style-type: none"><li>• Udruge civilnog društva</li></ul>
Opis aktivnosti	Aktivnost Edukacija građana o povećanju otpornosti na klimatske promjene odnosi se na educiranje građana o klimatskim promjenama, posljedicama te mogućnostima povećanja otpornosti na klimatske promjene, a što se odnosi na povećanje otpornosti u sektoru voda, gospodarenja otpadom, energetske učinkovitosti i slično. Rezultat aktivnosti jest povećana educiranost građana o mogućnostima za povećanje otpornosti za klimatske promjene na individualnoj razini.
Razdoblje provedbe	2024. – 2030.
Izvor financiranja	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proračun Općine Visoko</li><li>• Proračun udruga civilnog društva</li><li>• Proračun Varaždinske županije</li><li>• Državni proračun</li><li>• ESI fondovi</li></ul>

Naziv mjere	2. Edukacija i informiranje
Naziv aktivnosti	2.2. Informiranje stanovnika o povećanju otpornosti na klimatske promjene
Nositelj aktivnosti	Općina Visoko
Ostali ključni dionici	<ul style="list-style-type: none"><li>• Udruge civilnog društva</li></ul>
Opis aktivnosti	Aktivnost Informiranje stanovnika o povećanju otpornosti na klimatske promjene odnosi se na informiranje građana o klimatskim promjenama, posljedicama te mogućnostima povećanja otpornosti na klimatske promjene, a što se odnosi na povećanje otpornosti u sektoru voda, gospodarenja otpadom, energetske učinkovitosti i slično. Rezultat aktivnosti



	jest povećana informiranost građana o mogućnostima za povećanje otpornosti za klimatske promjene
<b>Razdoblje provedbe</b>	2024. – 2030.
<b>Izvor financiranja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proračun Općine Visoko</li> <li>• Proračun udruga civilnog društva</li> <li>• Proračun Varaždinske županije</li> <li>• Državni proračun</li> <li>• ESI fondovi</li> </ul>

### ***Mjera 3. Razvoj Institucionalnih mjera usmjerenih na prilagodbu klimatskim promjenama***

Institucionalne mjere odnose se na mehanizme koje jedinica lokalne samouprave uspostavlja kako bi upravljala određenim područjem, odnosno kako bi postigla određene ciljeve u društvu. Ove mjere služe kao okvir za djelovanje institucija i oblikuju način na koji se razvija određeno područje. U tome smislu rezultat mjere su razvijene institucionalne mjere usmjerene na prilagodbu klimatskim promjenama.

<b>Naziv mjere</b>	<b>3. Institucionalne mjere</b>
<b>Naziv aktivnosti</b>	3.1. Izrada strateških dokumenata usmjerenih na povećanje otpornosti od klimatskih promjena
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Visoko
<b>Ostali ključni dionici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za prostorno uređenje</li> </ul>
<b>Opis aktivnosti</b>	Aktivnost Izrada strateških dokumenata usmjerenih na povećanje otpornosti od klimatskih promjena podrazumijeva izradu strateškog dokumenta usmjerenog na povećanje otpornosti od klimatskih promjena za područje jedinice lokalne samouprave, a kako bi se omogućio razvoj područja koji je usklađen s prepoznatim rizicima i posljedicama koje klimatske promjene donose. Rezultat aktivnosti jest izrađen strateški dokument usmjeren na povećanje otpornosti od klimatskih promjena.
<b>Razdoblje provedbe</b>	2024. – 2030.
<b>Izvor financiranja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proračun Općine Visoko</li> <li>• Državni proračun</li> <li>• ESI fondovi</li> </ul>



Naziv mjere	3. Institucionalne mjere
<b>Naziv aktivnosti</b>	3.2. Analiza učinaka klimatskih promjena na sektore
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Visoko
<b>Ostali ključni dionici</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Komunalna poduzeća koja djeluju na području Općine Visoko</li><li>• Hrvatske vode</li><li>• Hrvatske ceste</li><li>• Hrvatska vatrogasna zajednica</li><li>• Dobrovoljno vatrogasno društvo</li><li>• Hrvatski zavod za javno zdravstvo</li><li>• HEP</li></ul>
<b>Opis aktivnosti</b>	Aktivnost Analiza učinaka klimatskih promjena na sektore podrazumijeva izradu baze podataka s potencijalnim učincima klimatskih promjena na pojedine sektore, poput vodnog sektora, prometnog sektora, gospodarstva i sl. Rezultat aktivnosti je izrađena analiza učinaka klimatskih promjena na pojedini sektor.
<b>Razdoblje provedbe</b>	2024. – 2030.
<b>Izvor financiranja</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proračun Općine Visoko</li><li>• Proračun Varaždinske županije</li><li>• Državni proračun</li><li>• ESI fondovi</li></ul>

Naziv mjere	3. Institucionalne mjere
<b>Naziv aktivnosti</b>	3.3. Razvoj digitalnih rješenja
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Visoko
<b>Ostali ključni dionici</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• HEP</li><li>• Hrvatske ceste</li><li>• Komunalna poduzeća koja djeluju na području Općine Visoko</li></ul>
<b>Opis aktivnosti</b>	Aktivnost Razvoj digitalnih rješenja usmjerenih na povećanje otpornosti na klimatske promjene odnosi se na uvođenje i razvoj inovativnih digitalnih rješenja koja doprinose povećanju otpornosti na klimatske promjene. Digitalna rješenja pružaju alate i tehnologije koji pomažu u praćenju, razumijevanju i ublažavanju klimatskih promjena. Kombinacija digitalnih tehnologija s održivim praksama može povećati otpornost na klimatske promjene i doprinijeti održivijoj budućnosti. Rezultat aktivnosti jest razvijeno i implementirano digitalno rješenje koje



	doprinosi povećanju otpornosti na klimatske promjene.
<b>Razdoblje provedbe</b>	2024. – 2030.
<b>Izvor financiranja</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proračun Općine Visoko</li><li>• Državni proračun</li><li>• ESI fondovi</li></ul>

Naziv mjere	3. Institucionalne mjere
<b>Naziv aktivnosti</b>	3.4. Jačanje kapaciteta nadležnih institucija za djelovanje pri ekstremnim vremenskim uvjetima
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Visoko
<b>Ostali ključni dionici</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dobrovoljno vatrogasno društvo</li><li>• Hrvatski zavod za javno zdravstvo</li><li>• MUP</li><li>• Hrvatski Crveni križ</li></ul>
<b>Opis aktivnosti</b>	Mjera Jačanje kapaciteta nadležnih institucija za djelovanje pri ekstremnim vremenskim uvjetima podrazumijeva jačanje fizičkih kapaciteta institucija za djelovanje, u smislu poboljšanja opreme i prostora, a kako bi se moglo što adekvatnije reagirati u slučaju ekstremnih vremenskih uvjeta uzrokovanih klimatskim promjenama, poput suše, poplava, nevremena i sl. Rezultat aktivnosti su ojačani kapaciteti nadležnih institucija za djelovanje pri ekstremnim vremenskim uvjetima.
<b>Razdoblje provedbe</b>	2024. – 2030.
<b>Izvor financiranja</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proračun Općine Visoko</li><li>• Proračun Varaždinske županije</li><li>• Državni proračun</li><li>• ESI fondovi</li></ul>

Naziv mjere	3. Institucionalne mjere
<b>Naziv aktivnosti</b>	3.5. Implementacija inovativnih rješenja s ciljem veće prilagodbe klimatskim promjenama
<b>Nositelj aktivnosti</b>	Općina Visoko
<b>Ostali ključni dionici</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• HEP</li><li>• Hrvatske ceste</li><li>• Komunalna poduzeća koja djeluju na području Općine Visoko</li></ul>
<b>Opis aktivnosti</b>	Aktivnost Implementacija inovativnih rješenja s ciljem veće prilagodbe klimatskim promjenama podrazumijeva razvoj inovativnih rješenja u različitim



sektorima, a kako bi se realizirala veća prilagodba klimatskim promjenama i njihovim rizicima.

**Razdoblje provedbe**

2024. – 2030.

**Izvor financiranja**

- Proračun Općine Visoko
- Državni proračun
- Proračun Varaždinske županije
- ESI fondovi





## 12. Energetsko siromaštvo

Energetsko siromaštvo, uz ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama, predstavlja jedan od tri temeljna područja djelovanja država stranaka Pariškog sporazuma o klimatskim promjenama s ciljem da se društvo u potpunosti okrene zelenim izvorima energije te da postane klimatski neutralno. Europska komisija definira energetsko siromaštvo kao situaciju u kojoj kućanstvo ili pojedinac nije u mogućnosti priuštiti si osnovne energetske usluge (grijanje, hlađenje, rasvjetu, mobilnost i energiju) koje jamče pristojan način života, što je posljedica niskih prihoda, visokih troškova energije i niske energetske učinkovitosti takvih domova. Uvriježen je stav EU da kućanstvo koje izdvaja preko 10% svojih prihoda na energiju može biti okarakterizirano kao kućanstvo u riziku od energetske siromaštva. Među energetski najugroženije svakako spadaju one kategorije korisnika koje po svojim socijalnim karakteristikama i indikatorima potrošnje energije koji se vežu uz njihova kućanstva imaju predispoziciju biti energetski siromašniji od opće populacije, primjerice korisnici socijalne skrbi, umirovljenici, osobe s invaliditetom, kronično bolesni, samohrani roditelji, starije osobe, samci. Energetsko siromaštvo se također povezuje i s posljedicama na fizičko i na psihičko zdravlje, na socijalni status pa čak i na mogućnosti obrazovanja. Prema podacima dostupnim na stranicama Sporazuma gradonačelnika za Klimu i Energiju u Europi, inicijative koja okuplja lokalna tijela vlasti koja su se dobrovoljno posvetila pružanju potpore provedbi ciljeva Europske unije za klimu i energiju, procjenjuje se da je oko 11% europskih građana izloženo energetskom siromaštvu. U brojkama bi to značilo da 57 milijuna ljudi ne može svoje domove održavati toplima tijekom zime, dok 104 milijuna ljudi ne može svoje domove održavati ugodnima tijekom ljetnih vrućina, a 52 milijuna ljudi kasni s plaćanjem računa za energente. Rad na rješavanju problema energetske siromaštva posebno postaje aktualan danas kada cijene energenata gotovo svakodnevno sve više rastu.

Interes Europske unije da se uhvati u koštac s rastućom problematikom energetske siromaštva i sve većeg udjela ugroženih kupaca u općem stanovništvu ogledava se u Komunikaciji Komisije od 25. veljače 2015. g. pod nazivom „Okvirna strategija za otpornu energetske uniju s naprednom klimatskom politikom”. Njome se utvrđuje vizija energetske unije u čijem su središtu građani, koji preuzimaju odgovornost za energetske tranzicije, iskorištavaju nove tehnologije kako bi smanjili svoje račune i aktivno sudjeluju na tržištu, a ugroženi kupci su zaštićeni. Oglada se i u Uredbi (EU) 2018/1999 Europskog parlamenta i Vijeća o upravljanju energetskom unijom i djelovanjem u području klime te u Direktivi (EU) 2019/944 Europskog parlamenta i Vijeća od 5. lipnja 2019. g. o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije i izmjeni Direktive 2012/27/EU. Uredbom se uspostavlja „mehanizam upravljanja”, kojim se osigurava ostvarivanje ciljeva energetske unije za 2030. g. i dugoročnih ciljeva u skladu s Pariškim sporazumom o promjeni klime iz 2015. g. Direktivom se pak uvodi obveza izrade nacionalnih Akcijskih planova ili drugih odgovarajućih okvira za rješavanje problema energetske siromaštva za članice pogođene energetskim siromaštvom ukoliko to već nisu napravile te obveza donošenja mjera potrebnih za zaštitu ugroženih i energetski siromašnih kupaca. Mjere se mogu razlikovati od članice do članice ovisno o okolnostima koje vladaju u svakoj članici, a mogu uključivati mjere socijalne i energetske politike koje se referiraju na plaćanje računa za električnu energiju, ulaganje u energetske učinkovitost stambenih zgrada ili



zaštitu ugroženih kupaca zaštitnim mjerama protiv isključivanja. Direktiva daje mogućnost državama članicama da naprave intervenciju u tržišnoj cijeni električne energije za kućanstva energetske siromašnih ili ugroženih kupaca pod uvjetom da su jasno definirane, transparentne, nediskriminacijske i provjerljive, da imaju ograničeno trajanje i proporcionalne su u pogledu svojih korisnika te da ne stvaraju dodatne troškove za sudionike na tržištu na diskriminirajući način. Komisija prati i preispituje provedbu ove Direktive odnosno ocjenjuje jesu li kupci, osobito oni ugroženi ili zahvaćeni energetske siromaštvom, odgovarajuće zaštićeni na temelju ove Direktive. Na temelju prikupljenih podataka podnosi se izvješće o napretku te prema potrebi zajedno s njim ili nakon njega podnosi zakonodavni prijedlog Europskom parlamentu i Vijeću. Obveza praćenja je propisana do 31.12.2025. g.

S obzirom da je Hrvatska od 1.7.2013. g. punopravna članica EU, naše energetske i klimatske zakonodavstvo je usklađeno s relevantnim europskim pravnim okvirom. Za Hrvatsku je važno spomenuti i da je stranka Okvirne konvencije UN-a o promjeni klime, Protokola iz Kyota te Pariškog klimatskog sporazuma i redovito podnosi nacionalna izvješća o inventaru stakleničkih plinova tajništvu Konvencije. Na nacionalnom planu borbe s klimatskim promjenama i suzbijanju energetske siromaštva može se pohvaliti Nacionalnim akcijskim planovima energetske učinkovitosti od kojih je trenutno aktualan Nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti za razdoblje od 2022. do 2024. godine, te Integriranim nacionalnim energetske i klimatskim planom za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. g.

Iako su prethodni akcijski planovi energetske učinkovitosti predviđali mjere vezane uz suzbijanje energetske siromaštva, one se u prethodnom razdoblju nisu realizirale u predviđenom opsegu. Ipak, kako je već navedeno, FZOEU je 2020. godine proveo javni poziv za ranjive skupine građana u opasnosti od energetske siromaštva. Unutar Nacionalnog akcijskog plana energetske učinkovitosti za razdoblje od 2022. do 2024. godine u sklopu mjera za zgradarstvo, konkretno mjera usmjerenih na sektor kućanstava (UET-6 (Program suzbijanja energetske siromaštva koji uključuje korištenje obnovljivih izvora energije u stambenim zgradama na potpomognutim područjima i područjima posebne državne skrbi za razdoblje 2021. – 2025. godine) i ENU-4 (Program energetske obnove OBITELJSKIH KUĆA za razdoblje od 2021. do 2030. godine)), također su predviđene aktivnosti usmjerene na građane u riziku od energetske siromaštva, što je važno istaknuti kako zbog rastućeg problema energetske siromaštva, tako i zbog obveza definiranja mjera za suzbijanje energetske siromaštva iz EU direktiva.

Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan za razdoblje od 2021. do 2030. g. predstavlja nadogradnju postojećih nacionalnih strategija i planova. Njime se prikazuje trenutno stanje energetske sektora te energetske i klimatske politike. Također se prikazuju nacionalni ciljevi za pet ključnih dimenzija energetske unije i odgovarajuće politike i mjere za ostvarivanje tih ciljeva, a za što treba uspostaviti i analitičku osnovu.

U Hrvatskoj na zakonskoj razini još uvijek ne postoji definicija energetske siromaštva niti je uspostavljen registar energetske siromašnih kućanstava. Energetske siromaštvo u Hrvatskoj možemo sagledati kroz kategoriju ugroženog kupaca propisanom Zakonom o Energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18). Prema Zakonu o Energiji ugroženi kupac je kupac



energije iz kategorije kućanstvo koji zbog svog socijalnog položaja i/ili zdravstvenog stanja ima pravo na isporuku energije prema posebnim uvjetima propisanim u čl. 39. Zakona. Ovaj članak propisuje da zaštićeni i ugroženi kupci mogu imati posebnu zaštitu u slučaju kriznih stanja, zbog sigurnosnih razloga, mogućeg ugrožavanja života i rada te socijalnih razloga te da će Vlada Republike Hrvatske uredbama urediti kriterije za stjecanje statusa zaštićenog odnosno ugroženog kupca. Uredbom će se odrediti i iznos solidarne naknade za ugrožene kupce, način prikupljanja sredstava za solidarno podmirivanje računa ugroženih kupaca, kriteriji i mjere zaštite ugroženih kupaca, kao i obveze operatora sustava i opskrbljivača. Tijelo nadležno za poslove socijalne skrbi u upravnom postupku pojedinačnim aktom utvrđuje status ugroženog kupca te određuje razinu socijalne potpore ugroženom kupcu, odnosno vrstu i opseg prava koja mu pripadaju s obzirom na utvrđen status, način sudjelovanja u podmirivanju troškova socijalnog minimuma potrošnje energije.

Mjere za suzbijanje energetske siromaštva s jedne strane doprinose smanjenju izdataka kućanstva za energiju (fokus je na smanjenju potrošnje energije te energetske učinkovitosti zgrada i kućanskih uređaja, kao i korištenju OIE čime se ostvaruje pozitivan utjecaj na klimu), dok s druge strane izravno povećavaju raspoloživi dohodak kućanstva putem različitih oblika izravne financijske pomoći.

Kako bi se riješio problem energetske siromaštva te ostvarili nacionalni i EU ciljevi, prepoznata je važnost uloga jedinica lokalne samouprave u provedbi mjera povezanih s navedenom tematikom, stoga je u nastavku prezentirana mjera za suzbijanje energetske siromaštva na području Općine Visoko čija provedba ima direktan pozitivan utjecaj na klimu.

Naziv mjere/aktivnosti	1. Sufinanciranje energetske obnove obiteljskih kuća za kućanstva kojima prijeti energetska siromaštva
Nositelj aktivnosti	Općina Visoko
Ostali ključni dionici	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FZOEU</li> <li>• MINGOR</li> <li>• MPGI</li> </ul>
Opis aktivnosti	Predmetna mjera komplementira se sa mjerom br. 1 Dekarbonizacija u sektoru zgradarstva u svrhu osiguravanja provedbe mjera energetske obnove kod energetske siromašnih, koji nisu u mogućnosti zatvoriti financijsku konstrukciju.
Razdoblje provedbe	2024. – 2030.
Procjena uštede energije (MWh)	Uračunato u mjeru smanjenja emisija CO <sub>2</sub> br. 1 (Dekarbonizacija u sektoru zgradarstva)
Procjena smanjenja emisije (tCO <sub>2</sub> )	Uračunato u mjeru smanjenja emisija CO <sub>2</sub> br. 1 (Dekarbonizacija u sektoru zgradarstva)
Izvor financiranja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proračun Općine Visoko</li> <li>• Proračun RH</li> <li>• EU sredstva</li> <li>• Socijalni fond za klimatsku politiku</li> </ul>



### 13. Procjena smanjenja emisija CO<sub>2</sub> u 2030. godini

Ovo poglavlje prezentira projekcije kretanja potrošnje energije i emisija do 2030. g. za *scenarij bez mjera* i *scenarij s mjerama*, a u svrhu procjene smanjenja emisija CO<sub>2</sub> do 2030. g. za identificirane mjere energetske učinkovitosti unutar sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete u Općini Visoko. U projekcijama su korišteni isti emisijski faktori kao i prilikom izrade Inventara za referentnu i kontrolnu godinu.

U sklopu *Scenarija bez mjera* pretpostavljen je rast potrošnje energije sukladno uobičajenim kretanjima na tržištu te uz prepuštanje navikama potrošača, uz pretpostavku izostanka kontinuirane provedbe mjera energetske učinkovitosti.

S druge strane, *Scenarij s mjerama* identificira smanjenje potrošnje energije i emisija CO<sub>2</sub> do 2030. g. uslijed provedbe predloženih mjera ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama.

U tablici koja slijedi prikazan je ukupni inventar emisija po sektorima za oba scenarija, pri čemu je vidljivo da najveći udio u ukupnim emisijama u sklopu scenarija bez mjera ima sektor prometa (88,71%). Isti sektor također ima najveći udio u ukupnim emisijama u sklopu scenarija s mjerama (95,68%).

Tablica 28. Inventar emisija za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama

Sektor	Emisije CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )				
	Referentna 2015. godina	2030. - Scenarij bez mjera	2030. - Scenarij s mjerama	2030. - Scenarij bez mjera u odnosu na referentnu 2015. godinu u %	2030. - Scenarij s mjerama u odnosu na referentnu 2015. godinu u %
Zgradarstvo	283,51	296,08	45,08	4,44	-84,10
Promet	2.294,67	2.448,74	1.112,43	6,71	-51,52
Javna rasvjeta	14,74	15,46	5,09	4,86	-65,47
<b>UKUPNO</b>	<b>2.592,92</b>	<b>2.760,28</b>	<b>1.162,60</b>	<b>6,45</b>	<b>-55,16</b>

Promotivši gornju tablicu, vidljivo je da ukupna emisija u sklopu scenarija bez mjera iznosi 2.760,28 tCO<sub>2</sub>, odnosno 6,45% više u odnosu na referentnu 2015. g. Kao što je i ranije navedeno, unutar scenarija bez mjera pretpostavljena je teza da će potrošnja energije biti prepuštena tržišnim kretanjima i navikama potrošača te da će izostati kontinuirana i sustavna provedba mjera energetske učinkovitosti, no također se pretpostavlja da će se uobičajeno primjenjivati novi i tehnološki napredniji tržišni proizvodi paralelno sa pojavom istih. U svrhu ispunjenja zacrtanog cilja smanjenja emisija od 55% do 2030. g. svakako je nužno poduzimanje dodatnih napora, što potvrđuje upravo projekcija smanjenja emisija za scenarij s mjerama koja pokazuje da zahvaljujući primjeni mjera smanjenja potrošnje energije i emisija CO<sub>2</sub>, ukupne emisije CO<sub>2</sub> u 2030. g. iznose 1.162,60 tCO<sub>2</sub>. Navedeno u odnosu na referentnu godinu predstavlja smanjenje u ukupnim emisijama od 55,16%.

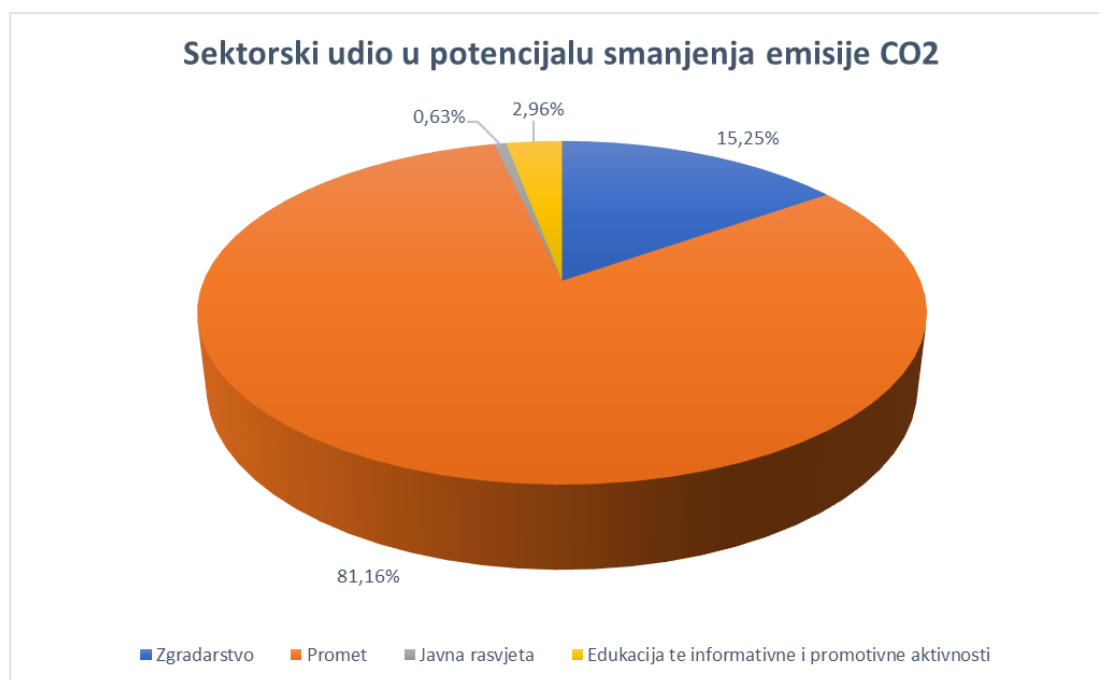
U sljedećoj tablici prikazani su ukupni potencijali smanjenja emisija po analiziranim sektorima u 2030. g. U ovome dijelu bitno je naglasiti da je uz spomenuta tri sektora finalne potrošnje



energije ovdje navedena i *Mjera 4. Edukacija te informativne i promotivne aktivnosti* kao jedna od predloženih mjera ublažavanja učinaka klimatskih promjena čija provedba također rezultira uštedom energije te smanjenjem emisija CO<sub>2</sub> unutar razdoblja provedbe iste. Budući da za predmetnu mjeru ne postoje raspoloživi podaci za referentnu godinu, a time niti kontrolnu godinu, Mjera 4. nije uključena u ranije navedeni prikaz Inventara emisija za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama, no ista se zato navodi u ovome dijelu u sklopu Ukupnih potencijala smanjenja emisija po sektorima unutar kojeg je dana procjena smanjenja emisija CO<sub>2</sub> za navedenu mjeru u promatranom razdoblju do 2030. g. Navedeno znači da je predviđeno smanjenje u ukupnim emisijama od 55,16% zapravo još i veće.

Tablica 29. Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima

Sektor	Potencijal smanjenja (tCO <sub>2</sub> )	Udio u ukupnom potencijalu (%)
Zgradarstvo	251,01	15,25%
Promet	1.336,31	81,16%
Javna rasvjeta	10,37	0,63%
Edukacija te informativne i promotivne aktivnosti	48,74	2,96%
<b>UKUPNO</b>	<b>1.646,42</b>	<b>100,00%</b>

Slika 38. Sektorski udio u potencijalu smanjenja emisije CO<sub>2</sub>

Iz navedenih podataka može se zaključiti da je emisija scenarija s mjerama sektora zgradarstva smanjena za 84,10% u odnosu na referentnu 2015. g. Nadalje, emisija u sklopu sektora prometa smanjena je za 51,52%, dok je emisija sektora javne rasvjete smanjena za 65,47% u odnosu na

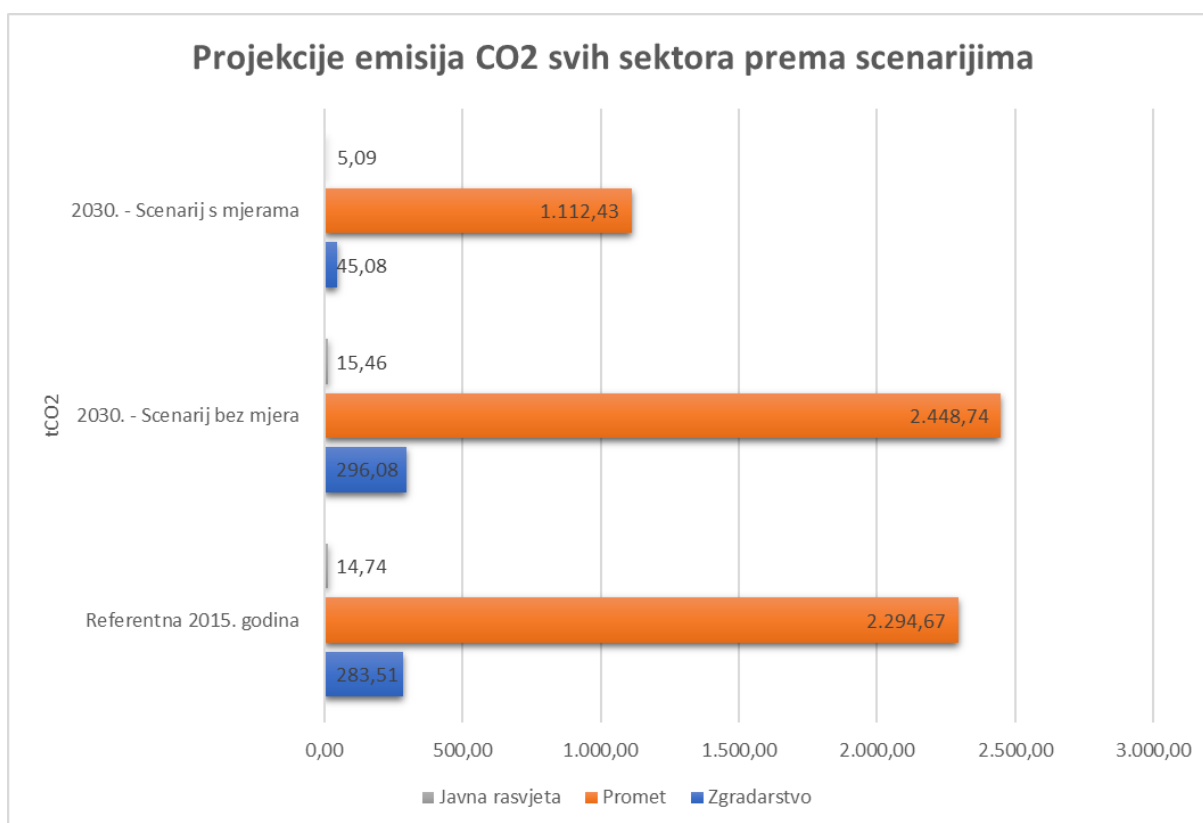


emisiju referentne 2015. g. Ukupno smanjenje inventara u odnosu na referentnu godinu iznosi 55,16%.

Ukupan potencijal smanjenja emisija u 2030. g. za Općinu Visoko iznosi 1.646,42 tCO<sub>2</sub>. Sektor s najvećim potencijalom smanjenja emisija koji iznosi 1.336,31 tCO<sub>2</sub> (81,16%) je sektor prometa. Potencijal smanjenja emisije sektora zgradarstva iznosi 251,01 tCO<sub>2</sub>, odnosno 15,25%. Sektor javne rasvjete ima manji udio u odnosu na ukupni potencijal (0,63% s potencijalom smanjenja emisija od 10,37 tCO<sub>2</sub>), dok će sustavna provedba edukacija te informativnih i promotivnih aktivnosti rezultirati sa potencijalom smanjenja emisije u iznosu od 48,74 tCO<sub>2</sub> (2,96%).

Slika u nastavku prikazuje ukupne emisije CO<sub>2</sub> u 2030. g. za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama.

Slika 39. Projekcije emisija CO<sub>2</sub> svih sektora prema scenarijima



Zaključno, emisija CO<sub>2</sub> za scenarij bez mjera u 2030. g. iznosit će 2.760,28 tCO<sub>2</sub>, što je za 6,45% više od emisija u 2015. g.

S druge strane, u sklopu scenarija s primijenjenim mjerama za smanjenje emisija, ukupne emisije CO<sub>2</sub> u 2030. g. iznose 1.162,60 tCO<sub>2</sub>, što je za **55,16%** manje u odnosu na stanje u 2015. g.





Nadalje, iako mjere prilagodbe učincima klimatskih promjena nisu kvantificirane u smislu energetske uštede i smanjenja emisija stakleničkih plinova, iste također u određenom opsegu doprinose navedenom. Temeljem toga može se zaključiti da je, vezano uz povećanje energetske učinkovitosti, potencijal stvarne uštede energije i smanjenja emisija stakleničkih plinova zapravo mnogo veći od proračunatog.



## 14. Raspoloživi izvori financiranja provedbe

Ovo poglavlje definira potencijalne raspoložive izvore financiranja provedbe Akcijskog plana za energetske i klimatske održive razvoj počevši od primarne razine financiranja putem proračunskih sredstava jedinica lokalne, odnosno područne (regionalne) samouprave, sve do detaljne razrade ostalih mogućih načina financiranja poput energetske zadruga.

U tome smislu Akcijski plan moguće je financirati *proračunskim sredstvima*:

- 1) *Općine Visoko*;
- 2) *Varaždinske županije*;
- 3) *poduzeća kojima je Općina Visoko osnivač, vlasnik ili suvlasnik*;
- 4) *udruga civilnog društva*.

Akcijski plan moguće je financirati i *financijskim sredstvima na nacionalnoj razini*.

***Proračun Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine te Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova EU***

Unutar svojih proračuna nadležna ministarstva učestalo predviđaju značajna sredstva namijenjena financiranju mjera minimiziranja utjecaja klimatskih promjena te povećanja energetske učinkovitosti, pri čemu su potencijalni korisnici tih sredstava upravo JLS, kao i javne lokalne i regionalne ustanove.

### ***Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost***

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) predstavlja središnje mjesto prikupljanja i ulaganja izvanproračunskih sredstava u programe i projekte zaštite okoliša i prirode, energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije. U sustavu upravljanja i kontrole korištenja strukturnih instrumenata EU u RH, Fond ima ulogu Posredničkog tijela 2 za pojedine specifične ciljeve iz područja zaštite okoliša i održivosti resursa, klimatskih promjena, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije. Djelatnost Fonda obuhvaća poslove u svezi s financiranjem pripreme, provedbe i razvoja programa i projekata i sličnih aktivnosti u području očuvanja, održivog korištenja, zaštite i unapređivanja okoliša i u području energetske učinkovitosti i korištenju obnovljivih izvora energije, a osobito:

- stručne i druge poslove u svezi s pribavljanjem, upravljanjem i korištenjem sredstava Fonda;
- posredovanje u svezi s financiranjem zaštite okoliša i energetske učinkovitosti iz sredstava stranih država, međunarodnih organizacija, financijskih institucija i tijela, te domaćih i stranih pravnih i fizičkih osoba;



- vođenje baze podataka o programima, projektima i sličnim aktivnostima u području zaštite okoliša i energetske učinkovitosti, te potrebnim i raspoloživim financijskim sredstvima za njihovo ostvarivanje;
- poticanje, uspostavljanje i ostvarivanje suradnje s međunarodnim i domaćim financijskim institucijama i drugim pravnim i fizičkim osobama radi financiranja zaštite okoliša i energetske učinkovitosti u skladu s Nacionalnom strategijom zaštite okoliša i Nacionalnim planom djelovanja za okoliš, Strategijom energetske razvitka i Programom provedbe Strategije energetske razvitka, nacionalnim energetske programima, drugim programima i aktima u području zaštite okoliša i energetske učinkovitosti, te međunarodnim ugovorima čija je stranka Republika Hrvatska za namjene utvrđene odredbama Zakona o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost te
- obavljanje i drugih poslova u svezi s poticanjem i financiranjem zaštite okoliša i energetske učinkovitosti utvrđenih Statutom Fonda.<sup>43</sup>

### *Modernizacijski fond*

Modernizacijski fond predstavlja financijski instrument uspostavljan Direktivom 2003/87/EZ o trgovanju emisijama stakleničkih plinova (EU ETS Direktiva) za razdoblje od 2021. do 2030. g. s ciljem postizanja klimatske neutralnosti u skladu s Pariškim sporazumom. Modernizacijski fond se financira iz 2% od ukupne količine emisijskih jedinica koje će biti dostupne na tržištu u razdoblju od 2021.-2030. g. te iz dijela emisijskih jedinica koje mogu biti dodatno prebačene iz ukupne količine emisijskih jedinica namijenjenih prodaji na dražbi, predviđenih za raspodjelu u svrhu solidarnosti i rasta. Fond je namijenjen podršci deset država članica Europske unije s nižim dohodcima u svrhu postizanja ciljeva Europskog zelenog plana podupiranjem zelene i socijalno pravedne tranzicije. Prioritetna ulaganja iz sredstava Modernizacijskog fonda su usmjerena na proizvodnju i korištenje energije iz obnovljivih izvora, povećanje energetske učinkovitosti, skladištenje energije, modernizaciju energetske mreže te pravednu tranziciju regija ovisnim o ugljiku.

Osim ulaganja u navedene prioritete moguća su i neprioritetna ulaganja, odnosno ulaganja koja ne potpadaju pod prioritetne projekte, ali koja doprinose postizanju ciljeva Integriranog nacionalnog energetske i klimatske plana za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. g. i zadovoljavaju kriterije vezane za niskougljični prelazak Republike Hrvatske.

Modernizacijski fond djeluje pod odgovornošću država članica koje su korisnice fonda. Provedba Modernizacijskog fonda u Republici Hrvatskoj je u nadležnosti Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja i Fonda za zaštitu okoliša i energetiku u suradnji s Europskom investicijskom bankom (EIB), Odborom za ulaganja i Europskom komisijom. Prijedlozi za ulaganje koji se žele financirati u okviru Modernizacijskog fonda, Ministarstvo dostavlja

<sup>43</sup> Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Djelatnost Fonda. URL: <https://www.fzoeu.hr/hr/djelatnost-fonda/1325>



Europskoj investicijskoj banci i Odboru za ulaganje Modernizacijskog fonda, po točno određenim kriterijima u bilo kojem trenutku tijekom kalendarske godine.<sup>44</sup>

### ***Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR)***

Hrvatska banka za obnovu i razvitak je razvojna i izvozna banka te izvozno-kreditna agencija Republike Hrvatske čija je osnovna zadaća poticanje razvitka hrvatskog gospodarstva. Kreditiranjem, ulaganjem u fondove rizičnog kapitala, osiguranjem izvoza od političkih i komercijalnih rizika, izdavanjem garancija te poslovnim savjetovanjem, HBOR gradi mostove između poduzetničkih ideja i njihovih ostvarenja s ciljem osnaživanja konkurentnosti hrvatskog gospodarstva.

Djelatnosti HBOR-a uključuju financiranje obnove i razvitka hrvatskoga gospodarstva, financiranje infrastrukture, poticanje izvoza, potporu razvitku malog i srednjeg poduzetništva, poticanje zaštite okoliša, osiguranje izvoza hrvatskih roba i usluga od netržišnih rizika. Osnivač i 100%-tni vlasnik HBOR-a je Republika Hrvatska. U sklopu proizvoda i usluga koje HBOR nudi svojim klijentima ističu se različiti kreditni programi, garancije, programi izvozno – kreditnog osiguranja, fondovi rizičnog kapitala, dokumentarni akreditivi, leasing.<sup>45</sup>

### ***HAMAG-BICRO***

Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije (HAMAG-BICRO) nastala je 2014. g. spajanjem Hrvatske agencije za malo gospodarstvo i investicije (HAMAG INVEST) i Poslovno-inovacijske agencije Republike Hrvatske (BICRO). Svrha spajanja ovih dviju Agencija jest strateško kreiranje jedinstvenog sustava koji će poduzetnicima pružiti podršku kroz sve razvojne faze njihovog poslovanja – od istraživanja i razvoja ideje pa sve do komercijalizacije i plasmana na tržište. Tijekom 20 godina postojanja, Agencija se ustrajno zalaže za poticanje malog gospodarstva i razvoj poduzetništva u Republici Hrvatskoj. Djelatnost Agencije obuhvaća poticanje osnivanja i razvoja subjekata malog gospodarstva, poticanje ulaganja u malo gospodarstvo, financiranje poslovanja i razvoja subjekata malog gospodarstva kreditiranjem i davanjem jamstva subjektima malog gospodarstva za odobrene kredite od strane kreditora, kao i davanjem potpora za istraživanje, razvoj i primjenu suvremenih tehnologija. Agencija također pruža financijsku potporu inovativnim i tehnološki usmjerenim tvrtkama u Hrvatskoj. Usmjerena je na razvijanje i koordiniranje mjera nacionalne politike vezane uz inovacije i potrebne financijske instrumente s krajnjim ciljem motiviranja privatnog i javnog sektora za ulaganje u istraživanje i razvoj. Djelatnosti HAMAG-BICRO-a u nadležnosti su Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja. Usmjeravajući se na projekte

<sup>44</sup> Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Modernizacijski fond. URL: <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-klimatske-aktivnosti-1879/modernizacijski-fond/9095>

<sup>45</sup> Hrvatska banka za obnovu i razvitak, Tko smo. URL: <https://www.hbor.hr/naslovnica/hbor/o-nama/>



koji su potencijalno ekonomski iskoristivi, financijski instrumenti pružaju podršku ulaganjima putem zajmova, jamstava uz mogućnost kombiniranja sa subvencioniranjem kamatne stope te vlasničkih i kvazi-vlasničkih instrumenata financiranja.<sup>46</sup>

### ***Europski strukturni i investicijski fondovi (ESIF)***

Europski strukturni i investicijski fondovi su *Europski fond za regionalni razvoj*, *Europski socijalni fond*, *Kohezijski fond*, *Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj*, *Europski fond za pomorstvo i ribarstvo* te *Fond za pravednu tranziciju* – novi financijski instrument uspostavljen u okviru kohezijske politike radi pružanja pomoći područjima suočenima s ozbiljnim socioekonomskim izazovima koji su posljedica prelaska na klimatsku neutralnost. Zadaća Fonda za pravednu tranziciju je omogućavanje lakše provedbe Europskog zelenog plana, čiji je cilj Uniju učiniti klimatski neutralnom do 2050. g. Kohezijska politika EU za razdoblje 2021. do 2027. g. revidirala je popis ciljeva čija je primarna zadaća podupiranje rasta i razvoja, a predmetni ciljevi obuhvaćaju:

1. Pametniju Europu;
2. Zeleniju, niskougljičnu tranziciju u ekonomiju bez emisija CO<sub>2</sub>;
3. Povezaniju Europu kroz poboljšanje mobilnosti;
4. Socijalniju i inkluzivniju Europu;
5. Europu koja je povezanija s građanima kroz poticanje održivog i integriranog razvoja svih područja.<sup>47</sup>

### ***Mehanizam za oporavak i otpornost***

Glavni je cilj Mehanizma za oporavak i otpornost ublažiti gospodarske i socijalne posljedice pandemije koronavirusa i učiniti europska gospodarstva i društva održivijima, otpornijima i spremnijima za izazove i prilike koje donose zelena i digitalna tranzicija. Navedenim se Mehanizmom za provedbu reformi i povezanih ulaganja državama članicama na raspolaganje stavlja iznos od 672,5 milijardi eura koji čine bespovratna sredstva u iznosu od 312,5 milijardi eura i 360 milijardi eura najpovoljnijih zajmova, kroz koji Europska unija pozajmljuje sredstva uz povoljnije kamate od onih koje bi mogle dobiti mnoge države članice.

Prema Uredbi (EU) 2021/24 od 12. veljače 2021. g. o uspostavi Mehanizma za oporavak i otpornost, svrha je osiguranje djelotvorne i znatne financijske potpore za ubrzanje provedbe održivih reformi i povezanih javnih ulaganja u državama članicama. Programima javnih ulaganja, među ostalim i financijskim instrumentima mogu se također poticati i privatna ulaganja pod uvjetom da se poštuju pravila o državnim potporama. Nacionalnim planom za

<sup>46</sup> HAMAG-BICRO, Osnivanje. URL: <https://hamagbicro.hr/o-nama/>

<sup>47</sup> Europski socijalni fond, EU fondovi 2021.-2027. URL: <https://esf.hr/esfplus/program/>



oporavak i otpornost države članice predlažu reforme i investicije koje primarno trebaju prepoznati izazove koji su utvrđeni Posebnim preporukama Vijeća EU koje su države članice dobile u okviru Europskog semestra za 2019. i 2020. g. te osigurati da se minimalno 20% ukupnih sredstava Plana usmjeri na ispunjavanje ciljeva digitalne tranzicije te minimalno 37% ukupnih sredstava namjeni za postizanje ciljeva zelene tranzicije.

Mehanizam uključuje područja politika od europske važnosti svrstana u šest stupova. Provedba Mehanizma, kako na nacionalnoj tako i na europskoj razini, mora se oslanjati na sinergiji i usklađenosti djelovanja na području šest prioriteta:

1. **Zelena tranzicija;**
2. **Digitalna preobrazba;**
3. **Pametna, održiva i uključiva rast;**
4. **Socijalna i teritorijalna kohezija;**
5. **Zdravstvena, gospodarska i socijalna institucionalna otpornost;**
6. **Politike sljedeće generacije, djeca i mladež**
- 7.

Planom oporavka i otpornosti cilj je horizontalnim ulaganjima pružiti priliku da tvrtke javljanjem na javni poziv sudjeluju u reformama i investicijama važnima za poboljšanje gospodarske i društvene klime u Hrvatskoj i time potaknuti oporavak i stvaranje otpornijeg okruženja za moguća nadolazeća krizna razdoblja.<sup>48</sup>

### ***Programi europske teritorijalne suradnje***

Cilj prekogranične suradnje usmjeren je na rješavanje zajedničkih izazova koji su zajednički identificirani u pograničnim regijama, poput loše dostupnosti, posebno u odnosu na povezanost informacijskih i komunikacijskih tehnologija i prometnu infrastrukturu, lokalnih industrija u opadanju, neodgovarajućeg poslovnog okruženja, nedostatka umreženosti između lokalnih i regionalnih uprava, niskih razina istraživanja i inovacija te preuzimanja informacijskih i komunikacijskih tehnologija, onečišćenja okoliša, sprečavanja rizika, negativnih stavova prema građanima susjednih zemalja, odnosno iskorištavanje neiskorištenih potencijala rasta u pograničnom području (razvoj prekograničnih objekata i klastera za istraživanja i inovacije, integracija prekograničnog tržišta rada, suradnja između obrazovnih institucija, uključujući sveučilišta, ili između zdravstvenih ustanova), uz istovremeno jačanje suradnje u svrhu općeg usklađenog razvoja Unije.<sup>49</sup>

Republika Hrvatska već dugi niz godina sudjeluje u programima prekogranične i transnacionalne suradnje, a nakon ulaska u Europsku uniju, sudjeluje i u programima međuregionalne suradnje. Projekti europske teritorijalne suradnje u kojima sudjeluju partneri

<sup>48</sup> Europski strukturni i investicijski fondovi, Nacionalni plan oporavka i otpornosti. URL: <https://strukturnifondovi.hr/nacionalni-plan-oporavka-i-otpornosti/>

<sup>49</sup> Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije, Prekogranična suradnja. URL: <https://razvoj.gov.hr/djelokrug-1939/eu-fondovi/financijsko-razdoblje-eu-2014-2020/teritorijalna-suradnja/prekogranična-suradnja/3102>





iz Republike Hrvatske sufinanciraju se iz Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR). Republika Hrvatska sudjeluje u ukupno 13 programa europske teritorijalne suradnje. Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova EU u funkciji je Nacionalnog tijela za 11 programa europske teritorijalne suradnje, Upravljačkog tijela za 2 programa prekogranične suradnje te Tijela za kontrolu za 11 programa, dok je Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine Nacionalno tijelo za 2 programa.

Kroz sudjelovanje u programima prekogranične, transnacionalne i međuregionalne suradnje doprinosi se sveukupnom razvoju teritorijalne suradnje, povećanju međunarodne konkurentnosti hrvatskih regija i ujednačavanju njihova razvoja te smanjenju društvene i gospodarske nejednakosti. Također, ugovoreni projekti doprinose zajedničkom rješavanju izazova koji nadilaze nacionalne granice i omogućuju povezivanje, odnosno sinergiju lokalnih i regionalnih politika s Kohezijskom politikom Europske unije.

#### *Prekogranični programi*

Republika Hrvatska sudjeluje ukupno u 5 programa prekogranične suradnje, od čega u 3 programa sa zemljama članicama EU (Slovenija – Hrvatska, Mađarska – Hrvatska, Italija – Hrvatska) te 2 programa prekogranične suradnje sa zemljama nečlanicama EU, gdje Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova EU obavlja funkciju Upravljačkog tijela (Hrvatska – Srbija i Hrvatska – Bosna i Hercegovina – Crna Gora). U programima prekogranične suradnje hrvatski projektni partneri sudjeluju s partnerima iz susjedne zemlje kroz zajedničku provedbu projekata.

#### *Transnacionalna suradnja*

Republika Hrvatska sudjeluje ukupno u 4 programa transnacionalne suradnje (Jadransko-jonski program transnacionalne suradnje (Adrion), Dunav, Središnja Europa te Euro-Mediterran). U programima transnacionalne suradnje hrvatski projektni partneri surađuju s partnerima iz više zemalja sudionica programa, a s obzirom da je programsko područje cijela Republika Hrvatska, nemaju teritorijalna ograničenja za provedbu aktivnosti.

#### *Međuregionalna suradnja*

Republika Hrvatska sudjeluje u 2 programa međuregionalne suradnje gdje je Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova EU Nacionalno tijelo, a to su programi INTERREG EUROPE i INTERACT. U programima međuregionalne suradnje hrvatski projektni partneri sudjeluju u suradnji s partnerima iz više zemalja sudionica programa, a s obzirom da je programsko područje cijela Republika Hrvatska, također nemaju teritorijalna ograničenja za provedbu aktivnosti.

#### *Makroregionalne strategije*

Makroregionalne strategije omogućuju raznolikim dijelovima Europe ujednačavanje gospodarskog razvitka, kao jednog od glavnih dugoročnih ciljeva EU. Pokretanje makroregionalnih strategija potaknuto je potrebom za povezivanjem i usklađivanjem



regionalnih, nacionalnih i EU politika, kroz povezivanje dionika na gotovo svim razinama društva, a što rezultira i efikasnijim korištenjem EU fondova.

Republika Hrvatska sudjeluje u Strategiji EU za dunavsku regiju i Strategiji EU za jadransku i jonsku regiju, čiju provedbu na nacionalnoj razini osiguravaju Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova EU i Ministarstvo vanjskih i europskih poslova.<sup>50</sup>

## *Drugi programi financiranja na razini Europe*

### *LIFE*

Program LIFE instrument je Europske unije namijenjen financiranju aktivnosti na području zaštite okoliša, očuvanja prirode i djelovanja u području klime. Cilj LIFE programa je doprinijeti implementaciji, ažuriranju i razvoju EU politika i zakonodavstva iz područja okoliša, prirode i klime kroz sufinanciranje projekata koji imaju europsku dodanu vrijednost. CINEA – Izvršna agencija za klimu, infrastrukturu i okoliš je agencija Europske komisije odgovorna za provedbu Programa LIFE te evaluaciju i odabir projekata za financiranje. Novom Uredbom Program LIFE u potpunosti daje podršku ciljevima Europskog zelenog plana u području transformacije EU u ravnopravno i prosperitetno društvo s modernim, resursno učinkovitim i konkurentnim gospodarstvom u kojem nema emisija stakleničkih plinova u 2050. g. i gdje je gospodarski rast odvojen od korištenja resursa. Također, financira aktivnosti u području zaštite, očuvanja i jačanja prirodnog kapitala EU-a te zaštite zdravlja i dobrobiti građana od rizika i utjecaja povezanih s okolišem i klimom.

U novom programskom razdoblju 2021. – 2027. g. Program LIFE podijeljen je u dva područja - Okoliš i Djelovanje u području klime, svaki s dva potprograma:

1. Područje Okoliša:

- potprogram „Priroda i bioraznolikost“;
- potprogram „Kružno gospodarstvo i kvaliteta života“;

2. Područje Djelovanje u području klime:

- potprogram „Ublažavanje i prilagodba klimatskih promjena“;
- potprogram „Prijelaz na čistu energiju“.

Financijska omotnica za provedbu Programa LIFE za razdoblje od 2021. do 2027. g. iznosi 5.432.000.000,00 EUR. Za područje „Okoliš“ predviđeno je 3.488.000.000,00 EUR, od čega je za potprogram „Priroda i bioraznolikost“ – 2.143.000.000,00 EUR te za „Kružno gospodarstvo i kvaliteta života“ – 1.345.000.000,00 EUR. Za područje „Djelovanje u području klime“ predviđeno je 1.944.000.000,00 EUR, od čega je za potprogram „Ublažavanje klimatskih

<sup>50</sup> Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije, Europska teritorijalna suradnja. URL: <https://razvoj.gov.hr/europska-teritorijalna-suradnja-4216/4216>



promjena i prilagodba tim promjenama” – 947.000.000,00 EUR te za „Prijelaz na čistu energiju“ – 997.000.000,00 EUR.

U skladu s Uredbom, Program LIFE može pružiti različite vrste bespovratnih sredstava za sljedeće vrste projekata:

- Projekti standardnih djelovanja (Standard Action Projects, SAP);
- Strateški projekti za prirodu (Strategic Nature Projects, SNAP);
- Strateški integrirani projekti (Strategic Integrated Projects, SIP);
- Projekti tehničke pomoći (Technical Assistance Projects);
- Djelovanja koordinacije i potpore (Coordination and Support Actions, CSA).

Stopa sufinanciranja kroz Program LIFE je do 60% ukupnih prihvatljivih troškova, odnosno do visine 75% za prioritetne vrste iz potprograma Priroda i biološka raznolikost. Prijavitelj može biti svaka pravna osoba registrirana na području Europske unije: javna tijela, privatne komercijalne organizacije i neprofitne organizacije. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja je Nacionalna kontakt točka (NCP) za Program LIFE u Hrvatskoj. NCP informira o LIFE programu, općim uvjetima, uvjetima natječaja i mogućnosti prijave. NCP također pruža pomoć potencijalnim prijaviteljima u pripremi LIFE projektnog prijedloga, onima čiji su projektni prijedlozi odobreni te su u fazi revizije te olakšava komunikaciju s nadležnim tijelima za učinkovitiju provedbu aktivnosti.<sup>51</sup>

### ***Obzor Europa***

Obzor Europa je Okvirni program Europske unije za istraživanja i inovacije za razdoblje od 2021. do 2027. g., a njegov pravni temelj čine Uredba 2021/695 i Odluka 2021/764. Obzor Europa jedan je od ključnih instrumenata Unije za jačanje Europskog istraživačkog prostora, osnaživanje europske konkurentnosti, usmjeravanje i ubrzavanje digitalne i zelene tranzicije, europskog oporavka, pripravnosti i otpornosti. To ga čini najambicioznijim te ujedno i najvećim transnacionalnim okvirnim programom za istraživanje i inovacije u svijetu.

---

<sup>51</sup> LIFE program Hrvatska. URL: <https://lifeprogramhrvatska.hr/hr/>

Slika 40. Struktura Programa



Izvor: OBZOR EUROPA

Obzor je jedan od ključnih instrumenata Europske unije za ostvarivanje zadanih ciljeva društvene transformacije te klimatski neutralne i zelene Europe. U drugome stupu pod nazivom Globalni izazovi i industrijska konkurentnost Europe nalazi se i klaster 5 – Klima, energija i mobilnost. Unutar ovoga klastera financirat će se projekti koji pridonose istraživanju, inovacijama i novim rješenjima u području obnovljivih izvora energije, hvatanja i skladištenja CO<sub>2</sub>, baterija, energetske učinkovitih zgrada, pametnog prometa, prometa s nultom emisijom te zelenih i uključivih rješenja u području energetike i mobilnosti namijenjenih građanima. Ovim dijelom programa Obzor Europa pokriva širok raspon sličnih područja koja podupiru zelenu tranziciju. Podnositelji zahtjeva trebali bi se uhvatiti u koštac s konkretnim izazovima na tu temu te pomoći jačanju europskih baza znanja i konkurentnosti unutar područja klime, energije i mobilnosti. Klaster se temelji na holističkom i multidisciplinarnom pristupu istraživanju i inovacijama te je zbog toga relevantan i za istraživače u društvenim i humanističkim znanostima. Glavni je pokretač ovog klastera programa Obzor Europa ubrzanje zelene i digitalne tranzicije i s tim povezane transformacije gospodarstva, industrije i društva s ciljem postizanja klimatske neutralnosti u Europi do 2050. g. To se odnosi na postizanje nulte stope emisija stakleničkih plinova u područjima energetike i mobilnosti najkasnije do 2050. g. (kao i u drugim sektorima koji nisu obuhvaćeni ovim klasterom), istovremeno potičući njihovu konkurentnost i otpornost te upotrebljivost za građane i društvo.

Strateška vizija Europske komisije *Čist planet za sve* navodi da će prijelaz na klimatsku neutralnost u narednim desetljećima promijeniti sektore energetike i mobilnosti, čineći ih još više isprepletenima. Istraživanja i inovacije uvelike će utjecati na brzinu kojom će se ti prijelazi



odvijati, izravno utječući na promjene kao što su poboljšanje kvalitete zraka i vode, povećanje zaposlenosti, socijalna uključenost, održivo upravljanje resursima te smanjena ovisnost o fosilnim gorivima. Stopa uspješnosti europskih istraživačkih i inovacijskih aktivnosti koje će omogućiti poboljšanje provedbe i komercijalizaciju inovativnih rješenja usmjerit će buduću konkurentnost Europske unije na globalnom tržištu.<sup>52</sup>

### ***EU programi, fondovi i banke vezani uz energetske učinkovitost***

#### ***CEF***

Instrument za povezivanje Europe (CEF) ključni je instrument financiranja sredstvima EU-a za promicanje rasta, zapošljavanja i konkurentnosti ciljanim infrastrukturnim ulaganjima na europskoj razini. Njime se podupire razvoj održivih i učinkovito međusobno povezanih transeuropskih mreža velikih performansi u području prometa, energetike i digitalnih usluga. Ulaganjima u okviru CEF-a popunjavaju se poveznice koje nedostaju u europskoj energetskej, prometnoj i digitalnoj okosnici.

CEF-om se ostvaruju koristi za stanovnike svih država članica jer putovanja čini lakšim i održivijim, poboljšava energetske sigurnost Europe, omogućuje širu upotrebu obnovljivih izvora energije te olakšava prekograničnu interakciju javnih uprava, poduzeća i građana. Podijeljen je na tri sektora: 1) Promet; 2) Energetika; 3) Digitalni sektor.

Jedan od najvažnijih prioriteta CEF-a je omogućivanje i jačanje sinergija između tih triju sektora. Međusektorske mjere mogu omogućiti optimizaciju troškova ili rezultata udruživanjem financijskih, tehničkih ili ljudskih resursa, čime se poboljšava djelotvornost financiranja EU-a.

#### ***ELENA***

ELENA (*European Local Energy Assistance*) je financijski instrument u smislu darovnica ili grantova lokalnim i regionalnim javnim vlastima za razvoj, strukturiranje i pokretanje investicija u energetske učinkovitost i obnovljive izvore energije.

Provedba se omogućuje kroz četiri međunarodne financijske institucije (*International financial institutions - IFI*), a to su: europska investicijska banka (*European Investment Bank - EIB*), vladina razvojna banka iz Frankfurta (*Kreditanstalt für Wiederaufbau - KfW*), razvojna banka Vijeća Europe (*Council of Europe Development Bank - CEB*) i europska banka za obnovu i razvoj (*European Bank for Reconstruction and Development - EBRD*). ELENA instrument omogućava financiranje ulaganja i u privatne i javne subjekte te olakšava povezivanje s drugim financijskim instrumentima. ELENA osigurava do 90 % troškova tehničke pomoći za *feasibility / market* studije, energetske preglede i pripremu natječajne dokumentacije.

<sup>52</sup> OBZOR EUROPA, Klima, energija i mobilnost. URL: <https://www.obzoreuropa.hr/struktura-drugi-stup/klima-energija-i-mobilnost>



### ***MLEI PDA***

MLEI PDA (*Mobilising Local Energy Investments*) usmjeren je na manje projekte. Podupire razvoj samostalnih ili zajedničkih projekata za lokalne i regionalne javne vlasti koji surađuju s financijskim institucijama i fond menadžerima na mobilizaciji sredstava za pokretanje investicija u projekte održive energije. Projekti omogućavaju tri glavna cilja: poticanje energetske učinkovitosti i poticanje na racionalno korištenje izvora energije; povećanje korištenja novih i obnovljivih izvora energije, kao i poticanje energetske diversifikacije; poticanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije u području prometa. Ovaj financijski instrument zapravo nadopunjuje financijski instrument Elena-u.

### ***EEEF***

EEEF (*European Energy Efficiency Fund*) je financijski instrument lokalnim, regionalnim i (ukoliko je to opravdano) nacionalnim javnim vlastima ili javnim ili privatnim osobama koje djeluju u njihovo ime. EEEF financira investicije i projekte u području energetske učinkovitosti (70%), obnovljivih izvora energije (20%) i čistog gradskog prijevoza (10%) putem inovativnih instrumenata. Darovnica u smislu tehničke podrške dostupna je za usluge razvojnih projekata (tehničke, financijske) povezane s ulaganjima financirane od strane Fonda.<sup>53</sup>

### ***EFSU***

Europski fond za strateška ulaganja (EFSU) ključan je element Plana ulaganja za Europu, čija je svrha poticanje dugoročnog gospodarskog rasta i konkurentnosti u Europskoj uniji. Cilj je tog fonda doprinijeti upotrebi javnih sredstava, među ostalim sredstava iz proračuna EU-a, kako bi se potaknula privatna ulaganja u širok raspon projekata u EU-u. Fond je zaseban i transparentan subjekt i ima zaseban račun kojim upravlja Europska investicijska banka (EIB). Uspostavljen je u srpnju 2015. g. Uredbom o Europskom fondu za strateška ulaganja, Europskom savjetodavnom centru za ulaganja i Europskom portalu projekata ulaganja.<sup>54</sup>

EFSU je dostupan za gospodarski održive projekte, uključujući projekte s profilom rizika. Usmjeren je na sektore koji podržavaju održivi rast i zaposlenost u EU-u, a to su:

- strateška infrastruktura (digitalne tehnologije, prijevoz i energetika);
- projekti održivi za okoliš (energija iz obnovljivih izvora i učinkovito iskorištavanje resursa);
- urbani i ruralni razvoj i socijalni projekti;
- obrazovanje i osposobljavanje, istraživanje, razvoj i inovacije;
- ulaganja kojima se povećava zaposlenost, posebno potpora manjim poduzećima i poduzećima srednje tržišne kapitalizacije.

<sup>53</sup> Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, EU programi i fondovi vezani uz energetske učinkovitost. URL: <https://mpgi.gov.hr/o-ministarstvu/djelokrug-50/europski-strukturni-i-investicijski-fondovi-8437/eu-programi-i-fondovi-vezani-uz-energetske-ucinkovitost-8532/8532>

<sup>54</sup> Europsko vijeće, Europski fond za strateška ulaganja. URL: <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/investment-plan/strategic-investments-fund/>





Financijski instrumenti u okviru plana ulaganja integriraju se u Grupu Europske investicijske banke.

Za velike infrastrukturne projekte vrijednosti više od 25 milijuna eura promotori iz javnog ili privatnog sektora mogu podnijeti zahtjev za zajam preko Europske investicijske banke. Projekti u vrijednosti manjoj od 25 milijuna eura prije predstavljanja EIB-u trebaju se grupirati u platforme za zajednička ulaganja (okvirni zajmovi, namjenska sredstva).

### ***EIB***

Europska investicijska banka osigurava financijska sredstva za projekte kojima se pridonosi ispunjenju ciljeva EU-a, unutar i izvan EU-a. EIB je u zajedničkom vlasništvu država članica EU-a. Njezina je uloga:

- dati poticaj zapošljavanju i gospodarskom rastu u Europi;
- podržati mjere za ublažavanje klimatskih promjena;
- promicati politike EU-a izvan granica EU-a.

EIB Posuđuje novac na tržištima kapitala te ga pozajmljuje uz povoljne uvjete za projekte usklađene s ciljevima EU-a. Otprilike 90% zajmova daje se za projekte u EU-u. Novac se nikad ne uzima iz proračuna EU-a. EIB nudi tri glavne vrste proizvoda i usluga:

- 1) davanje zajmova – obuhvaća oko 90% ukupnih financijskih obveza EIB-a; ova banka daje zajmove klijentima svih veličina kako bi potakla gospodarski rast i zapošljavanje, a ta potpora često pridonosi privlačenju drugih ulagača;
- 2) spajanje zajmova – ovime se klijentima omogućuje da kombiniraju EIB-ovo financiranje s dodatnim ulaganjem;
- 3) savjetovanje i tehnička pomoć – za ostvarenje najveće vrijednosti za uloženi novac.<sup>55</sup>

EIB upotrebljava širok spektar različitih instrumenata, uglavnom kredite i jamstva. Razvijeni su i drugi, inovativniji instrumenti s većim profilom rizika, a u suradnji s ostalim institucijama EU-a u planu su i novi instrumenti. Financiranje koje pruža EIB može se kombinirati s financiranjem iz drugih izvora sredstava EU-a (među ostalim iz proračuna EU-a), a taj se postupak naziva kombinirano financiranje. Osim financiranja projekata, EIB ima i savjetodavnu ulogu.

Kreditiranje se uglavnom ostvaruje u obliku izravnih kredita ili kredita koji se realiziraju preko posrednika. Izravni krediti za financiranje projekata moraju zadovoljavati određene uvjete, npr. ukupni troškovi ulaganja moraju biti veći od 25 milijuna EUR, a kredit može pokriti najviše 50% troškova projekta. Krediti koji se realiziraju preko posrednika sastoje se od kredita lokalnim bankama ili drugim posrednicima, koji potom podupiru krajnje primatelje. Kreditiranje se u najvećoj mjeri ostvaruje u Europskoj uniji.

<sup>55</sup> Europska unija, Europska investicijska banka (EIB). URL: [https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-investment-bank-eib\\_hr](https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-investment-bank-eib_hr)



Osim tradicionalnijih aktivnosti kreditiranja, EIB primjenjuje i mehanizme kombiniranog financiranja kako bi svoje zajmove kombinirao s bespovratnim sredstvima javnih tijela ili filantropskih organizacija.<sup>56</sup>

### ***Financiranje prirodnog kapitala (Natural Capital Financing Facility – NCF)***

Kredite za financiranje prirodnog kapitala (NCF) HBOR odobrava u skladu s internim aktima i uvjetima iz važećih kreditnih programa. Namjena kredita je financiranje prirodnog kapitala iz sredstava kredita Europske investicijske banke i Europske komisije u sklopu Natural Capital Financing Facility za očuvanje i prilagodbu eko-sustava kroz projekte zelene infrastrukture, zelenog poduzetništva, plaćanja usluga eko-sustava i kompenzacijskih mjera za štete u okolišu uz potporu LIFE programa (NCF).<sup>57</sup>

### ***Ostali mogući izvori financiranja***

#### ***Javno-privatno partnerstvo (JPP)***

Sukladno Zakonu o javno – privatnom partnerstvu (NN 78/12, 152/14, 114/18), javno – privatno partnerstvo definira se kao dugoročan ugovorni odnos između javnog i privatnog partnera, dok je predmet takvog ugovora izgradnja i/ili rekonstrukcija i održavanje javne građevine u svrhu pružanja javnih usluga iz okvira nadležnosti javnog partnera. U tome smislu privatni partner od javnog partnera preuzima obveze i rizike vezane za realizaciju određenog projekta, a moguće je da javno tijelo dopusti i obavljanje komercijalnih djelatnosti s ciljem naplate prihoda od trećih osoba na tržištu. Javno – privatno partnerstvo uređuje se ugovorom o javno – privatnom partnerstvu kojima se definiraju prava i obveze takvog partnerstva. Cilj takve suradnje jest davanje doprinosa privatnoj infrastrukturi i uslugama javnog sektora kroz omogućavanje korištenja sredstava i znanja privatnog sektora, pri čemu javna vlast određuje ciljeve projekata vodeći računa o javnom interesu i kvaliteti usluga, dok je odgovornost privatnog partnera vezana za realizaciju projekta. Privatni partner u tom kontekstu ostvaruje interes kroz naplatu usluga od korisnika projekta, kroz koncesiju ili neki drugi oblik naplate. Javno – privatno partnerstvo karakterizira dijeljenje rizika istog projekta kako bi se ostvario cilj usmjeren na zajednički interes. Sukladno navedenom, javno – privatno partnerstvo karakterizira:

- projektni dugoročiji odnos koji uključuje različite oblike suradnje između javnog i privatnog partnerstva;
- financijska konstrukcija za realizaciju projekta koja se uglavnom dijeli između privatnog i javnog tijela;
- dok je odgovornost privatnog partnera vezana za realizaciju projekta koja između ostalog može uključivati: projektiranje, građenje, rekonstrukciju, dogradnju, provedbu

<sup>56</sup> Europski parlament, Europska investicijska banka. URL: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hr/sheet/17/europska-investicijska-banka>

<sup>57</sup> Hrvatska banka za obnovu i razvitak. URL: [https://www.hbor.hr/wp-content/uploads/2020/06/NCFF\\_letak-2020\\_02.06.20..pdf](https://www.hbor.hr/wp-content/uploads/2020/06/NCFF_letak-2020_02.06.20..pdf)



i financiranje, odgovornost javnog partnera usmjerena je na realiziranje cilja javnog interesa, povećanju kvalitete ponuđene usluge te politici cijena;

- javno – privatno partnerstvo dovodi do podjele rizika između javnog i privatnog partnera.<sup>58</sup>

### *ESCO model*

ESCO je skraćenica od *Energy Service Company*, a ESCO model je model ulaganja u projekte energetske učinkovitosti na način da poduzeće koje pruža usluge na području energije na sebe preuzme troškove analize postojećeg stanja, razvoja individualiziranih rješenja, financiranja, ugradnje te rada i održavanja sustava tako da korisnik ne mora ulagati svoja sredstva. Korisnik otplaćuje cjelokupnu investiciju tako što u periodu nakon ugradnje novih energetski učinkovitijih rješenja, odnosno kad se počnu ostvarivati uštede nastavlja plaćati isti iznos koji je plaćao ranije, dok se projekt isplaćuje iz ostvarenih ušteda. Energetske kompanije jamče isplatu investicije u roku od nekoliko godina nakon čega korisnik nastavlja plaćati niže račune zbog ostvarenih ušteda. Projekti koji se provode po ESCO modelu mogu obuhvaćati:

1. mjere na sustavima opskrbe električnom energijom i korištenje obnovljivih izvora energije:
  - sunčane elektrane za vlastitu proizvodnju električne energije;
  - rasvjeta u javnom i privatnom sektoru;
  - javna rasvjeta po novom ESCO/EPC modelu.
2. mjere na sustavima opskrbe toplinskom energijom i obnovljivim izvorima energije:
  - rekonstrukcija kotlovnice;
  - korištenje biomase kao alternativa fosilnim gorivima;
  - priprema toplinske energije preko solarnih kolektora;
  - rekonstrukcija toplinskih podstanica;
  - modernizacija sustava grijanja i hlađenja;
  - ugradnja termostatskih ventila.
3. mjere toplinske izolacije vanjske ovojnice građevine:
  - obnova vanjske ovojnice (fasade);
  - zamjena stolarije;
  - izolacija stropa prema negrijanom dijelu građevine.<sup>59</sup>

### *RLF*

Fond revolving (obnavljajući) kredita (RLF) je financijski alat koji se temelji na korištenju sredstava koja se daju u zajam umjesto na tradicionalnoj ponudi izravnih subvencija. Revolving fondovi mogu dati zajmove za projekte sa otežanim pristupom tradicionalnim zajmovima financijskih institucija ili mogu dati zajmove niže tržišne kamatne stope (povoljni zajmovi).

<sup>58</sup> Persoli, A. M., Javno-privatno partnerstvo (2007.), str. 112 - 113. URL: <https://hrcak.srce.hr/file/53822>

<sup>59</sup> HEP ESCO d.o.o., ESCO projekti. URL: <https://www.hep.hr/esco/esco-projekti/1830>



Zahvaljujući obnavljajućem aspektu otplate zajma, središnji fond se ponovo puni, što stvara priliku da se novim projektima nude novi krediti. Može poslužiti kao podrška za više projekata održive energije: energetske učinkovitosti, obnovljivih izvora energije i drugih projekata održivosti koji ostvaruju uštedu troškova. Ove se uštede prate i koriste za nadopunu fonda za sljedeći krug ulaganja, uspostavljajući na taj način održivi ciklus financiranja, istovremeno smanjujući operativne troškove i smanjujući utjecaj na okoliš.

Glavni cilj RLF-a je koristiti fond kapitala za zajmove umjesto izravnih subvencija, povećavajući utjecaj fonda kroz niz nekoliko uzastopnih projekata. Fond revolving kredita (RLFs) koristi fond kapitala za ponudu posebnih zajmova za financiranje projekata čiste energije (energetska učinkovitost, korištenja obnovljivih izvora energije) kao i mjere prilagodbe klimatskim promjenama. Kako se krediti otplaćuju, kapital se zatim vraća za druge projekte, i tako dalje. Pod pretpostavkom da su nepodmirena dugovanja i dalje niska, RLF-ovi mogu biti stalni izvori kapitala koji se iznova obnavlja s ciljem financiranja projekata u budućnosti. Države, regionalna i lokalna vlast mogu uspostaviti RLF-ove da podrže i vlastite energetske obnove (unutarnji fond) i one u privatnom sektoru (vanjski fond).

#### *Unutarnji revolving fond*

Kako bi upravljali s kapitalom za tekuća ulaganja u ublažavanje klimatskih promjena, javne uprave mogu razviti vlastite interne RLF-ove. Ovi programi započinju sa stalnim fondom za plaćanje projekata. Novac se interno „posuđuje“ za određene projekte, a uštede koje dolaze od poboljšanja vraćaju se u RLF. Dopunjeni RLF tada se može koristiti za financiranje dodatnih projekata. Unutarnji RLF-ovi često su više "računovodstveni tretman" nego formalni fond, ali mogu biti učinkovito sredstvo za prikupljanje i korištenje ušteda energije iz poboljšanja čiste energije za financiranje dodatnih instrumenata ulaganja. Upravljanje internim fondovima može biti jamstvo privlačenja privatnih fondova kojima bi upravljala javna uprava.

#### *Vanjski revolving fond*

Postoje određeni subjekti koji mogu upravljati revolving sredstvima za javne ili privatne investitore. Ti RLF-ovi obično nude niže kamatne stope i /ili fleksibilnije uvjete od onih koji su dostupni na komercijalnim financijskim tržištima. Ti se programi često usredotočuju na financiranje troškova povećanja učinkovitosti, poput promjene uređaja, rasvjete, izolacije, vanjske ovojnice i nadogradnje sustava grijanja i hlađenja. Krediti revolving fonda mogu se kapitalizirati iz različitih izvora, uključujući prihod od državnih obveznica, državne riznice i drugih posebnih sredstava.

Kod konvencionalnih RLF-ova obično se kamatna stopa određuje bilo vezanjem tržišne stope zaduživanja ili korištenjem dijela sredstava za otkup kamatne stope do prihvatljivije razine. Većina uvjeta zajma su kraći od 10 godina. Neki programi zahtijevaju osiguranje kredita dodatnim osiguranjem, dok drugi stvaraju rezervne fondove za gubitke kredita koji služe za ublažavanje mogućeg neispunavanja obveza.<sup>60</sup>

<sup>60</sup> Compete4SECAP – 754162, London Green Fund pomaže u postizanju okolišnih ciljeva, London, Ujedinjeno Kraljevstvo, Fond revolving kredita (RLF). URL: [https://compete4secap.eu/fileadmin/user\\_upload/Fact\\_sheets\\_countries/Croatia/10\\_Fact\\_Sheet\\_RLF\\_v2\\_HR\\_final.pdf](https://compete4secap.eu/fileadmin/user_upload/Fact_sheets_countries/Croatia/10_Fact_Sheet_RLF_v2_HR_final.pdf)



### *Crowdfunding*

Crowdfunding kao proces označava grupno ili kolektivno financiranje, odnosno proces kojim osoba (fizička ili pravna) od zajednice (građana, drugih sličnih organizacija, tvrtki i dr.) traži novčane donacije koje će služiti za financiranje točno određenog projekta. Prednost grupnog financiranja nije samo skupljanje kapitala od većeg broja ljudi, već i mogućnost predstavljanja određene ideje široj zajednici, pojedincima, tvrtkama i sl., pa nerijetko tako predstavljeni projekti privuku pozornost medija, državnih institucija pa čak i privatnih investitora. Cjelokupan proces odvija se putem interneta s ciljem uključivanja što većeg broja ljudi koji čak i minimalnim pojedinačnim uplatama u konačnici dovode do iznosa potrebnog za provedbu projekata velikih vrijednosti.<sup>61</sup>

### *Etična banka*

Etična banka je razvojna banka koja ulaže u poljoprivredu, projekte obnovljivih izvora energije, stanogradnju, zaštitu okoliša, pokretanje start-upova, malih poduzeća i IT-a. To je prva banka u vlasništvu građana, poduzetnika, organizacija i institucija iz Hrvatske koja će inicirati i provoditi razvojne politike investiranja u sektore u kojima Hrvatska ima najviše potencijala, pri čemu će zadovoljavati potrebe za ekonomskom, socijalnom i ekološkom održivošću. Etična banka nije konkurencija HBOR-u nego partner koji želi u suradnji s HBOR-om i europskim razvojnim bankama maksimizirati količinu sredstava dostupnu za razvojne projekte. Kroz svoju prisutnost na terenu i stotine već identificiranih projekata, etična banka je partner i kanal za plasman razvojnih sredstava u hrvatsko gospodarstvo.<sup>62</sup>

### *Socijalni fond za klimatsku politiku*

Kako bi osigurao pravednu i uključivu klimatsku tranziciju, EU je osnovao Socijalni fond za klimatsku politiku za pomoć ugroženim kućanstvima, malim poduzećima i korisnicima usluga prijevoza u nepovoljnijem financijskom položaju. Fond bi trebao osigurati sredstva državama članicama za potporu mjerama i ulaganjima u povećanu energetske učinkovitost zgrada, dekarbonizaciju grijanja i hlađenja zgrada, uključujući integraciju energije iz obnovljivih izvora, te odobravanje poboljšanog pristupa mobilnosti s nultom i niskom emisijom i prijevoz. Ove mjere i ulaganja prvenstveno trebaju koristiti ranjivim kućanstvima, mikropoduzećima ili korisnicima prijevoza. U očekivanju utjecaja tih ulaganja na smanjenje troškova i emisija, Fond će također moći financirati privremenu izravnu potporu dohotku za ugrožena kućanstva. Zakonski prijedlozi bit će prosljeđeni Europskom parlamentu, Vijeću, Gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija na daljnje razmatranje u okviru redovnog zakonodavnog postupka.<sup>63</sup>

<sup>61</sup> IUS-INFO, CROWDFUNDING – novi način financiranja (2015.). URL: <https://www.iusinfo.hr/aktualno/u-sredistu/crowdfunding-novim-nacin-financiranja-22043>

<sup>62</sup> Zadruga za etično financiranje, Česta pitanja, Koje projekte će podržavati buduća etična banka te kako će se pozicionirati prema već postojećim razvojnim bankama na tržištu? URL: <https://zef.hr/o-nama/cesta-pitanja/4>

<sup>63</sup> Europska komisija, Socijalni fond za klimatsku politiku. URL: [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-green-deal/delivering-european-green-deal/social-climate-fund\\_hr](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-green-deal/delivering-european-green-deal/social-climate-fund_hr)



### *Energetske zadruge*

Energetske zadruge su udruženja pojedinaca, kompanija, javnih ustanova, lokalnih samouprava povezanih prema ključu lokacije koji zajedno razvijaju projekte obnovljivih izvora energije. Zajedničkim ulaganjem smanjuje se rizik investicije i dijeli se dobit od projekta. Energetske zadruge organizirane su na način da se za sva pitanja upravljanja zadrugom vrši demokratski način odlučivanja. Cilj takvih zadruga je promovirati obnovljive izvore energije u vlasništvu lokalnih zajednica. Na taj način se omogućava jednostavnija implementacija mjera energetske učinkovitosti usmjerena na lokalnu zajednicu, zbog toga što zadruge mogu ostvariti veću pregovaračku moć, veći trust znanja i djelovati na višoj razini nego pojedinac. U Hrvatskoj trenutno djeluje 8 energetske zadruga: BAN – UNION, Zelena energetska zadruga (ZEZ), Energetska zadruga Otok Krk, Energetska zadruga Kaštela, Energetska zadruga Lug, Energetska zadruga Sunčani Hvar, braniteljska zadruga Ka – Solar, Energetska zadruga SPES.<sup>64</sup>

---

<sup>64</sup> Nacionalni portal energetske učinkovitosti, Energetske zadruge. URL: <https://www.enu.hr/ee-u-hrvatskoj/tko-je-tko-ee-rh/energetske-zadruge/>





## 15. LITERATURA

1. Compete4SECAP – 754162, London Green Fund pomaže u postizanju okolišnih ciljeva, London, Ujedinjeno Kraljevstvo, Fond revolving kredita (RLF). URL: [https://compete4secap.eu/fileadmin/user\\_upload/Fact\\_sheets\\_countries/Croatia/10\\_Fact\\_Sheet\\_RLF\\_v2\\_HR\\_final.pdf](https://compete4secap.eu/fileadmin/user_upload/Fact_sheets_countries/Croatia/10_Fact_Sheet_RLF_v2_HR_final.pdf)
2. Državni hidrometeorološki zavod, Opće značajke klime Hrvatske. URL: [https://meteo.hr/klima.php?section=klima\\_hrvatska&param=k1](https://meteo.hr/klima.php?section=klima_hrvatska&param=k1)
3. EPTISA Adria d.o.o, Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama RH do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.) (2017.g.)“, str. 40-41. URL: <https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/2019/05/Rezultati-klimatskog-modeliranja-na-sustavu-HPC-Velebit.pdf>
4. EPTISA Adria d.o.o., Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (2017.), str. 8-11.
5. EPTISA Adria d.o.o., Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (2017.), str. 3-19. URL: [https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Dodatak\\_Klimatsko\\_modeliranje\\_VELEbit\\_12.5km.pdf](https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Dodatak_Klimatsko_modeliranje_VELEbit_12.5km.pdf)
6. Europska komisija (2021), Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–2027, Službeni list Europske unije 2021/C, 373/01 (2021.). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A52021XC0916%2803%29>
7. Europska komisija, Okvir za klimatsku i energetske politiku do 2030. URL: [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2030-climate-energy-framework\\_hr](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2030-climate-energy-framework_hr)
8. Europska komisija, Socijalni fond za klimatsku politiku. URL: [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-green-deal/delivering-european-green-deal/social-climate-fund\\_hr](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-green-deal/delivering-european-green-deal/social-climate-fund_hr)
9. Europska komisija, Sporazum gradonačelnika - Ured za Europu - česta pitanja. URL: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/FAQs>
10. Europska unija, Europska investicijska banka (EIB). URL: [https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-investment-bank-eib\\_hr](https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-investment-bank-eib_hr)
11. Europski parlament, Europska investicijska banka. URL: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hr/sheet/17/europska-investicijska-banka>
12. Europski socijalni fond, EU fondovi 2021.-2027. URL: <https://esf.hr/esfplus/program/>
13. Europski strukturni i investicijski fondovi, Nacionalni plan oporavka i otpornosti. URL: <https://strukturnifondovi.hr/nacionalni-plan-oporavka-i-otpornosti/>
14. Europsko vijeće, Europski fond za strateška ulaganja. URL: <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/investment-plan/strategic-investments-fund/>
15. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Djelatnost Fonda. URL: <https://www.fzoeu.hr/hr/djelatnost-fonda/1325>
16. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Područja djelovanja - Energetska učinkovitost - EnU u zgradarstvu. URL: <https://www.fzoeu.hr/hr/enu-u-zgradarstvu/7571>
17. Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)' - Part 1 - The SECAP process, step-by-step towards low carbon and climate resilient cities by 2030, str. 21 i 23. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC112986>
18. HAMAG-BICRO, Osnivanje. URL: <https://hamagbicro.hr/o-nama/>



19. HEP ESCO d.o.o., ESCO projekti. URL: <https://www.hep.hr/esco/esco-projekti/1830>
20. Hrvatska banka za obnovu i razvitak, Tko smo. URL: <https://www.hbor.hr/naslovnica/hbor/ona/>
21. Hrvatska banka za obnovu i razvitak. URL: [https://www.hbor.hr/wp-content/uploads/2020/06/NCFF\\_letak-2020\\_02.06.20..pdf](https://www.hbor.hr/wp-content/uploads/2020/06/NCFF_letak-2020_02.06.20..pdf)
22. IUS-INFO, CROWDFUNDING – novi način financiranja (2015.). URL: <https://www.iusinfo.hr/aktualno/u-sredistu/crowdfunding-novi-nacin-financiranja-22043>
23. LIFE program Hrvatska. URL: <https://lifeprogramhrvatska.hr/hr/>
24. Meteoblue. URL: [https://www.meteoblue.com/hr/weather/historyclimate/climatemodelled/visoko\\_republic-of-croatia\\_3187607](https://www.meteoblue.com/hr/weather/historyclimate/climatemodelled/visoko_republic-of-croatia_3187607)
25. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Modernizacijski fond. URL: <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-klimatske-aktivnosti-1879/modernizacijski-fond/9095>
26. Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, EU programi i fondovi vezani uz energetske učinkovitost. URL: <https://mpgi.gov.hr/o-ministarstvu/djelokrug-50/europski-strukturni-i-investicijski-fondovi-8437/eu-programi-i-fondovi-vezani-uz-energetske-ucinkovitost-8532/8532>
27. Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije, Europska teritorijalna suradnja. URL: <https://razvoj.gov.hr/europska-teritorijalna-suradnja-4216/4216>
28. Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije, Prekogranična suradnja. URL: <https://razvoj.gov.hr/djelokrug-1939/eu-fondovi/financijsko-razdoblje-eu-2014-2020/teritorijalna-suradnja/prekogranična-suradnja/3102>
29. Nacionalni portal energetske učinkovitosti, Energetske zadruge. URL: <https://www.enu.hr/ee-u-hrvatskoj/tko-je-tko-ee-rh/energetske-zadruge/>
30. Nacionalni portal energetske učinkovitosti, Javna rasvjeta. URL: <https://www.enu.hr/javna-rasvjeta/>
31. OBZOR EUROPA, Klima, energija i mobilnost. URL: <https://www.obzoreuropa.hr/struktura-drugi-stup/klima-energija-i-mobilnost>
32. Općina Visoko. Položaj, značaj i posebnosti. URL: <https://visoko.hr/polozaj-znacaj-i-posebnosti/>
33. Persoli, A. M., Javno-privatno partnerstvo (2007.), str. 112 - 113. URL: <https://hrcak.srce.hr/file/53822>
34. Planovi i Procjene j.d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Visoko (2023. g.) - str. 22-94. URL: <https://visoko.hr/procjena-rizika-od-velikih-nesreca-na-podrucju-opcine-visoko-i-osnivanje-radne-skupine/>
35. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. godine s pogledom na 2070. Narodne novine broj 46/2020 (2020.). URL: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020\\_04\\_46\\_921.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_04_46_921.html)
36. Vijeće Europske unije, Europski zeleni plan. URL: <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/green-deal/>
37. Zadruga za etično financiranje, Česta pitanja, Koje projekte će podržavati buduća etična banka te kako će se pozicionirati prema već postojećim razvojnim bankama na tržištu? URL: <https://zef.hr/o-nama/cesta-pitanja/4>



## 16. POPIS TABLICA

<b>Tablica 1.</b> Identificirani rizici sukladno Obrascu za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika .....	20
<b>Tablica 2.</b> Emisijski faktori za određivanje emisija CO <sub>2</sub> .....	23
<b>Tablica 3.</b> Referentni inventar emisije CO <sub>2</sub> sektora zgradarstva Općine Visoko 2015. g .....	23
<b>Tablica 4.</b> Emisije CO <sub>2</sub> za podsektore prometa na području Općine Visoko u 2015. g. ....	25
<b>Tablica 5.</b> Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO <sub>2</sub> električne mreže javne rasvjete u 2015. g. ....	26
<b>Tablica 6.</b> Potrošnja energije (MWh) pojedinih sektora po energentima u 2015. g. ....	27
<b>Tablica 7.</b> Emisije CO <sub>2</sub> pojedinih sektora prema energentima u 2015. g. ....	28
<b>Tablica 8.</b> Emisijski faktori za određivanje emisija CO <sub>2</sub> .....	31
<b>Tablica 9.</b> Kontrolni inventar emisije CO <sub>2</sub> sektora zgradarstva Općine Visoko 2022. g .....	31
<b>Tablica 10.</b> Emisije CO <sub>2</sub> za podsektore prometa na području Općine Visoko u 2022. g. ....	33
<b>Tablica 11.</b> Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO <sub>2</sub> električne mreže javne rasvjete u 2022. g. ....	34
<b>Tablica 12.</b> Potrošnja energije (MWh) pojedinih sektora po energentima u 2022. g. ....	35
<b>Tablica 13.</b> Emisije CO <sub>2</sub> pojedinih sektora prema energentima u 2022. g. ....	36
<b>Tablica 14.</b> Referentni inventar emisija CO <sub>2</sub> po sektorima i energentima za 2015. g. ....	38
<b>Tablica 15.</b> Kontrolni inventar emisija CO <sub>2</sub> po sektorima i energentima za 2022. g. ....	38
<b>Tablica 16.</b> Sažetak usporedbe Kontrolnog i Referentnog inventara emisija CO <sub>2</sub> .....	40
<b>Tablica 17.</b> Procjena troškova i smanjenja emisija pojedine mjere .....	49
<b>Tablica 18.</b> Identifikacija prijetnji .....	71
<b>Tablica 19.</b> Prikaz utjecaja potresa na kritičnu infrastrukturu .....	73
<b>Tablica 20.</b> Vjerojatnost/frekvencija pojave potresa .....	77
<b>Tablica 21.</b> Prikaz utjecaja poplave na kritičnu infrastrukturu. ....	80
<b>Tablica 22.</b> Vjerojatnost/frekvencija događaja s najgorim mogućim posljedicama - Poplave .....	85
<b>Tablica 23.</b> Vjerojatnost/frekvencija najvjerojatnijeg neželjenog događaja - Poplave .....	85
<b>Tablica 24.</b> Prikaz utjecaja ekstremnih temperatura na kritičnu infrastrukturu .....	88
<b>Tablica 25.</b> Vjerojatnost/frekvencija pojave ekstremno visokih temperatura .....	91
<b>Tablica 26.</b> Prikaz utjecaja degradacije tla na kritičnu infrastrukturu .....	95
<b>Tablica 27.</b> Vjerojatnost/frekvencija pojave degradacije tla .....	97
<b>Tablica 28.</b> Inventar emisija za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama .....	112
<b>Tablica 29.</b> Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima .....	113



## 17. POPIS SLIKA

<b>Slika 1.</b> Sporazum gradonačelnika .....	12
<b>Slika 2.</b> Emisije CO <sub>2</sub> sektora zgradarstva Općine Visoko u referentnoj 2015.g.....	23
<b>Slika 3.</b> Emisije CO <sub>2</sub> prometnog sektora Općine Visoko u 2015. g.....	25
<b>Slika 4.</b> Struktura energetske potrošnje po energentu u 2015. g. ....	27
<b>Slika 5.</b> Emisije CO <sub>2</sub> po energentu i sektoru u 2015. g. ....	29
<b>Slika 6.</b> Emisije CO <sub>2</sub> sektora zgradarstva Općine Visoko u kontrolnoj 2022. g.....	31
<b>Slika 7.</b> Emisije CO <sub>2</sub> prometnog sektora Općine Visoko u 2022. g.....	33
<b>Slika 8.</b> Struktura energetske potrošnje po energentu u 2022. g. ....	35
<b>Slika 9.</b> Emisije CO <sub>2</sub> po energentu i sektoru u 2022. g. ....	37
<b>Slika 10.</b> Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO <sub>2</sub> po sektorima Općine Visoko.....	39
<b>Slika 11.</b> Geografski položaj Općine Visoko .....	52
<b>Slika 12.</b> Srednje minimalne i maksimalne vrijednosti temperature zraka i količina oborine....	54
<b>Slika 13.</b> Maksimalna vrijednost temperature.....	55
<b>Slika 14.</b> Prikaz sunčanih dana te dana s padalinama.....	55
<b>Slika 15.</b> Brzina vjetra .....	56
<b>Slika 16.</b> Ruža vjetrova.....	57
<b>Slika 17.</b> Promjena srednje godišnje maksimalne temperature zraka na 2 m (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom.....	60
<b>Slika 18.</b> Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom.....	61
<b>Slika 19.</b> Fluks ulazne sunčane energije (W/m <sup>2</sup> ) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom.....	63
<b>Slika 20.</b> Promjene srednjeg broja dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Scenarij: RCP4.5 .....	64
<b>Slika 21.</b> Promjene srednjeg broja ledenih dana (dan kada je minimalna temperatura manja ili jednaka -10 °C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Scenarij: RCP4.5 .....	65
<b>Slika 22.</b> Promjene srednjeg broja vrućih dana (dan kada je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30 °C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Scenarij: RCP4.5 .....	66
<b>Slika 23.</b> Promjene srednjeg broja kišnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine većom ili jednakom 1 mm) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Scenarij: RCP4.5.....	67
<b>Slika 24.</b> IBVA koncept.....	69
<b>Slika 25.</b> Seizmološka karta za povratni period T=500 godina.....	75
<b>Slika 26.</b> Matrice rizika – Potres.....	78
<b>Slika 27.</b> Karta rizika za potres na području Općine Visoko .....	79
<b>Slika 28.</b> Rijeka Lonja i potoci na području Općine Visoko.....	82



<b>Slika 29.</b> Moguće poplavne površine na području Općine Visoko.....	83
<b>Slika 30.</b> Matrice rizika – Poplava.....	86
<b>Slika 31.</b> Karta rizika za poplavu na području Općine Visoko.. ..	87
<b>Slika 32.</b> Matrice rizika – Ekstremno visoke temperature .....	92
<b>Slika 33.</b> Karta rizika za ekstremne temperature na području Općine Visoko .....	93
<b>Slika 34.</b> Moguća mjesta degradacije tla kod naselja Čanjevo.....	95
<b>Slika 35.</b> Moguća mjesta degradacije tla kod naselja Visoko .....	96
<b>Slika 36.</b> Matrice rizika – Degradacija tla .....	98
<b>Slika 37.</b> Karta rizika degradacija tla na području Općine Visoko.....	99
<b>Slika 38.</b> Sektorski udio u potencijalu smanjenja emisije CO <sub>2</sub> .....	113
<b>Slika 39.</b> Projekcije emisija CO <sub>2</sub> svih sektora prema scenarijima.. ..	114
<b>Slika 40.</b> Struktura Programa .....	124