

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA OPĆINE PIĆAN



2026.

SADRŽAJ

1. SAŽETAK	4
2. UVOD	7
2.1. Uloga lokalne samouprave u energetske tranziciji	10
2.2. Sporazum gradonačelnika (Covenant of Mayors).....	11
2.3. Strateški okvir.....	14
2.3.1. Vizija Općine Pićan u pogledu energetske i klimatske politike.....	15
2.3.2. Ciljevi Općine Pićan u pogledu energetske i klimatske politike	16
3. METODOLOGIJA	17
3.1. Pripremne radnje za pokretanje procesa izrade Akcijskog plana.....	18
3.2. Izrada Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Općine Pićan	19
3.3. Provedba i izvještavanje o provedbi Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Općine Pićan.....	21
3.3.1. Institucionalni okvir.....	21
3.3.2. Monitoring i kontrola provedbe Akcijskog plana	22
3.3.3. Potencijalni rizici provedbe Akcijskog plana	22
3.3.4. Izvještavanje.....	23
4. REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO ₂	24
4.1. Sektor zgradarstva.....	24
4.2. Sektor prometa	26
4.3. Sektor javne rasvjete	30
4.4. Ukupni referentni inventar emisija CO ₂	30
4.4.1. Energetska potrošnja Općine Pićan – Referentni inventar	30
4.4.2. Emisije CO ₂ Općine Pićan – Referentni inventar.....	32
4.5. Zaključak	34
5. KONTROLNI INVENTAR EMISIJA CO ₂	35
5.1. Sektor zgradarstva.....	35
5.2. Sektor prometa	37
5.3. Sektor javne rasvjete	41
5.4. Ukupni kontrolni inventar emisija CO ₂	41
5.4.1. Energetska potrošnja Općine Pićan – Kontrolni inventar	41

5.4.2. Emisije CO ₂ Općine Pićan – Kontrolni inventar	43
5.5. Emisije CO ₂ iz industrijskih postrojenja	44
5.6. Zaključak	45
6. KOMPARACIJA REFERENTNOG I KONTROLNOG INVENTARA	46
6.1. Indikatori komparacije Referentnog i Kontrolnog inventara emisije CO ₂	47
7. MJERE UBLAŽAVANJA UČINAKA KLIMATSKIH PROMJENA	49
7.1. Dekarbonizacija u sektoru zgradarstva	50
7.2. Dekarbonizacija u sektoru prometa	52
7.3. Dekarbonizacija u sektoru javne rasvjete	53
7.4. Edukacija te informativne i promotivne aktivnosti	54
8. PRILAGODBA KLIMATSKIM PROMJENAMA.....	57
9. KLIMATSKE PROMJENE.....	58
9.1. Općenito o Općini Pićan.....	59
9.2. Klima Općine Pićan danas	62
9.3. Klimatske projekcije za periode od 2011.-2040. i od 2040.-2070.	67
9.3.1. Analiza povijesnih klimatskih trendova, anomalija i ekstremnih vremenskih događaja na području Općine Pićan	67
9.3.2. Procjene klimatskih promjena u budućnosti na području Općine Pićan	70
10. ANALIZA RANJIVOSTI I RIZIKA NA UČINKE KLIMATSKIH PROMJENA	86
10.1. Identifikacija prijetnji.....	87
10.1.1. Potres	89
10.1.2. Poplava.....	95
10.1.3. Ekstremne temperature	101
10.1.4. Suša.....	107
10.1.5. Požar otvorenog tipa.....	112
10.1.6. Tuča.....	118
11. MJERE PRILAGODBE UČINCIMA KLIMATSKIH PROMJENA I POVEĆANJE OTPORNOSTI OPĆINE PIĆAN	126
11.1. Unapređenje infrastrukture na području jedinice lokalne samouprave	126
11.2. Edukacija i informiranje.....	128
11.3. Razvoj Institucionalnih mjera usmjerenih na prilagodbu klimatskim promjenama	129
12. ENERGETSKO SIROMAŠTVO	133
12.1. Pokazatelji energetske siromaštva.....	136
12.1.1. Procjena energetske siromaštva na području Općine Pićan	137

12.2. Ciljevi smanjenja energetske siromaštva u Općini Pićan	139
12.2.1. Opći cilj	139
12.2.2. Specifični cilj.....	140
12.3. Mjere za smanjenje energetske siromaštva u Općini Pićan	140
13. PROCJENA SMANJENJA EMISIJA CO ₂ U 2030. GODINI	142
13.1. Sektor zgradarstva.....	144
13.2. Sektor prometa	145
13.3. Sektor javne rasvjete	146
14. RASPOLOŽIVI IZVORI FINANCIRANJA PROVEDBE.....	147
15. LITERATURA.....	158
16. POPIS SLIKA.....	163
17. POPIS TABLICA.....	166

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 i klimatske 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 ciljeve 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 CO₂ (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 CO₂ (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.¹

Općina Pićan trenutno nije potpisnik Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju, međutim kroz svoje razvojne i planske aktivnosti već provodi mjere i aktivnosti usklađene s ciljevima europske klimatske i energetske politike te načelima klimatske neutralnosti.

¹ European Commission (2026.). Covenant of Mayors- Europe FAQs. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/FAQs>

Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Općine Pićan, odnosno SECAP je ključni dokument Općine Pićan 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 CO₂ 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 CO₂.

Ključna poglavlja SECAP-a uključuju:

- ✓ prikaz Metodologije izrade Akcijskog plana;
- ✓ prikaz Referentnog inventara emisije CO₂ (engl. *Baseline Emission Inventory - BEI*) za 2015. g., kao odabranu referentnu godinu;
- ✓ prikaz Kontrolnog inventara emisija CO₂ (engl. *Monitoring Emission Inventory – MEI*) izrađenog za 2023. g. kako bi se isti mogao usporediti s izrađenim referentnim inventarom emisija CO₂ te kako bi se točnije mogao procijeniti trend smanjenja emisija do 2030. g.;
- ✓ usporedbu Referentnog i Kontrolnog inventara;
- ✓ mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena (engl. *Mitigation*);
- ✓ analizu klimatskih rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena (engl. *Risk and Vulnerability Assessment – RVA*);
- ✓ mjere prilagodbe klimatskim promjenama (engl. *Adaptation*);
- ✓ analizu energetske siromaštva (engl. *Energy poverty assessment*) te mjere za suzbijanje energetske siromaštva;
- ✓ procjenu smanjenja emisija CO₂ za identificirane mjere do 2030. g.;
- ✓ pregled financijskih mehanizama i mogućih izvora financiranja za provedbu planiranih mjera.

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 CO₂. Unutar SECAP-a identificirane su i dane precizne i jasne odrednice za provedbu projekata energetske uštede, prilagodbe na klimatske promjene te umanjenja 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 CO₂ (t CO₂).

2. UVOD

Klimatske promjene predstavljaju jedan od najvećih izazova suvremenog društva te imaju značajan utjecaj na okoliš, gospodarstvo i kvalitetu života stanovništva. Posljednjih desetljeća bilježi se povećanje učestalosti i intenziteta ekstremnih vremenskih događaja poput toplinskih valova, suša, poplava i olujnih nevremena, što dodatno povećava ranjivost prirodnih i društvenih sustava.

Prema izvješćima *Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (IPCC)*, ljudski utjecaj na klimatski sustav je nedvojbjen, a nastavak emisija stakleničkih plinova uzrokuje daljnji porast globalne temperature. Šesto izvješće IPCC-a potvrđuje kako se planet zagrijava velikom brzinom, što može uzrokovati porast globalne temperature veći od 2 °C te imati značajne negativne učinke na prirodu i društvo. U tom smislu moguće je očekivati sve češće suše, poplave, ekstremne vremenske prilike, toplinske valove, podizanje razine mora i druge pojave koje će značajno utjecati na kvalitetu života i funkcioniranje gospodarstva. Posljedice klimatskih promjena uzrokovat će i znatne troškove za gospodarstvo Europske unije i globalno gospodarstvo.²



Europska unija odgovorila je na izazove klimatskih promjena donošenjem *Europskog zelenog plana*.³

Europski zeleni plan predstavlja 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,

² The Intergovernmental Panel on Climate Change (2026.). Reports. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.ipcc.ch/reports/>

³ Europska komisija (2026.). Europski zeleni plan. Dostupno na mrežnoj stranici: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_hr

energetike, prometa, industrije, poljoprivrede i održivog financiranja. Sve te inicijative međusobno su snažno povezane.⁴

Inicijative obuhvaćene Zelenim planom su:

- ✓ Paket Spremnosti 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.

Europska komisija nedavno je preporučila da EU do 2040. godine smanji neto emisije stakleničkih plinova za 90 % u odnosu na razine iz 1990., što predstavlja sljedeću etapu na putu prema klimatskoj neutralnosti.⁵

Kako bi se ublažile posljedice klimatskih promjena, nužno je provoditi *mjere prilagodbe* (engl. Adaptation), *mjere ublažavanja klimatskih promjena* (engl. Mitigation) te energetske siromaštva (engl. Energy poverty).⁶



Ublažavanje klimatskih promjena obuhvaća aktivnosti usmjerene na smanjenje emisija stakleničkih plinova te na djelovanje na njihove uzroke. U okviru klimatske politike, mjere ublažavanja uključuju različite tehnologije, procese i prakse koje doprinose smanjenju emisija, poput korištenja obnovljivih izvora energije. Pojam mogućnosti ublažavanja odnosi se na konkretne tehnologije ili prakse koje izravno smanjuju emisije stakleničkih plinova (GHG).

⁴ Europska komisija (2019.). Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Europskom vijeću, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija. Europski zeleni plan. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52019DC0640>

⁵ Europska komisija (2026.). 2040 climate target. Dostupno na mrežnoj stranici: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2040-climate-target_en

⁶ European Commission (2025.). How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP). Covenant of Mayors Guidebook. Main document. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC142148>



Mjere prilagodbe klimatskim promjenama usmjerene su na smanjenje ranjivosti te jačanje otpornosti prirodnih i društvenih sustava na njihove učinke. One mogu uključivati širok raspon aktivnosti različite složenosti i troškova, od očuvanja vodnih resursa, prilagodbe poljoprivredne proizvodnje, prostornog planiranja i jačanja svijesti javnosti, do infrastrukturnih zahvata poput izgradnje sustava za zaštitu od poplava, podizanja nasipa ili prilagodbe infrastrukture i gospodarskih sustava klimatskim rizicima. U prirodnim sustavima prilagodba se odnosi na proces prilagođavanja postojećim klimatskim uvjetima i njihovim učincima, pri čemu ljudska intervencija može pomoći u prilagodbi na očekivane promjene i njihove posljedice. Općenito, mjere prilagodbe obuhvaćaju skup strategija i postupaka koji su dostupni i primjenjivi u suočavanju s klimatskim promjenama.



Energetsko siromaštvo javlja se kada kućanstva moraju ograničiti potrošnju energije do te mjere da to negativno utječe na zdravlje i kvalitetu života stanovnika. Najčešće je uzrokovano trima glavnim čimbenicima: visokim troškovima energije u ukupnim izdacima kućanstva, niskim razinama prihoda te nedovoljnom energetske učinkovitosti zgrada i kućanskih uređaja.

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 155/25)* 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 100.000,00 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. Također je potrebno provoditi redovite energetske preglede javne rasvjete te osigurati izvještavanje nadležnih tijela o provedenim mjerama energetske učinkovitosti.

Zakonom o energetske učinkovitosti (NN 155/25) 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 155/25), obveze vezane uz energetske učinkovitost uređene su i Pravilnikom o energetske pregledu zgrade i energetske certificiranju (NN 88/17, 90/20, 01/21, 45/21), kojim je propisana obaveza da zgrade javne namjene moraju imati **energetski certifikat**. Istim pravilnikom propisana je i obaveza provođenja redovitih pregleda sustava grijanja i hlađenja, dok se obveze vezane uz građenje i održavanje građevina uređuju Zakonom o gradnji (NN 155/25).

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 CO₂, ali i napraviti tranzicija u biogospodarstvo te postići željeni multiplikacijski učinak i na socio-ekonomske mjere.

Općina Pićan 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 Pićan 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 Pićan postala ravnopravni partner državnim institucijama u provedbi energetske politike.

2.2. Sporazum gradonačelnika (Covenant of Mayors)

Sporazum gradonačelnika (engl. *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 ubrzavanje dekarbonizacije njihovih teritorija, osnaživanje kapaciteta za prilagodbu na utjecaj klimatskih promjena te omogućavanje pristupa sigurnoj, održivoj i povoljnoj energiji za građanstvo. Glavno sredstvo za ostvarenje tih ciljeva bio je Akcijski plan za održivi energetske razvoj (engl. *Sustainable Energy Action Plan – SEAP*), koji je obuhvaćao mjere usmjerene na smanjenje emisija i ublažavanje klimatskih promjena.

Sporazum gradonačelnika se tijekom godina razvijao i nadograđivao kako bi obuhvatio šire ciljeve povezane s klimatskim promjenama, što je dovelo do uvođenja novog okvira 2015.

godine – **Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju** (engl. *The Covenant of Mayors for Climate and Energy*). U skladu s time, dokument SEAP nadograđen je u Akcijski plan za održivi energetske razvoj i prilagodbu klimatskim promjenama (engl. *Sustainable Energy and Climate Action Plan – SECAP*).

Sporazumu je do danas pristupilo više od 12 tisuća tijela lokalne i regionalne vlasti. U Republici Hrvatskoj Sporazum je potpisalo nešto više od 200 gradova i općina.⁷

Slika 1. Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju



Europski potpisnici Sporazuma obvezuju se razviti, implementirati i izvijestiti 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).

Inicijativa je usklađena s ključnim politikama Europske unije, uključujući Europski zeleni plan, paket „Spremni za 55 %”, Europski zakon o klimi te Strategiju EU-a za prilagodbu klimatskim promjenama, s ciljem postizanja klimatske neutralnosti do 2050. godine i ograničenja porasta globalne temperature na 1,5 °C.

Sporazum gradonačelnika predviđa da će europski gradovi do 2050. godine postati klimatski neutralni, otporni na klimatske promjene te da će građanima biti osiguran pristup čistoj, sigurnoj

⁷ European Commission (2026.). Signatories. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/signatories>

i cjenovno pristupačnoj energiji. U tom kontekstu naglašava se potreba za pravednom i uključivom energetske tranzicijom.

Kako bi se ostvarili navedeni ciljevi, potpisnici se pozivaju na **smanjenje emisija stakleničkih plinova za najmanje 55 % do 2030. godine u odnosu na razine iz 1990. godine**, u skladu s Europskim zakonom o klimi. Također se potiče uključivanje građana, poduzeća i svih razina vlasti u provedbu klimatskih mjera, kao i umrežavanje lokalnih vlasti radi razmjene znanja i primjera dobre prakse.

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. Definira 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.

Prema vodiču Europske komisije „*How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)*“, temeljni sadržaj Akcijskog plana, odnosno SECAP-a uključuje sljedeće:

- Referentni inventar emisija (engl. *Baseline Emission Inventory (BEI)*);
- Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena (engl. *Mitigation*);
- Analizu rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena (engl. *Risk and vulnerability assessment (RVA)*);
- Analizu energetske siromaštva (engl. *Energy poverty assessment*) te mjere za suzbijanje energetske siromaštva;
- Mjere prilagodbe klimatskim promjenama (engl. *Adaptation*).⁸

Na razini Općine Pićan SECAP predstavlja temeljni planski dokument za provedbu mjera energetske učinkovitosti i prilagodbe klimatskim promjenama. Na temelju analize postojećeg stanja definiraju se ciljevi smanjenja potrošnje energije i emisija CO₂ te konkretne mjere za njihovu provedbu.

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 pridonose energetske potrošnji i emisiji CO₂ te na njih lokalna vlast ima značajan utjecaj. 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.

⁸ European Commission (2025.). How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP). Covenant of Mayors Guidebook. Main document.

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 Pićan;
- ✓ 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 energetskoj 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.).

Strateški okvir *Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP) Općine Pićan* usklađen je s relevantnim europskim, nacionalnim i lokalnim dokumentima. Na europskoj razini, dokument je usklađen s Europskim zelenim planom⁹, paketom „Spremni za 55 %“¹⁰, Strategijom EU-a za prilagodbu klimatskim promjenama¹¹; na državnoj razini s Integriranim nacionalnim energetske i klimatske planom za Republiku

⁹ Europska komisija (2019.). Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Europskom vijeću, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija. Europski zeleni plan.

¹⁰ Vijeće Europske unije (2026.). Spremni za 55 %. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/fit-for-55/#what>

¹¹ Europska komisija (2021.). Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i odboru regija. Stvaranje Europe otporne na klimatske promjene – nova strategija EU-a za prilagodbu klimatskim promjenama. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2021:82:FIN>

Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine¹², Strategijom prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu¹³.

2.3.1. Vizija Općine Pićan u pogledu energetske i klimatske politike

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

Vizija Općine Pićan glasi:

Vizija Općine Pićan, izrađena u skladu s načelima i metodološkim okvirom Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju, usmjerena je na oblikovanje prostora Općine kao dekarboniziranog područja koje doprinosi smanjenju globalnog zatopljenja. Ona uključuje prilagodbu klimatskim promjenama kroz održivo upravljanje energijom i resursima te osiguravanje univerzalnog pristupa sigurnim, održivim i cjenovno pristupačnim energetske uslugama za sve stanovnike, čime se doprinosi poboljšanju kvalitete života i sigurnosti opskrbe energijom cjelokupne lokalne zajednice.

¹² Ministarstvo gospodarstva (2025.). Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine. Dostupno na mrežnoj stranici: https://mzost.gov.hr/UserDocsImages//klimatske_aktivnosti/ostali_dokumenti//NECP_Update_HRV_HR.pdf

¹³ Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu. Narodne novine 46/2020.

2.3.2. Ciljevi Općine Pićan u pogledu energetske i klimatske politike

Ciljevi Općine Pićan uključuju:

-  smanjenje emisija CO₂ 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 5.187,16 tCO₂ te je temeljem istoga postavljen indikativni cilj smanjenja emisije CO₂ od 55,96% do 2030. g. u odnosu na referentnu 2015. 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 Pićan*. Plan je također izrađen u skladu sa preporučenom strukturom Akcijskog plana za održivu energiju i borbu protiv klimatskih promjena, a koja je definirana unutar vodiča za izradu Plana pod nazivom „*How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)*“¹⁴ izrađenog od strane Zajedničkog istraživačkog centra (JRC), interne znanstvene službe Europske komisije.

Osim navedenog vodiča, Europska komisija je pripremila i sljedeće tehničke vodiče koji pružaju smjernice za različite aspekte SECAP-a kako bi se jedinicama lokalne samouprave dodatno olakšalo provođenje klimatskih aktivnosti: *How to prepare a GHG emission inventory*¹⁵, *How to develop a risk and vulnerability assessment*¹⁶, *How to develop an energy poverty assessment*¹⁷, *How to plan mitigation, adaptation and energy poverty actions*¹⁸, *Financial instruments for mitigation, adaptation and energy poverty actions*¹⁹.

Preporuke za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju te alate dostupne na platformi Urban-Adaptation Support Tool (Urban-AST)²⁰, 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:

- ✓ Referentni inventar emisija (engl. *Baseline Emission Inventory* (BEI));
- ✓ Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena (engl. *Mitigation*);
- ✓ Analizu rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena (engl. *Risk and vulnerability assessment* (RVA));

¹⁴ European Commission (2025.). *How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)*. Covenant of Mayors Guidebook. Main document.

¹⁵ European Commission (2025.). *How to prepare a greenhouse gas emission inventory*. Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 1. Dostupno na mrežnoj stranici: https://managenergy.ec.europa.eu/publications/new-guidebooks-help-municipalities-develop-secaps-are-available_en

¹⁶ European Commission (2025.). *How to develop a risk and vulnerability assessment*. Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 2. Dostupno na mrežnoj stranici: https://managenergy.ec.europa.eu/publications/new-guidebooks-help-municipalities-develop-secaps-are-available_en

¹⁷ European Commission (2025.). *How to develop an energy poverty assessment*. Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 3. Dostupno na mrežnoj stranici: https://managenergy.ec.europa.eu/publications/new-guidebooks-help-municipalities-develop-secaps-are-available_en

¹⁸ European Commission (2025.). *How to plan mitigation, adaptation and energy poverty actions*. Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 4. Dostupno na mrežnoj stranici: https://managenergy.ec.europa.eu/publications/new-guidebooks-help-municipalities-develop-secaps-are-available_en

¹⁹ European Commission (2025.). *Financial instruments for mitigation, adaptation and energy poverty actions*. Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 5. Dostupno na mrežnoj stranici: https://managenergy.ec.europa.eu/publications/new-guidebooks-help-municipalities-develop-secaps-are-available_en

²⁰ European Commission (2015.). *Urban Adaptation Support Tool*. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/tools/urban-adaptation-support-tool>

- ✓ Analizu energetske siromaštva (engl. *Energy poverty assessment*) te mjere za suzbijanje energetske siromaštva;
- ✓ Mjere prilagodbe klimatskim promjenama (engl. *Adaptation*).²¹

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 Pićan, kako bi se omogućila uspješna realizacija cjelokupnog procesa. Osim pozitivnog stava i interesa općinske uprave za održivim energetskim 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 energetskom 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;
- ✓ 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 Jedinostveni upravni odjel Općine Pićan. 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

²¹ European Commission (2025.). How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP). Covenant of Mayors Guidebook. Main document.

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 Pićan

Sadržaj SECAP-a Općine Pićan prema propisanoj metodologiji obuhvaća:

- ✓ referentni inventar emisija CO₂ (Baseline Emission Inventory – BEI);
- ✓ kontrolni inventar emisija CO₂ (Monitoring Emission Inventory – MEI);
- ✓ usporedbu referentnog i kontrolnog inventara;
- ✓ mjere za ublažavanje učinaka klimatskih promjena;
- ✓ analizu ranjivosti i rizika na učinke klimatskih promjena (Risk and Vulnerability Assessment – RVA);
- ✓ mjere prilagodbe učincima klimatskih promjena;
- ✓ analizu energetske siromaštva;
- ✓ mjere suzbijanja energetske siromaštva;
- ✓ procjenu smanjenja emisije CO₂ u 2030. g.

Definiranje cilja smanjenja emisija CO₂ na razini Općine Pićan do 2030. g. predstavlja primarni element SECAP-a, pri čemu je nužno definirati ciljeve smanjenja emisija CO₂ po određenim sektorima i podsektorima energetske potrošnje na području Općine. Kako bi se postavili realni ciljevi uštede energije i smanjenja CO₂ 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 Pićan podijeljeni su na:

-  **Zgradarstvo;**
-  **Promet;**
-  **Javnu rasvjetu.**

Sektor *zgradarstva* je podijeljen na:

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

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 Pićan;
- HEP – ODS, distribucijsko područje: Elektra Pula;
- Informacijski sustav za gospodarenje energijom (ISGE);
- Državni zavod za statistiku (DZS);
- Eurostat;
- Policijska uprava istarska;
- 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 CO₂ (BEI) izrađen je za 2015. godinu, dok je inventar emisija za praćenje (MEI) izrađen za 2023. godinu. Oba inventara izrađena su u skladu s metodologijom *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) za izračun emisija stakleničkih plinova, koja predstavlja standardni međunarodni metodološki okvir primjenjiv u okviru UNFCCC sustava i SECAP metodologije.

Temeljem podataka o emisijama CO₂ za različite sektore energetske potrošnje Općine Pićan 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 CO₂, osim nositelja aktivnosti i ključnih dionika definirane su ***potencijalne energetske uštede i smanjenja emisija CO₂ do 2030. g. uz navođenje vremenskog okvira provedbe, raspoloživih izvora financiranja te samih troškova provedbe mjera.***

Za područje Općine Pićan 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 energetskog siromaštva*** na području Općine, a s ciljem osiguravanja pravedne tranzicije u energetske i klimatske održivo društvo, vodeći se pritom smjernicama Sporazuma gradonačelnika za područje energetskog siromaštva.

3.3. Provedba i izvještavanje o provedbi Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Općine Pićan

Praćenje napretka predstavlja ključan element provedbe SECAP-a jer omogućuje sustavno vrednovanje provedenih aktivnosti, razine provedbe mjera te ostvarenja ciljeva ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i smanjenja energetske siromaštva. Kontinuirano praćenje omogućuje jedinicama lokalne samouprave pravodobno prepoznavanje prepreka, kašnjenja i odstupanja u provedbi mjera, kao i poduzimanje korektivnih aktivnosti radi osiguravanja uspješne provedbe plana. Proces praćenja i izvještavanja je sastavni dio provedbe SECAP-a te se temelji na jasno definiranim pokazateljima, rokovima i odgovornostima.

3.3.1. Institucionalni okvir

Za uspješnu provedbu SECAP-a nužno je uspostaviti jasan i funkcionalan institucionalni okvir kojim će se osigurati učinkovita koordinacija aktivnosti, kontinuirano praćenje provedbe mjera te pravodobno izvještavanje o ostvarenim rezultatima.

U Općini Pićan nositelj koordinacije pripreme, provedbe i praćenja SECAP-a je **Jedinstveni upravni odjel**, koji u okviru svojih nadležnosti obavlja poslove iz područja društvenih djelatnosti, gospodarstva, financija, komunalnog gospodarstva, zaštite okoliša, gospodarenja otpadom, upravljanja imovinom i drugih poslova od značaja za održivi razvoj općine. Sukladno navedenom, Jedinstveni upravni odjel predstavlja središnje operativno tijelo za provedbu aktivnosti definiranih Akcijskim planom.

Temeljne zadaće jedinice lokalne samouprave u provedbi SECAP-a uključuju implementaciju ciljeva i mjera Akcijskog plana u strateške, razvojne i provedbene dokumente Općine, kao i osiguravanje administrativnih, tehničkih i stručnih kapaciteta potrebnih za provedbu planiranih aktivnosti. Poseban naglasak potrebno je staviti na kontinuirano jačanje kompetencija zaposlenika kroz stručna usavršavanja i edukacije vezane uz klimatsku politiku, energetske učinkovitost, upravljanje projektima i mogućnosti financiranja iz nacionalnih i europskih izvora.

Važan element institucionalnog okvira predstavlja osiguravanje stabilnih financijskih izvora za provedbu mjera za koje je Općina Pićan nositelj ili partner. U tom smislu preporučuje se uspostava sustava planiranja i praćenja financiranja SECAP mjera kroz općinski proračun, kao i aktivno korištenje dostupnih nacionalnih i europskih fondova i programa financiranja.

Posebnu važnost ima kontinuirana komunikacija i suradnja s lokalnim stanovništvom, gospodarskim subjektima i ostalim dionicima. Općina Pićan treba osigurati transparentno

informiranje javnosti o ciljevima, aktivnostima i rezultatima SECAP-a te poticati aktivno sudjelovanje građana tijekom cijelog procesa – od planiranja i provedbe do praćenja rezultata. Time se doprinosi jačanju svijesti o klimatskim promjenama, povećanju prihvaćenosti mjera i stvaranju otpornije, održivije i energetske učinkovitije lokalne zajednice.

3.3.2. 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 energetske uštedama i postignutim smanjenjima emisija CO₂ 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 prioritarnih 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 CO₂, potrebno je izraditi novi Registar emisija CO₂ za Općinu Pićan. U svrhu postizanja kvalitetnih rezultata kompletnog procesa vezanog uz SECAP, preporuka Europske komisije je izrada novog Registra emisija CO₂ svake dvije godine korištenjem identične metodologije prema kojoj je izrađen Referentni registar emisija CO₂. Za kontrolnu godinu odabrana je 2023. g. za koju su prikupljeni potrebni podatci kako bi se utvrdio ostvareni napredak u odnosu na baznu 2015. g.

3.3.3. 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 provedbe Akcijskog plana i kvalitativna ocjena identificiranih rizika

Rizik	Ocjena – visoki /srednji/niski
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

3.3.4. Izvještavanje

Praćenje i izvještavanje o provedbi SECAP-a provodi se u skladu s internim sustavom jedinice lokalne samouprave, pri čemu se učestalost i struktura izvještavanja definiraju samostalno. Izvještavanje uključuje praćenje provedbe mjera, energetske i emisijske pokazatelja te financijskog i organizacijskog napretka, bez obveze korištenja standardiziranih obrazaca i inventara emisija propisanih u okviru Sporazuma gradonačelnika.

Ukoliko Općina Pićan pristupi potpisivanju Sporazuma gradonačelnika, preuzima obvezu izrade i provedbe Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti razvoja (SECAP) te provedbe mjera ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama. SECAP se izrađuje u roku od dvije godine od potpisivanja Sporazuma, u skladu s metodologijom Zajedničkog istraživačkog centra Europske komisije (Joint Research Centre – JRC).

Također, Općina preuzima obvezu redovitog izvještavanja o provedbi mjera svake dvije godine putem službene platforme MyCovenant, pri čemu se koristi standardizirani sustav izvještavanja definiran u okviru JRC metodologije i relevantnih SECAP smjernica Europske komisije.

4. REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO₂

Ovim poglavljem definira se referentna (bazna) godina, odnosno referentni inventar emisija CO₂. Referentni inventar emisija CO₂ prikazuje emisije CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂, odnosno smanjenje ekološkog otiska same jedinice lokalne samouprave.

Kao referentna (bazna) godina odabrana je **2015. g.** upravo zbog dostupnosti podataka o potrošnji energije potrebnih za proračun emisija CO₂, 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 CO₂ 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 CO₂ Općine Pićan 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 izvješćivanje o emisijama onečišćujućih tvari u atmosferu prema IPCC protokolu pa je on kao nacionalno priznat protokol korišten i za izradu Referentnog inventara emisija CO₂ za Općinu Pićan.

4.1. Sektor zgradarstva

Podaci za sektor zgradarstva su dobiveni iz Informacijskog sustava za gospodarenje energijom (ISGE sustava), od distributera umreženih energenata, Državnog zavoda za statistiku te od Općine Pićan.

Za potrebe analize energetske potrošnje i izračuna referentnih emisija sektor zgradarstva Općine Pićan podijeljen je na nekoliko kategorija, kako bi se dobio uvid u stvarnu potrošnju toplinske i električne energije. U tablici niže dan je sažeti prikaz potrošnje energenata u sektoru zgradarstva Općine Pićan u 2015. godini. Prema namjeni objekta najveća potrošnja je u stambenim

zgradama i kućanstvima (89,67 %), a nakon toga u zgradama komercijalnog i uslužnog sektora (10,25 %), dok je potrošnja u zgradama u vlasništvu Općine (0,08 %) malena u odnosu na prve dvije kategorije. Od energenata najviše se troši električna energija, zatim ogrjevno drvo i lož ulje.

Tablica 2. Potrošnja energije sektora zgradarstva Općine Pićan u referentnoj 2015. godini

ZGRADARSTVO – energetska potrošnja po energentima u referentnoj 2015. g., MWh							
KATEGORIJA	Električna energija	Loživo ulje	Ogrjevno drvo	Plin	Solarna energija	Ugljen	UKUPNO
Zgrade stambene i javne namjene te poduzeća u vlasništvu Općine Pićan	9,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,61
Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Općine Pićan	1.265,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.265,60
Stambene zgrade (bez stambenih zgrada u vlasništvu Općine Pićan)	3.516,51	326,05	7.020,35	204,53	0,00	0,00	11.067,43
ZGRADARSTVO UKUPNO	4.791,72	326,05	7.020,35	204,53	0,00	0,00	12.342,64

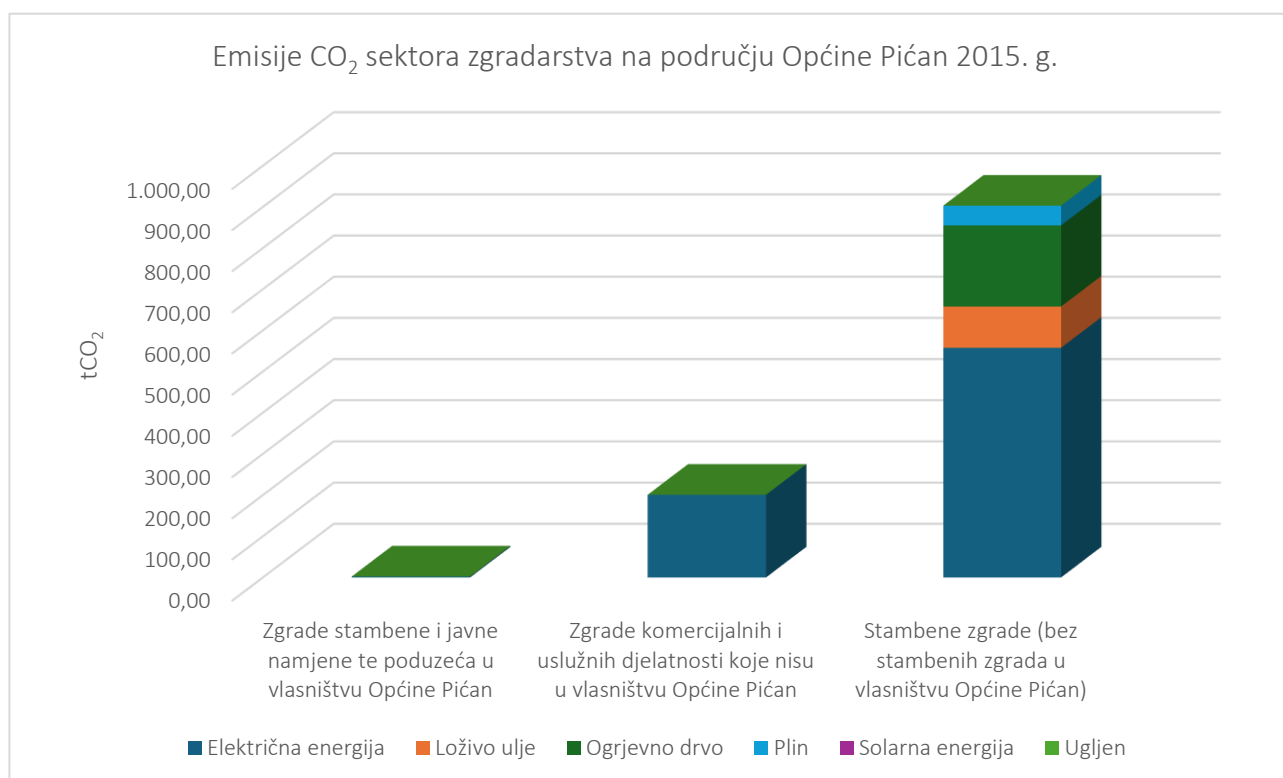
Referentni inventar za sektor zgradarstva temelji se na prikazu emisija CO₂ iz potrošnje električne i toplinske energije, odnosno emisija iz izgaranja goriva, pri čemu su korišteni emisijski faktori iz *Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/2021, 30/22, 96/23)*. U nastavku prvotno slijedi prikaz emisijskih faktora za određivanje emisija CO₂, a zatim izračun emisija CO₂ unutar sektora zgradarstva Općine Pićan 2015. g.

Tablica 3. Emisijski faktori prema vrsti goriva

Emisijski faktori prema vrsti energenta	
Energent	Emisija tCO ₂ /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 (ukapljeni naftni plin)	0,255
Ugljen	0,240
Sunčeva energija	0,000

Tablica 4. Referentni inventar emisija CO₂ sektora zgradarstva Općine Pićan u referentnoj 2015. godini

ZGRADARSTVO – emisija (tCO ₂) 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 Pićan	2,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,26
Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Općine Pićan	200,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	200,69
Stambene zgrade (bez stambenih zgrada u vlasništvu Općine Pićan)	557,61	100,23	197,20	47,94	0,00	0,00	902,99
ZGRADARSTVO UKUPNO	760,56	100,23	197,20	47,94	0,00	0,00	1.105,93

Slika 2. Emisije CO₂ sektora zgradarstva Općine Pićan u referentnoj 2015. godini


Iz prezentiranih podataka može se zaključiti da najveći udio u ukupnim emisijama CO₂ sektora zgradarstva čine emisije iz potrošnje električne energije s udjelom od 68,77%, zatim slijede emisije iz potrošnje ogrjevnog drva s udjelom od 17,83%, emisije iz potrošnje loživog ulja s udjelom od 9,06% te emisije CO₂ iz potrošnje plina s udjelom od 4,34%. U cjelokupnom promatranom sektoru zgradarstva najveći udio u ukupnim emisijama čine stambene zgrade (bez stambenih zgrada u vlasništvu Općine Pićan), odnosno kućanstva (81,65%), dok s druge strane zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Općine Pićan zauzimaju udio od 18,15%. Zgrade stambene i javne namjene te poduzeća u vlasništvu Općine Pićan doprinose ukupnim emisijama s 0,20%. Ukupna emisija iz sektora zgradarstva za Općinu Pićan iznosi 1.105,93 tCO₂.

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.

Podaci za sektor prometa dobiveni su od Policijske uprave istarske 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. posjedovali su dva vozila na dizelski pogon.

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, traktori i četverocikli. Prema podacima dobivenim od MUP-a (Policijska uprava istarska), na području Općine Pićan 2015. g. bilo je registrirano 17 mopeda, 19 motocikla, 985 osobnih automobila, 148 teretnih i radnih vozila, 6 radnih strojeva, 53 traktora i 13 četverocikala.

U tablici u nastavku (Tablica 5.) dan je prikaz potrošnje goriva u sektoru prometa u referentnoj 2015. godini.

Tablica 5. Energetska potrošnja goriva sektora prometa Općine Pićan u referentnoj 2015. godini

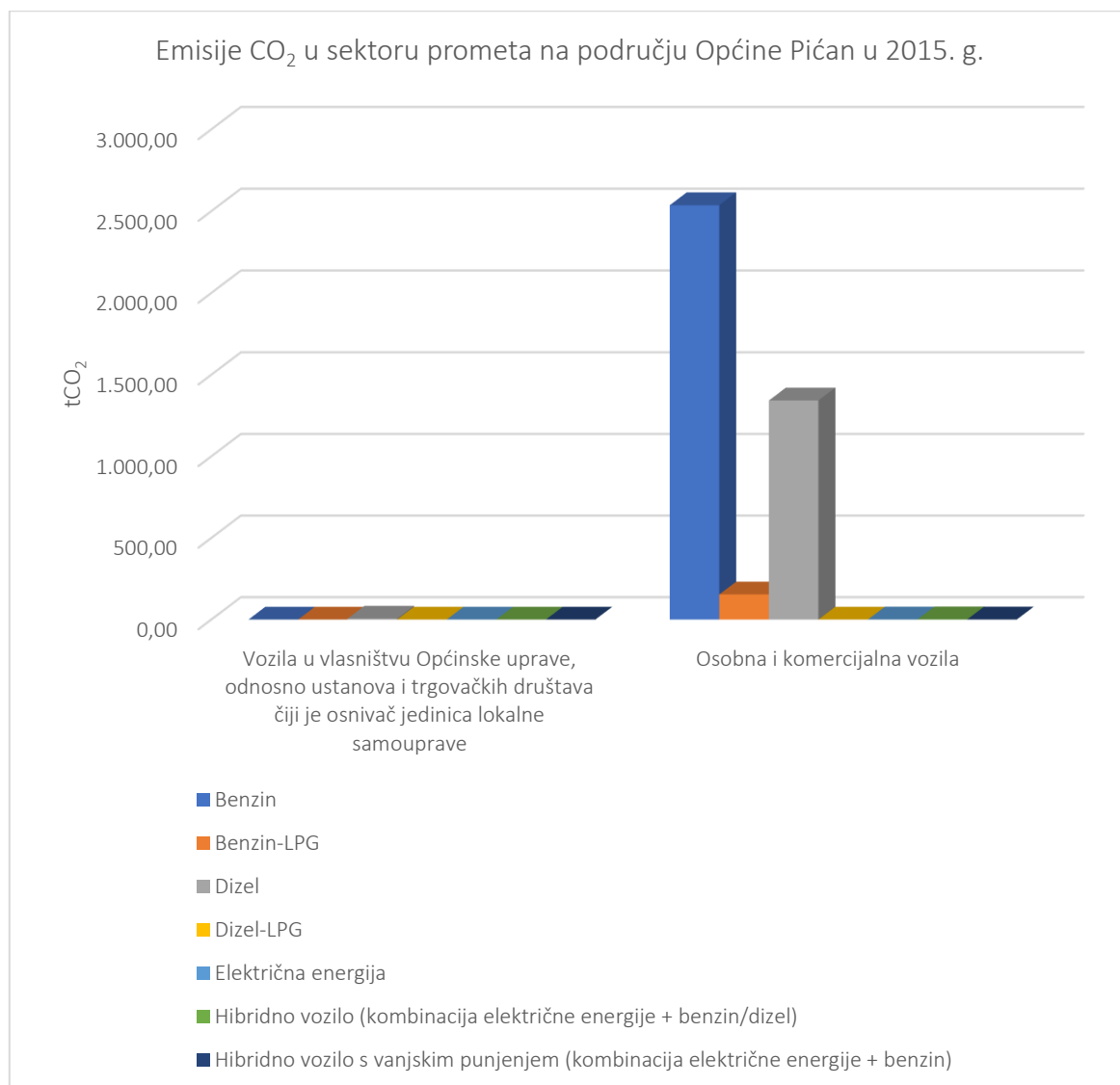
PROMET - energetska potrošnja po energentima u referentnoj 2015. g., MWh								
Kategorija	Benzin	Benzin-LPG	Dizel	Dizel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo (kombinacija el.energije + benzin/dizel)	Hibridno vozilo s vanjskim punjenjem (kombinacija električne energije + benzin)	UKUPNO
Vozila u vlasništvu Općinske uprave, odnosno ustanova i trgovačkih društava čiji je osnivač jedinica lokalne samouprave	0,00	0,00	19,87	0,00	0,00	0,00	0,00	19,87
Osobna i komercijalna vozila	9.055,18	574,95	4.769,56	0,00	1,63	4,62	0,14	14.406,09
PROMET UKUPNO	9.055,18	574,95	4.789,43	0,00	1,63	4,62	0,14	14.425,96

Na temelju podataka o potrošnji goriva i prethodno definiranih emisijskih faktora (Tablica 3.) izračunate su emisije CO₂ za sektor prometa Općine Pićan za 2015. godinu, a rezultati su prikazani u nastavku (Tablica 6.). Referentni inventar emisija CO₂ za sektor prometa obuhvaća emisije nastale korištenjem osobnih i komercijalnih vozila.

Tablica 6. Emisije CO₂ za podsektore prometa na području Općine Pićan u referentnoj 2015. godini

PROMET - emisija (tCO ₂) u referentnoj 2015. g.								
Kategorija	Benzin	Benzin-LPG	Dizel	Dizel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo (kombinacija električne energije + benzin/dizel)	Hibridno vozilo s vanjskim punjenjem (kombinacija električne energije + benzin)	UKUPNO
Vozila u vlasništvu Općinske uprave, odnosno ustanova i trgovačkih društava čiji je osnivač jedinica lokalne samouprave	0,00	0,00	5,59	0,00	0,00	0,00	0,00	5,59
Osobna i komercijalna vozila	2.536,27	153,88	1.342,11	0,00	0,26	1,11	0,03	4.033,65
PROMET UKUPNO	2.536,27	153,88	1.347,70	0,00	0,26	1,11	0,03	4.039,24

Slika 3. Emisije CO₂ sektora prometnog sektora Općine Pićan u referentnoj 2015. godini



Ukupna emisija CO₂ sektora prometa Općine Pićan u referentnoj 2015. g. iznosi 4.039,24 tCO₂, pri čemu je udio podsektora osobnih i komercijalnih vozila 99,86%.

4.3. Sektor javne rasvjete

Emisije CO₂ 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 CO₂ sektora javne rasvjete u referentnoj 2015. g.

Tablica 7. Potrošnja električne energije i pripadajuće neizravne emisije CO₂ iz elektroenergetske mreže javne rasvjete Općine Pićan u referentnoj 2015. godini

Potrošnja električne energije u referentnoj 2015. g.		Emisija
JAVNA RASVJETA - električna energija	MWh	tCO ₂
	178,82	41,99

4.4. Ukupni referentni inventar emisija CO₂

Ukupni referentni inventar emisije CO₂ za 2015. g. obuhvaća kako sektor zgradarstva, sektor prometa i sektor javne rasvjete, odnosno izravne (izgaranje goriva) i neizravne (potrošnja električne i toplinske energije) emisije CO₂ iz navedena tri sektora potrošnje energije.

U 2015. g. ukupna emisija CO₂ iz ranije spomenutih analiziranih sektora na području Općine Pićan iznosila je 5.187,16 tCO₂.

4.4.1. Energetska potrošnja Općine Pićan – Referentni inventar

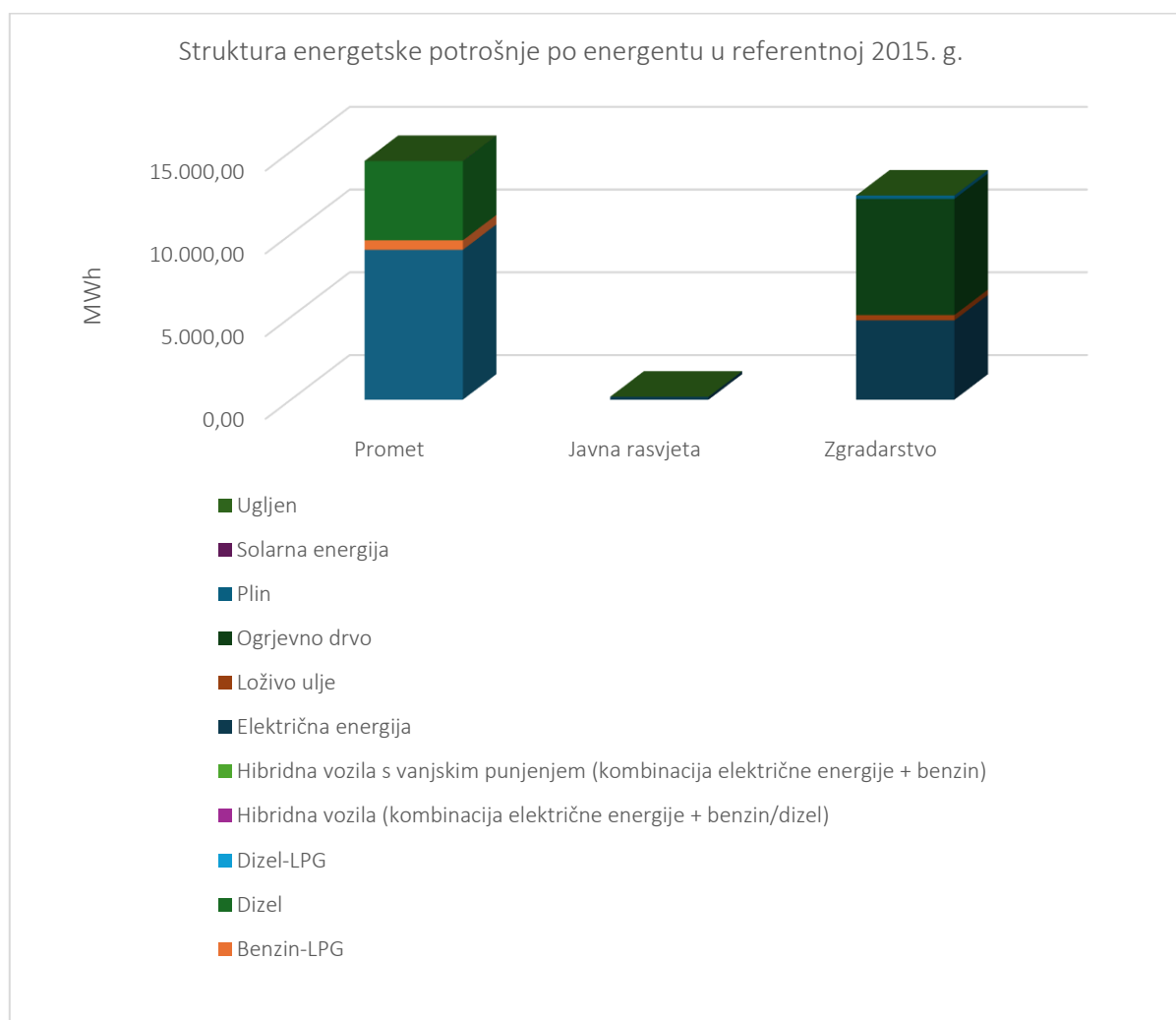
Referentni inventar vezan uz energetske potrošnje na području Općine Pićan za 2015. g. obuhvaća sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete.

U tablici u nastavku prikazana je raspodjela energetske potrošnje sukladno pojedinim sektorima i energentima u 2015. g. Iz navedenih podataka je vidljivo da najveći udio (53,53%) u ukupnoj potrošnji energije ima sektor prometa, nakon kojeg slijedi sektor zgradarstva s 45,80% dok je javna rasvjeta zastupljena s udjelom od 0,66%. Ogrjevno drvo (7.020,35 MWh) i električna energija (4.791,72 MWh) su najzastupljeniji energenti sektora zgradarstva, dok se u sektoru prometa najviše troše benzin (9.055,18 MWh) i dizel (4.789,43 MWh).

Tablica 8. Potrošnja energije u MWh pojedinih sektora po energentima u referentnoj 2015. godini

Energetska potrošnja po sektorima u referentnoj 2015. g., MWh					
Energent	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima u %
Benzin	9.055,18	0,00	0,00	9.055,18	33,60
Benzin-LPG	574,95	0,00	0,00	574,95	2,13
Dizel	4.789,43	0,00	0,00	4.789,43	17,77
Dizel-LPG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hibridna vozila (kombinacija električne energije + benzin/dizel)	4,62	0,00	0,00	4,62	0,02
Hibridna vozila s vanjskim punjenjem (kombinacija električne energije + benzin)	0,14	0,00	0,00	0,14	0,00
Električna energija	1,63	178,82	4.791,72	4.972,16	18,45
Loživo ulje	0,00	0,00	326,05	326,05	1,21
Ogrjevno drvo	0,00	0,00	7.020,35	7.020,35	26,05
Plin	0,00	0,00	204,53	204,53	0,76
Solarna energija	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ugljen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UKUPNO	14.425,96	178,82	12.342,64	26.947,42	100,00
Sektorski udio u %	53,53	0,66	45,80	100,00	-

Slika 4. Struktura energetske potrošnje po energentu u referentnoj 2015. godini



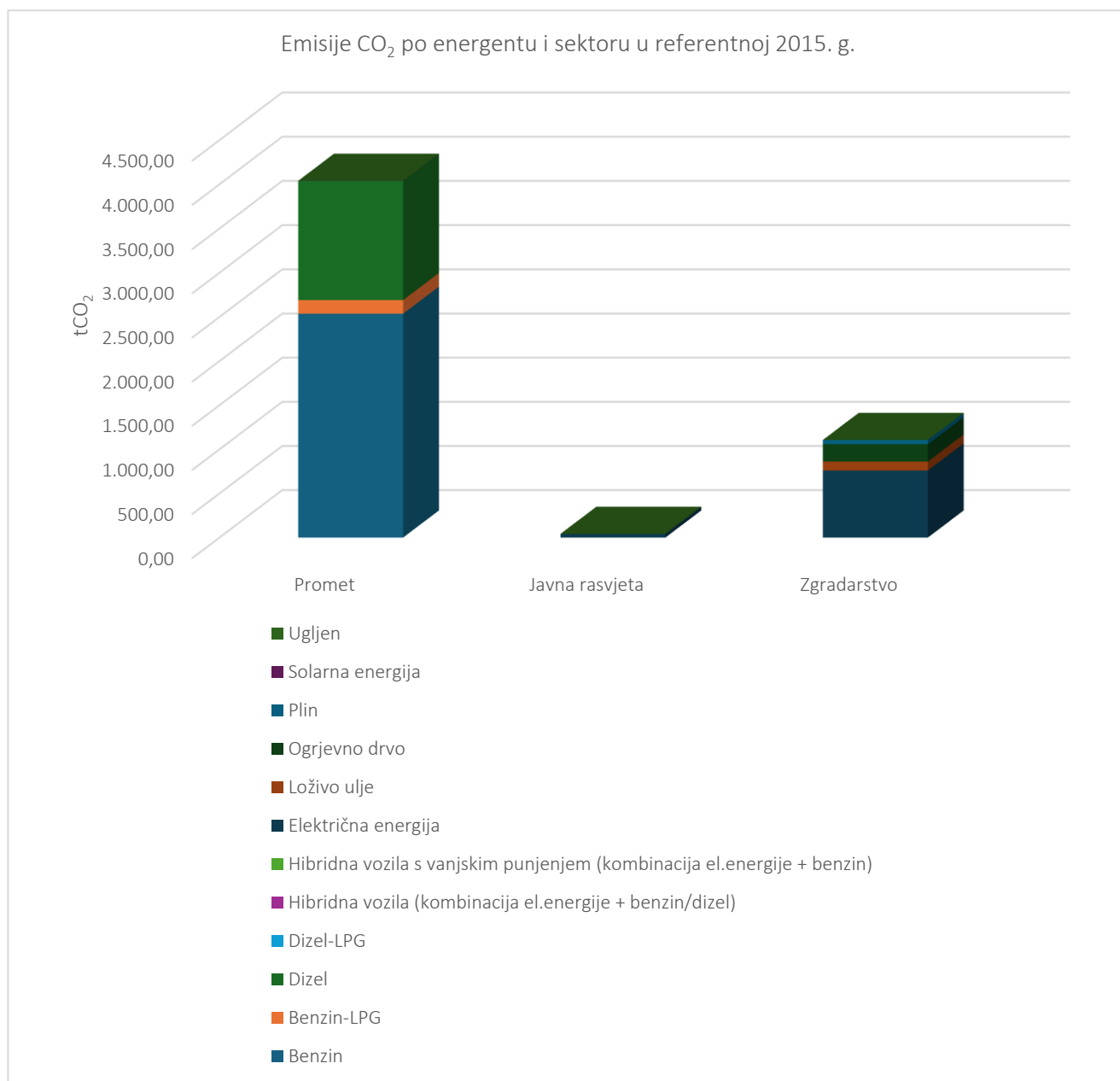
4.4.2. Emisije CO₂ Općine Pićan – Referentni inventar

Referentni inventar emisija CO₂ Općine Pićan za 2015. g. obuhvaća emisije CO₂ iz sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete temeljene na energetske potrošnjama pojedinih sektora, pri čemu najveći udio emisija nosi sektor prometa (77,87%), zatim slijedi sektor zgradarstva (21,32%) te naposljetku javna rasvjeta s 0,81%. Ukupne emisije referentnog inventara 2015. g. Općine Pićan iznose 5.187,16 tCO₂. Među energentima u ukupnim emisijama je najzastupljenija je električna energija te ista zauzima udio od 15,48%, a od goriva benzin zauzima 48,90%.

Tablica 9. Emisije CO₂ pojedinih sektora prema energentima u referentnoj 2015. godini

Emisija CO ₂ u referentnoj 2015. g., tCO ₂					
Energent	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima u %
Benzin	2.536,27	0,00	0,00	2.536,27	48,90
Benzin-LPG	153,88	0,00	0,00	153,88	2,97
Dizel	1.347,70	0,00	0,00	1.347,70	25,98
Dizel-LPG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hibridna vozila (kombinacija el.energije + benzin/dizel)	1,11	0,00	0,00	1,11	0,02
Hibridna vozila s vanjskim punjenjem (kombinacija el.energije + benzin)	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00
Električna energija	0,26	41,99	760,56	802,80	15,48
Loživo ulje	0,00	0,00	100,23	100,23	1,93
Ogrjevno drvo	0,00	0,00	197,20	197,20	3,80
Plin	0,00	0,00	47,94	47,94	0,92
Solarna energija	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ugljen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UKUPNO	4.039,24	41,99	1.105,93	5.187,16	100,00
Sektorski udio u %	77,87	0,81	21,32	100,00	-

Slika 5. Emisije CO₂ po energentu i sektoru u referentnoj 2015. godini



4.5. Zaključak

Urbana područja EU, odnosno gradovi i njihova okolica sukladno podacima Europske Komisije odgovorni su za potrošnju više od 65% svjetske energije i za emisiju više od 70% globalnih emisija CO₂. Zbog toga se ciljevi Europske komisije vezani uz smanjenje emisija stakleničkih plinova mogu ostvariti jedino uz aktivno uključivanje lokalnih vlasti, u suradnji s lokalnim investitorima, stanovništvom i udrugama, kroz preuzimanje konkretnih obveza u borbi protiv klimatskih promjena primjenom mjera energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije.

Referentni inventar emisija Općine Pićan za 2015. g. obuhvaća izravne (izgaranje goriva) i neizravne (potrošnja električne i toplinske energije) emisije CO₂ iz tri sektora neposredne potrošnje energije, a koji uključuju sektor zgradarstva, sektor prometa te sektor javne rasvjete. Ukupna emisija CO₂ iz navedenih sektora u Općini Pićan iznosila je u referentnoj 2015. g. 5.187,16 t CO₂.

5. KONTROLNI INVENTAR EMISIJA CO₂

Prilikom izrađivanja kontrolnog inventara emisija CO₂ (engl. Monitoring emission inventory (MEI)), a kako bi se isti mogao usporediti s izrađenim referentnim inventarom emisija CO₂, prikupljeni su podaci za iste sektore te podsektore.

Dakle, Općina Pićan je u svrhu točnije procjene trenda smanjenja emisija do 2030. g. u sklopu ovog SECAP-a izradila Kontrolni inventar emisija CO₂ za 2023. g., a glavni kriterij prilikom odabira kontrolne godine bila je raspoloživost dostupnih podataka potrebnih za proračun emisija CO₂ u skladu s principima metodologije propisane od strane Europske komisije.

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

U nastavku poglavlja je dan ukupni Kontrolni inventar emisija CO₂ Općine Pićan, pregled ukupne energetske potrošnje pojedinog sektora te sumarni prikaz energetske potrošnje Općine Pićan za 2023. g.

Proračun obuhvaća izravne (iz izgaranja goriva) i neizravne emisije (iz potrošnje električne i toplinske energije). Kontrolni inventar emisija CO₂ 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 CO₂.

5.1. Sektor zgradarstva

Za potrebe analize potrošnje energije i izračuna referentnih emisija, sektor zgradarstva Općine Pićan podijeljen je na nekoliko kategorija kako bi se dobio uvid u stvarnu potrošnju toplinske i električne energije. U tablici u nastavku prikazan je sažeti pregled potrošnje energenata u sektoru zgradarstva Općine Pićan u kontrolnoj 2023. godini.

Tablica 10. Potrošnja energije sektora zgradarstva Općine Pićan u kontrolnoj 2023. godini

ZGRADARSTVO – energetska potrošnja po energentima u kontrolnoj 2023. g., MWh							
KATEGORIJA	Električna energija	Loživo ulje	Ogrjevno drvo	Plin	Solarna energija	Ugljen	UKUPNO
Zgrade stambene i javne namjene te poduzeća u vlasništvu Općine Pićan	15,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,62
Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Općine Pićan	1.406,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.406,55
Stambene zgrade (bez stambenih zgrada u vlasništvu Općine Pićan)	3.320,96	373,61	8.044,35	234,36	0,00	0,00	11.973,28
ZGRADARSTVO UKUPNO	4.743,13	373,61	8.044,35	234,36	0,00	0,00	13.395,45

Kontrolni inventar za sektor zgradarstva temelji se na prikazu emisija CO₂ 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 energijom (ISGE sustava), od distributera umreženih energenata, Državnog zavoda za statistiku te od Općine Pićan.

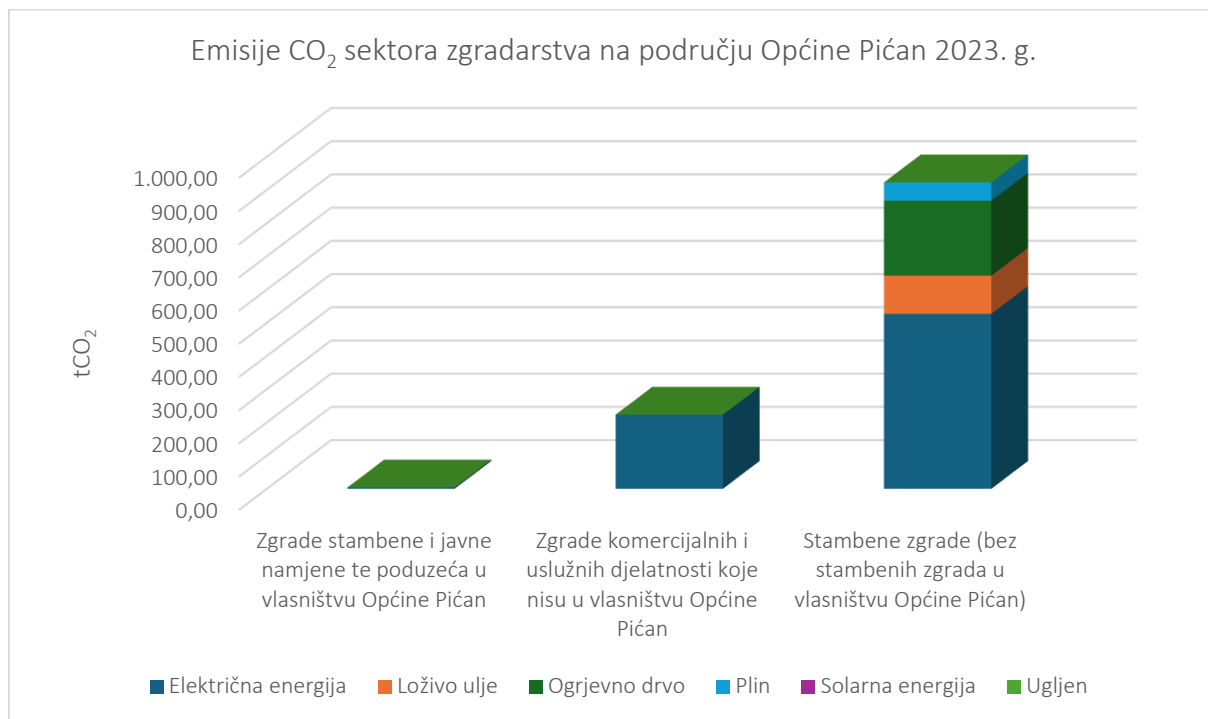
U nastavku prvotno slijedi prikaz emisijskih faktora za određivanje emisija CO₂, a zatim izračun emisija CO₂ unutar sektora zgradarstva Općine Pićan 2023. g.

Tablica 11. Emisijski faktori za određivanje emisija CO₂

Emisijski faktori prema vrsti energenta	
Energent	Emisija tCO ₂ /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 (ukapljeni naftni plin)	0,255
Ugljen	0,240
Sunčeva energija	0,000

Tablica 12. Kontrolni inventar emisije CO₂ sektora zgradarstva Općine Pićan 2023. godine

ZGRADARSTVO – emisija (tCO ₂) u kontrolnoj 2023. g.							
KATEGORIJA	Električna energija	Loživo ulje	Ogrjevno drvo	Plin	Solarna energija	Ugljen	UKUPNO
Zgrade stambene i javne namjene te poduzeća u vlasništvu Općine Pićan	3,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,67
Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Općine Pićan	223,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	223,04
Stambene zgrade (bez stambenih zgrada u vlasništvu Općine Pićan)	526,60	114,85	225,97	54,94	0,00	0,00	922,36
ZGRADARSTVO UKUPNO	753,31	114,85	225,97	54,94	0,00	0,00	1.149,06

Slika 6. Emisije CO₂ sektora zgradarstva Općine Pićan u kontrolnoj 2023. godini


Iz prezentiranih podataka može se zaključiti da najveći udio u ukupnim emisijama CO₂ sektora zgradarstva u kontrolnoj 2023. g. čine emisije iz potrošnje električne energije s udjelom od 65,56%, zatim slijede emisije iz potrošnje ogrjevnog drva s udjelom od 19,67%, emisije iz potrošnje loživog ulja s udjelom od 10% te emisije CO₂ iz potrošnje plina s udjelom od 4,78%. U cjelokupnom promatranom sektoru zgradarstva najveći udio u ukupnim emisijama čine stambene zgrade (bez stambenih zgrada u vlasništvu Općine Pićan), odnosno kućanstva (80,27%), dok s druge strane zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Općine Pićan zauzimaju udio od 19,41%. Zgrade stambene i javne namjene te poduzeća u vlasništvu Općine Pićan doprinose ukupnim emisijama s 0,32%. Ukupna emisija iz sektora zgradarstva za Općinu Pićan iznosi 1.149,06 tCO₂.

5.2. Sektor prometa

Kontrolni inventar emisija CO₂ za sektor prometa izračunat je na temelju emisije CO₂ iz osobnih i komercijalnih vozila.

Podatci za sektor prometa dobiveni su od Policijske uprave istarske 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 2023. g. posjedovala je dva vozila.

Osobna i komercijalna vozila registrirana na području Općine na dan 31.12.2023. g., a koja su uključena u ovu analizu, čine sljedeće kategorije vozila: mopedi, motocikli, osobni automobili, teretna i radna vozila, radni strojevi, traktori i četverocikli.

U tablici u nastavku (Tablica 13.) dan je prikaz potrošnje goriva u sektoru prometa u kontrolnoj 2023. godini.

Tablica 13. Energetska potrošnja goriva sektora prometa Općine Pićan u kontrolnoj 2023. godini

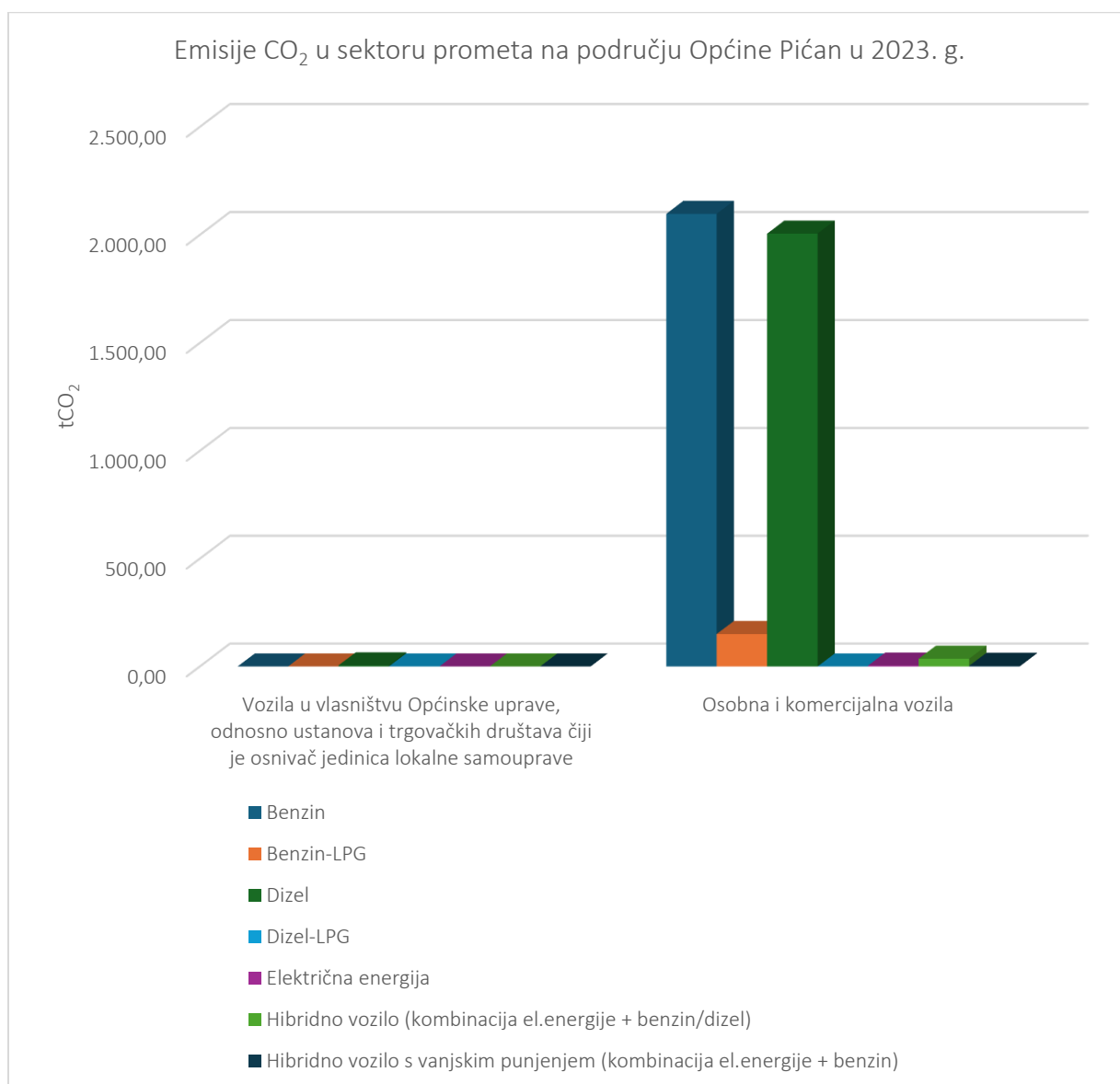
PROMET - energetska potrošnja po energentima u kontrolnoj 2023. g., MWh								
Kategorija	Benzin	Benzin-LPG	Diesel	Diesel-LPG	Električna energija	Hibridno vozilo (kombinacija električne energije + benzin/dizel)	Hibridno vozilo s vanjskim punjenjem (kombinacija električne energije + benzin)	UKUPNO
Vozila u vlasništvu Općinske uprave, odnosno ustanova i trgovačkih društava čiji je osnivač jedinica lokalne samouprave	0,00	0,00	17,11	0,00	0,00	0,00	0,00	17,11
Osobna i komercijalna vozila	7.488,68	562,02	7.128,66	0,00	26,12	148,84	13,35	15.367,66
PROMET UKUPNO	7.488,68	562,02	7.145,77	0,00	26,12	148,84	13,35	15.384,77

Prema podacima dobivenim od MUP-a (Policajska uprava istarska), na području Općine Pićan 2023. g. bilo je registrirano 9 mopeda, 55 motocikala, 1.152 osobnih automobila, 244 teretnih i radnih vozila, 15 radnih strojeva, 103 traktora i 5 četverocikala. U tablici u nastavku prikazana je usporedba emisija CO₂ za podsektore prometa u Općini Pićan.

Tablica 14. Emisije CO₂ za podsektore prometa Općine Pićan u 2023. godini

PROMET - emisija (tCO ₂) u kontrolnoj 2023. 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	4,82	0,00	0,00	0,00	0,00	4,82
Osobna i komercijalna vozila	2.097,50	150,42	2.005,93	0,00	4,14	35,72	2,93	4.296,65
PROMET UKUPNO	2.097,50	150,42	2.010,75	0,00	4,14	35,72	2,93	4.301,46

Slika 7. Emisije CO₂ prometnog sektora Općine Pićan u kontrolnoj 2023. godini



Ukupna emisija CO₂ sektora prometa Općine Pićan u kontrolnoj 2023. g. iznosi 4.301,46 tCO₂, pri čemu je udio podsektora osobnih i komercijalnih vozila 99,89%.

5.3. Sektor javne rasvjete

Emisije CO₂ 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 CO₂ sektora javne rasvjete u kontrolnoj 2023. g.

Tablica 15. Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO₂ električne mreže javne rasvjete u 2023. godini

Potrošnja električne energije u kontrolnoj 2023. g.		Emisija
JAVNA RASVJETA - električna energija	MWh	tCO ₂
	150,13	23,81

Potrošnja električne energije za 2023. g. iznosila je 150,13 MWh, što je iznosilo 23,81 tona CO₂.

5.4. Ukupni kontrolni inventar emisija CO₂

Ukupni kontrolni inventar emisije CO₂ za 2023. g. uključuje sektor zgradarstva, sektor prometa i sektor javne rasvjete, odnosno temelji se na izravnim (izgaranje goriva) i neizravnim (potrošnja električne i toplinske energije) emisijama CO₂ iz navedena tri sektora neposredne potrošnje energije. U 2023. g. ukupna emisija CO₂ iz ranije spomenutih analiziranih sektora na području Općine Pićan iznosila je 5.486,15 tCO₂.

5.4.1. Energetska potrošnja Općine Pićan – Kontrolni inventar

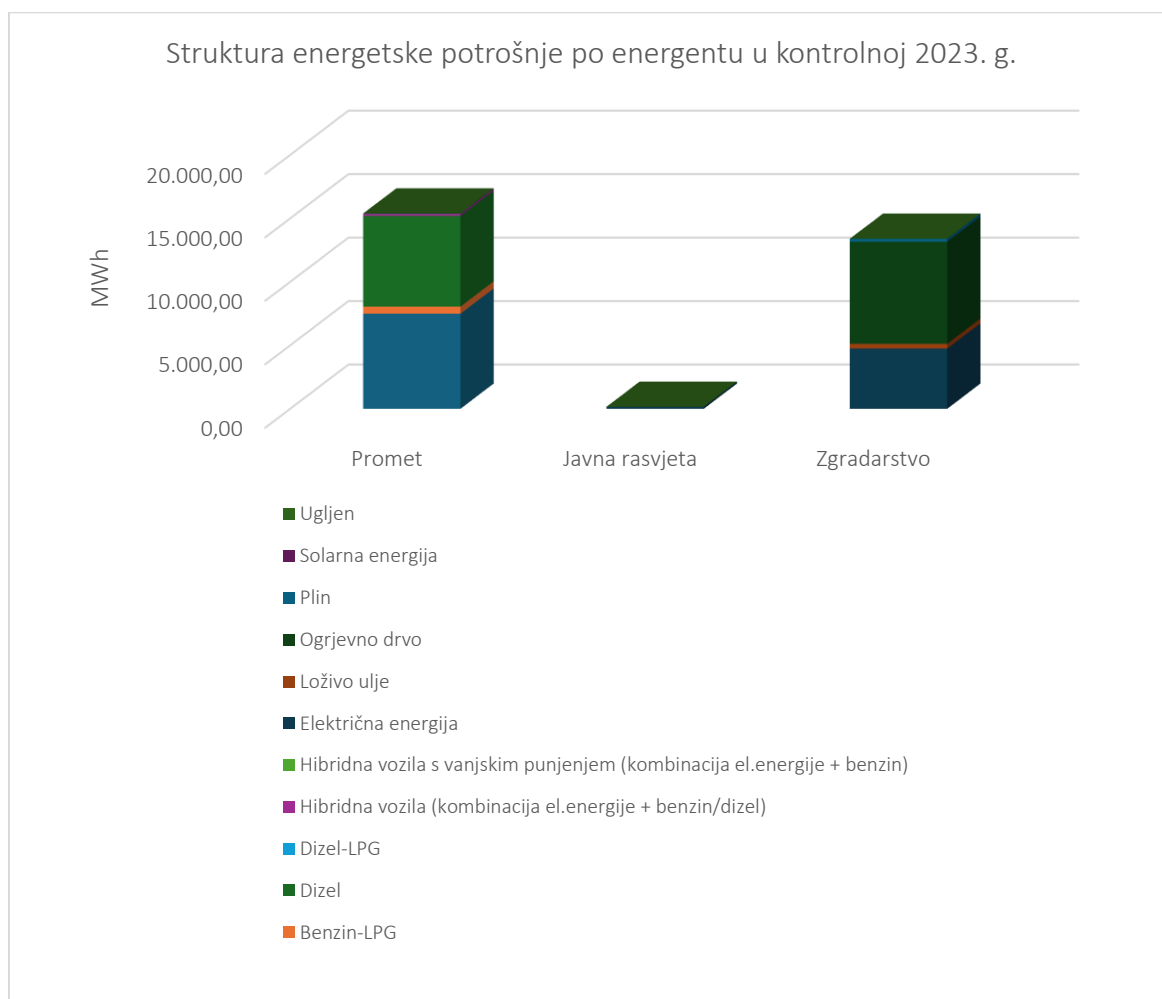
Kontrolni inventar vezan uz energetske potrošnje na području Općine Pićan za 2023. g. obuhvaća sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete.

U tablici u nastavku prikazana je raspodjela energetske potrošnje sukladno pojedinim sektorima i energentima u 2023. g. Iz navedenih podataka je vidljivo da najveći udio (53,17%) u ukupnoj potrošnji energije ima sektor prometa, nakon kojeg slijedi sektor zgradarstva s 46,30% dok javna rasvjeta zauzima udio od svega 0,53%. Ogrjevno drvo (8.044,35 MWh) i električna energija (4.922,98 MWh) su najzastupljeniji energenti sektora zgradarstva, dok se u sektoru prometa najviše troše benzin (7.488,68 MWh) i dizel (7.145,77 MWh).

Tablica 16. Potrošnja energije u MWh pojedinih sektora po energentima u kontrolnoj 2023. godini

Energetska potrošnja po sektorima u kontrolnoj 2023. g., MWh					
Energent	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima u %
Benzin	7.488,68	0,00	0,00	7.488,68	25,88
Benzin-LPG	562,02	0,00	0,00	562,02	1,94
Dizel	7.145,77	0,00	0,00	7.145,77	24,70
Dizel-LPG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hibridna vozila (kombinacija el.energije + benzin/dizel)	148,84	0,00	0,00	148,84	0,51
Hibridna vozila s vanjskim punjenjem (kombinacija el.energije + benzin)	13,35	0,00	0,00	13,35	0,05
Električna energija	26,12	153,73	4.743,13	4.922,98	17,01
Loživo ulje	0,00	0,00	373,61	373,61	1,29
Ogrjevno drvo	0,00	0,00	8.044,35	8.044,35	27,80
Plin	0,00	0,00	234,36	234,36	0,81
Solarna energija	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ugljen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UKUPNO	15.384,77	153,73	13.395,45	28.933,96	100,00
Sektorski udio u %	53,17	0,53	46,30	100,00	-

Slika 8. Struktura energetske potrošnje po energentu u kontrolnoj 2023. godini



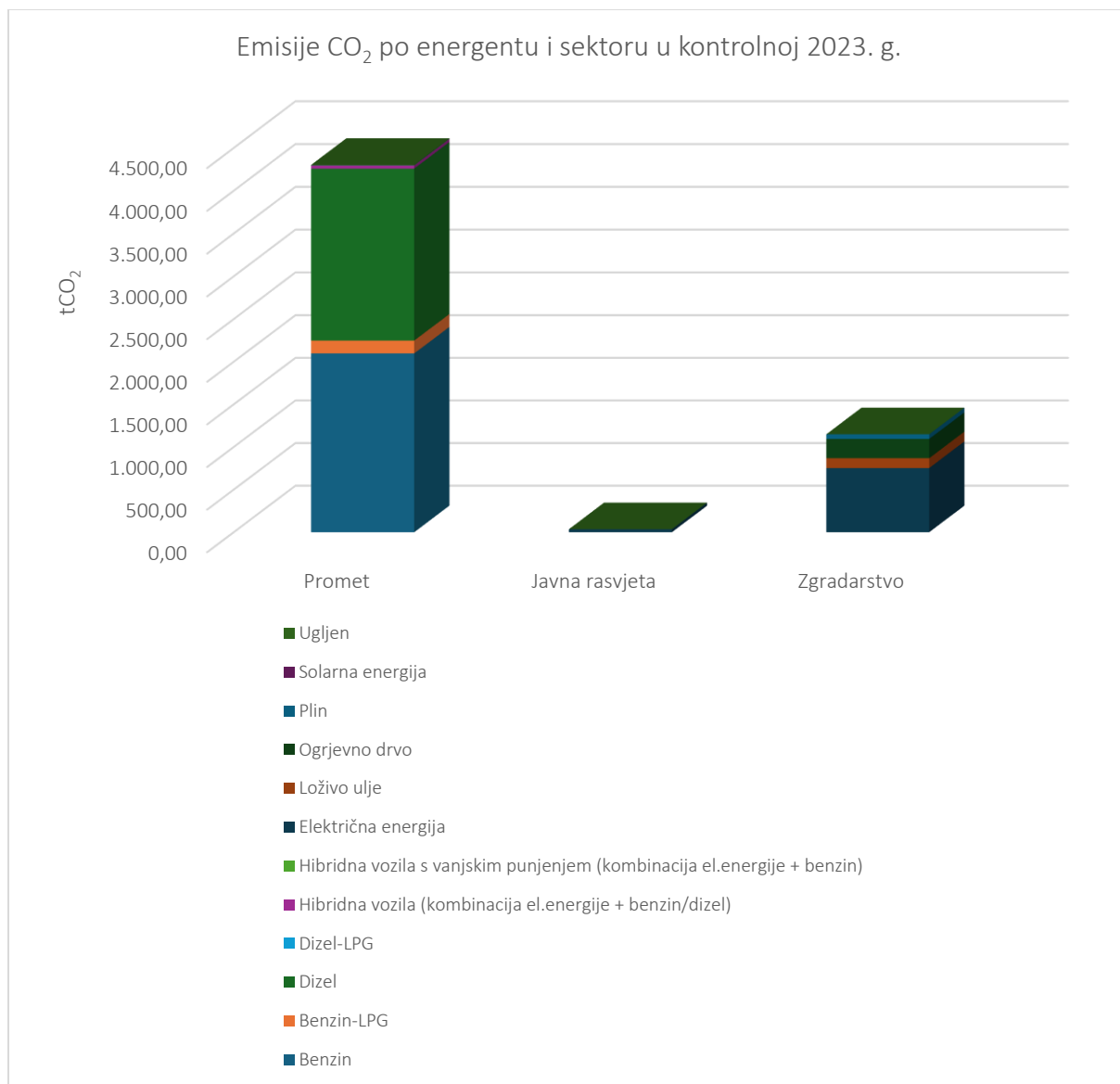
5.4.2. Emisije CO₂ Općine Pićan – Kontrolni inventar

Kontrolni inventar emisija CO₂ Općine Pićan za 2023. g. obuhvaća emisije CO₂ iz sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete temeljene na energetske potrošnjama pojedinih sektora, pri čemu najveći udio emisija nosi sektor prometa (78,41%), zatim slijedi sektor zgradarstva (20,94%) te naposljetku javna rasvjeta s 0,65%. Ukupne emisije kontrolnog inventara 2023. g. za Općinu Pićan iznose 5.486,15 tCO₂. Među energentima u ukupnim emisijama je najzastupljenija električna energija te ista zauzima udio od 14,46%, a od goriva benzin koji zauzima 38,23%.

Tablica 17. Emisije CO₂ pojedinih sektora po energentima u kontrolnoj 2023. godini

Emisija CO ₂ u kontrolnoj 2023. g., tCO ₂					
Energent	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima u %
Benzin	2.097,50	0,00	0,00	2.097,50	38,23
Benzin-LPG	150,42	0,00	0,00	150,42	2,74
Dizel	2.010,75	0,00	0,00	2.010,75	36,65
Dizel-LPG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hibridna vozila (kombinacija el.energije + benzin/dizel)	35,72	0,00	0,00	35,72	0,65
Hibridna vozila s vanjskim punjenjem (kombinacija el.energije + benzin)	2,93	0,00	0,00	2,93	0,05
Električna energija	4,14	35,62	753,31	793,07	14,46
Loživo ulje	0,00	0,00	114,85	114,85	2,09
Ogrjevno drvo	0,00	0,00	225,97	225,97	4,12
Plin	0,00	0,00	54,94	54,94	1,00
Solarna energija	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ugljen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UKUPNO	4.301,46	35,62	1.149,06	5.486,15	100,00
Sektorski udio u %	78,41	0,65	20,94	100,00	-

Slika 9. Emisije CO₂ po energentu i sektoru u 2023. godini



5.5. Emisije CO₂ iz industrijskih postrojenja

Na području Općine Pićan nalazi se industrijsko postrojenje ROCKWOOL Adriatic d.o.o., proizvođač izolacijskih materijala od kamene vune. Postrojenje je uključeno u EU sustav trgovanja emisijama stakleničkih plinova (EU ETS) te posjeduje dozvolu za emisije stakleničkih plinova. Sukladno pravilima izrade SECAP-a i metodologiji Covenant of Mayors, emisije ovog postrojenja nisu uključene u osnovni inventar emisija (BEI), budući da su obuhvaćene nacionalnim sustavom praćenja i europskim sustavom trgovanja emisijama. Operater provodi

kontinuirano praćenje emisija te nadležnim tijelima dostavlja verificirana godišnja izvješća o emisijama CO₂.²²

U tablici 18. prikazane su emisije CO₂ koje nastaju proizvodnim aktivnostima postrojenja Rockwool Adriatic d.o.o.

Tablica 18. Emisije CO₂ koje nastaju proizvodnim aktivnostima postrojenja Rockwool Adriatic d.o.o. tijekom razdoblja od 2017. do 2023. godine. Izvor: Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije, Registar onečišćavanja okoliša

Naziv onečišćujuće tvari (kg/god.)	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.
Amonijak (NH ₃)	77.853,02	109.430,10	86.806,01	78.836,81	80.734,03	64.075,61	64.761,84
Arsen i spojevi (kao As)	72,16	70,57	67,77	53,03	29,91	26,96	33,41
Čestice (PM ₁₀)	15.844,31	27.078,76	21.441,33	19.336,96	35.559,87	33.036,79	36.796,10
Dišljiv oksid (N ₂ O)	66.373,00	66.777,50	78.432,71	59.046,47	93.637,94	54.052,64	53.959,93
Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO ₂)	86.055,15	119.333,85	89.639,61	2,03	80.407,21	63.797,48	58.784,33
Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO ₂)	389.102,87	376.839,95	371.052,49	78.175,79	408.671,41	368.521,64	333.048,72
Spojevi fluora izraženi kao fluorovodik (HF)	298,06	291,51	279,94	343.335,67	87,22	510,94	77,50
Spojevi klor izraženi kao klorovodik (HCl)	4.254,12	6.174,66	4.148,26	3.599,30	7.106,21	5.271,20	1.227,77
Sumporovodik (H ₂ S)	18,97	23,59	22,65	8,18	32,58	34,68	26,92
Ugljikov dioksid (CO ₂)	73.434.587,10	70.521.173,56	67.918.703,48	64.887.888,97	71.087.460,63	66.339.649,89	57.829.862,44
Ugljikov monoksid (CO)	3.313,97	1.867,66	1.508,20	1.689,83	1.537,56	1.276,82	1.120,52
Ukupno	74.077.772,72	71.229.061,72	68.572.102,45	65.471.973,06	71.795.264,57	66.930.254,64	58.379.699,49

Analiza emisija onečišćujućih tvari za razdoblje 2017.–2023. pokazuje opći trend smanjenja ukupnih emisija za oko 21 %, pri čemu najveći doprinos smanjenju daje ugljikov dioksid (CO₂), koji čini više od 99 % ukupnih emisija. Osim CO₂, dugoročno se smanjuju i emisije amonijaka (NH₃), dušikovih oksida (NO₂), sumporovih oksida (SO₂), klorovodika (HCl) i ugljikova monoksida (CO). S druge strane, emisije lebdećih čestica PM₁₀ pokazuju rastući trend i predstavljaju onečišćujuću tvar s najizraženijim povećanjem tijekom promatranog razdoblja.²³

5.6. Zaključak

Kontrolni inventar emisija Općine Pićan za 2023. g. temeljen je na izravnim (izgaranje goriva) i neizravnim (potrošnja električne i toplinske energije) emisijama CO₂ iz tri sektora neposredne potrošnje energije, a koji uključuju sektor zgradarstva, sektor prometa te sektor javne rasvjete. Ukupna emisija CO₂ iz navedenih sektora u Općini Pićan iznosila je u kontrolnoj 2023. g. 5.486,15 t CO₂.

²² Postrojenja koja su uključena u EU sustav trgovanja emisijama stakleničkih plinova i koja posjeduju dozvolu za emisije stakleničkih plinova u skladu s člankom 28. Zakona o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja ("Narodne novine" broj 127/2019). Dostupno na mrežnoj stranici: https://mzozt.gov.hr/UserDocsImages/klimatske_aktivnosti/ets/Popis_postrojenja_EU%20ETS_30.07.2024.pdf

²³ Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije (2026.). Registar onečišćavanja okoliša. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://roo.azo.hr/rpt.html>

6. KOMPARACIJA REFERENTNOG I KONTROLNOG INVENTARA

Tablice u nastavku prikazuju Referentni inventar emisije CO₂ po sektorima i energentima za 2015. g. te Kontrolni inventar emisija CO₂ po sektorima i energentima za 2023. g.

Tablica 19. Referentni inventar emisija CO₂ po sektorima i energentima za 2015. godinu

Emisija CO ₂ u referentnoj 2015. g., tCO ₂					
Energent	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima u %
Benzin	2.536,27	0,00	0,00	2.536,27	48,90
Benzin-LPG	153,88	0,00	0,00	153,88	2,97
Dizel	1.347,70	0,00	0,00	1.347,70	25,98
Dizel-LPG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hibridna vozila (kombinacija el.energije + benzin/dizel)	1,11	0,00	0,00	1,11	0,02
Hibridna vozila s vanjskim punjenjem (kombinacija el.energije + benzin)	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00
Električna energija	0,26	41,99	760,56	802,80	15,48
Loživo ulje	0,00	0,00	100,23	100,23	1,93
Ogrjevno drvo	0,00	0,00	197,20	197,20	3,80
Plin	0,00	0,00	47,94	47,94	0,92
Solarna energija	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ugljen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UKUPNO	4.039,24	41,99	1.105,93	5.187,16	100,00
Sektorski udio u %	77,87	0,81	21,32	100,00	-

Tablica 20. Referentni inventar emisija CO₂ po sektorima i energentima za 2023. godinu

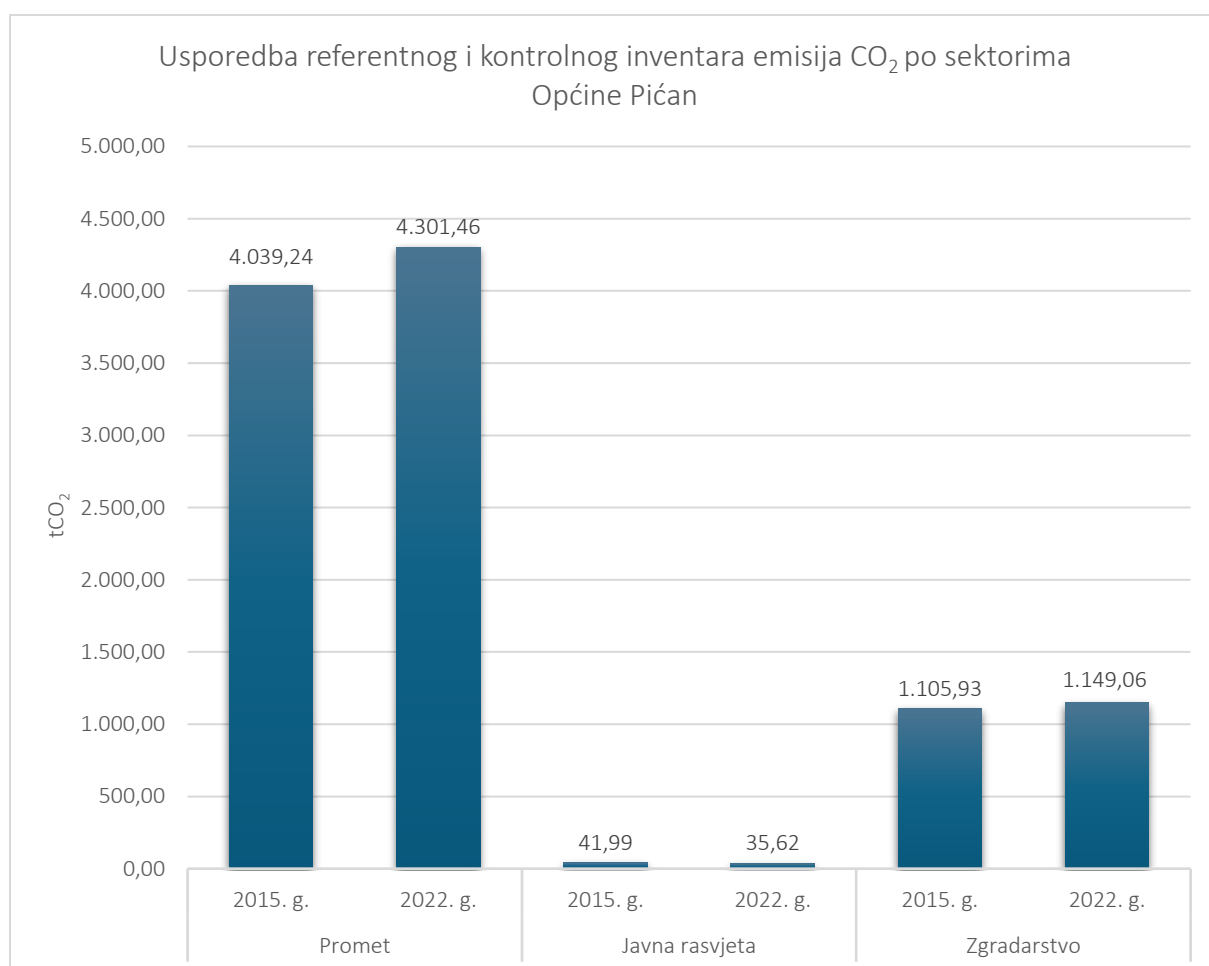
Emisija CO ₂ u kontrolnoj 2023. g., tCO ₂					
Energent	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima u %
Benzin	2.097,50	0,00	0,00	2.097,50	38,23
Benzin-LPG	150,42	0,00	0,00	150,42	2,74
Dizel	2.010,75	0,00	0,00	2.010,75	36,65
Dizel-LPG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hibridna vozila (kombinacija el.energije + benzin/dizel)	35,72	0,00	0,00	35,72	0,65
Hibridna vozila s vanjskim punjenjem (kombinacija el.energije + benzin)	2,93	0,00	0,00	2,93	0,05
Električna energija	4,14	35,62	753,31	793,07	14,46
Loživo ulje	0,00	0,00	114,85	114,85	2,09
Ogrjevno drvo	0,00	0,00	225,97	225,97	4,12
Plin	0,00	0,00	54,94	54,94	1,00
Solarna energija	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ugljen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UKUPNO	4.301,46	35,62	1.149,06	5.486,15	100,00
Sektorski udio u %	78,41	0,65	20,94	100,00	-

Iz prikazanih tablica vidljivo je da je ukupan Referentni inventar emisija CO₂ Općine Pićan u 2015. g. iznosio 5.187,16 tCO₂, a ukupan Kontrolni inventar emisija u 2023. g. iznosio je 5.486,15 tCO₂, što je povećanje za 5,76% u odnosu na referentnu 2015. g. Najveće ostvareno povećanje emisije CO₂ u 2023. g. u odnosu na 2015. g. vidljivo je u sektoru prometa i iznosi 6,49%.

6.1. Indikatori komparacije Referentnog i Kontrolnog inventara emisije CO₂

U ovome poglavlju prikazana je elaboracija komparacije Referentnog i Kontrolnog inventara emisije CO₂ za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete kroz pokazatelje.

Slika 10. Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO₂ po sektorima Općine Pićan



Ukupan Referentni inventar emisija CO₂ Općine Pićan u 2015. g. iznosio je 5.187,16 tCO₂, a ukupan Kontrolni inventar emisija u 2023. g. iznosio je 5.486,15 tCO₂, što je povećanje za 5,76% u odnosu na referentnu 2015. g.

Nadalje, ukupan Kontrolni inventar emisija CO₂ u 2023. g. u sektoru prometa iznosio je 4.301,46 tCO₂ te je za 6,49% veći u odnosu na Referentni inventar emisija CO₂ sektora prometa izrađen za 2015. g.

Emisija sektora javne rasvjete smanjila se za 15,16%, odnosno sa 41,99 tCO₂ na 35,62 tCO₂ uslijed povećanja broja energetske učinkovitih rasvjetnih tijela na području Općine.

U sklopu sektora zgradarstva analiza prezentira povećanje emisija sa 1.105,93 tCO₂ na 1.149,06 tCO₂, što je povećanje za 3,90%.

Tablica 21. Sažetak usporedbe Kontrolnog i Referentnog inventara emisija CO₂

Referentna godina za izradu energetske analize i inventara emisija CO ₂	2015. godina
Kontrolna godina za izradu energetske analize i inventara emisija CO ₂	2023. godina
Pregled rezultata energetske analize u 2015. godini:	
Energetska potrošnja u sektoru zgradarstva (MWh)	12.342,64
Energetska potrošnja u sektoru prometa (MWh)	14.425,96
Energetska potrošnja u sektoru javne rasvjete (MWh)	178,82
Ukupna energetska potrošnja (MWh)	26.947,42
Emisija CO ₂ iz sektora zgradarstva (tCO ₂)	1.105,93
Emisija CO ₂ iz sektora prometa (tCO ₂)	4.039,24
Emisija CO ₂ iz sektora javne rasvjete (tCO ₂)	41,99
Ukupna emisija (tCO₂)	5.187,16
Pregled rezultata energetske analize u 2023. godini	
Energetska potrošnja u sektoru zgradarstva (MWh)	13.395,45
Energetska potrošnja u sektoru prometa (MWh)	15.384,77
Energetska potrošnja u sektoru javne rasvjete (MWh)	153,73
Ukupna energetska potrošnja (MWh)	28.933,96
Emisija CO ₂ iz sektora zgradarstva (tCO ₂)	1.149,06
Emisija CO ₂ iz sektora prometa (tCO ₂)	4.301,46
Emisija CO ₂ iz sektora javne rasvjete (tCO ₂)	35,62
Ukupna emisija (tCO₂)	5.486,15

7. MJERE UBLAŽAVANJA UČINAKA KLIMATSKIH PROMJENA

Mjere ublažavanja klimatskih promjena obuhvaćaju aktivnosti i strategije usmjerene na smanjenje emisija stakleničkih plinova te povećanje njihove apsorpcije, s ciljem usporavanja globalnog zagrijavanja. Na temelju referentnog i kontrolnog inventara emisija identificirani su glavni izvori emisija na području Općine Pićan na koje Općina može izravno utjecati. U nastavku su prikazane mjere za sektore zgradarstva, javne rasvjete i prometa.

Politike ublažavanja klimatskih promjena temelje se na ciljevima Europske unije za smanjenje emisija stakleničkih plinova do 2030. i 2050. godine. One uključuju procese dekarbonizacije, povećanje energetske učinkovitosti, uštedu energije te povećanje udjela obnovljivih izvora energije, odnosno sve aktivnosti usmjerene na smanjenje emisija stakleničkih plinova i povećanje sekvestracije ugljika.

Dekarbonizacija podrazumijeva smanjenje ili eliminaciju emisija ugljičnog dioksida (CO₂) kroz prelazak na čišće izvore energije i učinkovitije tehnologije, s ciljem smanjenja negativnih učinaka klimatskih promjena i osiguravanja održivog razvoja. U ostvarivanju tih ciljeva važnu ulogu imaju i tijela državne uprave te jedinice lokalne samouprave, koje provode politike Europske unije na lokalnoj razini i doprinose ostvarenju ciljeva smanjenja emisija CO₂.²⁴

S ciljem smanjenja emisija CO₂ za najmanje 55% do 2030. godine u odnosu na referentnu godinu, definirane su mjere usmjerene na dekarbonizaciju sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete na području Općine Pićan.

Uz tehničke mjere, od ključne je važnosti i provedba aktivnosti informiranja, edukacije i poticanja promjene ponašanja lokalnog stanovništva.

Ovo poglavlje stoga detaljno prikazuje mjere i aktivnosti provedbe Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Općine Pićan do 2030. godine, čijom se provedbom planira smanjenje emisija CO₂ za **55,96 %** u odnosu na referentnu 2015. godinu.

Mjere za područje Općine Pićan su sljedeće:

- ↳ **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,

²⁴ Europska komisija (2021), Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–2027, Službeni list Europske unije 2021/C, 373/01 (2021.). Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A52021XC0916%2803%29>

procjena troškova, procjena uštede energije (MWh), procjena smanjenja emisije (tCO₂) i mogući izvor financiranja.

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 CO₂ 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 CO₂.²⁵ S obzirom na to, dekarbonizacija sektora zgradarstva, a koja uključuje smanjenje emisija stakleničkih plinova, odnosno CO₂ 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:

1.1. Poboljšanje energetske učinkovitosti zgrada;

1.2. Korištenje obnovljivih izvora energije u zgradama;

1.3. 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 Pićan

²⁵ Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (2026.). Područja djelovanja- Energetska učinkovitost- EnU u zgradarstvu. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.fzoeu.hr/hr/enu-u-zgradarstvu/7571>

Ostali ključni dionici	FZOEU
	HEP d.d.
	MRRFEU
	MGIPU
	Istarska županija
Opis aktivnosti	Javna ustanova „AURORA Regionalni koordinatork Istarske županije za europske programe i fondove – Coordinatore regionale della Regione Istriana per i programmi e fondi europei“
	Uzimajući u obzir starost građevina na području jedinica lokalne samouprave te nisku razinu energetske učinkovitosti, cilj mjere je smanjenje CO₂ u sektoru zgradarstva (zgrade javne namjene, stambeni podsektor – kućanstva te komercijalni i uslužni podsektor). Stoga aktivnosti unutar mjere 1. <i>Dekarbonizacija u sektoru zgradarstva</i> 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 Pićan.
Razdoblje provedbe	2024. – 2030.
Procjena troškova	10.305.243,72 EUR
Procjena uštede energije (MWh)	10.406,37 MWh
Procjena smanjenja emisije (tCO ₂)	942,54 tCO ₂
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Pićan
	Istarska županija
	HBOR
	FZOEU
	ESCO
	EU sredstava
	EIB/HBOR
	Sredstva komercijalnih banaka
	Privatni investitori
	Sredstva upravitelja zgrada
	Vlastita sredstva vlasnika stanova

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 CO₂ (npr. električna vozila), odnosno koja u većoj mjeri koriste OIE.

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

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 Pićan
Ostali ključni dionici	Istarska županija
	Udruga civilnog društva
Opis aktivnosti	Prijelaz s vozila s unutarnjim izgaranjem na električna vozila (EV) smanjuje emisije CO₂. To uključuje električne automobile, električne autobuse, električne bicikle i druga vozila koja se napajaju iz obnovljivih izvora energije. 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. Razvoj i primjena energetske učinkovitijih vozila i tehnologija, poput lakših materijala, aerodinamičnih dizajna i naprednih pogonskih sustava mogu smanjiti potrošnju goriva i emisije. 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. Izgradnja široke mreže punionica za električna vozila olakšava i potiče prijelaz na električnu mobilnost.

	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.
Razdoblje provedbe	2024. – 2030.
Procjena troškova	Nije moguća investicijska procjena predmetne mjere.
Procjena uštede energije (MWh)	8.391,76 MWh
Procjena smanjenja emisije (tCO₂)	2.352,63 tCO ₂
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Pićan
	FZOEU
	EU sredstava
	EIB/EBOR
	Sredstva komercijalnih banaka
	Privatne tvrtke i investitori

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 učinkovitih tehnologija 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 učinkovitih izvora svjetla odnosno napredne tehnologije koja ne mora nužno isključivo biti LED. Jednako tako, kako bi se izbjeglo svjetlosno onečišćenje preporuča se korištenje energetske učinkovitih 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.²⁶

Mjera 3. Dekarbonizacija u sektoru javne rasvjete uključuje aktivnost:

3.1. Unapređenje i modernizacija sustava javne rasvjete na području Općine Pićan.

²⁶ Nacionalni portal energetske učinkovitosti (2026.). Javna rasvjeta. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.enu.hr/javna-rasvjeta/>

Naziv mjere	3. Dekarbonizacija u sektoru javne rasvjete
Naziv aktivnosti	3.1. Unapređenje i modernizacija sustava javne rasvjete na području Općine Pićan
Nositelj aktivnosti	Općina Pićan
Ostali ključni dionici	HEP d.d.
Opis aktivnosti	U sklopu navedene aktivnosti planira se postići sljedeće: – <i>Prijelaz na energetske učinkovite rasvjetne sustave</i> – Korištenje LED rasvjete umjesto konvencionalnih žarulja smanjuje potrošnju energije i troškove održavanja. – <i>Pametno upravljanje rasvjetom</i> – Korištenje senzora pokreta i pametnih sustava upravljanja omogućuje prilagodbu intenziteta rasvjete ovisno o potrebama i smanjuje neefikasno osvjetljenje tijekom neaktivnih razdoblja. – <i>Korištenje obnovljivih izvora energije</i> – Instalacija solarnih panela ili vjetroagregata za napajanje javne rasvjete smanjuje ovisnost o fosilnim gorivima. – <i>Ugradnja energetski učinkovitih svjetiljki</i> – Korištenje svjetiljki s visokim faktorom snage i niskom potrošnjom energije smanjuje gubitke energije i poboljšava efikasnost rasvjete. 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.
Razdoblje provedbe	2024. – 2030.
Procjena troškova	71.329,02 EUR
Procjena uštede energije (MWh)	99,04 MWh
Procjena smanjenja emisije (tCO ₂)	23,53 tCO ₂
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Pićan ESCO EIB/HBOR JPP

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:

4.1. Obrazovne radionice o energetske učinkovitosti, načinima uštede energije i korištenju OIE;

4.2. Obrazovne radionice o unaprjeđenju kvalitete prometa i smanjenju emisije CO₂;

4.3. Izrada i podjela obrazovnih materijala.

Naziv mjere	4. Edukacija te informativne i promotivne aktivnosti
Naziv aktivnosti	4.1. Obrazovne radionice o energetske učinkovitosti, načinima uštede energije i korištenju OIE
	4.2. Obrazovne radionice o unaprjeđenju kvalitete prometa i smanjenju emisije CO ₂
	4.3. Izrada i podjela obrazovnih materijala
Nositelj aktivnosti	Općina Pićan
Opis aktivnosti	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 CO₂ 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 CO₂ na lokalnoj razini te izrađeni i podijeljeni obrazovni materijali povezani sa predmetnim aktivnostima.
Razdoblje provedbe	2024. – 2030.
Procjena troškova	1.791,76 EUR
Procjena uštede energije (MWh)	486,86 MWh
Procjena smanjenja emisije (tCO ₂)	73,11 tCO ₂
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Pićan
	EU sredstva
	MRRFEU
	FZOEU

U nastavku je prikazana tablica s procijenjenim troškovima provedbe pojedinih mjera te procjenom potencijalnog smanjenja emisija koje se njihovom provedbom može ostvariti.

Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Općine Pićan

Tablica 22. Procjena troškova i smanjenja emisija mjera ublažavanja učinaka klimatskih promjena

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 (tCO ₂)	Procjena smanjenja emisije po aktivnosti (tCO ₂)
Dekarbonizacija u sektoru zgradarstva	1.1. Poboljšanje energetske učinkovitosti zgrada	10.305.243,72	7.213.670,60	10.406,37	7.284,46	942,54	659,78
	1.2. Korištenje obnovljivih izvora energije u zgradama		2.164.101,18		2.185,34		197,93
	1.3. Uključivanje ciljeva dekarbonizacije u planiranje i urbanistički razvoj		927.471,93		936,57		84,83
Dekarbonizacija u sektoru prometa	2.1. Elektrifikacija vozila	Nije moguća investicijska procjena predmetne mjere.	Nije moguća investicijska procjena predmetne mjere.	8.391,76	16,78	2.352,63	4,71
	2.2. Korištenje obnovljivih goriva				251,75		70,58
	2.3. Poboljšanje energetske učinkovitosti vozila				5.102,19		1.430,40
	2.4. Poticanje i unapređenje održivih načina prijevoza				2.517,53		705,79
	2.5. Razvoj infrastrukture za punjenje električnih vozila				503,51		141,16
Dekarbonizacija u sektoru javne rasvjete	3.1. Unapređenje i modernizacija sustava javne rasvjete na području Općine Pićan	71.329,02	71.329,02	99,04	99,04	23,53	23,53
Edukacija te informativne i promotivne aktivnosti	4.1. Obrazovne radionice o energetske učinkovitosti, načinima uštede energije i korištenju OIE	1.791,76	696,79	486,86	237,99	73,11	28,56
	4.2. Obrazovne radionice o unapređenju kvalitete prometa i smanjenju emisije CO ₂		796,34		146,87		32,31
	4.3. Izrada i podjela obrazovnih materijala		298,63		102,00		12,24

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.”²⁷ 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.

²⁷ Strategija prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. godine s pogledom na 2070. Narodne novine broj 46/2020.

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 prijetnje povezane sa klimatskim promjenama te utvrđuju i predlažu adekvatne mjere kojima bi se Općinu učinilo otpornijom na prijetnje, 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.). Podaci 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 Pićan

Općina Pićan nalazi se u Istarskoj županiji, čiji se prostor prirodnogeografski dijeli na tri osnovne geomorfološke cjeline: „Bijelu Istru“, „Sivu Istru“ i „Crvenu Istru.“²⁸

„**Bijela Istra**“ obuhvaća područje Ćićarije i Učke te predstavlja najviši dio Istarskog poluotoka. Izgrađena je pretežno od vapnenaca, a karakterizira je izražen krški reljef s brojnim podzemnim tokovima vode, dok je površinska hidrografska mreža slabo razvijena.²⁹

„**Siva Istra**“ prostire se južno od Bijele Istre i obuhvaća područje istarskog pobrđa oblikovanog na flišnim naslagama. Fliš je manje otporan na trošenje od vapnenaca, zbog čega je reljef snažno raščlanjen djelovanjem fluvijalne erozije i padinskih procesa. Karakteriziraju ga brojne jaruge, vododerine i kompozitne doline rijeka Mirne i Raše s njihovim pritocima. Zbog vodonepropusnosti flišnih naslaga razvijena je gusta površinska hidrografska mreža.³⁰

„**Crvena Istra**“ zauzima niži, zaravnjeni dio poluotoka te je izgrađena pretežno od vapnenaca. Dugotrajnim procesima kemijskog trošenja razvijeni su karakteristični krški oblici reljefa poput škrapa, ponikvi, jama, špilja i ponora. Na vapnenačkoj podlozi razvila su se tla crvenice, po kojima je ova geomorfološka cjelina dobila ime.³¹

Općina Pićan prirodnogeografski pripada prostoru Središnje Istre. Veći dio njezina područja nalazi se unutar geomorfološke cjeline „Sive Istre“, koju karakteriziraju flišne naslage, razveden reljef i razvijena površinska hidrografska mreža. Flišna podloga pogoduje intenzivnim procesima erozije, zbog čega su na području Općine prisutne brojne jaruge, vododerine i usječene doline vodotoka. Sjeverni dio Općine Pićan pokazuje obilježja „Crvene Istre“, gdje prevladava vapnenačka podloga s razvijenim krškim reljefom. Na tom su području zastupljeni karakteristični površinski i podzemni krški oblici, poput škrapa, ponikvi, uvala, jama i špilja, dok su na zaravnjenim dijelovima razvijena tla crvenice nastala kemijskim trošenjem vapnenaca.³²

²⁸ DLS d.o.o. (2026.). Općina Pićan. Procjena rizika od velikih nesreća. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.pican.hr/wp-content/uploads/2026/04/Procjena-rizika-od-velikih-nesreca.pdf>

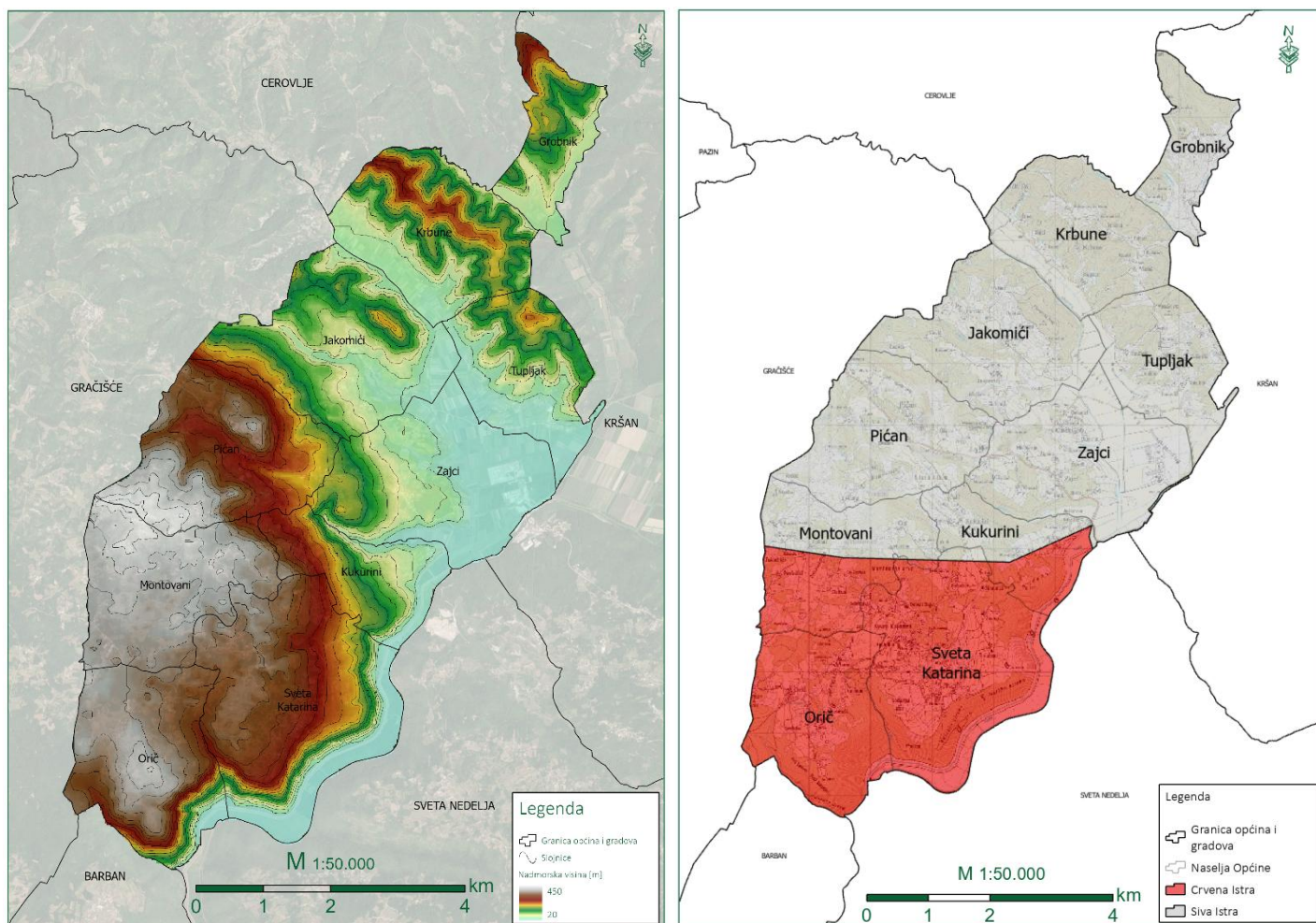
²⁹ Urbanistički institut Hrvatske d.d. (2024.). Prostorni plan uređenja Općine Gračišće. I. Obrazloženje. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://mail.gracisce.hr/images/stories/PPUO/Gracisce-PPUO-knjiga.pdf>

³⁰ Urbanistički institut Hrvatske d.d. (2024.). Prostorni plan uređenja Općine Gračišće. I. Obrazloženje.

³¹ Urbanistički institut Hrvatske d.d. (2024.). Prostorni plan uređenja Općine Gračišće. I. Obrazloženje.

³² DLS d.o.o. (2026.). Općina Pićan. Procjena rizika od velikih nesreća.

Slika 11. Prikaz reljefa Općine Pićan te reljefnih cjelina Istre na temelju geološkog sastava i različitih vrsta tala. Izvor: USGS Explorer i PPUO Pićan. Obradio Level Project d.o.o.



Općina Pićan smještena je u središnjem dijelu Istarske županije te graniči s općinama: Gračišće, Barban, Sveta Nedelja, Kršan i Cerovlje.³³ Administrativno je ustrojena od deset naselja: Grobnik, Jakomići, Krbune, Kukurini, Montovani, Orič, Pićan, Sveta Katarina, Tupljak i Zaići.³⁴

Površina Općine Pićan iznosi 50,78 km², što čini 1,81% površine Istarske županije. Gustoća naseljenosti Općine iznosi 33,91 st/km².³⁵

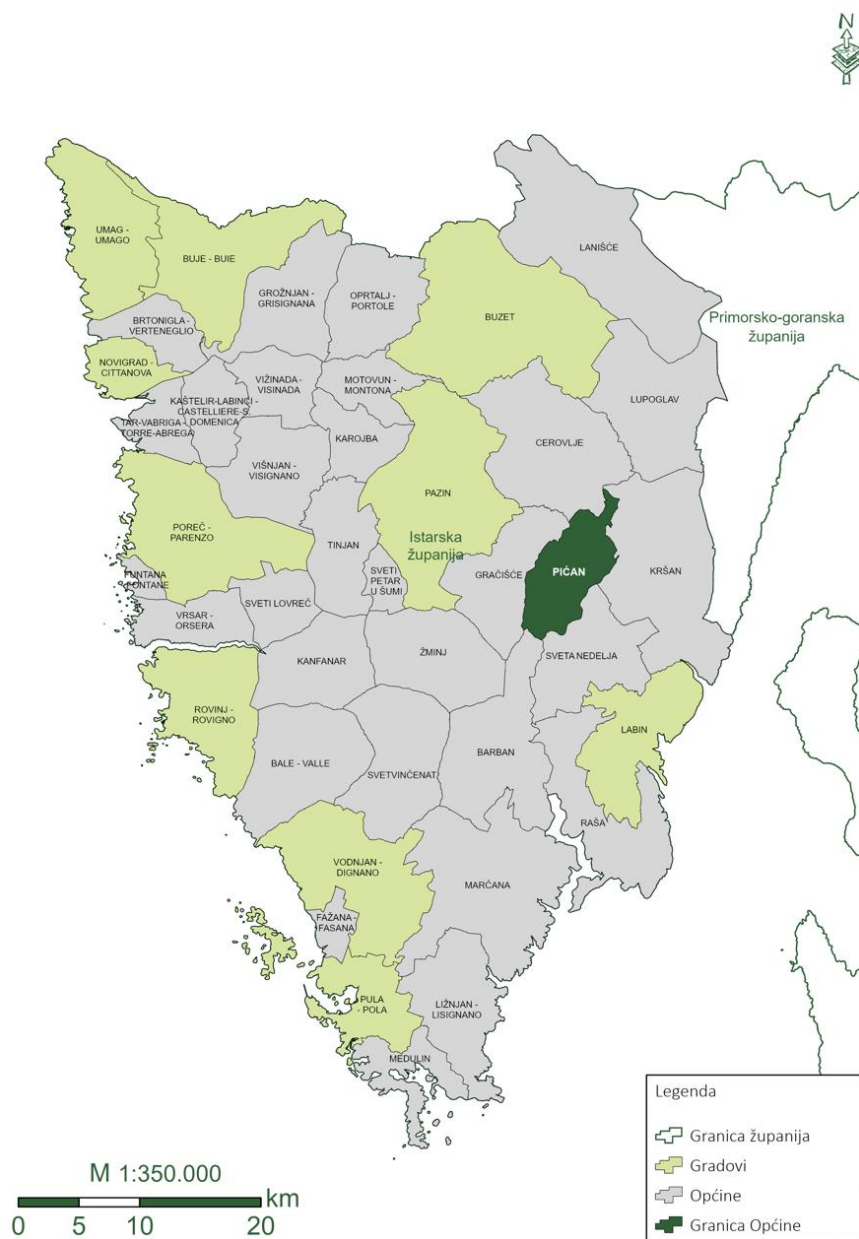
Sukladno *Odluci o razvrstavanju jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave prema stupnju razvijenosti (NN 3/24)*, Općina Pićan je svrstana u VIII. skupinu jedinica lokalne samouprave koje se prema vrijednosti indeksa nalaze u prvoj četvrtini iznadprosječno rangiranih jedinica lokalne samouprave.

³³ Državni zavod za statistiku (2026.). GeoSTAT. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://geostat.gov.hr/>

³⁴ Državni zavod za statistiku (2021.). Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2021. – Stanovništvo po naseljima. Stanovništvo prema starosti i spolu po naseljima, Popis 2021. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://dzs.gov.hr/naslovna-blokovi/u-fokusu/popis-2021/88>

³⁵ Državni zavod za statistiku (2026.). GeoSTAT.

Slika 12. Prikaz smještaja Općine Pićan unutar Istarske županije. Izvor: Geoportal DGU, Registar prostornih jedinica državne geodetske uprave. Obradio Level Project d.o.o.



9.2. Klima Općine Pićan 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 i šire Sredozemno more, zatim planinski lanac Dinaridi, otvorenost prema Panonskoj ravnici, kao i raznolikost biljnog pokrova. Glavna klimatska područja koja prevladavaju u Republici Hrvatskoj su kontinentalna, planinska i primorska klima.³⁶

Klima kontinentalnog dijela Hrvatske oblikovana je lokalnim modifikatorima, među kojima se ističu maritimni utjecaj Sredozemlja te reljefne značajke prostora, poput Medvednice, gora Hrvatskog zagorja i područja oko Požeške kotline.³⁷

Na višim nadmorskim visinama dinarskog planinskog područja, u Gorskom kotaru, Lici i dalmatinskom zaleđu, prevladava planinska klima koja se od okolnih područja najviše razlikuje po temperaturama i obilježjima snježnog režima.³⁸

Primorsku Hrvatsku karakterizira primorska klima, na koju najveći utjecaj ima more kao glavni klimatski modifikator. Osim toga, uz izraženo ciklogenetičko djelovanje sjevernog Jadrana, klimu ovog prostora dodatno oblikuje razvedena orografija dinarskog planinskog sustava.³⁹

Prema Köppenovoj klasifikaciji, u Hrvatskoj prevladava umjereno topla kišna klima, obilježena srednjom mjesečnom temperaturom najhladnijeg mjeseca između -3 °C i 18 °C (oznaka C). Iznimku čine najviša planinska područja, iznad 1200 m nadmorske visine, gdje prevladava snježno-šumska klima sa srednjom temperaturom najhladnijeg mjeseca nižom od -3 °C (oznaka D). Nizinski kontinentalni dio Hrvatske obilježen je klimom tipa Cfbx prema Köppenovoj klasifikaciji. Područja Like, Gorskog kotara te viši dijelovi Istre pripadaju klimskom tipu Cfsbx, dok se u najvišim planinskim predjelima, iznad 1200 m nadmorske visine, javlja klima tipa Dfsb. Na otocima te u obalnim područjima srednjeg i južnog Jadrana prevladava sredozemna klima s vrućim i suhim ljetima, poznata kao klima masline (Csa).⁴⁰

Područje Istarske županije obuhvaćaju dvije klimatske zone prema Köppenovoj klasifikaciji: Cfa – umjereno topla vlažna klima s vrućim ljetima i Cfb – umjereno topla vlažna klima s toplim ljetima. Klimatski tip Cfa prisutan je prvenstveno uz obalni pojas te se djelomično proteže i u unutrašnjost županije, osobito uz riječne doline. Jedan od najočitijih primjera takvog prodora zabilježen je duž toka rijeke Mirne, od njezina ušća prema unutrašnjosti. Ostatak županije,

³⁶ Državni hidrometeorološki zavod (2008.). Klimatski atlas Hrvatske 1961 – 1990. 1971 – 2000. Dostupno na mrežnoj stranici: https://klima.hr/razno/publikacije/klimatski_atlas_hrvatske.pdf

³⁷ Državni hidrometeorološki zavod (2008.). Klimatski atlas Hrvatske 1961 – 1990. 1971 – 2000.

³⁸ Državni hidrometeorološki zavod (2008.). Klimatski atlas Hrvatske 1961 – 1990. 1971 – 2000.

³⁹ Državni hidrometeorološki zavod (2008.). Klimatski atlas Hrvatske 1961 – 1990. 1971 – 2000.

⁴⁰ Državni hidrometeorološki zavod (2008.). Klimatski atlas Hrvatske 1961 – 1990. 1971 – 2000.

osobito središnji i uzvišeni dijelovi, nalazi se unutar klimatske zone Cfb, koja obuhvaća najveći dio kopnenog i brdsko-planinskog područja poluotoka.⁴¹

Područje Općine Pićan pripada dvjema prirodnogeografskim podregijama Istarskog poluotoka – Središnjoj Istri, koja obuhvaća prostor na nadmorskim visinama od približno 200 do 500 m, te Sjeveroistočnoj Istri, koja obuhvaća dolinu rijeke Raše, Čepičko polje i područje do Plominskog zaljeva. Veći dio područja Općine nalazi se unutar podregije Središnje Istre, dok manji dio pripada Sjeveroistočnoj Istri, odnosno dolini rijeke Raše. Za obje podregije karakterističan je prijelazni klimatski tip u kojem se isprepliću obilježja umjereno kontinentalne i sredozemne klime. Maritimni utjecaji koji prodiru dolinom Raše ublažavaju klimatske prilike te uvjetuju razvoj lokalnih mikroklimatskih obilježja.⁴²

Prema Köppenovoj klimatskoj klasifikaciji, područje Općine Pićan pripada tipu Cfb – umjereno tople vlažne klime s toplim ljetom. Ovaj klimatski tip karakterizira ravnomjerna raspodjela oborina tijekom cijele godine, bez izraženog sušnog razdoblja. Srednja temperatura najtoplijeg mjeseca niža je od 22 °C, dok najmanje četiri mjeseca u godini imaju srednju temperaturu višu od 10 °C. Srednje siječanske temperature kreću se između 0 i 3 °C, a zbog prijelaznog položaja između kontinentalnog i sredozemnog klimatskog utjecaja klimatske prilike obilježene su umjerenim temperaturnim kolebanjima i povoljnom raspodjelom oborina tijekom godine.⁴³

Nakon utvrđivanja klimatske tipologije područja, provedena je detaljnija analiza pojedinih klimatskih varijabli.

Na temelju tridesetogodišnjih podataka dobivenih simulacijama vremenskih modela za područje Općine Pićan, kolovoz se izdvaja kao najtopliji mjesec u godini. Prosječne temperature zraka u kolovozu tijekom promatranog tridesetogodišnjeg razdoblja iznosile su oko 20 °C za minimalnu te oko 27 °C za maksimalnu temperaturu. U navedenom mjesecu zabilježena je sljedeća raspodjela dnevnih temperatura: 2 dana između 32 °C i 36 °C, 11,1 dan između 28 °C i 32 °C, 13,3 dana između 24 °C i 28 °C, 4,2 dana između 20 °C i 24 °C, 0,3 dana između 16 °C i 20 °C.⁴⁴

Najhladniji mjesec u promatranom tridesetogodišnjem razdoblju je siječanj, u kojem prosječna minimalna temperatura iznosi oko 3 °C, a prosječna maksimalna oko 8 °C. Raspodjela dnevnih temperatura u navedenom mjesecu iznosi: 5,8 mraznih dana, 0,4 dana od -4 °C do 0 °C, 3,2 dana od 0 °C do 4 °C, 11,6 dana od 4 °C do 8 °C, 13,9 dana od 8 °C do 12 °C, 1,9 dana od 12 °C do 16 °C.⁴⁵

⁴¹ Vita Projekt d.o.o. (2022.). Strateška studija utjecaja na okoliš: Plan razvoja Istarske Županije za razdoblje od 2022. do 2027. godine. Dostupno na mrežnoj stranici: https://www.istra-istria.hr/media/filer_public/01/ad/01ad7d77-0798-4679-8e57-d59a9588e4f8/240206_suo_plana_razvoja.pdf

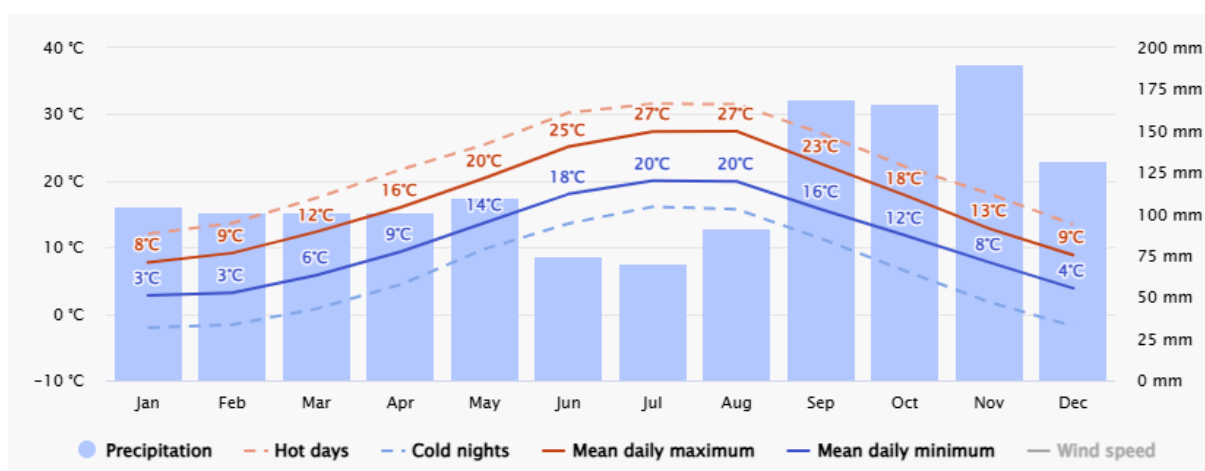
⁴² DLS d.o.o. (2026.). Općina Pićan. Procjena rizika od velikih nesreća.

⁴³ Vita Projekt d.o.o. (2022.). Strateška studija utjecaja na okoliš: Plan razvoja Istarske Županije za razdoblje od 2022. do 2027. godine.

⁴⁴ Meteoblue (2026.). Simulated historical climate & weather data for Pićan. History and Climate. Dostupno na mrežnoj stranici: https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/climatemodelled/pi%c4%87an_croatia_3193377

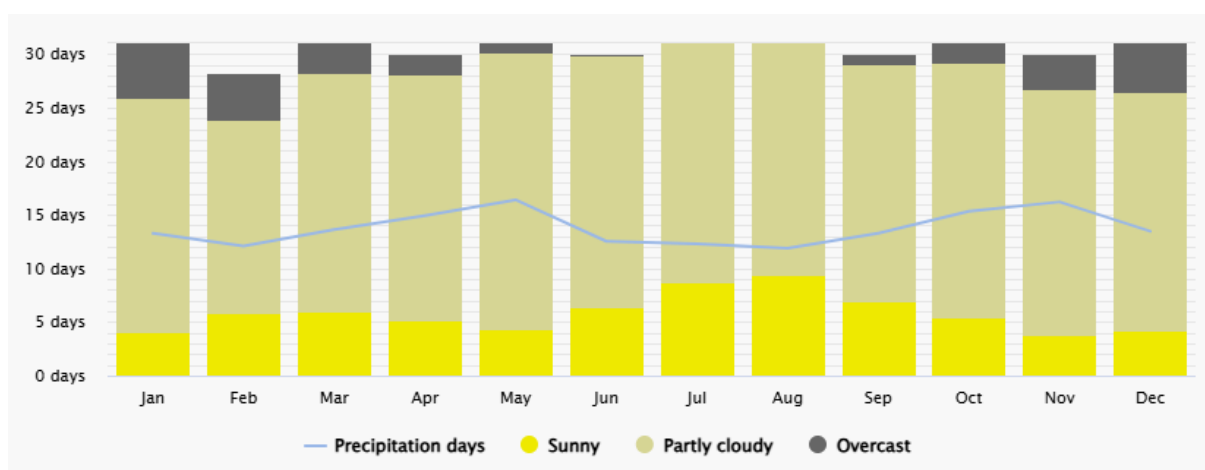
⁴⁵ Meteoblue (2026.). Simulated historical climate & weather data for Pićan. History and Climate.

Slika 13. Prosječne minimalne i maksimalne temperature zraka te ukupne količine oborina za područje Općine Pićan. Izvor: Meteoblue



U promatranom tridesetogodišnjem razdoblju najviše sunčanih dana zabilježeno je u kolovozu, s prosječno 9,5 sunčanih dana. U istom mjesecu evidentirano je 21,5 djelomično oblačnih dana te 11,9 dana s oborinama. Najmanje sunčanih dana zabilježeno je u siječnju, kada ih je prosječno 4,1. U tom mjesecu zabilježeno je 13,3 dana s padalinama, 21,9 djelomično oblačnih dana te 5 potpuno oblačna dana.⁴⁶

Slika 14. Prikaz oblačnih, sunčanih i oborinskih dana na području Općine Pićan. Izvor: Meteoblue

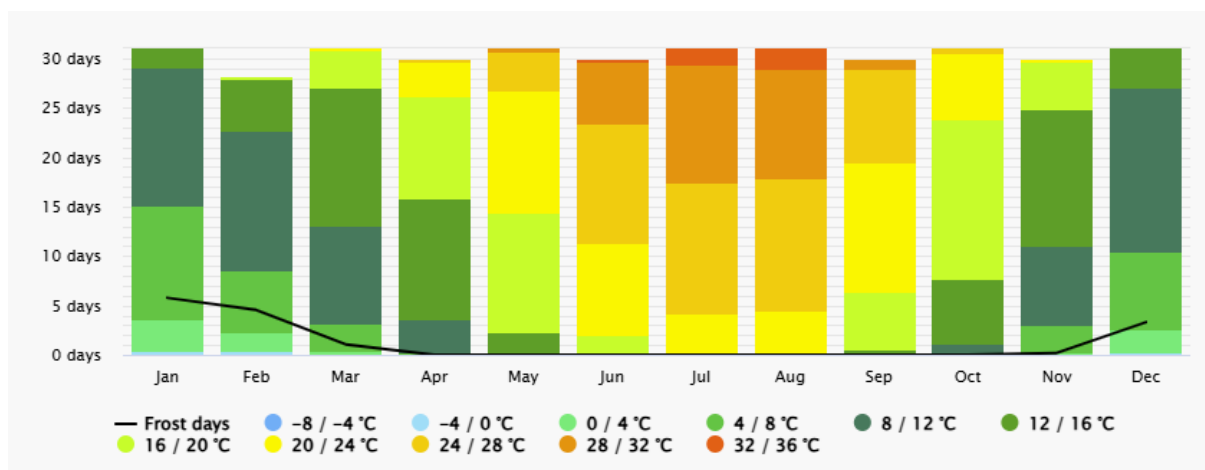


Pregledom raspodjele maksimalnih dnevnih temperatura u Pićanu tijekom tridesetogodišnjeg razdoblja uočava se izražena sezonska varijabilnost temperature zraka. Zimske mjeseci obilježavaju najniže maksimalne temperature, dok tijekom proljeća dolazi do njihova postupnog porasta. Najviše vrijednosti zabilježene su tijekom ljetnih mjeseci, kada se maksimalne dnevne temperature najčešće kreću između 24 °C i 32 °C, uz povremene toplinske ekstreme koji tijekom lipnja, srpnja i kolovoza mogu dosegnuti vrijednosti oko 36 °C. Tijekom jeseni bilježi se postupno snižavanje temperatura zraka, pri čemu se očituje prijelazni karakter klimatskih obilježja područja Pićna, pod utjecajem kontinentalnih i sredozemnih klimatskih značajki.⁴⁷

⁴⁶ Meteoblue (2026.). Simulated historical climate & weather data for Pićan. History and Climate.

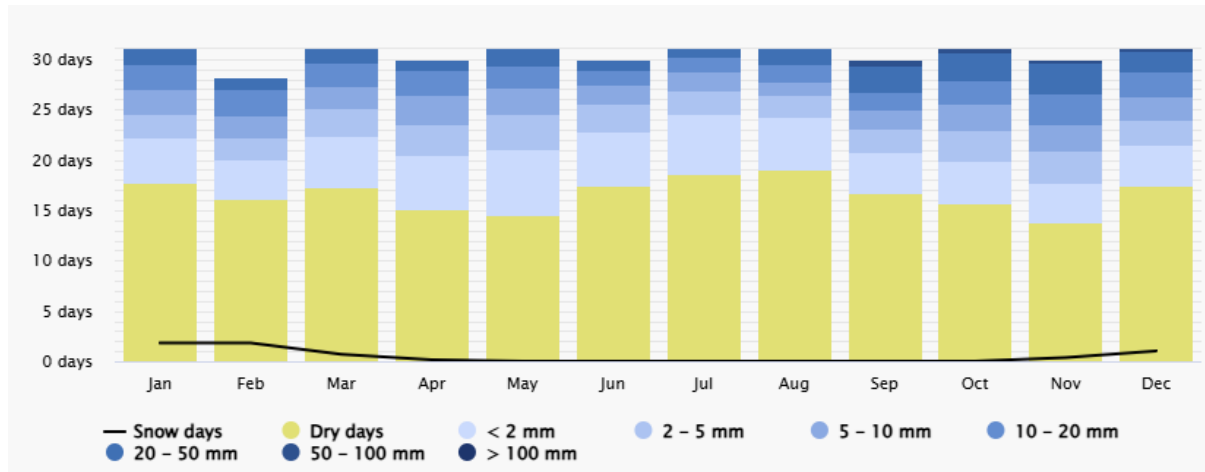
⁴⁷ Meteoblue (2026.). Simulated historical climate & weather data for Pićan. History and Climate.

Slika 15. Prikaz maksimalnih temperatura na području Općine Pićan. Izvor: Meteoblue



Najveći broj snježnih dana zabilježen je u siječnju i veljači s 1,8 snježnih dana. Najsušniji mjesec je kolovoz, s 19,1 suhim danom te zatim srpanj s 18,7 suhih dana. Najviše dana s oborinama ispod 2 mm zabilježeno je u svibnju, količine oborina od 2 do 5 mm također su najčešće u svibnju, oborine od 5 do 10 mm najčešće su u travnju, dok su oborine od 10 do 20 mm najčešće u studenom. Oborine u rasponu od 20 do 50 mm najčešće se pojavljuju tijekom studenoga, dok su oborine količine od 50 do 100 mm najzastupljenije tijekom rujna. Najveće mjesečne količine oborina, veće od 100 mm, također se bilježe u rujnu.⁴⁸

Slika 16. Prikaz količina oborina na području Općine Pićan. Izvor: Meteoblue

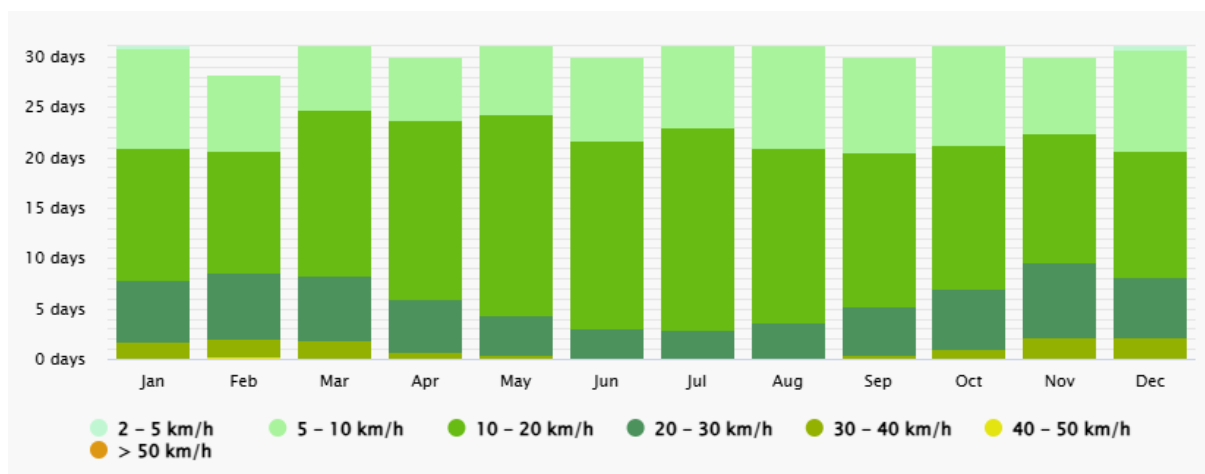


Vjetrovi na području Općine Pićan najizraženiji su tijekom veljače, kada su zabilježeni najveći broj dana s većim brzinama vjetra. Tijekom tog mjeseca evidentirano je 0,3 dana s brzinama vjetra od 40 do 50 km/h, 1,7 dana s brzinama od 30 do 40 km/h, 6,7 dana s brzinama od 20 do 30 km/h, 12,1 dan s brzinama od 10 do 20 km/h, 7,4 dana s brzinama od 5 do 10 km/h te 0,1 dan s brzinama od 2 do 5 km/h. Najslabiji vjetrovi pušu tijekom srpnja kada vjetrovi ne jačaju iznad 40 km/h.⁴⁹

⁴⁸ Meteoblue (2026.). Simulated historical climate & weather data for Pićan. History and Climate.

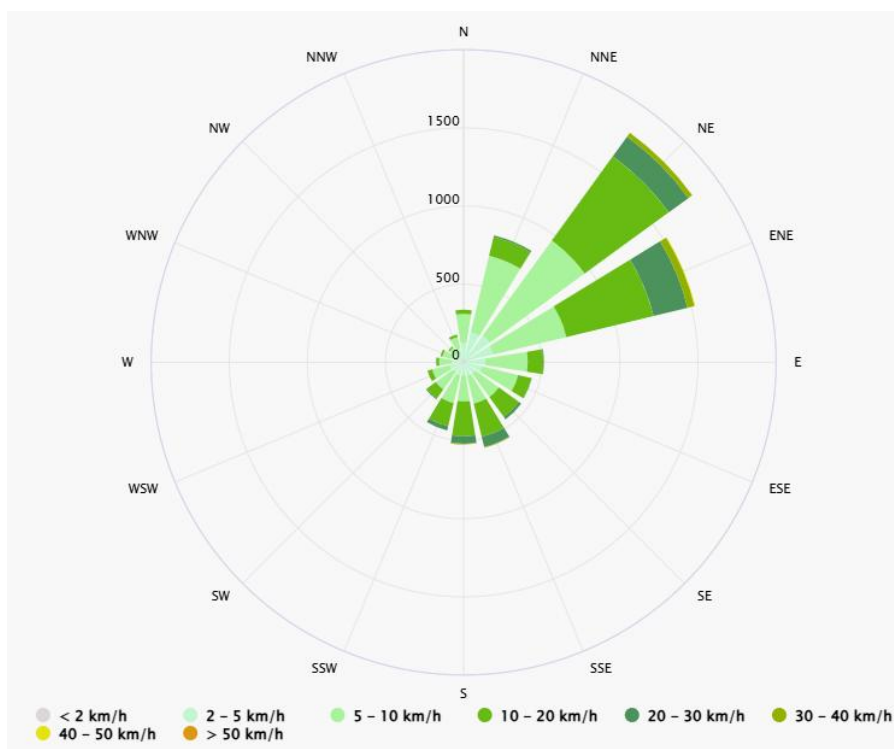
⁴⁹ Meteoblue (2026.). Simulated historical climate & weather data for Pićan. History and Climate.

Slika 17. Prikaz brzine vjetrova na području Općine Pićan. Izvor: Meteoblue



Na području Općine Pićan prevladavaju vjetrovi iz sjeveroistočnog (NE) i istočno-sjeveroistočnog (ENE) smjera, dok su ostali smjerovi znatno slabije zastupljeni. Sekundarno se pojavljuju vjetrovi iz južnih i jugozapadnih smjerova (S, SSW i SW). Prema prikazanoj ruži vjetrova, najveći udio čine vjetrovi brzine između 5 i 20 km/h, dok su vjetrovi većih brzina, osobito iznad 30 km/h, rijetki.⁵⁰

Slika 18. Ruža vjetrova za područje Općine Pićan. Izvor: Meteoblue



⁵⁰ Meteoblue (2026.). Simulated historical climate & weather data for Pićan. History and Climate.

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

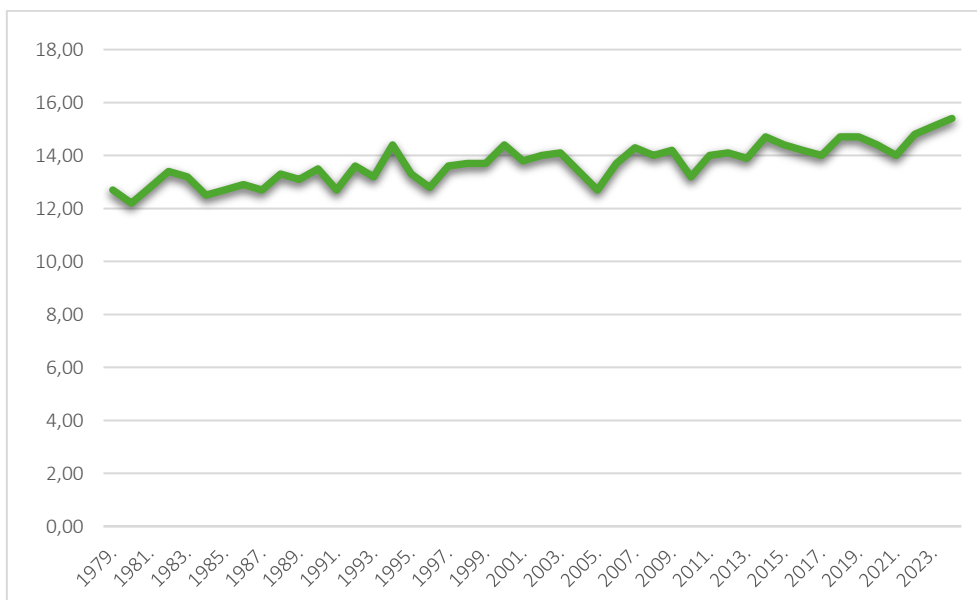
9.3.1. Analiza povijesnih klimatskih trendova, anomalija i ekstremnih vremenskih događaja na području Općine Pićan

Analiza povijesnih klimatskih trendova i anomalija na području Općine Pićan

Za utvrđivanje klimatskih promjena na određenom području potrebno je provoditi kontinuirana mjerenja i prikupljati podatke o meteorološkim pojavama kroz razdoblje od najmanje 30 godina.

Analizom podataka za područje Općine Pićan u razdoblju od 1979. do 2025. godine uočava se pozitivan trend porasta srednje godišnje temperature zraka. Tijekom 1980-ih i prve polovice 1990-ih godina zabilježene su niže srednje godišnje temperature u odnosu na kasnije razdoblje, dok se nakon 2000. godine povećava učestalost toplijih godina. Posebno izražen porast vidljiv je tijekom posljednjeg desetljeća, kada su zabilježene neke od najviših srednjih godišnjih temperatura promatranog razdoblja. Istodobno se povećava učestalost pozitivnih temperaturnih odstupanja u odnosu na dugoročni prosjek, što je u skladu s opaženim trendom regionalnog i globalnog zatopljenja.⁵¹

Slika 19. Prosječna godišnja promjena temperature na području Općine Pićan. Izvor: Meteoblue

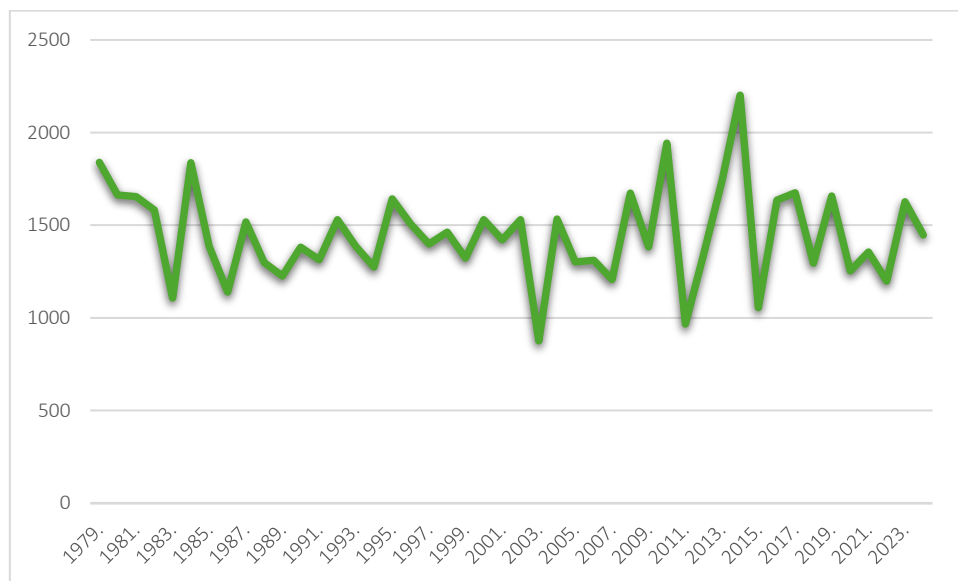


Analiza količine oborina na području Općine Pićan u razdoblju od 1979. do 2024. godine pokazuje izraženu međugodišnju varijabilnost, pri čemu se izmjenjuju sušnija i vlažnija

⁵¹ Meteoblue (2026.). Simulated historical climate & weather data for Pićan. History and Climate.

razdoblja. Tijekom promatranog razdoblja nisu uočene značajne promjene u ukupnoj godišnjoj količini oborina, već su izraženije oscilacije između godina s manjom i većom količinom oborina. Najveće godišnje količine oborina zabilježene su 2014. godine (2202,2 mm), 2010. godine (1943,6 mm) i 1979. godine (1840,2 mm), dok su najmanje vrijednosti zabilježene 2003. godine (876 mm), 2011. godine (967,2 mm) i 2015. godine (1055,5 mm). Povećana učestalost izmjene izrazito sušnih i izrazito kišnih godina jedno je od obilježja suvremenih klimatskih varijabilnosti na regionalnoj razini.⁵²

Slika 20. Prosječna godišnja promjena oborina na području Općine Pićan. Izvor: Meteoblue

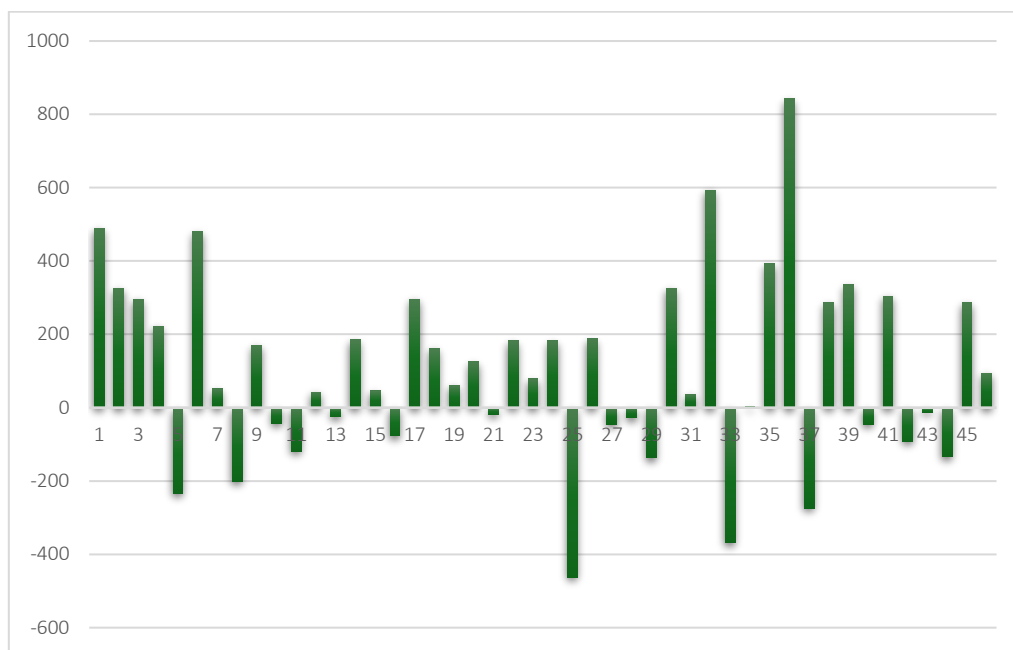


Analizom oborinskih anomalija na području Općine Pićan u razdoblju od 1979. do 2024. godine uočava se izražena međugodišnja varijabilnost količine oborina. Tijekom promatranog razdoblja izmjenjuju se godine s pozitivnim i negativnim odstupanjima od dugoročnog prosjeka, bez jasno izraženog dugoročnog trenda. Najveće pozitivne oborinske anomalije zabilježene su 2014. godine (+842,5 mm), 2010. godine (+593,1 mm) i 1979. godine (+489,7 mm), dok su najveća negativna odstupanja zabilježena 2003. godine (−462,3 mm), 2011. godine (−368,0 mm) i 2015. godine (−273,8 mm). Navedeni podaci ukazuju na izražene oscilacije između izrazito vlažnih i sušnih godina, što predstavlja jedno od obilježja suvremene klimatske varijabilnosti.⁵³

⁵² Meteoblue (2026.). Simulated historical climate & weather data for Pićan. History and Climate.

⁵³ Meteoblue (2026.). Simulated historical climate & weather data for Pićan. History and Climate.

Slika 21. Godišnja odstupanja količine oborina od dugoročnog prosjeka (oborinske anomalije) na području Općine Pićan. Izvor: Meteoblue



Analizom mjesečnih anomalija temperature zraka i oborina na području Općine Pićan uočava se izražen pozitivan trend temperaturnih odstupanja tijekom promatranog razdoblja. Dok su u ranijim desetljećima češće zabilježene negativne temperaturne anomalije, osobito tijekom 1980-ih i 1990-ih godina, nakon 2000. godine prevladavaju pozitivne anomalije, što ukazuje na postupno povećanje srednjih temperatura zraka. Pojedini mjeseci bilježe temperaturna odstupanja veća od +3 °C u odnosu na referentni prosjek, osobito tijekom novijeg razdoblja. Za razliku od temperaturnih pokazatelja, oborinske anomalije pokazuju veću međumjesečnu i međugodišnju varijabilnost. Tijekom cijelog promatranog razdoblja izmjenjuju se mjeseci s pozitivnim i negativnim odstupanjima količine oborina, pri čemu su u novijem razdoblju vidljiva izraženija pojedinačna odstupanja prema vrlo vlažnim i vrlo sušnim mjesecima. Takva povećana varijabilnost oborinskog režima predstavlja jedno od obilježja suvremenih klimatskih promjena na regionalnoj razini.⁵⁴

Analiza ekstremnih vremenskih događaja na području Općine Pićan

U ovom poglavlju analiziraju se i povijesni i projektirani ekstremni vremenski događaji na području Općine Pićan, pri čemu se rezultati klimatskih modeliranja koriste za identifikaciju promjena u njihovoj učestalosti i intenzitetu.

U promatranom razdoblju zabilježeno je proglašenje elementarne nepogode uzrokovane poplavom (1993. godine), olujno nevrijeme (1998. godine), oluja, poplava i tuča (1998. godine), olujno nevrijeme i poplava (2002. godine), suša (2003. godine), poplava i nevrijeme (2009.

⁵⁴ Meteoblue (2026.). Simulated historical climate & weather data for Pićan. History and Climate.

godine), suša (2011.), suša, tuča i požar (2012. godine), poplava (2012. godine), tuča (2013. godine), suša (2022. godine).^{55,56}

Analiza povijesnih podataka pokazuje da je područje Općine Pićan izloženo različitim vrstama ekstremnih vremenskih pojava, pri čemu se suša ističe kao jedan od najčešće zabilježenih klimatskih rizika. Uz sušu, značajan utjecaj na prostor imaju i intenzivne oborine koje mogu uzrokovati poplave, kao i olujna nevremena i tuča koji mogu prouzročiti štete u prostoru i gospodarstvu. Navedeni događaji ukazuju na izraženu osjetljivost područja na klimatske ekstreme te potrebu za prilagodbom budućeg razvoja prostora klimatskim rizicima.

9.3.2. Procjene klimatskih promjena u budućnosti na području Općine Pićan

Projekcije klime za područje Republike Hrvatske, uključujući i područje Općine Pićan, u ovom se poglavlju detaljno razrađuju na temelju izrađenih simulacija klimatskih promjena provedenih u okviru dokumenata Ministarstva zaštite okoliša i energetike: „Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.) (2017.)”⁵⁷ te „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.)”⁵⁸.

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 (PO – 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).⁵⁹

Klimatski modeli služe za procjenu budućeg stanja klimatskog sustava te predstavljaju ključan alat u istraživanju klimatskih promjena. Njihove projekcije ovise o pretpostavkama o budućim koncentracijama stakleničkih plinova u atmosferi, koje su povezane sa socio-ekonomskim razvojem čovječanstva poput rasta stanovništva, proizvodnje i potrošnje energije, urbanizacije,

⁵⁵ DLS d.o.o. (2026.). Općina Pićan. Procjena rizika od velikih nesreća.

⁵⁶ Istarska županija (2022.). Procjena rizika od velikih nesreća. Dostupno na mrežnoj stranici: https://www.istria.hr/media/filer_public/8d/03/8d038a2d-ffeb-4d8b-bc45-f6b79878af18/230109_procjena_rizika_iz-2022.pdf

⁵⁷ EPTISA Adria d.o.o. (2017). Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.). Dostupno na mrežnoj stranici: https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Klimatsko_modeliranje_P-2-2-1_31.03.2017.pdf

⁵⁸ EPTISA Adria d.o.o. (2017.). Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.). Dostupno na mrežnoj stranici: https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Dodatak_Klimatsko_modeliranje_VELEbit_12.5km.pdf

⁵⁹ EPTISA Adria d.o.o. (2017). Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.).

korištenja poljoprivrednog zemljišta i vodnih resursa, promjena biljnog pokrova i drugih. Budući da nije moguće pouzdano predvidjeti budući demografski i gospodarski razvoj, nije moguće ni točno odrediti buduće emisije i koncentracije stakleničkih plinova. Zbog toga su razvijeni različiti scenariji koncentracija stakleničkih plinova koji se primjenjuju u klimatskim modelima kako bi se procijenio njihov utjecaj na pojedine sastavnice klimatskog sustava. Na temelju toga definirana su četiri osnovna scenarija koja prikazuju moguće buduće promjene koncentracija stakleničkih plinova i njihov utjecaj na klimu.⁶⁰

Scenariji koncentracija stakleničkih plinova (engl. representative concentration pathways, RCP) prikazuju moguće buduće promjene koncentracija stakleničkih plinova u atmosferi, ovisno o količini emisija tijekom nadolazećih desetljeća. Na temelju različitih razina emisija definirani su scenariji: RCP2.6, RCP4.5, RCP6 i RCP8.5, koji daju raspon vrijednosti mogućeg forsiranja zračenja (u W/m^2) u 2100. g. u odnosu na predindustrijske vrijednosti (+2.6, +4.5, +6.0 i +8.5 W/m^2).⁶¹

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 Pićan. 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 vjetra 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

⁶⁰ EPTISA Adria d.o.o. (2017). Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.).

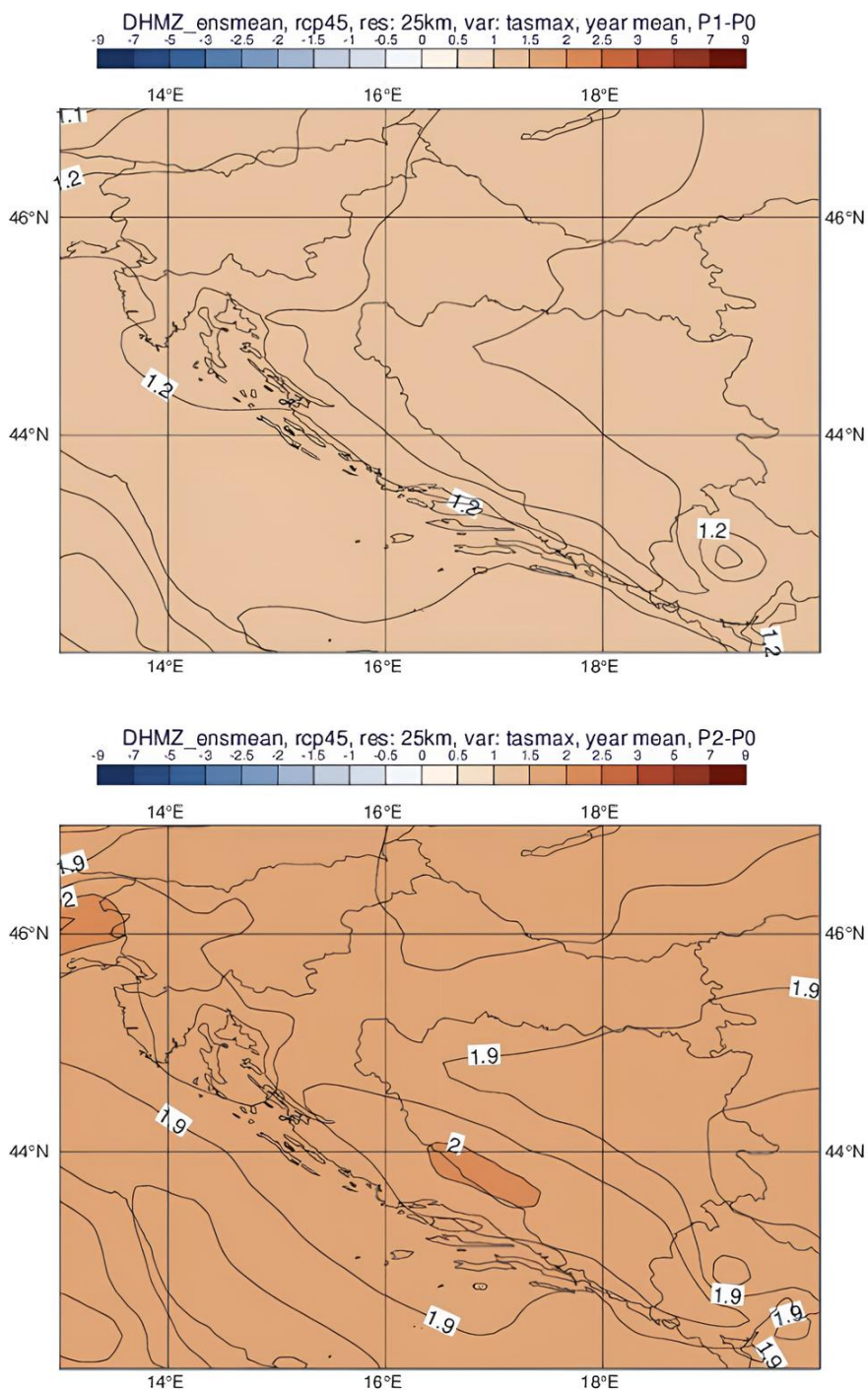
⁶¹ EPTISA Adria d.o.o. (2017). Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.).

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.⁶²

⁶² EPTISA Adria d.o.o. (2017.). Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.).

Slika 22. 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. (2017.). Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km, str. 8.

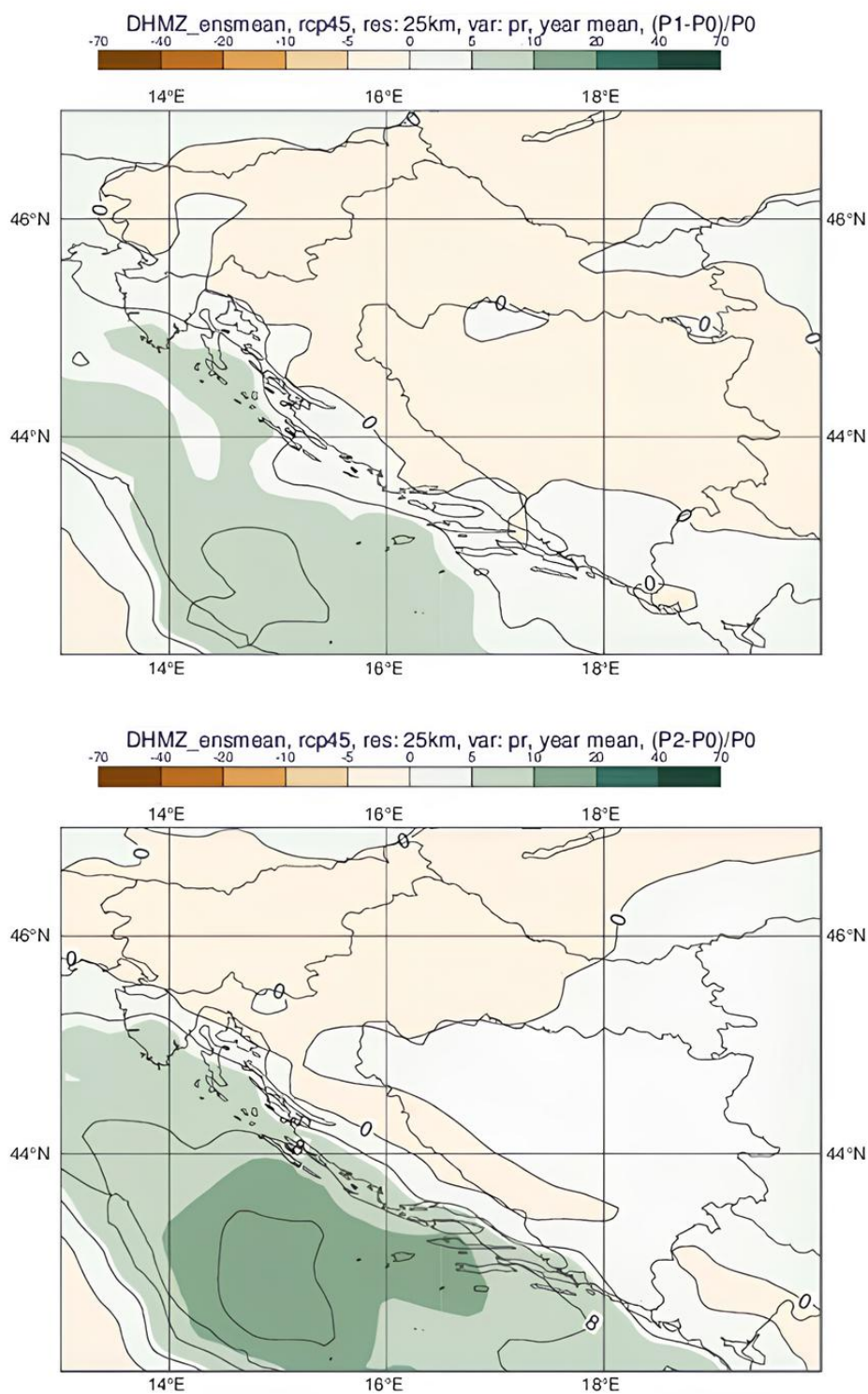
Ukupna količina oborine

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.⁶³

⁶³ EPTISA Adria d.o.o. (2017.). Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.).

Slika 23. 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. (2017.). Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km, str. 11.

Sunčevo zračenje

U ovome dijelu prezentiran je fluks ulazne sunčeve energije (*incident solar energy*) mjeren u W/m^2 , odnosno „dozračena sunčeva energija“ (*solar irradiation*), pri čemu je klimatsko modeliranje izrađeno na prostornoj rezoluciji od 50 km također za RCP4.5. scenarij.⁶⁴

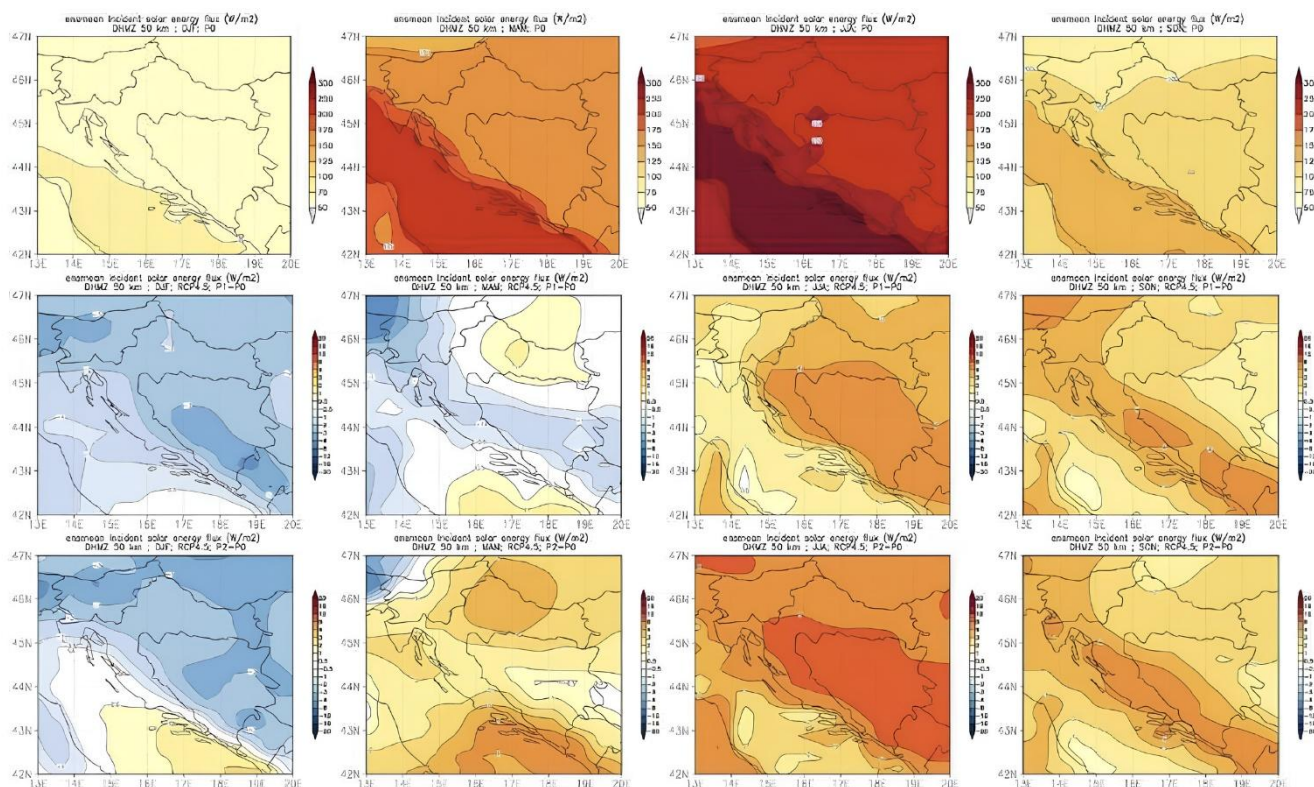
Većina Hrvatske ima srednji godišnji fluks ulazne sunčeve energije između 125 W/m^2 i 150 W/m^2 . Nadalje, uski primorski pojas obilježen je fluksom većim od 150 W/m^2 do 175 W/m^2 , dok je na dalmatinskim otocima vrijednost fluksa iznad 175 W/m^2 . U razdoblju 2011.-2040. g. očekuje se vrlo mali porast fluksa – između $0,5 \text{ W/m}^2$ 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.⁶⁵

⁶⁴ EPTISA Adria d.o.o. (2017.). Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.).

⁶⁵ EPTISA Adria d.o.o. (2017.). Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.).

Slika 24. Fluks ulazne sunčane energije (W/m^2) 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 (2017.). 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.), str. 41.

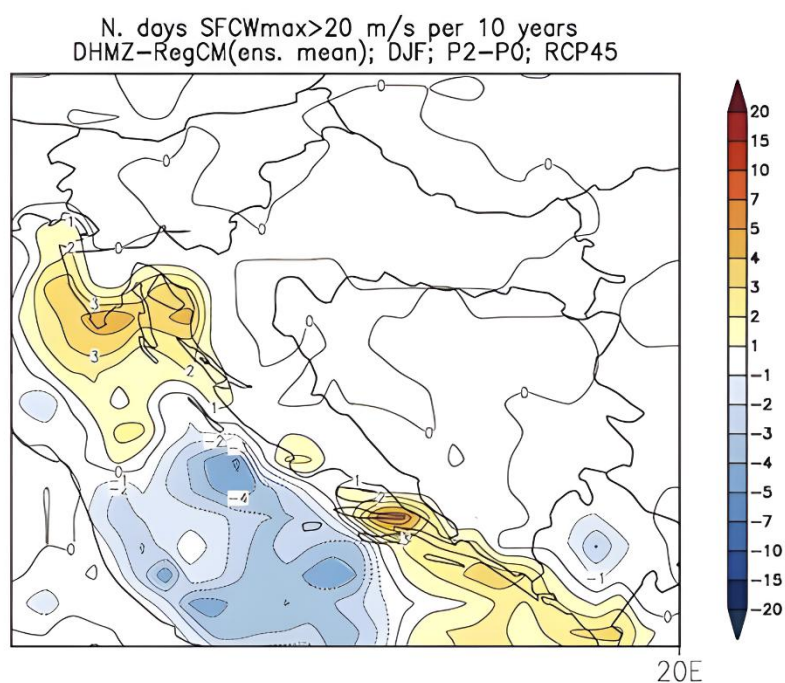
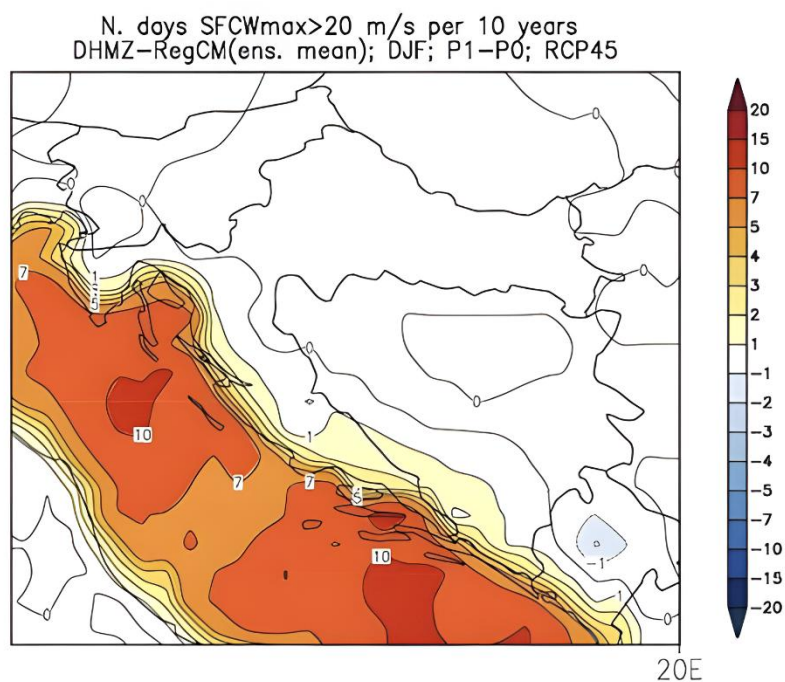
Ekstremni vremenski uvjeti

U kontekstu ekstremnih vremenskih uvjeta, obrađen je srednji broj dana s maksimalnom brzinom vjetra 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 vjetra 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.⁶⁶

⁶⁶ EPTISA Adria d.o.o. (2017.). Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEBIT: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.).

Slika 25. 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. (2017.). Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km, str. 15.

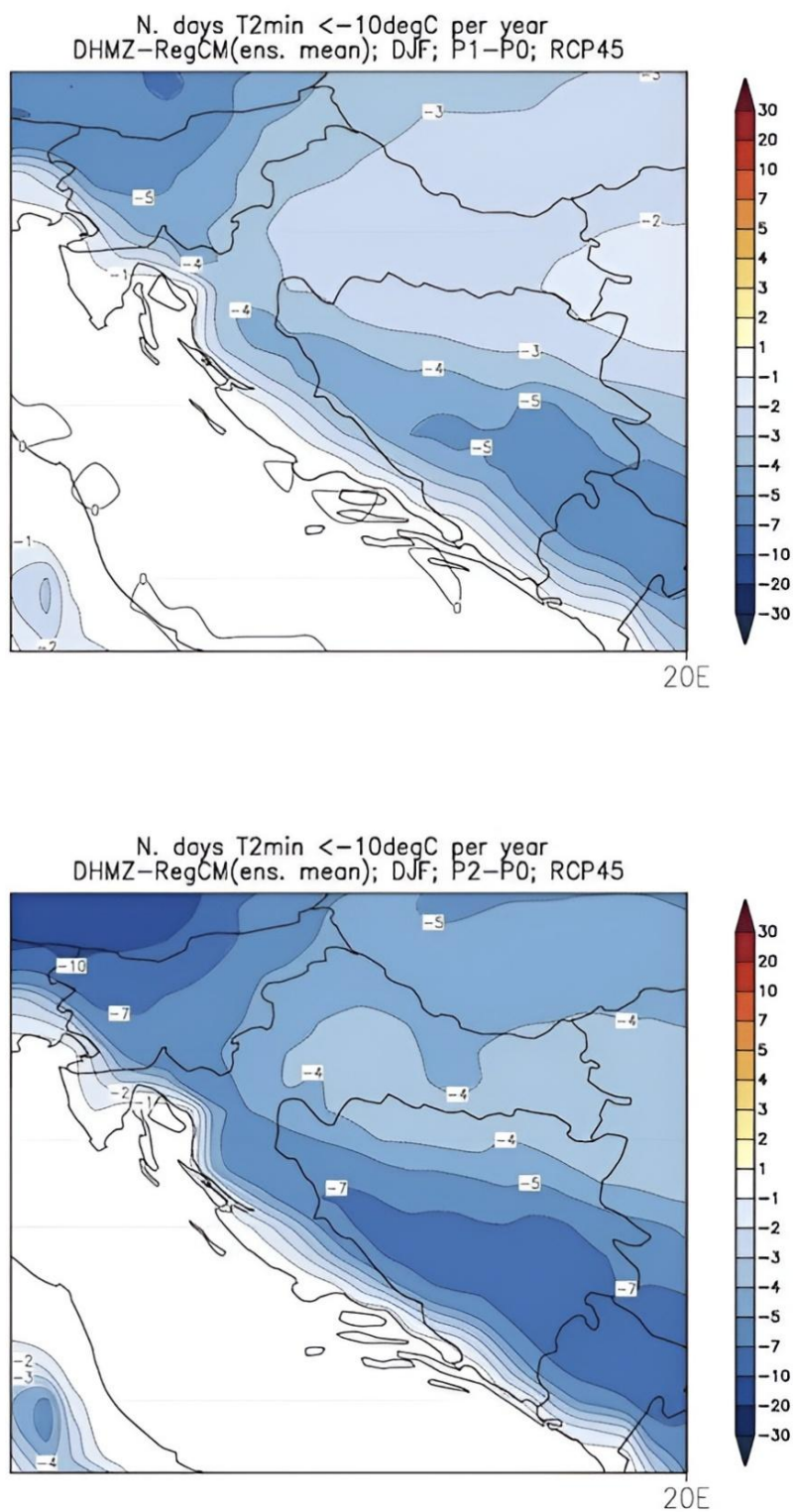
Broj ledenih dana

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.⁶⁷

⁶⁷ EPTISA Adria d.o.o. (2017.). Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.).

Slika 26. 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.

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

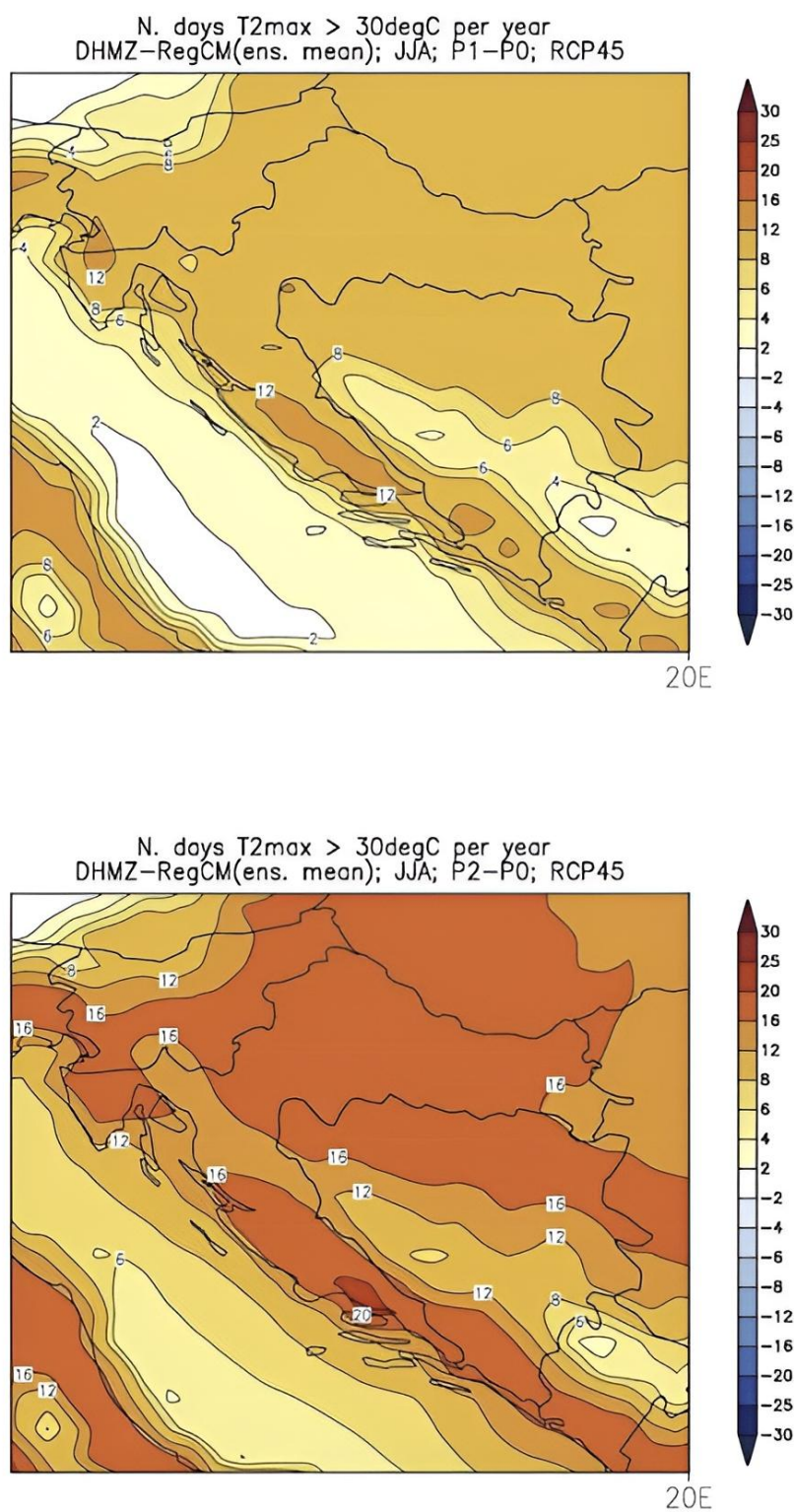
Broj vrućih dana

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 RCP4.5.⁶⁸

⁶⁸ EPTISA Adria d.o.o. (2017.). Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.).

Slika 27. 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. (2017.). Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km, str. 17.

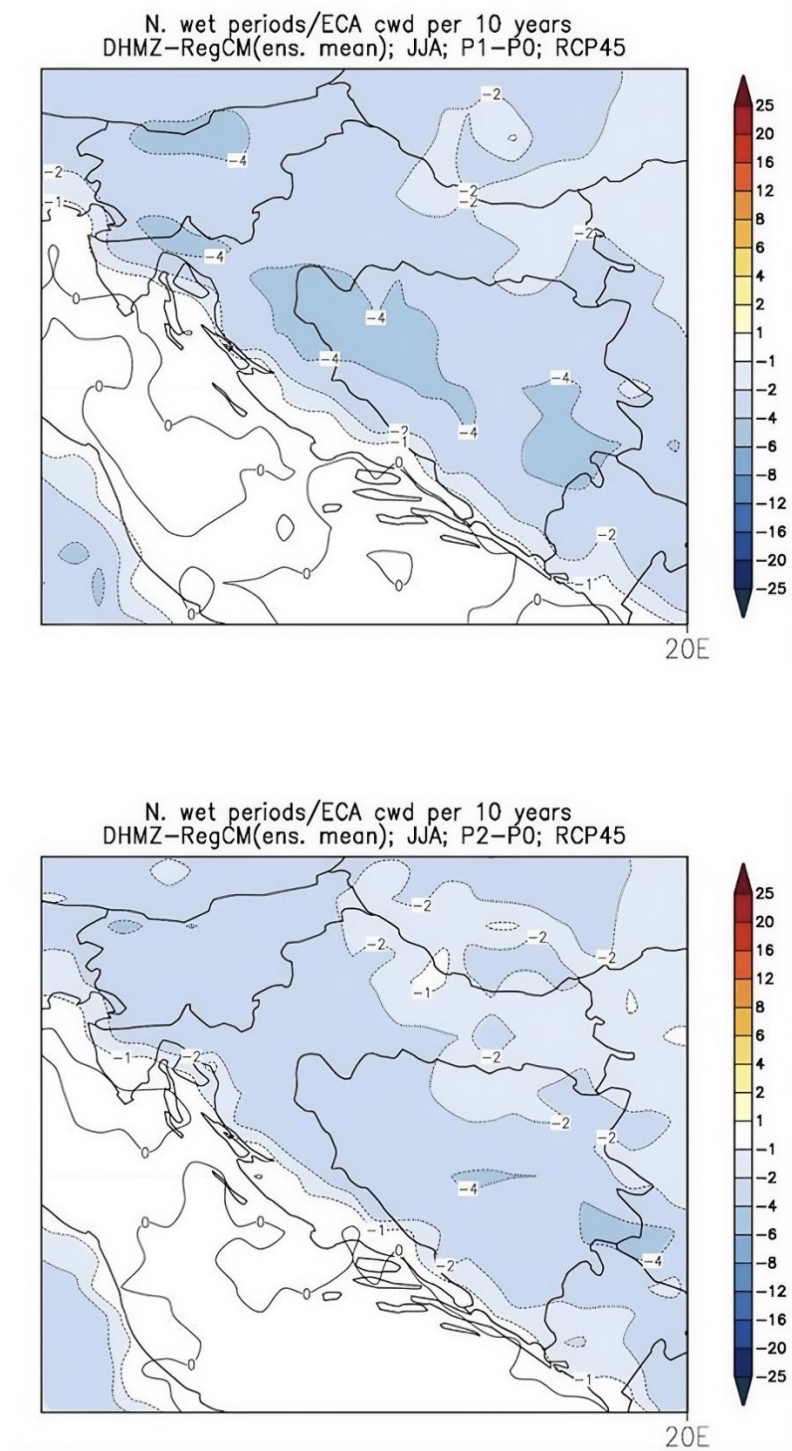
Broj kišnih razdoblja

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.⁶⁹

⁶⁹ EPTISA Adria d.o.o. (2017.). Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.).

Slika 28. 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. (2017.). Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km, str. 19.

Zaključak za scenarij RCP4.5

Projekcije klimatskih promjena za područje Općine Pićan ukazuju na nastavak i intenziviranje procesa zatopljenja tijekom 21. stoljeća. Očekuje se porast srednje temperature zraka u svim godišnjim dobima, osobito tijekom ljeta, uz povećanje broja vrućih dana i smanjenje broja ledenih dana. Istodobno će doći do promjena u oborinskom režimu, pri čemu se predviđa smanjenje količine oborina tijekom ljetnih mjeseci te povećanje oborina u zimskom razdoblju, uz veću vjerojatnost pojave intenzivnih oborinskih događaja.

Takve promjene mogu rezultirati češćim i izraženijim sušama, povećanim toplinskim opterećenjem te većim rizikom od bujičnih poplava i drugih ekstremnih vremenskih pojava. Posljedice klimatskih promjena mogu značajno utjecati na poljoprivredu, šumske ekosustave, vodne resurse, infrastrukturu i kvalitetu života stanovništva.

Sukladno navedenim projekcijama, nužno je pravodobno planirati i provoditi mjere prilagodbe klimatskim promjenama kako bi se smanjila ranjivost prostora te povećala otpornost Općine Pićan na očekivane klimatske i okolišne izazove u budućnosti.

10. ANALIZA RANJIVOSTI I RIZIKA NA UČINKE KLIMATSKIH PROMJENA

Metodologija

Poglavlje se temelji na priručniku vodiču Europske komisije „How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)“⁷⁰ i priručniku „How to develop a risk and vulnerability assessment.“⁷¹

Poglavlje se temelji na Analiza rizika i ranjivosti za određene sektore provedena je prema metodologiji Međuvladinog panela za klimatske promjene (eng. Intergovernmental Panel on Climate Change- IPCC), pri čemu se rizik sastoji od tri komponente, međusobno u složenoj interakciji:

1. opasan događaj (prijetnja),
2. ranjivost (obuhvaća osjetljivost i sposobnost prilagodbe),
3. izloženost.

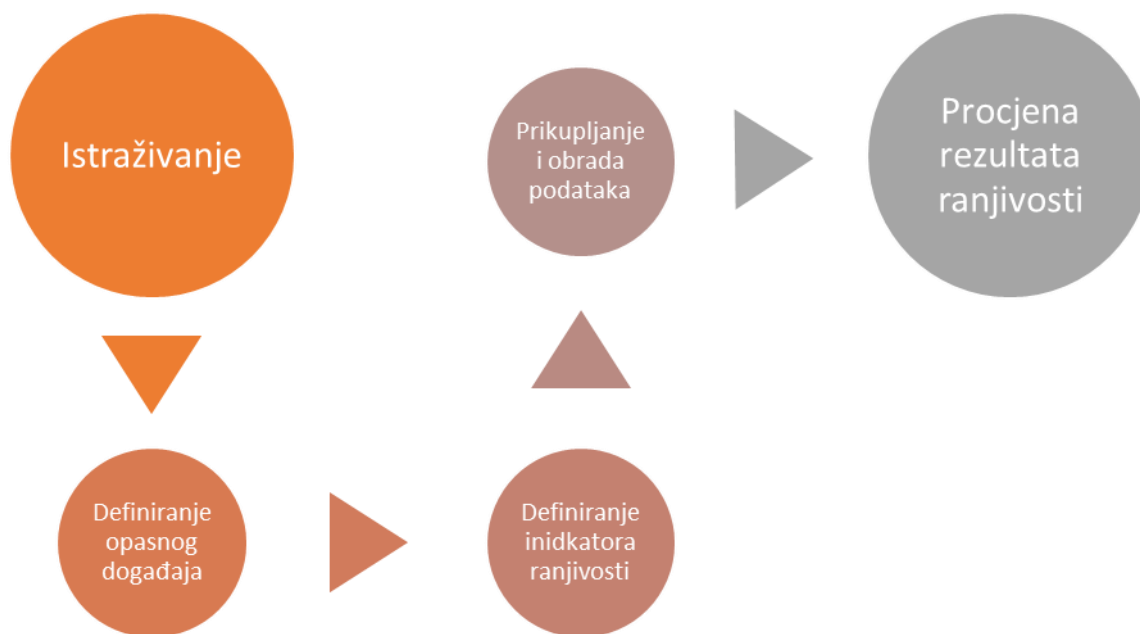
Korišten je IBVA koncept za analizu ranjivosti i rizika. Navedena metodologija primjenjiva je na različita područja te je zbog jednostavnosti korištena i prilikom izrade ovog Akcijskog plana. IBVA koncept prikuplja informacije o specifičnostima određenog područja te daje pregled o potencijalnoj ranjivosti 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,
- procjeni rezultata ranjivosti.

⁷⁰ European Commission (2025.). How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP). Covenant of Mayors Guidebook. Main document.

⁷¹ European Commission (2025.). How to develop a risk and vulnerability assessment Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 2.

Slika 29. IBVA koncept



10.1. Identifikacija prijetnji

Poglavlje je usmjereno na identificiranje prijetnji koje nastaju kao posljedica klimatskih promjena na području Općine Pićan, 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 Pićan* te je isti u skladu sa identificiranim i obrađenim prijetnjama i rizicima iz Smjernica za izradu procjene rizika od velikih nesreća za područje Istarske županije. Identifikacija prijetnji prikazuje se u tablici koja ujedno služi kao Registar rizika Općine Pićan.

Na području Općine Pićan 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 Pićan, a to su potres, požar otvorenog prostora, ekstremne temperature, suša, tuča i poplava. U tablici koja slijedi prikazana je elaboracija ranije identificiranih prijetnji na području Općine Pićan.

Akcijski plan energetska održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama Općine Pićan

Tablica 23. Identifikacija prijetnji. Izvor: DLS d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

R. br.	Prijetnja	Kratak opis scenarija	Utjecaj na društvene vrijednosti	Preventivne mjere	Mjere odgovora
1.	Potres	Potres je kompleksna prirodna nepogoda uzrokovana prirodnim događajem. Potresi su uzrok katastrofa koje karakterizira brz nastanak, događaju se učestalo i bez prethodnog upozorenja. Prema karti potresnog rizika povratnog razdoblja za 500 godina Istarska županija nalazi se u području intenziteta potresa VII ^o po MSK ljestvici kao i područje Općine Pićan. Premda intenzitet očekivani intenzitet potresa i njihova pojavnost nisu veliki rizik od potresa je velik. Najgori mogući scenarij je nastanak potresa u špiči turističke sezone.	Potresi pored povrijeđenih i poginulih osoba uzrokuju i velik broj osoba za evakuaciju i zbrinjavanje. Mogu uzrokovati značajnu štetu na stambenim i gospodarskim građevinama te ustanovama javnog značaja. Značajnu štetu može pretrpjeti i kritična infrastruktura. Potres dakle ima veliki rizik na društvene vrijednosti (život i zdravlje ljudi, gospodarstvo i društvenu stabilnost). U špiči turističke sezone negativan utjecaj potresa na društvene vrijednosti za značajno uvećava, posebno u djelu koji se odnosi na život i zdravlje ljudi i gospodarstvo.	Protupotresno projektiranje i građenje građevina sukladno odgovarajućim tehničkim propisima i normama. Edukacija stanovništva. Osposobljavanje, uvježbavanje i opremanje operativnih snaga sustava civilne zaštite. Dogradnja i jačanje sustava ranog upozoravanja.	Uzbunjivanje i obavješćivanje. Organizacija i provedba akcije spašavanje i pomoći unesrećenima. Evakuacija i zbrinjavanje stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara. Provedba svih ostalih mjera CZ i provedba opravka.
2.	Požar otvorenog prostora	Požar otvorenog prostora, pri čemu se prije svega misli na požare raslinja, složena su pojava u kojoj se isprepliću različita termodinamička i aerodinamična događanja. Na njih značajno utječe konfiguracija terena kojim se požar kreće, karakteristike vegetacije koja gori te lokalni meteorološki uvjeti na mjestu požarišta. Istarska županija se nalazi na području mediteranskog dijela u priobalju Jadranskoga mora. Opasnost od požara pridonosi karakteristični loš raspored godišnjih oborina i učestale pojave ljetnih suša. Od požara mogu biti ugrožene šumske površine, nacionalni parkovi, parkovi prirode, rezervati, a i poljoprivredne površine u ratarstvu (pšenica, kukuruz, lucerka.) i voćarstvu (vinogradi, maslinici, ostale voćne kulture i dr.). U određenim uvjetima značajnije mogu biti ugroženi turistički objekti (autokampovi, park šume, izletišta i sl.). Od požarne opasnosti je najviše osjetljivo priobalno područje krša, dio uzduž cijele obale Istarskog poluotoka.	Požari otvorenog prostora, naročito oni velikih razmjera mogu ugroziti živote i zdravlje stanovništva, a u tijeku turističke sezone moguća je ugroza života i zdravlja gostiju, naročito u auto kampovima. Utjecaj požara na štete u gospodarstvu možemo podijeliti na izravne štete na opožarenim površinama (šuma, poljoprivredne kulture), troškovi gašenja požara, te neizravne kroz štete u turističkoj privredi, obnovi nasada, pošumljavanju, erozija tla. Veće štete na elementima kritične infrastrukture mogla pri pretrpjeti elektrodistribucija.	Edukacija i informiranje građana i turista. Održavanje protupožarnih prosjeka održavanje cestovnih i željezničkih protupožarnih pojaseva, te zaštitnih koridora sustava elektroprivredne i distribucije. Provedba Programa aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara u RH. Uspostava motrilačko - dojavne službe uspostava sustava video nadzora. Osposobljavanje i uvježbavanje operativnih snaga sustava CZ.	Uzbunjivanje i obavješćivanje i aktiviranje snaga za zaštitu od požara po razinama. Sklapanje, evakuacija i zbrinjavanje stanovništva i materijalnih dobara. Obnova opožarenih prostora.
3.	Ekstremne temperature	Toplinski val kao prirodna pojava uzrokovana klimatskim promjenama. Istarska županija na svom priobalnom dijelu ima mediteransku, a u unutrašnjosti umjerenu kontinentalnu klimu. Mjesec srpanj i kolovoz izuzetno su topli mjeseci sa iznimno malom količinom oborina te oni predstavljaju razdoblje pojave ekstremnih temperatura. Premda ovo razdoblje nije dugotrajno može imati štetne posljedice po stanovništvo. Toplina može biti okidač za uzrok mnogih zdravstvenih stanja i izazvati umor, srčani udar, konfuziju ili insult te pogoršati postojeće zdravstveno stanje, naročito kod kroničnih bolesnika, starijih osoba i male djece. Iznimno visoke dnevne temperature u kombinaciji sa naglim ulaskom u more česti su uzrok smrti, naročito naših turista. Pojavnost ekstremnih temperatura poklapa se sa razdobljem turističke sezone kada je koncentracija osoba, a samim tim i opasnost daleko veća. Ekstremne temperature povećavaju i vjerojatnost izbijanja požara.	Ekonomska analiza zdravstvenih učinaka i prilagodbe na klimatske promjene ukazuje na direktne i indirektno posljedice na zdravlje od pojave ekstremnih temperatura uslijed klimatskih promjena to su: povećana smrtnost i broj ozljeda, povećan rizik od zaraznih bolesti, negativan utjecaj na mentalno zdravlje i povećanje kardiorespiratornih bolesti. Najveći rizik postoji za društvenu stabilnost obzirom na utjecaj ekstremnih temperatura na rad zdravstvenih ustanova potreban broj i ekipiranost zdravstvenog osoblja, stanje i opremljenost prostora, te potreban broj intervencija. Negativan utjecaj na gospodarstvo očituje se kroz opadanje radne aktivnosti uzrokovane ekstremnim temperaturama, pri čemu su najugroženiji radnici na otvorenom (građevinari, poljoprivrednici, vatrogasci i sl.).	Pravovremeno obavješćivanje građana o meteorološkoj pojavnosti ekstremnih temperatura i "toplinskih valova". Edukacija i informiranje građanstva o načinu ponašanja i primjeni preventivnih mjera zaštite od ekstremnih temperatura. Edukacija u pružanju mjera prve pomoći.	Organizacija i provedba mjera pružanja laičke i medicinske prve pomoći. Uspostava turističkih ambulanti.
4.	Suša	Suša je podmukla prirodna pojava – nastupa polako, postupno se razvija i ne poznaje geografske granice. Ovisno o njezinim učincima na društvo, gospodarstvo i okoliš, može postati elementarna nepogoda. Manjak vode i vodenih zaliha može stvarati probleme u poljoprivredi i stočarstvu, prometu, proizvodnji električne energije te opskrbi pitkom vodom.	Suša uzrokuje ekonomske, gospodarske i zdravstvene te sanitarne probleme. Ekonomske -financijski gubici u gospodarstvu (npr gubici u poljoprivredi odnosno odumiranje usjeva). Ekološke – štete u okolišu mogu biti privremene ili trajne (npr. gubitak ili uništavanje staništa riba i divljih životinja). Društvene – društveni utjecaji uključuju javnu sigurnost i zdravlje.	Navodnjavanje – brane se mogu rabiti za skupljanje ili skladištenje vode. Desalinizacija – uklanjanje minerala iz vode za dobivanje pitke vode.	Praćenje suše – redovitim monitoringom klimatoloških i hidroloških parametara i usporedbom s aktualnim zalihama i potrebama za vodom. Korištenje zemljišta – planiranje sadnje različitih usjeba na istome zemljištu pomaže u smanjenju erozije. Mudro upravljanje vodom - skupljanje kišnice, reciklirana vode te ograničavanje upotrebe vode na otvorenom.
5.	Tuča	U umjerenim geografskim širinama pojava tuče i sugradice relativno je česta i javlja se u toplom dijelu godine. Najgori slučaj je pojava tuče i nastanak materijalne štete na pokretnoj i nepokretnoj imovini, poljoprivrednim i voćarskim površinama.	1. Život i zdravlje ljudi 2. Gospodarstvo 3. Društvena stabilnost i politika	U područjima gdje je pojavnost tuče češća potrebno je planirati postavljanje zaštitnih mreža za nasade i staklenike, odnosno izbjegavati izgradnju strukture osjetljive na tuču. Poticanje osiguravanje nasada i imovine, osjetljivu kulturnu baštinu i imovinu preventivno zaštititi zaštitnim građevinama.	Uzbunjivanje i obavješćivanje, evakuacija, zbrinjavanje, sklapanje, pružanje prve pomoći. Razvijena protugradna obrana.
6.	Poplava	Izlijevanje vodotoka i ugrožavanje stambenih i gospodarskih zgrada, poljoprivrednih površina te prometnica.	Opskrba vodom i odvodnja: poremećaj u funkcioniranju, izlivanje otpadnih voda, potapanje podruma, zagađenja izvora vode. Cestovni promet: prekid i otežano obavljanje djelatnosti do otklanjanja posljedica. Proizvodnja i distribucija električne energije: duži prekid napajanja el. energijom.	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 radove kojima se omogućuju kontrolirani i neškodljivi protoci voda i njihovo namjensko korištenje. Izgradnja sustava ranog upozoravanja. Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava civilne zaštite JLS.	Uzbunjivanje i obavješćivanje, evakuacija, zbrinjavanje, sklapanje, spašavanje, pružanje prve pomoći.

10.1.1. Potres

Identifikacija opasnosti

Potres je prirodna geološka pojava uzrokovana naglim oslobađanjem energije u Zemljinoj kori, najčešće kao posljedica pomicanja tektonskih ploča ili rasjednih blokova. Oslobođena energija širi se u obliku seizmičkih valova, uzrokujući podrhtavanje tla različitog intenziteta. Zbog iznenadnog nastanka i nemogućnosti pouzdanog predviđanja vremena njegova pojavljivanja, potres predstavlja jednu od najznačajnijih prirodnih opasnosti. Osim izravne ugroze ljudskih života, može uzrokovati velika oštećenja građevina, prometne i komunalne infrastrukture te druge materijalne štete, kao i posredne posljedice poput klizišta, požara ili prekida opskrbe osnovnim uslugama.

Republika Hrvatska nalazi se u seizmički aktivnom alpsko-mediteranskom području, na dodiru Panonskog bazena, istočnih Alpa i Dinarida. Zbog složenih tektonskih odnosa na tom prostoru, cijeli teritorij Republike Hrvatske izložen je potresnoj opasnosti različitog intenziteta. Najveća seizmička aktivnost zabilježena je u sjeverozapadnoj Hrvatskoj te duž jadranske obale i u njezinu zaobalju, gdje se nalaze najaktivniji rasjedni sustavi.

Na području Istarske županije najčešće su evidentirani potresi intenziteta V° prema MSK ljestvici, dok su potresi intenziteta VI° prema MSK ljestvici zabilježeni na području Buzeta, Vodica, Opatije i Lupoglava.⁷²

Analiza ranjivosti

Ranjivost Općine Pićan na potrese prvenstveno proizlazi iz starosti i konstrukcijskih obilježja dijela postojećeg stambenog fonda. Tradicionalna gradnja karakteristična je za starije građevine, koje su izgrađene od kamena, s krovovima pokrivenima kupom kanalicom ili kamenim pločama, kamenim okvirima oko otvora te drvenom stolarijom. Takve građevine, osobito ako nisu konstruktivno ojačane, pokazuju veću osjetljivost na seizmička djelovanja.

Nasuprot tome, novije građevine i rekonstruirani objekti izvedeni su primjenom armiranobetonskih i drugih suvremenih konstrukcijskih sustava koji osiguravaju veću nosivost i otpornost na potresna opterećenja. Sukladno važećim propisima o protupotresnoj gradnji, noviji građevinski fond općenito pokazuje višu razinu otpornosti na potrese u odnosu na starije građevine.

U nastavku slijedi prikaz utjecaja potresa na kritičnu infrastrukturu.

⁷² Istarska županija (2022.). Procjena rizika od velikih nesreća.

Tablica 24. Prikaz utjecaja potresa na kritičnu infrastrukturu. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

UTJECAJ	SEKTOR
X	Energetika (proizvodnja, akumulacija i brane, prijenos, skladištenje, transport energenata i energije, sustavi za distribuciju)
X	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)
X	Zdravstvo (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
X	Vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vodne građevine)
X	Hrana (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)
X	Financije (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)
X	Proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari (kemijski, biološki, radiološki i nuklearni materijali)
X	Javne službe (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć)
X	Nacionalni spomenici i vrijednosti

Izloženi elementi

Seizmička aktivnost na području Istarske županije povezana je s tektonskim odnosima između Jadranske mikroploče (Adria) i Dinarida. Podvlačenje (subdukcija) Jadranske mikroploče pod Dinaride posljedica je konvergencije Afričke i Euroazijske ploče, pri čemu dolazi do nakupljanja i povremenog oslobađanja naprežanja u Zemljinoj kori u obliku potresa. Uz regionalne tektonske procese, potresi mogu nastati i aktivacijom rasjeda unutar pojedinih tektonskih cjelina, koji predstavljaju zone povećanog naprežanja i potencijalna žarišta potresne aktivnosti.

Prema procjeni raspodjele građevinskog fonda prema razredima seizmičke ranjivosti, na području Općine Pićan prevladavaju zgrade razreda C, koje čine 40 % ukupnog broja građevina. Zgrade razreda B zastupljene su s 30 %, dok zgrade razreda A čine 20 % građevinskog fonda. Zgrade više seizmičke otpornosti, razreda D i E, zastupljene su s po 5 %, dok zgrada razreda F na području Općine nema.

Za događaj s najgorim mogućim posljedicama (scenarij pojave potresa od VII° po EMS-98 ljestvici) definirane su posljedice po društvene vrijednosti, odnosno posljedice na:

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

✓ Život i zdravlje ljudi

U scenariju potresa s najtežim mogućim posljedicama očekivao bi se značajan utjecaj na stanovništvo cijelog područja Općine Pićan, pri čemu bi najveće posljedice bile u naseljima Pićan i Sveta Katarina zbog najveće koncentracije stanovništva i građevinskog fonda. Značajan broj

stambenih objekata mogao bi pretrpjeti oštećenja koja bi onemogućila njihovo sigurno korištenje, zbog čega bi bilo potrebno organizirati privremeni smještaj i zbrinjavanje pogođenog stanovništva. Uz izravnu ugrozu života i zdravlja ljudi, potres bi mogao uzrokovati i prekide u funkcioniranju prometne, komunalne i društvene infrastrukture. Sukladno metodologiji procjene rizika, posljedice takvog scenarija na život i zdravlje ljudi ocjenjuju se kao katastrofalne.

Slika 30. Posljedice za Život i zdravlje ljudi. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	POSLEDICE	BROJ UGROŽENIH OSOBA %	ODABRANO
1.	Neznatne	< 0,001	
2.	Malene	0,001 - 0,0046	
3.	Umjerene	0,0047 - 0,011	
4.	Značajne	0,012 - 0,035	
5.	Katastrofalne	0,036 >	x

✓ *Gospodarstvo*

Posljedice potresa na gospodarstvo Općine Pićan mogu se podijeliti na izravne i neizravne gospodarske gubitke. Izravni gubici odnose se na oštećenja ili uništenje pokretne i nepokretne imovine, proizvodnih pogona, poslovnih objekata, opreme, strojeva i drugih sredstava za rad. Osim materijalne štete, nastaju i troškovi hitnih intervencija, spašavanja, sanacije i obnove građevina i infrastrukture, zdravstvenog zbrinjavanja stradalih te uklanjanja posljedica potresa. Neizravni gospodarski gubici očituju se kroz privremeni ili dugotrajniji prekid poslovanja, smanjenje ili gubitak proizvodnje i prihoda, izostanak zaposlenika s radnih mjesta, gubitak tržišta i poslovnih prilika te smanjenje proračunskih prihoda.

Provedenom analizom utvrđeno je da bi izravne materijalne štete uzrokovane potresom premašile prag posljedica velikih nesreća, što upućuje na mogućnost značajnog narušavanja gospodarske stabilnosti Općine Pićan. Uz izravne štete na građevinama, infrastrukturi i sredstvima za rad, ukupni gospodarski gubici dodatno bi se povećali zbog neizravnih posljedica. Sukladno metodologiji procjene rizika, ukupne posljedice potresa na gospodarstvo ocjenjuju se kao katastrofalne.

Slika 31. Posljedice za Gospodarstvo. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	POSLEDICE	KRITERIJ (€)	ODABRANO
1.	Neznatne	25.403,79 – 50.807,59	
2.	Male	50.807,59 – 254.037,95	
3.	Umjerene	254.037,95 – 762.113,85	
4.	Značajne	762.113,85 – 1.270.189,75	
5.	Katastrofalne	>1.270.189,75	x

✓ *Društvena stabilnost i politika*

Na području Općine Pićan nalaze se objekti javne i društvene namjene, uključujući dječji vrtić, ljekarnu, vjerske objekte, obiteljske domove, ugostiteljske objekte te zgradu općinske uprave.

Budući da se u tim objektima svakodnevno okuplja i boravi veći broj korisnika, u slučaju jačeg potresa postoji povećan rizik od stradanja ljudi te nastanka materijalnih šteta.

Potres bi mogao uzrokovati oštećenja elektroenergetskih objekata, nadzemnih i podzemnih vodova te pripadajućih distribucijskih transformatorskih stanica, što bi moglo dovesti do privremenog prekida opskrbe električnom energijom na širem području Općine Pićan. Posljedice prekida opskrbe električnom energijom očitovale bi se i u drugim sustavima, posebice u vodoopskrbi i gospodarskim djelatnostima koje ovise o kontinuiranom napajanju. U slučaju prekida rada sustava javne vodoopskrbe, dio stanovništva i korisnika priključenih na javnu mrežu morao bi se privremeno opskrbljivati vodom alternativnim načinima, primjerice putem cisterni. Gospodarski subjekti bez osiguranog pomoćnog izvora napajanja mogli bi privremeno obustaviti proizvodnju ili rad.

Moguća oštećenja zdravstvene infrastrukture i opreme mogla bi smanjiti kapacitete pružanja zdravstvene skrbi, dok bi povećane potrebe za medicinskim zbrinjavanjem mogle dodatno opteretiti postojeće zdravstvene resurse. U slučaju većeg broja ozlijeđenih osoba, raspoloživi kapaciteti zdravstvenog sustava možda ne bi bili dovoljni za potpuno zadovoljavanje potreba nastalih uslijed velike nesreće.

Oštećenje ili rušenje baznih stanica mobilne telefonije moglo bi uzrokovati prekid ili smanjenje dostupnosti komunikacijskih usluga na pogođenom području. Predviđeni intenzitet potresa mogao bi nepovoljno utjecati na prometnu infrastrukturu, pri čemu bi moglo doći do oštećenja prometnica, pojave pukotina na kolnicima, odrona na nestabilnim i strmim kosinama te mogućih oštećenja mostova. Posljedice bi se očitovale kroz otežano odvijanje ili privremeni prekid prometa, otežan pristup interventnim službama te moguću izolaciju pojedinih dijelova Općine.

Prekid prometnih veza mogao bi otežati opskrbu stanovništva osnovnim životnim namirnicama, lijekovima i pitkom vodom, kao i distribuciju drugih potrebnih resursa.

Oštećenja objekata javnih službi mogla bi ograničiti mogućnost pravovremenog djelovanja operativnih snaga civilne zaštite te otežati provedbu redovitih zadaća, uključujući pružanje zdravstvene zaštite, osiguravanje javnog reda i mira te provedbu protupožarnih aktivnosti. Dodatno smanjenje operativnih kapaciteta moguće je zbog oštećenja ili uništenja dijela materijalno-tehničke opreme potrebne za intervencije.

U slučaju potresa intenziteta VII° prema MCS ljestvici, određeni objekti, osobito sakralne građevine, povijesne zgrade i tradicionalne kuće, mogli bi pretrpjeti umjerena do značajna oštećenja. Moguća su oštećenja zidova, pojava pukotina, rušenje dijelova objekata, oštećenja spojeva između konstrukcijskih elemenata te rušenje unutarnjih zidova i zidova ispune. Ukupne posljedice potresa na društvenu stabilnost i politiku ocjenjuju se kao značajne.

Slika 32. Posljedice za Društvenu stabilnost i politiku. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	KRITIČNA INFRASTRUKTURA	USTANOVE/GRAĐEVINE JAVNOG DRUŠTVENOG ZNAČAJA	ODABRANO
1.			
2.			
3.		x	
4.			x
5.	x		

Ukupni rizik

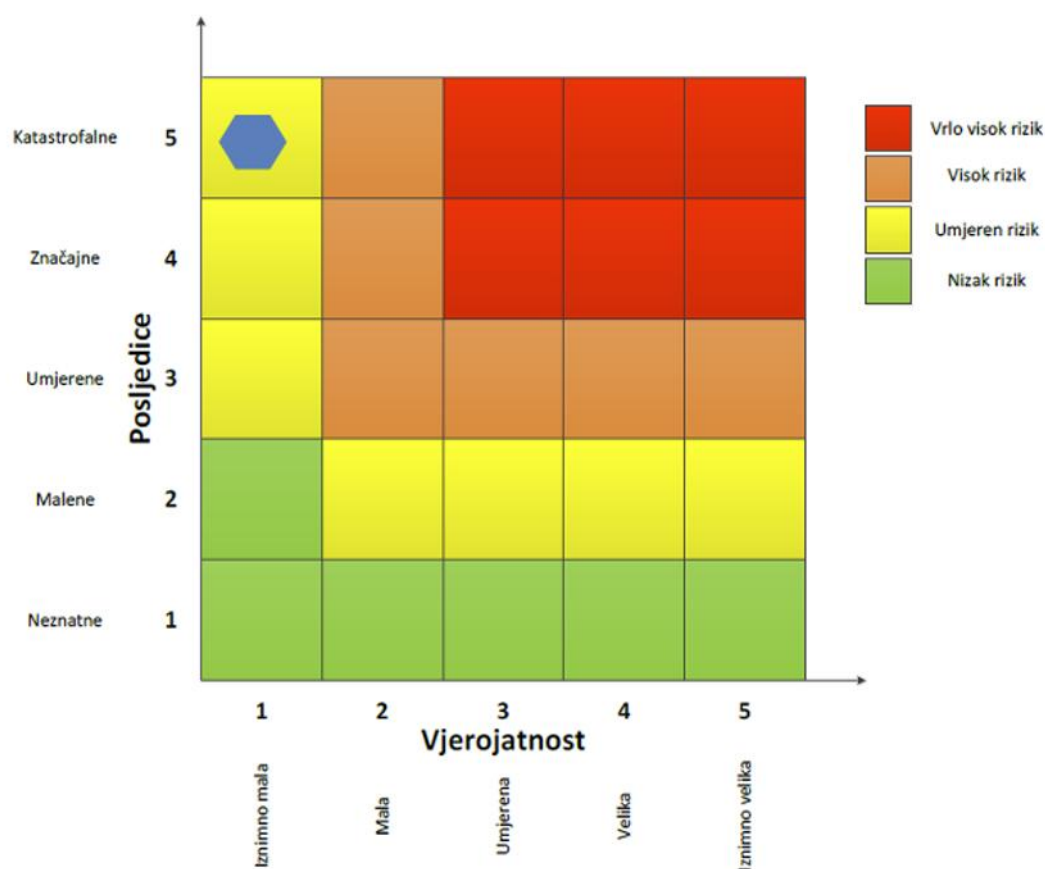
Vjerojatnost pojave potresa na području Općine Pićan procjenjuje se kao iznimno mala, u rasponu ispod 1%, odnosno 1 događaj u 100 godina i rjeđe.

Slika 33. Vjerojatnost/frekvencija pojave potresa. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

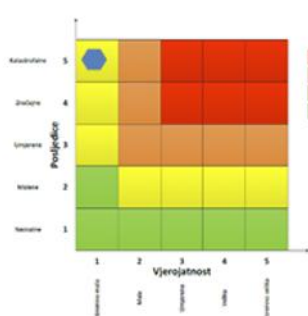
KATEGORIJA	VJEROJATNOST/FREKVENCIJA			
	KVALITATIVNO	VJEROJATNOST	FREKVENCIJA	ODABRANO
1	Iznimno mala	<1 %	1 događaj u 100 godina i rjeđe	x
2	Mala	1 – 5 %	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5 – 50 %	1 događaj u 2 do 20 godina	
4	Velika	51 – 98 %	1 događaj 1 do 2 godine	
5	Iznimno velika	> 98 %	1 događaj godišnje ili češće	

Za navedene posljedice po društvene vrijednosti u nastavku su prikazane **matrice rizika** od potresa na području Općine Pićan.

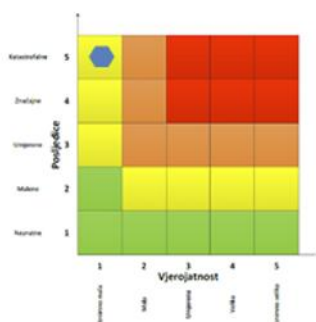
Slika 34. Matrice rizika - potres. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan



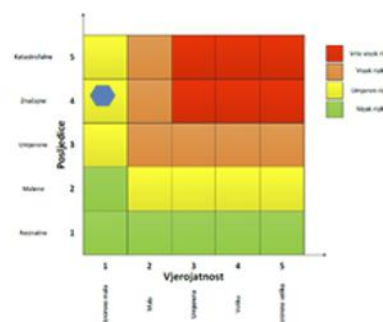
Život i zdravlje ljudi



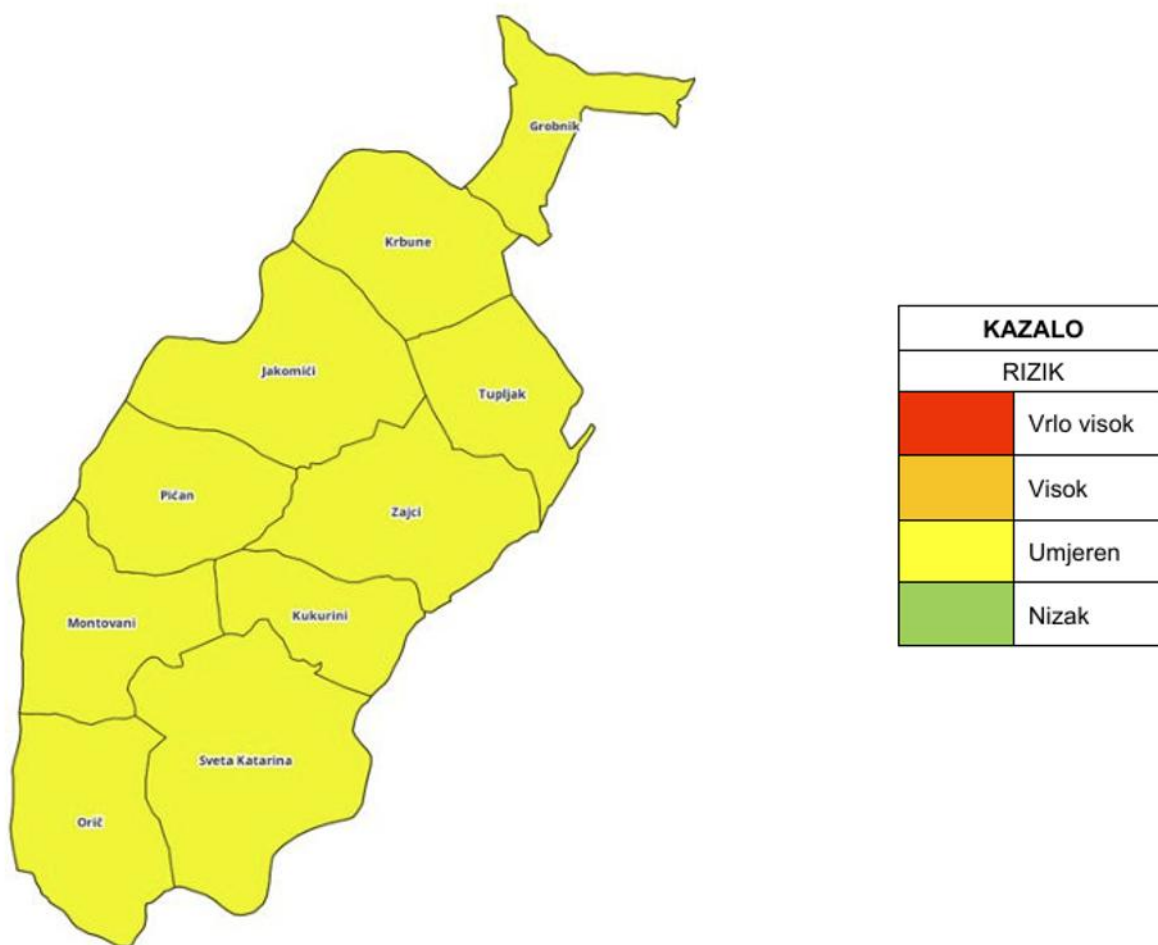
Gospodarstvo



Društvena stabilnost i politika



Slika 35. Karta rizika - potres. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Pićan



10.1.2. Poplava

Identifikacija opasnosti

Poplave su prirodne pojave čije se nastajanje ne može u potpunosti spriječiti, ali se provedbom odgovarajućih preventivnih građevinskih i negrađevinskih mjera mogu smanjiti njihovi štetni učinci i rizici na prihvatljivu razinu. Kao jedna od najčešćih i potencijalno najopasnijih prirodnih nepogoda, poplave mogu uzrokovati ugrozu ljudskih života, značajne materijalne štete, oštećenja kulturne baštine te negativne posljedice za okoliš i ekosustave.

Prema Provedbenom planu obrane od poplava, područje Općine Pićan pripada Sektoru E – Sjeverni Jadran, odnosno branjenom području 22: područje malih slivova Mirna–Dragonja i Raša–Boljunčica.

Najznačajniji vodotok na području Općine Pićan je rijeka Raša, dok se u njezinu slivu nalaze i drugi značajni vodnogospodarski zahvati i objekti za uređenje bujičnih tokova, osobito na području Kobuna i Grobnika. Njihova je svrha zadržavanje nanosa i smanjenje intenziteta vodnih

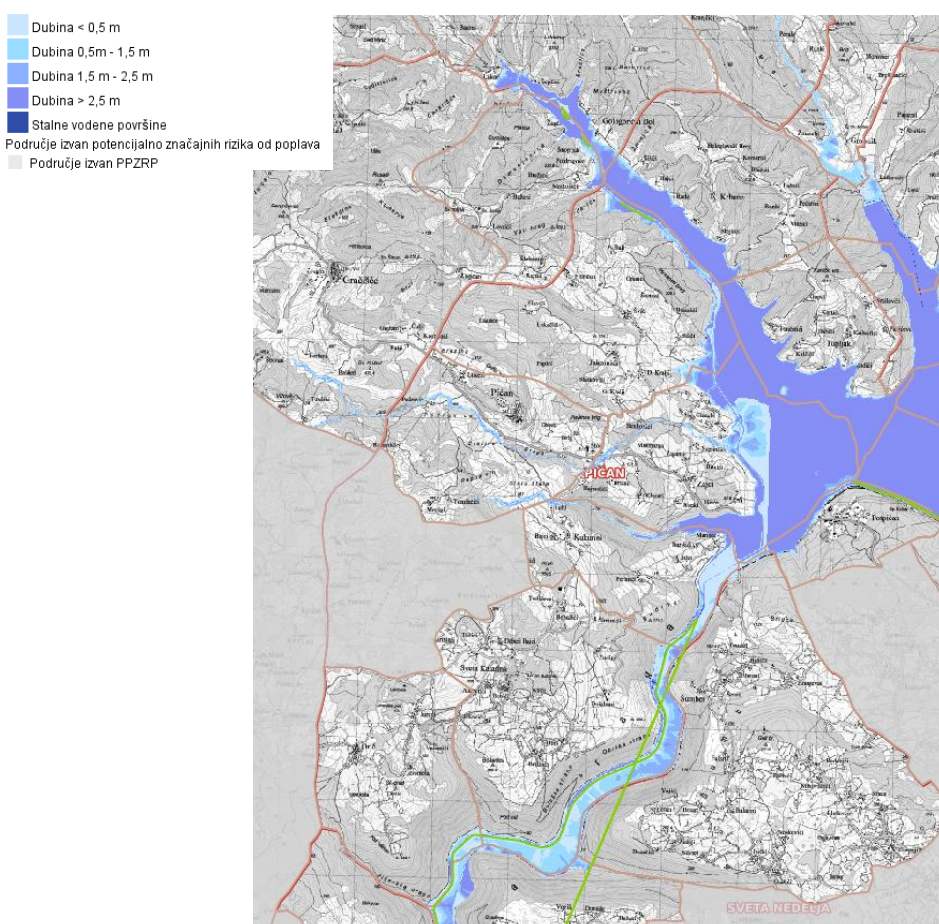
valova prije njihovog dospijanja u nizinska područja, uključujući područje Pićanskog garbinog luga.

Učestale poplave Potpićanskog polja i nizvodnog toka rijeke Raše pridonose povećanju ukupne vodne bilance sliva Raše, pri čemu je njihov doprinos veći od doprinosa neposrednog slivnog područja. Na vodni režim rijeke Raše značajno utječe i rijeka Boljunčica, koja s područja općina Lupoglav i Kršan donosi velike količine nanosa te sudjeluje u hidrologiji područja Čepićkog polja, smještenog uz istočnu granicu Općine Pićan.

Analiza ranjivosti

Sukladno Kartama rizika od poplava, područja potencijalno izložena poplavama na području Općine Pićan prvenstveno su vezana uz plavna područja Krbunskog i Valškog potoka te rijeke Raše. Poplave većih razmjera mogu nastati uslijed obilnih i/ili dugotrajnih oborina koje zahvate ovo područje, uzrokujući izlivanje vodotoka iz njihovih korita i plavljenje okolnog prostora.⁷³

Slika 36. Karta opasnosti od poplava za područje Općine Pićan za scenarije male, srednje i visoke vjerojatnosti. Izvor: GeoPortal Hrvatskih voda



U nastavku slijedi prikaz utjecaja poplava na kritičnu infrastrukturu.

⁷³ Hrvatske vode (2026.). GeoPortal. Dostupno na mrežnoj stranici: https://preglednik.voda.hr/?topic=Opasnosti%20od%20poplava&lang=hr&bgLayer=hr.raster.tk-crno-bijeli&layers=hr.rpj.granica,hr.karta-opasnosti-od-poplava-srednja-vjerojatnost_2019

Tablica 25. Prikaz utjecaja poplava na kritičnu infrastrukturu. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

UTJECAJ	SEKTOR
X	Energetika (proizvodnja, akumulacija i brane, prijenos, skladištenje, transport energenata i energije, sustavi za distribuciju)
X	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)
X	Zdravstvo (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
X	Vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vodne građevine)
X	Hrana (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)
X	Financije (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)
X	Proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari (kemijski, biološki, radiološki i nuklearni materijali)
X	Javne službe (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć)
X	Nacionalni spomenici i vrijednosti

Izloženi elementi

Na dionici gornjeg toka rijeke Raše na području Općine Pićan ne postoje značajnije opasnosti od poplava koje bi ugrozile naselja ili gospodarske objekte. Na nizvodnom dijelu ove dionice nalazi se nekoliko stambenih objekata koji su od poplava zaštićeni izgrađenim nasipima. Kritičnu točku predstavlja AB most Potpićan na županijskoj cesti Vozilići – Pazin. Tijekom ekstremnih oborinskih događaja dolazi do izlivanja rijeke Raše i prelijevanja vode preko prometnice, zbog čega je radi sigurnosti sudionika u prometu potrebno privremeno zatvoriti cestu za promet.

Na početku reguliranog toka Krbune nalazi se betonska brana Sepčići, kojom je formirana retencija Sepčići. Zaplavni prostor retencije u ispuni se nanosnim materijalom, zbog čega je potrebno provoditi njegovo redovito čišćenje radi očuvanja retencijskog kapaciteta. Na početku reguliranog toka bujice Posert, nizvodno od naselja Grobnik, nalazi se zaključni objekt regulacije. Uzvodno od zaključnog objekta formirano je zaplavno područje koje služi za privremeno zadržavanje bujičnih voda tijekom razdoblja povećanih protoka. Vodno područje Krbunskog potoka obuhvaća rubni dio Općine Pićan, uključujući naselje Zajci. Vodno područje Vlačkog potoka također zahvaća rubne dijelove Općine, i to područje naselja Tupljak. Rijeka Raša prolazi rubnim dijelom Općine kroz područje naselja Kukurini. Ova naselja u slučaju izlivanja vodotoka mogu biti izložena opasnostima od poplave.

Za događaj s najgorim mogućim posljedicama (poplava na području Krbunskog i Vlačkog potoka te rijeke Raše) definirane su posljedice po društvene vrijednosti, odnosno posljedice na:

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

✓ Život i zdravlje ljudi

Procjenjuje se da bi poplava na području naselja Zajci mogla uzrokovati štete na približno 24 stambena objekta, dok u naseljima Tupljak i Kukurini nije vjerojatno nastajanje šteta na stambenim objektima uslijed poplava. Ostala naselja na području Općine Pićan nalaze se izvan područja potencijalno značajnog rizika od poplava. S obzirom na procijenjeni broj potencijalno ugroženih osoba i moguće posljedice za život i zdravlje stanovništva, ukupne posljedice ovog scenarija procijenjene su kao katastrofalne.

Slika 37. Posljedice za Život i zdravlje ljudi. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	POSLEDICE	BROJ UGROŽENIH OSOBA %	ODABRANO
1.	Neznatne	< 0,001	
2.	Malene	0,001 - 0,0046	
3.	Umjerene	0,0047 - 0,011	
4.	Značajne	0,012 - 0,035	
5.	Katastrofalne	0,036 >	x

✓ Gospodarstvo

Štete uzrokovane poplavnim događajem najvećeg mogućeg intenziteta mogle bi imati značajan utjecaj na proračun Općine Pićan. Također, poplavom bi mogli biti ugroženi gospodarski objekti smješteni unutar Poduzetničke zone Pićan Jug, što bi moglo prouzročiti prekid ili otežano odvijanje gospodarskih aktivnosti te dodatne materijalne štete. Slijedom navedenog, ukupne posljedice na gospodarstvo procijenjene su kao značajne.

Slika 38. Posljedice za Gospodarstvo. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	POSLEDICE	KRITERIJ (€)	ODABRANO
1.	Neznatne	25.403,79 – 50.807,59	
2.	Male	50.807,59 – 254.037,95	
3.	Umjerene	254.037,95 – 762.113,85	
4.	Značajne	762.113,85 – 1.270.189,75	x
5.	Katastrofalne	>1.270.189,75	

✓ Društvena stabilnost i politika

U slučaju poplavnog događaja može doći do oštećenja dijelova elektroenergetske mreže, uključujući stupove i pripadajuću infrastrukturu, te do prekida opskrbe električnom energijom, što može otežati redovito funkcioniranje gospodarstva i kućanstava. Također, poplava može uzrokovati oštećenja prometnica i mostova, čime se otežava odvijanje cestovnog prometa te pristup ugroženim područjima. Posljedično, može biti otežan dolazak operativnih snaga sustava civilne zaštite i drugih žurnih službi, što može usporiti provedbu mjera zaštite i spašavanja. Slijedom navedenog, ukupne posljedice na društvenu stabilnost i politiku procijenjene su kao male.

Slika 39. Posljedice za Društvenu stabilnost i politiku. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	KRITIČNA INFRASTRUKTURA	USTANOVE/GRAĐEVINE JAVNOG DRUŠTVENOG ZNAČAJA	ODABRANO
1.		x	
2.	x		x
3.			
4.			
5.			

Ukupni rizik

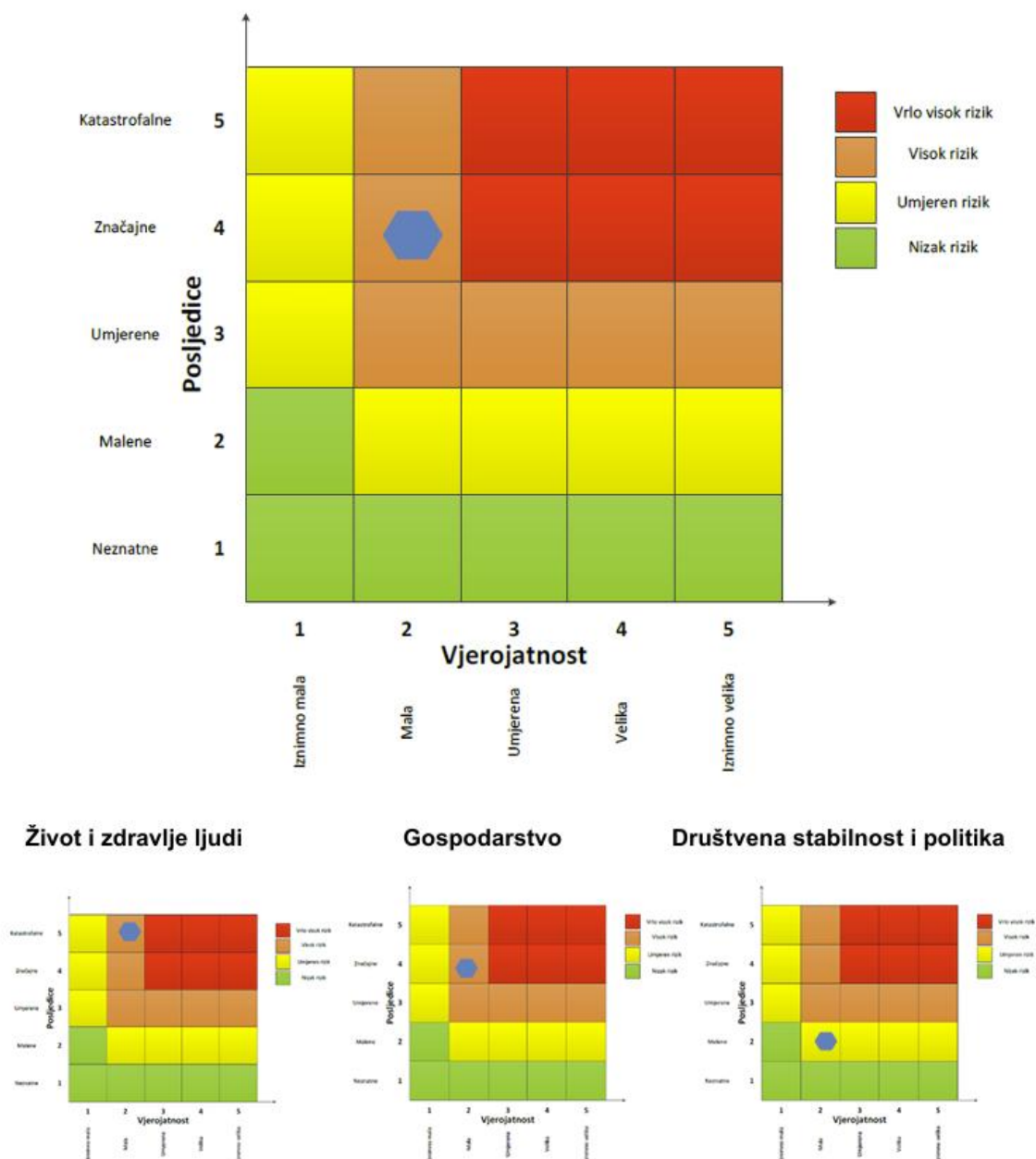
Vjerojatnost pojave poplave najvećeg intenziteta na području Općine Pićan procjenjuje se kao mala, u rasponu od 1 do 5%, odnosno 1 događaj u 20 do 100 godina.

Slika 40. Vjerojatnost/frekvencija pojave poplave najvećeg intenziteta. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

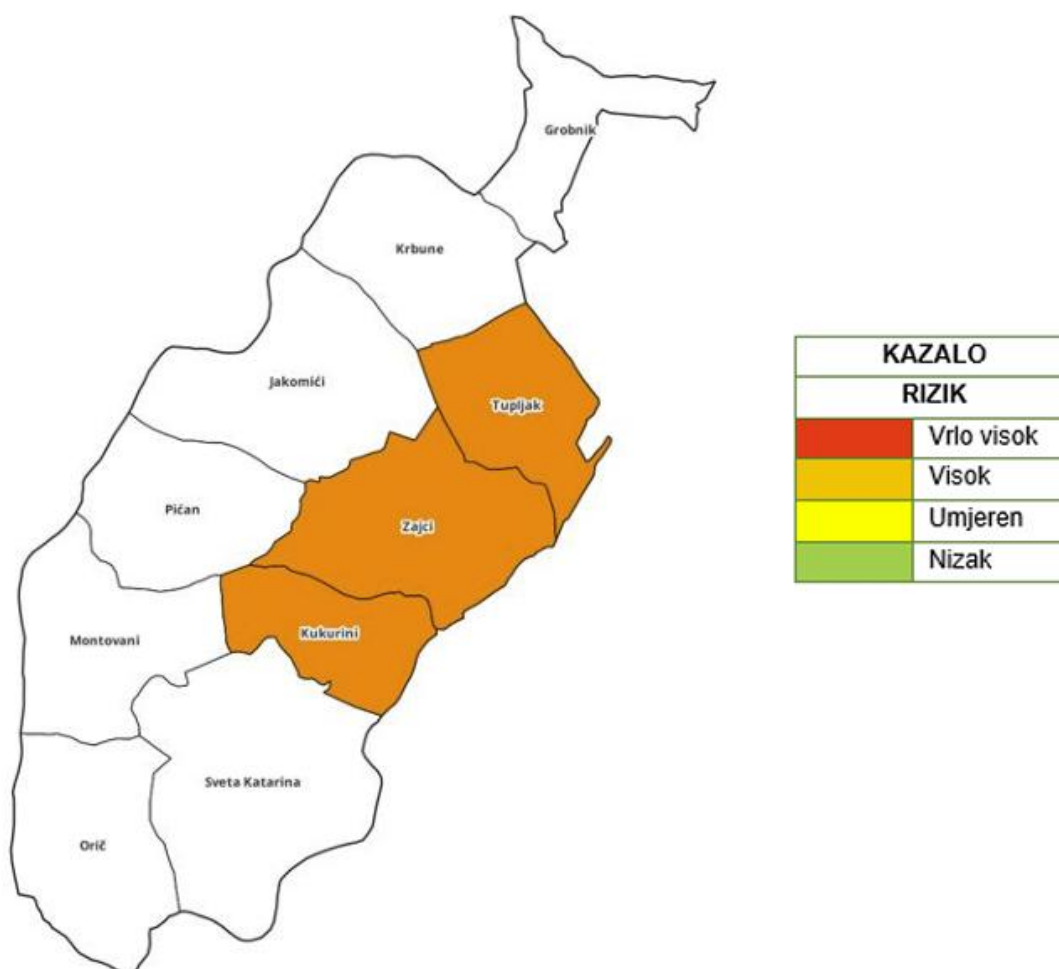
KATEGORIJA	VJEROJATNOST / FREKVENCIJA			
	KVALITATIVNO	VJEROJATNOST	FREKVENCIJA	ODABRANO
1	Iznimno mala	<1 %	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1 – 5 %	1 događaj u 20 do 100 godina	x
3	Umjerena	5 – 50 %	1 događaj u 2 do 20 godina	
4	Velika	51 – 98 %	1 događaj 1 do 2 godine	
5	Iznimno velika	> 98 %	1 događaj godišnje ili češće	

Za navedene posljedice po društvene vrijednosti u nastavku su prikazane **matrice rizika** od poplava na području Općine Pićan.

Slika 41. Matrice rizika - poplava. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan



Slika 42. Karta rizika - poplava. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Pićan



10.1.3. Ekstremne temperature

Identifikacija opasnosti

Ekstremne temperature odnose se prvenstveno na pojavu toplinskih valova, koji predstavljaju jednu od najznačajnijih klimatskih opasnosti za stanovništvo. Dugotrajna izloženost izrazito visokim temperaturama zraka može uzrokovati ozbiljne zdravstvene tegobe, povećati broj hospitalizacija i smrtnih slučajeva, osobito među ranjivim skupinama stanovništva, te stoga predstavlja značajan javnozdravstveni rizik.

Toplinski val predstavlja prirodnu meteorološku pojavu obilježenu razdobljem neuobičajeno visokih temperatura zraka koje traju nekoliko uzastopnih dana. Iako se može pojaviti prirodno, klimatske promjene pridonose povećanju učestalosti, intenziteta i trajanja toplinskih valova.

Analiza ranjivosti

Općinu Pićan karakterizira mediteranska klima s prosječnom godišnjom temperaturom zraka od oko 14 °C. Obilježja ove klimatske zone su topla i suha ljeta te blage i kišovite zime. Najsušniji dio godine javlja se tijekom ljetnih mjeseci, dok se najveće količine oborina u pravilu bilježe tijekom jesenskih i zimskih mjeseci, osobito u listopadu, studenome i prosincu.

Najviše temperature zraka zabilježene su početkom srpnja, kada se maksimalne vrijednosti mogu kretati između 30 °C i 37 °C. Iako razdoblja ekstremno visokih temperatura najčešće nisu dugotrajna, mogu imati negativne posljedice na zdravlje stanovništva, osobito kod osjetljivih skupina, te predstavljaju povećan javnozdravstveni rizik.

U razdoblju 2005.–2024. na mjernoj postaji Pazin zabilježena su ukupno 802 vruća dana (s maksimalnom temperaturom iznad 30 °C), odnosno prosječno 42,2 vruća dana godišnje. Vrući dani gotovo se isključivo javljaju od lipnja do rujna, pri čemu ih je najviše u srpnju (prosječno 17 dana godišnje) i kolovozu (14,6 dana godišnje). U ostalim mjesecima vrući su dani vrlo rijetki ili ih nema. Broj vrućih dana razlikuje se od godine do godine, što pokazuje standardna devijacija od 13,2 dana.

Slika 43. Broj vrućih dana $T_{max} \geq 30$ °C, Pazin 2005. – 2024. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

Mjeseci	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	God.
ZBROJ	0	0	0	0	10	148	341	293	45	0	0	0*	802*
SRED	0	0	0	0	0,5	7,4	17	14,6	2,2	0	0	0	42,2
STD	0	0	0	0	1	4,6	5,4	7,1	2,8	0	0	0	13,2

U nastavku slijedi prikaz utjecaja ekstremnih temperatura na kritičnu infrastrukturu.

Tablica 26. Prikaz utjecaja ekstremnih temperatura na kritičnu infrastrukturu. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

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)
	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)
X	Javne službe (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć)
	Nacionalni spomenici i vrijednosti

Izloženi elementi

Ranjivost Općine Pićan na ekstremne temperature prvenstveno se odnosi na moguće zdravstvene posljedice za stanovništvo. Posebno nepovoljan učinak na ljudski organizam ovaj klimatski stres može imati pri nagloj pojavi izrazito visokih temperatura koje traju dulje vrijeme.

Ekonomске analize zdravstvenih učinaka i potrebe prilagodbe klimatskim promjenama ukazuju na izravne i neizravne posljedice ekstremnih temperatura na zdravlje ljudi. One uključuju povećanje smrtnosti i broja ozljeda, povećan rizik od pojave zaraznih bolesti, negativan utjecaj na prehranu i razvoj djece, nepovoljan utjecaj na mentalno zdravlje te povećanje rizika od kardiovaskularnih i respiratornih bolesti.

Posebno ranjive skupine stanovništva su djeca u dobi od 0 do 6 godina, zbog povećane osjetljivosti na dehidraciju, te osobe starije od 60 godina kod kojih je smanjena sposobnost prilagodbe organizma na toplinski stres, osobito zbog smanjene kardiovaskularne sposobnosti.

Povećanom riziku izloženi su i radnici koji obavljaju poslove na otvorenom, osobito u uvjetima nedovoljne opskrbe tekućinom, neadekvatnog odmora i dugotrajne izloženosti izravnom sunčevom zračenju pri visokim temperaturama zraka (iznad 30 °C). U takvim uvjetima postoji povećana opasnost od pojave toplinskog stresa i drugih zdravstvenih poremećaja povezanih s ekstremnim temperaturama.

Za događaj s najgorim mogućim posljedicama (pojava toplinskog vala zahvatila je područje Općine Pićan, a temperatura iznosi 38 °C) definirane su posljedice po društvene vrijednosti, odnosno posljedice na:

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

✓ *Život i zdravlje ljudi*

U slučaju pojave toplinskog vala očekuje se povećanje broja oboljelih u odnosu na uobičajeno stanje, osobito među osobama s postojećim kroničnim bolestima. Predviđa se povećanje broja hitnih medicinskih intervencija za oko 20 %, veća stopa bolovanja radno aktivnog stanovništva te povećan broj zdravstvenih komplikacija i smrtnih ishoda kod ranjivih skupina stanovništva i radnika izloženih radu na otvorenom. Slijedom navedenog, uzimajući u obzir procijenjeni broj ugroženih osoba i moguće posljedice na život i zdravlje ljudi, posljedice toplinskog vala na život i zdravlje ljudi procijenjene su kao značajne.

Slika 44. Posljedice za Život i zdravlje ljudi. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	POSLEDICE	BROJ UGROŽENIH OSOBA %	ODABRANO
1.	Neznatne	< 0,001	
2.	Malene	0,001 - 0,0046	
3.	Umjerene	0,0047 - 0,011	
4.	Značajne	0,012 - 0,035	x
5.	Katastrofalne	0,036 >	

✓ *Gospodarstvo*

Tijekom pojave toplinskog vala očekuje se povećan broj intervencija hitnih medicinskih službi zbog većeg opterećenja zdravstvenog sustava. Istodobno se može očekivati povećana potrošnja električne energije i vode uslijed potrebe za hlađenjem prostora i povećanom potrošnjom vode za osobne potrebe.

Unatoč mogućem povećanom opterećenju elektroenergetskog sustava i vodoopskrbne infrastrukture, ne očekuje se prekid ili obustava isporuke električne energije i vode. Slijedom navedenog, uzimajući u obzir novčani kriterij i procijenjene gospodarske učinke, posljedice na gospodarstvo ocijenjene su kao male.

Slika 45. Posljedice za Gospodarstvo. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	POSLEDICE	KRITERIJ (€)	ODABRANO
1.	Neznatne	25.403,79 – 50.807,59	
2.	Male	50.807,59 – 254.037,95	x
3.	Umjerene	254.037,95 – 762.113,85	
4.	Značajne	762.113,85 – 1.270.189,75	
5.	Katastrofalne	>1.270.189,75	

✓ *Društvena stabilnost i politika*

Postojeća organizacija hitne medicinske službe ocjenjuje se primjerenom za održavanje potrebne razine aktivnosti tijekom umjerenog toplinskog vala, čime bi se osiguralo zadovoljenje osnovnih zdravstvenih potreba stanovništva. Ne očekuju se značajnije posljedice na građevinama javne i društvene namjene. Slijedom navedenog, posljedice na društvenu stabilnost i politiku procijenjene su kao neznatne.

Slika 46. Posljedice za Društvenu stabilnost i politiku. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	KRITIČNA INFRASTRUKTURA	USTANOVE/GRAĐEVINE JAVNOG DRUŠTVENOG ZNAČAJA	ODABRANO
1.	x	x	x
2.			
3.			
4.			
5.			

Ukupni rizik

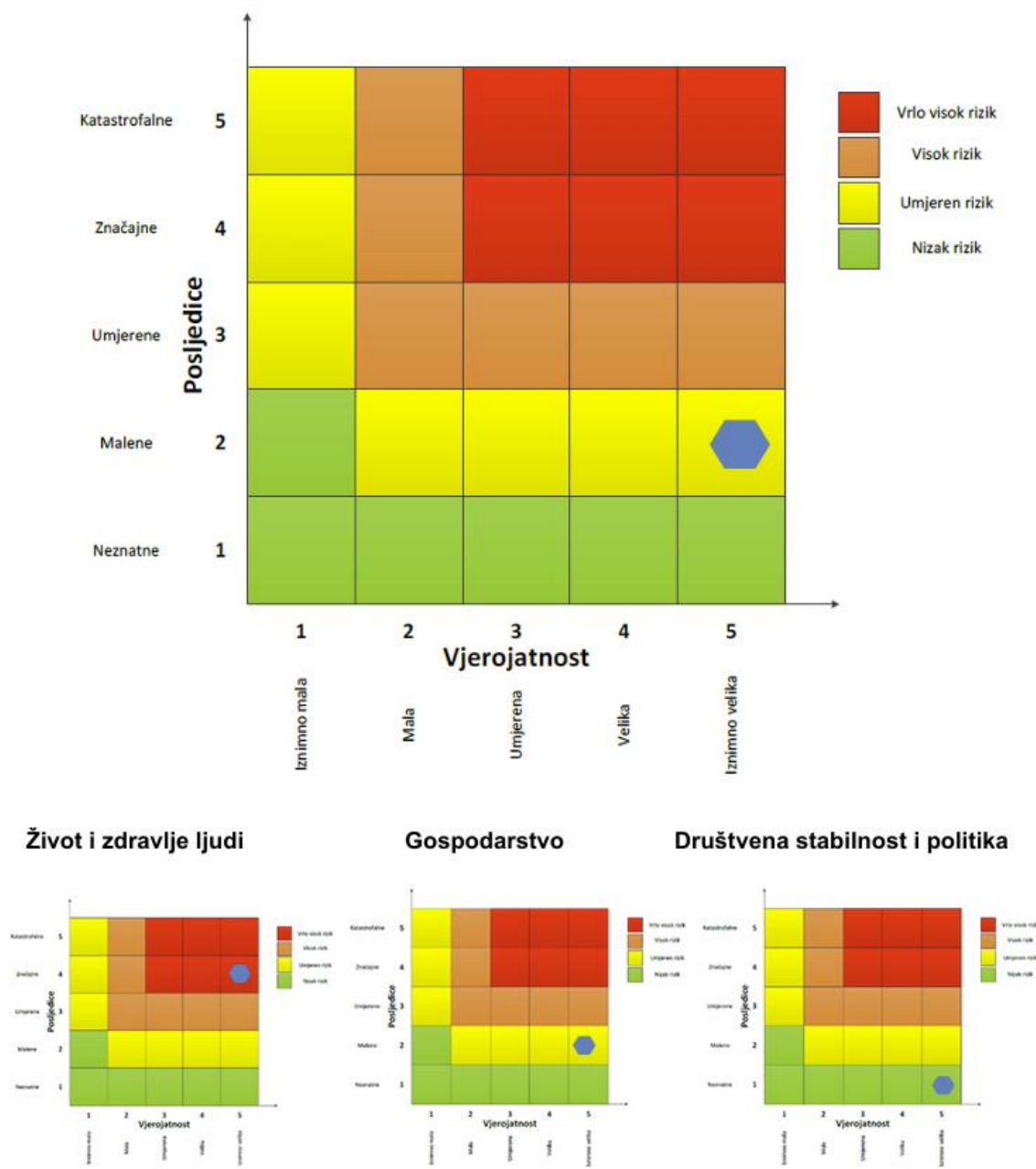
Vjerojatnost pojave ekstremnih temperatura (pojava toplinskog vala zahvatila je područje Općine Pićan, a temperatura iznosi 38 °C) na području Općine Pićan procjenjuje se kao iznimno velika, u rasponu vjerojatnosti od iznad 98%, odnosno 1 događaj godišnje ili češće.

Slika 47. Vjerojatnost/frekvencija ekstremnih temperatura. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

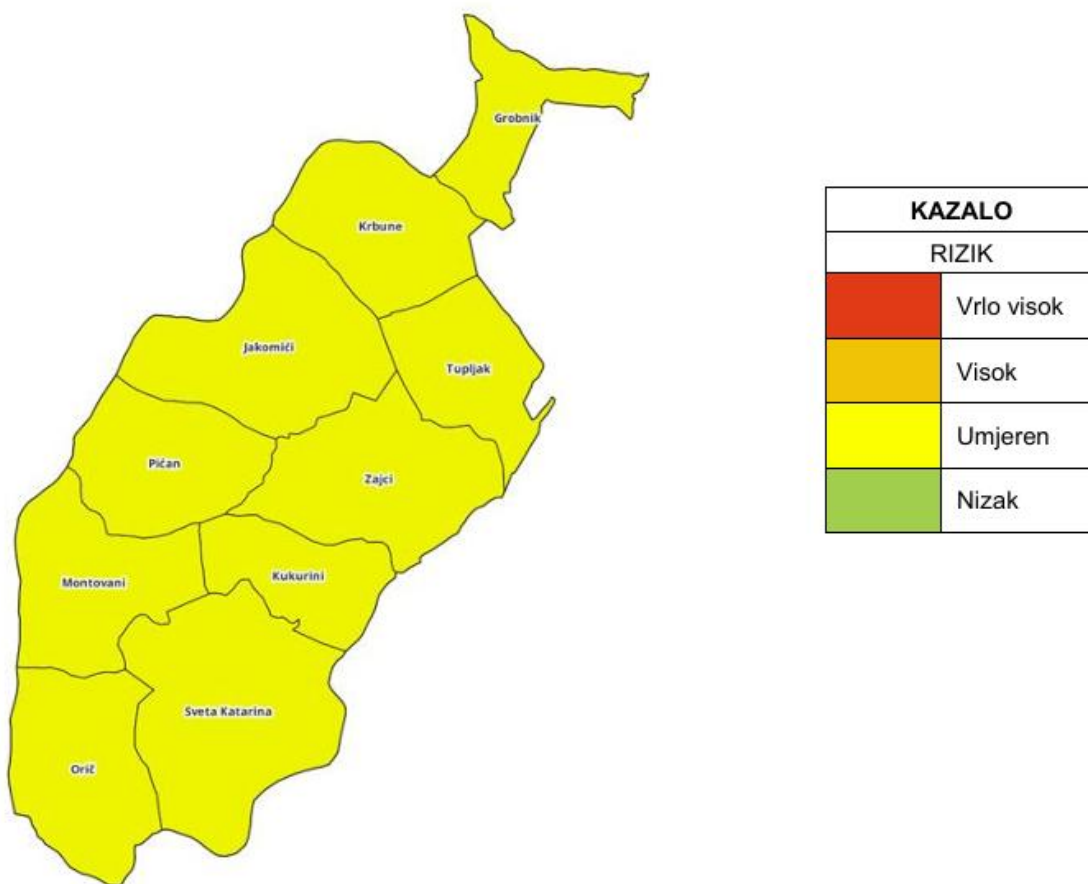
KATEGORIJA	VJEROJATNOST / FREKVENCIJA			ODABRANO
	KVALITATIVNO	VJEROJATNOST	FREKVENCIJA	
1	Iznimno mala	<1 %	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1 – 5 %	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5 – 50 %	1 događaj u 2 do 20 godina	
4	Velika	51 – 98 %	1 događaj 1 do 2 godine	
5	Iznimno velika	> 98 %	1 događaj godišnje ili češće	x

Za navedene posljedice po društvene vrijednosti u nastavku su prikazane **matrice rizika** od ekstremnih temperatura na području Općine Pićan.

Slika 48. Matrice rizika – ekstremne temperature. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan



Slika 49. Karta rizika – ekstremne temperature. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Pićan



10.1.4. Suša

Identifikacija opasnosti

Suša nastaje kao posljedica dugotrajnog zadržavanja anticiklone nad određenim područjem, pri čemu dolazi do nesrazmjera između potreba za vodom i raspoloživih količina vode. Iako su oborine osnovni čimbenik pojave suše, na njezin nastanak i intenzitet utječu i drugi klimatski parametri, poput visokih temperatura zraka i pojačanog vjetrova koji pridonose povećanju evapotranspiracije. Povećano isparavanje i dugotrajno razdoblje s nedostatkom oborina mogu dodatno pojačati negativne učinke suše.

Meteorološka suša definira se kao nedostatak oborina tijekom određenog vremenskog razdoblja u odnosu na uobičajene vrijednosti za promatrano područje. *Agrometeorološka suša* nastaje uslijed nedostatka vode u površinskom sloju tla, što nepovoljno utječe na poljoprivrednu proizvodnju i vegetaciju. *Hidrološka suša* očituje se smanjenjem protoka vode u vodotocima te sniženjem razina vode u jezerima, akumulacijama i podzemnim vodnim resursima. Proces isušivanja tla mogu se pojaviti na područjima s različitim količinama oborina, ovisno o klimatskim uvjetima, svojstvima tla, temperaturi zraka, isparavanju i raspoloživosti vode.

U posljednjih pet godina na području Općine Pićan zabilježena je pojava izražene suše, tijekom koje je proglašena elementarna nepogoda.

Analiza ranjivosti

Analizom klimatskih podataka s mjerne postaje Pazin utvrđeno je da se vrući dani (s maksimalnom temperaturom iznad 30 °C) pojavljuju od svibnja do rujna, pri čemu je njihov broj najveći u srpnju i kolovozu. U razdoblju 2005.–2024. prosječno je zabilježeno 42,2 vruća dana godišnje, odnosno oko 3,5 vruća dana mjesečno kada se prosjek raspodijeli na cijelu godinu. Najveća učestalost vrućih dana koncentrirana je tijekom ljetnih mjeseci.

Slika 50. Srednja mjesečna temperatura suhog termometra, Pazin 2005.–2024. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

Godina	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Zbroj
Sred	3,4	4,5	7,2	11,2	15,4	20,1	22,5	21,2	16,7	12,3	8,4	4,6	12,3
Std	1,9	2,2	1,4	1,2	1,1	1,1	1,2	1,5	1,2	1,5	1,3	1,3	0,6
Max	7,4	8,4	9,7	13,8	17,1	22,4	24,9	24	18,8	15,3	11	7,2	13,6
Min	-0,2	0,2	5	8,7	12,5	18,6	20	18,1	14,1	10	5,8	2,6	10,8

U nastavku slijedi prikaz utjecaja suše na kritičnu infrastrukturu.

Tablica 27. Prikaz utjecaja suše na kritičnu infrastrukturu. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

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)
	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)
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)
	Nacionalni spomenici i vrijednosti

Izloženi elementi

Suša može uzrokovati značajne negativne posljedice za cjelokupni ekosustav, osobito u slučaju dugotrajnog nedostatka oborina i pojave visokih temperatura. Takvi uvjeti mogu prouzročiti poremećaje u poljoprivrednoj proizvodnji, smanjenje prinosa pojedinih poljoprivrednih kultura te ugrožavanje biološkog potencijala područja uslijed isušivanja tla.

Na stanje i kvalitetu tla značajno utječu i antropogeni čimbenici, među kojima se ističu neodgovarajuća obrada tla, nepravilno navodnjavanje, prekomjerna sječa šuma i intenzivno

stočarstvo. Dugotrajno isušivanje tla može dovesti do degradacije zemljišta, promjena u svojstvima površine tla te promjene albeda Zemljine površine, što može utjecati na lokalne i regionalne klimatske procese, uključujući režim oborina.

Za događaj s najgorim mogućim posljedicama (dugotrajna suša) definirane su posljedice po društvene vrijednosti, odnosno posljedice na:

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

✓ *Život i zdravlje ljudi*

Na području Općine Pićan ne očekuju se ozbiljni negativni utjecaji na zdravlje i život ljudi u slučaju nastanka suše. Zbog toga su njezine neposredne posljedice na život i zdravlje ljudi procijenjene kao neznatne.

Slika 51. Posljedice za Život i zdravlje ljudi. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	POS LJEDICE	BROJ UGROŽENIH OSOBA %	ODABRANO
1.	Neznatne	< 0,001	x
2.	Malene	0,001 - 0,0046	
3.	Umjerene	0,0047 - 0,011	
4.	Značajne	0,012 - 0,035	
5.	Katastrofalne	0,036 >	

✓ *Gospodarstvo*

Procjenjuje se da tijekom velikih i dugotrajnih suša štete na nasadima vinove loze i maslina mogu uzrokovati smanjenje prinosa i do 50 %. Izravne posljedice očitovale bi se kroz smanjenje prihoda i dobiti u poljoprivrednom sektoru, što bi moglo imati negativan utjecaj na ukupnu gospodarsku aktivnost. Slijedom navedenog, uzimajući u obzir moguće gospodarske gubitke i posljedice za poljoprivrednu proizvodnju, posljedice na gospodarstvo procijenjene su kao katastrofalne.

Slika 52. Posljedice za Gospodarstvo. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	POS LJEDICE	KRITERIJ (€)	ODABRANO
1.	Neznatne	25.403,79 – 50.807,59	
2.	Male	50.807,59 – 254.037,95	
3.	Umjerene	254.037,95 – 762.113,85	
4.	Značajne	762.113,85 – 1.270.189,75	
5.	Katastrofalne	>1.270.189,75	x

✓ *Društvena stabilnost i politika*

Posljedice suše mogu se očitovati smanjenjem kapaciteta vodocrpilišta, padom tlaka u vodoopskrbnom sustavu te povremenim poteškoćama u opskrbi stanovništva vodom.

Međutim, ne očekuje se da bi navedene posljedice bile takvog intenziteta da bi značajnije narušile redovito funkcioniranje Općine. U poljoprivrednom sektoru moguće su štete na usjevima, vinogradima i maslinicima uslijed sušenja biljaka, što može dovesti do gubitka jednogodišnjih i višegodišnjih uroda, smanjenja prinosa te djelomičnog uništenja pojedinih poljoprivrednih kultura. Navedene posljedice ne bi trebale utjecati na redovitu distribuciju prehrambenih proizvoda, ali mogu uzrokovati smanjenje njihove dostupnosti i količine na lokalnoj razini.

U slučaju pojave suše ne očekuju se materijalne štete na objektima kritične infrastrukture niti na ustanovama i građevinama od javnog i društvenog značaja. Slijedom navedenog, posljedice na društvenu stabilnost i politiku procijenjene su kao neznatne.

Slika 53. Posljedice za Društvenu stabilnost i politiku. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	KRITIČNA INFRASTRUKTURA	USTANOVE/GRAĐEVINE JAVNOG DRUŠTVENOG ZNAČAJA	ODABRANO
1.	x	x	x
2.			
3.			
4.			
5.			

Ukupni rizik

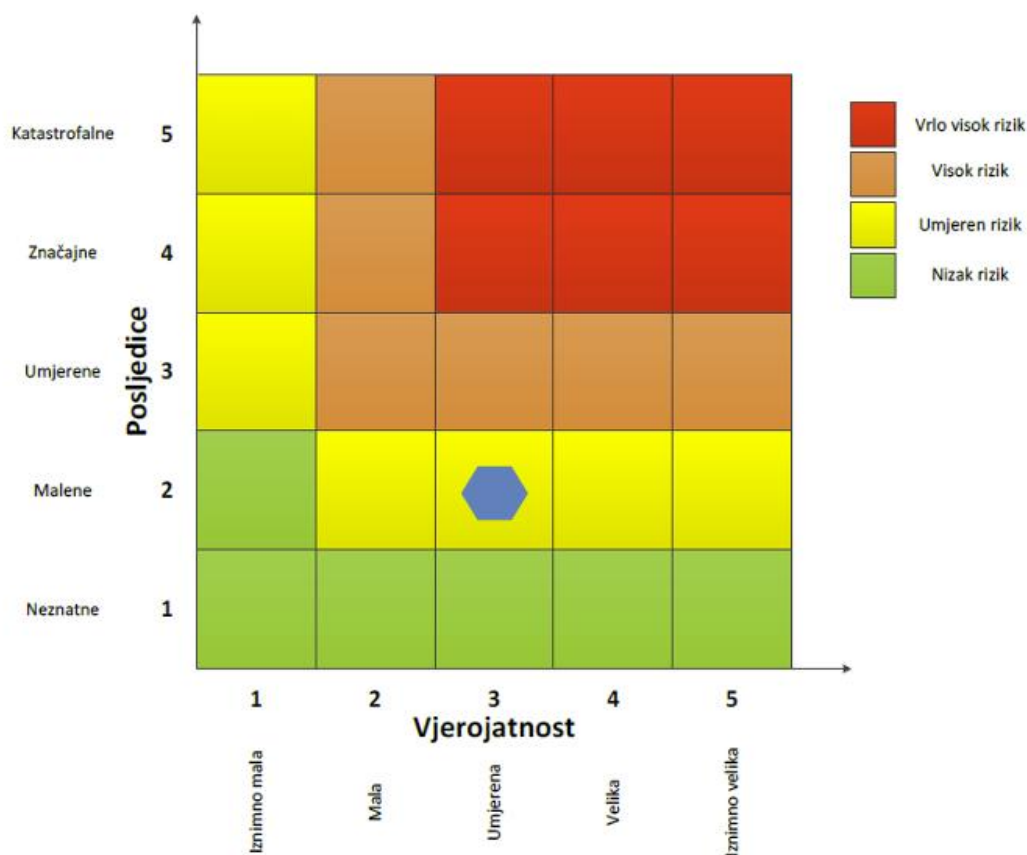
Vjerojatnost pojave dugotrajne suše na području Općine Pićan procjenjuje se kao umjerena, u rasponu vjerojatnosti od 5 do 50%, odnosno 1 događaj u 2 do 20 godina.

Slika 54. Vjerojatnost/frekvencija dugotrajne suše. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

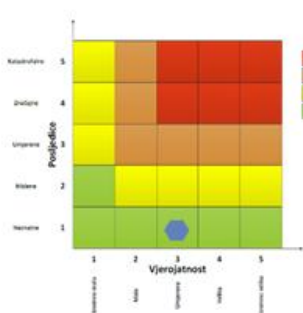
KATEGORIJA	VJEROJATNOST / FREKVENCIJA			
	KVALITATIVNO	VJEROJATNOST	FREKVENCIJA	ODABRANO
1	Iznimno mala	< 1 %	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1 – 5 %	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5 – 50 %	1 događaj u 2 do 20 godina	x
4	Velika	51 – 98 %	1 događaj 1 do 2 godine	
5	Iznimno velika	> 98 %	1 događaj godišnje ili češće	

Za navedene posljedice po društvene vrijednosti u nastavku su prikazane **matrice rizika** od dugotrajne suše na području Općine Pićan.

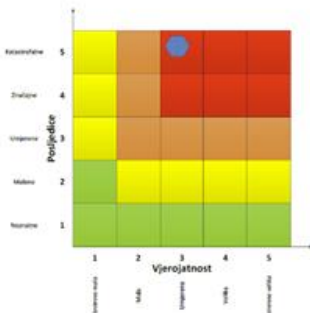
Slika 55. Matrice rizika – suša. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan



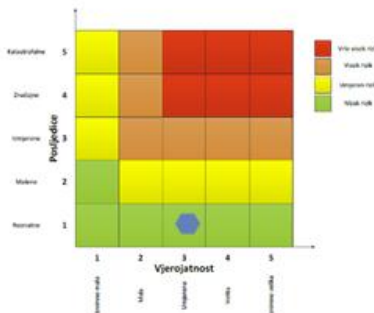
Život i zdravlje ljudi



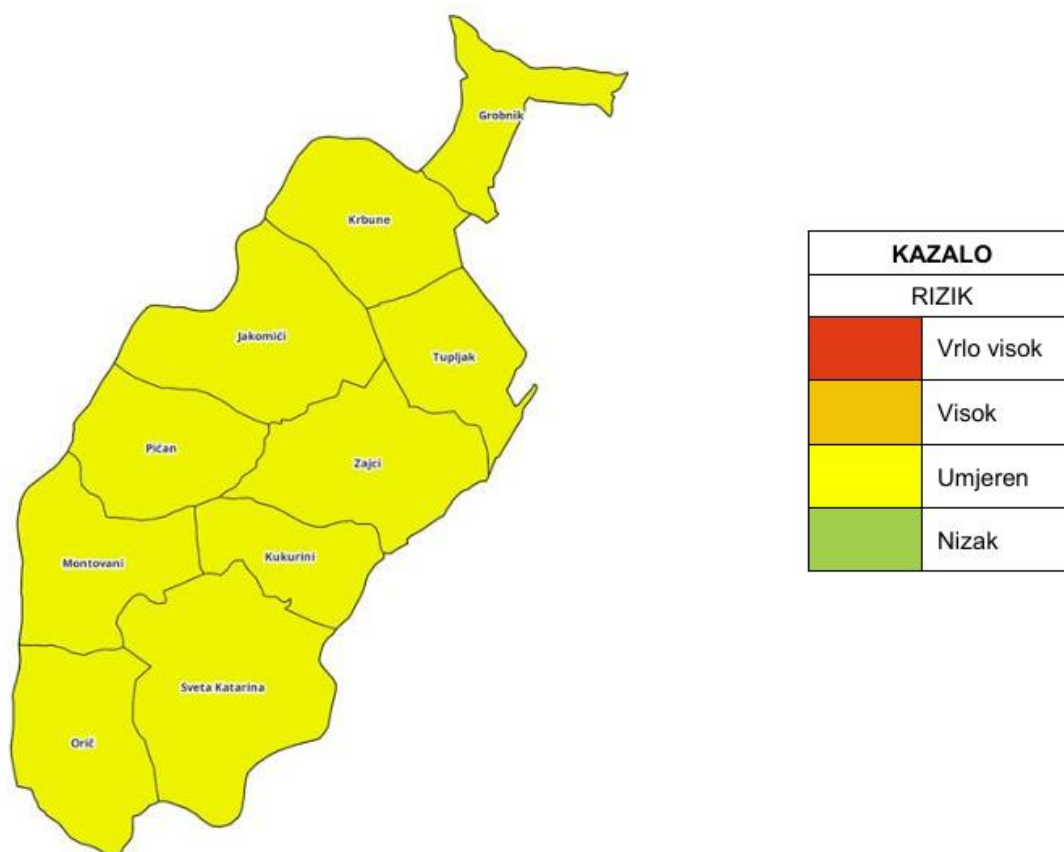
Gospodarstvo



Društvena stabilnost i politika



Slika 56. Karta rizika – suša. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Pićan



10.1.5. Požar otvorenog tipa

Identifikacija opasnosti

Požari otvorenog prostora, prvenstveno požari raslinja i šuma, predstavljaju složenu pojavu u kojoj se međusobno isprepliću različiti termodinamički i aerodinamički procesi. Na razvoj i širenje požara značajno utječu konfiguracija terena, vrsta i karakteristike gorivog vegetacijskog materijala te lokalni meteorološki uvjeti na području požarišta.

Povećanoj opasnosti od nastanka požara pridonosi nepovoljan raspored oborina tijekom godine, posebice pojava dugotrajnih ljetnih sušnih razdoblja. Požarima otvorenog prostora mogu biti ugrožene šumske površine, zaštićena prirodna područja, poljoprivredne površine te druga područja s prisutnom vegetacijom.

Na području povećane opasnosti od nastanka požara izdvajaju se dva kritična razdoblja:

- 1) Proljetno razdoblje – veljača, ožujak i travanj, kada se zbog suhog biljnog materijala, nedostatka vlage, pojave vjetra i razdoblja prije potpunog ozelenjivanja vegetacije bilježi povećan broj požara. U ovom razdoblju česti uzroci požara povezani su sa spaljivanjem korova i biljnog otpada nastalog nakon čišćenja poljoprivrednih i šumskih površina.

- 2) Ljetno razdoblje – srpanj, kolovoz i rujan, kada zbog visokih temperatura, suhoće zraka i nedostatka oborina postoji povećana opasnost od nastanka i brzog širenja požara. Intenzitet požara dodatno se povećava u slučaju istodobne pojave ekstremnih meteoroloških uvjeta, poput jakog vjetrova, visokih temperatura zraka, izrazite suhoće zraka i udara groma.

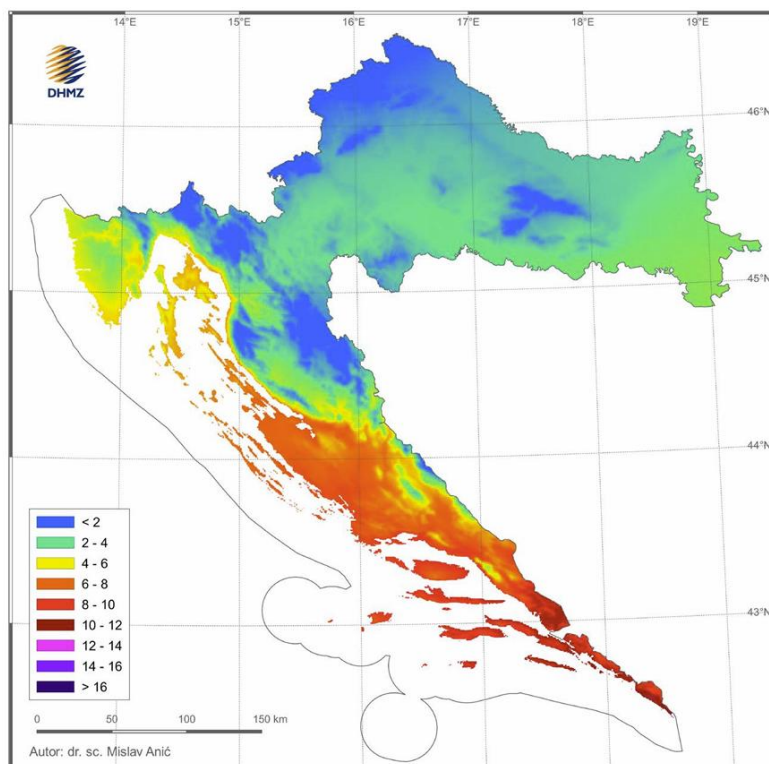
Analiza ranjivosti

Svako područje ima svoj specifični požarni režim koji se može opisati izvedenim pokazateljima nastalim kao rezultat međudjelovanja klimatskih prilika i stanja prirodnog gorivog materijala, posebice njegove vlažnosti odnosno suhoće. Jedan od takvih pokazatelja je ocjena žestine požara, bezdimenzionalna veličina koja se određuje primjenom kanadske metode za procjenu opasnosti od požara raslinja.

Ocjena žestine požara može se prikazivati kao mjesečna žestina (MSR) i sezonska žestina (SSR), pri čemu se vrijednosti opasnosti klasificiraju na sljedeći način: mala (< 1), umjerena ($1 - 3$), velika ($3 - 7$) i vrlo velika (> 7). Smatra se da je potencijalna opasnost od požara raslinja vrlo velika kada srednja sezonska žestina požara (SSR) prelazi vrijednost 7.

Prema analizi podataka za razdoblje 1991.–2020. godine, srednje vrijednosti sezone žestine požara (SSR) svrstavaju područje Općine Pićan u zonu velike opasnosti od nastanka i širenja požara raslinja. Na karti se područje nalazi u rasponu 6–8, što ukazuje na povećanu požarnu opasnost tijekom požarne sezone.

Slika 57. Srednje sezone žestine (SSR_{pos}) tijekom požarne sezone (lipanj-rujan) u razdoblju 1991. - 2020. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan



Pored ostalih meteoroloških pojava značajnih za procjenu opasnosti od požara, potrebno je istaknuti i pojavu grmljavine, budući da je udar groma jedini prirodni uzročnik nastanka požara. Grmljavina predstavlja pojavu jednog ili više iznenadnih električnih pražnjenja u atmosferi koja se očituju svjetlosnim bljeskom (sijevanjem) i zvučnim efektom (grmljavinom). Ova pojava najčešće je povezana s razvojem konvektivnih oblaka, a u pravilu je praćena oborinama i pojačanim vjetrom. U uvjetima izražene suhoće vegetacije i povećane opasnosti od požara, udari groma mogu predstavljati značajan prirodni izvor nastanka požara otvorenog prostora.

Analizom podataka o broju dana s grmljavinom s mjerne postaje Pazin u periodu 2005.-2024., zabilježeno je ukupno 440 dana s grmljavinom, odnosno prosječno 22 dana godišnje. Grmljavinski dani najčešće se pojavljuju tijekom toplijeg dijela godine, od svibnja do rujna, s maksimumom u lipnju i kolovozu (prosječno 3,8 dana godišnje). Zimski mjeseci bilježe vrlo mali broj grmljavinskih dana, što potvrđuje izraženu sezonalnost ove meteorološke pojave. Najveće međugodišnje varijacije prisutne su tijekom kasnog proljeća i ljeta, kada atmosferska nestabilnost najviše pogoduje razvoju konvektivnih oluja.

Slika 58. Broj dana s grmljavinom, Pazin 2005.-2024. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

Godina	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Zbroj
Zbroj	7	6	10	22	60	75	66	77	61	26	23	7	440
Sred	0,4	0,3	0,5	1,1	3	3,8	3,3	3,8	3	1,3	1,2	0,4	22
Std	0,5	0,6	0,7	0,9	2,5	2,4	2,6	1,4	1,5	0,8	1,2	0,6	7
Max	1	2	2	3	11	10	11	8	6	2	4	2	38

U nastavku slijedi prikaz utjecaja požara na kritičnu infrastrukturu.

Tablica 28. Prikaz utjecaja požara na kritičnu infrastrukturu. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

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 plovnom 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)
X	Javne službe (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć)
X	Nacionalni spomenici i vrijednosti

Izloženi elementi

Osim materijalne štete, požari otvorenog prostora mogu uzrokovati značajne i dugoročne posljedice za okoliš, uključujući degradaciju prirodnih staništa, gubitak vegetacije i narušavanje ekološke ravnoteže.

Najveća osjetljivost na požare izražena je na krškim područjima, osobito tijekom ljetnih mjeseci i dugotrajnih sušnih razdoblja kada su vegetacija i tlo izrazito isušeni. Požari raslinja uzrokuju značajne izravne i neizravne štete, a njihovo gašenje često zahtijeva angažiranje velikih materijalnih, tehničkih i ljudskih kapaciteta sustava civilne zaštite.

Požari otvorenog prostora mogu na pojedinim područjima ugroziti veći broj ljudi, imovinu i objekte kritične infrastrukture. U slučaju požara većeg intenziteta može biti potrebna evakuacija lokalnog stanovništva i turista te njihovo privremeno zbrinjavanje na sigurna mjesta. Posljedice požara mogu se očitovati i kroz poremećaje u odvijanju cestovnog prometa, prekide ili poteškoće u opskrbi energijom, vodom i drugim osnovnim potrepštinama. Obnova opožarenih površina i provedba mjera sanacije vegetacije dugotrajni su procesi, a posljedice na općekorisne funkcije šuma mogu biti izražene tijekom duljeg vremenskog razdoblja.

Za događaj s najgorim mogućim posljedicama (požar otvorenog tipa) definirane su posljedice po društvenu vrijednost, odnosno posljedice na:

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

✓ Život i zdravlje ljudi

U slučaju požara otvorenog prostora može doći do potrebe za evakuacijom stanovništva ukoliko se požar približi stambenim objektima i ugrozi sigurnost ljudi. Slijedom navedenog, uzimajući u obzir procijenjeni broj potencijalno ugroženih osoba i moguće posljedice na život i zdravlje ljudi, posljedice požara otvorenog prostora procijenjene su kao katastrofalne.

Slika 59. Posljedice za Život i zdravlje ljudi. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	POSljedICE	BROJ UGROŽENIH OSOBA %	ODABRANO
1.	Neznatne	< 0,001	
2.	Malene	0,001 - 0,0046	
3.	Umjerene	0,0047 - 0,011	
4.	Značajne	0,012 - 0,035	
5.	Katastrofalne	0,036 >	x

✓ *Gospodarstvo*

Izravne posljedice požara očitovale bi se kroz nastanak šteta na pokretnoj i nepokretnoj imovini, kao i kroz troškove sanacije, oporavka i asanacije opožarenih područja. Slijedom navedenog, uzimajući u obzir novčani kriterij i procijenjene gospodarske učinke, posljedice požara na gospodarstvo ocijenjene su kao umjerene.

Slika 60. Posljedice za Gospodarstvo. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	POSLEDICE	KRITERIJ (€)	ODABRANO
1.	Neznatne	25.403,79 – 50.807,59	
2.	Male	50.807,59 – 254.037,95	
3.	Umjerene	254.037,95 – 762.113,85	x
4.	Značajne	762.113,85 – 1.270.189,75	
5.	Katastrofalne	>1.270.189,75	

✓ *Društvena stabilnost i politika*

Usljed požara otvorenog prostora može doći do oštećenja dijelova kritične infrastrukture, uključujući trafostanice, stupove elektroenergetske mreže i elemente vodoopskrbnog sustava. Posljedica toga može biti kratkotrajni prekid opskrbe električnom energijom i otežano redovito funkcioniranje gospodarskih subjekata i kućanstava.

Također, požari mogu uzrokovati privremenu obustavu prometa na pojedinim dionicama prometnica zbog smanjene vidljivosti uzrokovane dimom, opasnosti za sudionike u prometu ili potrebe za izvođenjem vatrogasnih aktivnosti s prometne površine.

U slučaju širenja požara na objekte od javnog i kulturnog značaja, poput sakralnih objekata, kurija, povijesnih građevina i tradicionalnih kuća, može doći do njihova oštećenja ili uništenja. Oštećenje navedenih objekata, kao i mogući gubitak dijela materijalno-tehničkih sredstava, može smanjiti operativne sposobnosti nadležnih službi te otežati pravovremeno djelovanje snaga sustava civilne zaštite u provedbi njihovih zadaća, uključujući pružanje zdravstvene pomoći, održavanje javnog reda i mira te provedbu aktivnosti gašenja požara. Slijedom navedenog, uzimajući u obzir procijenjenu visinu štete koju bi požar otvorenog prostora mogao prouzročiti u odnosu na proračun Općine, posljedice na društvenu stabilnost i politiku procijenjene su kao umjerene.

Slika 61. Posljedice za Društvenu stabilnost i politiku. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	KRITIČNA INFRASTRUKTURA	USTANOVE/GRAĐEVINE JAVNOG DRUŠTVENOG ZNAČAJA	ODABRANO
1.			
2.		x	
3.	x		x
4.			
5.			

Ukupni rizik

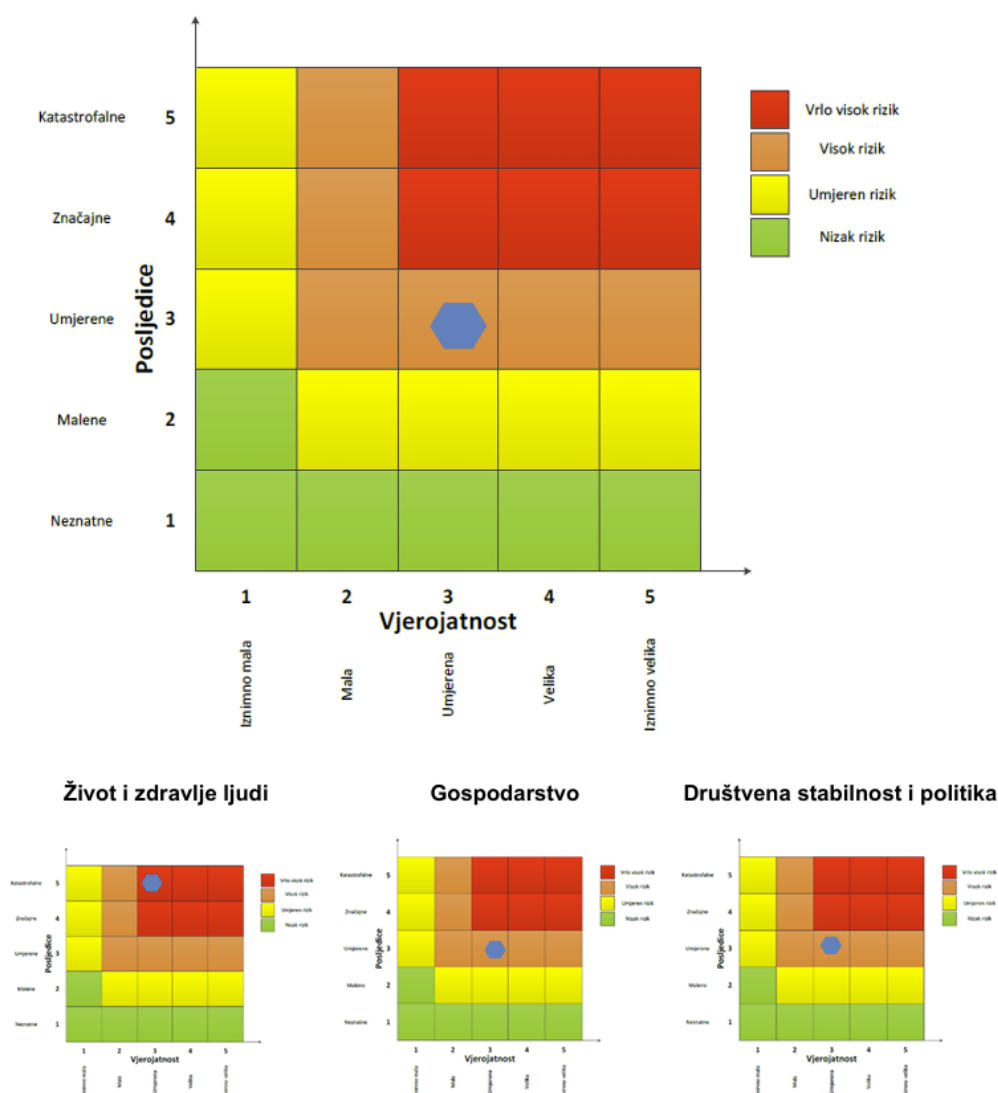
Vjerojatnost pojave požara otvorenog prostora na području Općine Pićan procjenjuje se kao umjerena, u rasponu vjerojatnosti od 5 – 50%, odnosno 1 događaj u 2 do 20 godina.

Slika 62. Vjerojatnost/frekvencija požara. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

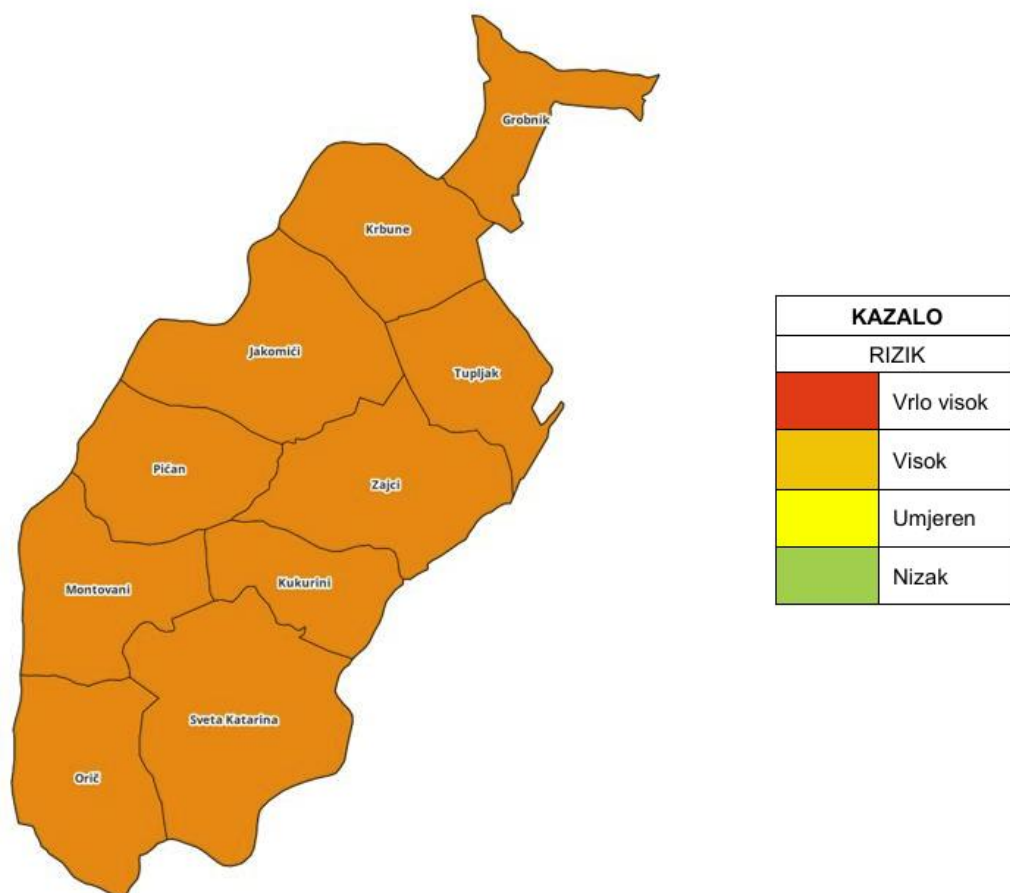
KATEGORIJA	VJEROJATNOST/FREKVENCIJA			
	KVALITATIVNO	VJEROJATNOST	FREKVENCIJA	ODABRANO
1	Iznimno mala	<1 %	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1 – 5 %	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5 – 50 %	1 događaj u 2 do 20 godina	x
4	Velika	51 – 98 %	1 događaj 1 do 2 godine	
5	Iznimno velika	> 98 %	1 događaj godišnje ili češće	

Za navedene posljedice po društvene vrijednosti u nastavku su prikazane **matrice rizika** od požara otvorenog prostora na području Općine Pićan.

Slika 63. Matrice rizika – požar. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan



Slika 64. Karta rizika – požar. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan



10.1.6. Tuča

Identifikacija opasnosti

Tuča je najkrupniji oblik oborine koji nastaje u atmosferi, a često se pojavljuje uz intenzivne grmljavinske nepogode, obilne pljuskove kiše i pojačan vjetar. Najčešće se javlja u obliku nepravilnih ledenih zrna promjera od oko 0,5 cm (veličina zrna graška) do približno 5 cm (veličina kokošjeg jajeta), dok se tijekom snažnih olujnih sustava mogu pojaviti i veće ledene gromade. U odnosu na druge atmosferske pojave, tuča se pojavljuje relativno rijetko, no područje Republike Hrvatske, zbog svojeg položaja u umjerenim geografskim širinama, karakterizira razmjerno česta pojava tuče i sugradice.

Tuča se najčešće razvija unutar olujnih oblaka kumulonimbusa, osobito u prednjem dijelu olujnog sustava. Tijekom razvoja snažnih konvektivnih oblaka, uzlazne zračne struje zadržavaju kapljice vode u višim, hladnijim slojevima oblaka gdje dolazi do njihova zaleđivanja. Ponavljanim podizanjem i spuštanjem ledenih čestica unutar oblaka dolazi do njihova povećanja nakupljanjem novih slojeva leda. Kada ledene čestice postanu dovoljno velike i teške da ih uzlazne struje više ne mogu zadržavati, one padaju na tlo u obliku tuče.

Analiza ranjivosti

Općina Pićan nalazi se u području s niskom opasnošću od pojave tuče, pri čemu se prosječan broj dana s pojavom tuče kreće od 0 do 5 dana godišnje. Analizom podataka o broju dana s tučom na mjernoj postaji Pazin, prosječno je zabilježeno 2,2 dana s tučom godišnje, što pokazuje da je tuča razmjerno rijetka meteorološka pojava. Najveća vjerojatnost pojave tuče javlja se tijekom proljeća i ranog ljeta. Najviši prosječan broj dana s tučom zabilježen je u svibnju (0,6 dana godišnje), zatim u ožujku (0,4 dana). U ostalim mjesecima prosječne vrijednosti uglavnom su između 0 i 0,2 dana godišnje, dok u srpnju, listopadu i studenom prosječno nije zabilježena pojava tuče. Najveći broj dana s tučom u jednom mjesecu tijekom promatranog razdoblja iznosio je 2 dana, što je zabilježeno u ožujku, svibnju i prosincu, dok je u većini ostalih mjeseci maksimalno zabilježen 1 dan.

Slika 65. Broj dana s tučom, Pazin 2005.-2024. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
BROJ DANA S TUČOM													
SRED	0,2	0,1	0,4	0,1	0,6	0,1	0	0,2	0,2	0	0	0,2	2,2
MAKS	0,4	0,3	0,7	0,3	0,6	0,3	0,2	0,4	0,4	0	0,2	0,5	1,6
MIN	1	1	2	1	2	1	1	1	1	0	1	2	6

U nastavku slijedi prikaz utjecaja tuče na kritičnu infrastrukturu.

Tablica 29. Prikaz utjecaja tuče na kritičnu infrastrukturu. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

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)
	Promet (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet u unutarnjim plovim 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

Izloženi elementi

Procjenjuje se da bi najveće materijalne štete uzrokovane pojavom tuče nastale na poljoprivrednim površinama, posebice na usjevima i nasadima. U manjoj mjeri moguće su štete na pokretnoj i nepokretnoj imovini, uključujući vozila, stambene objekte i druge građevine.

Za događaj s najgorim mogućim posljedicama (pojava tuče) definirane su posljedice po društvene vrijednosti, odnosno posljedice na:

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

✓ Život i zdravlje ljudi

Na području Općine Pićan ne očekuju se značajniji negativni utjecaji na zdravlje i život ljudi u slučaju pojave tuče. Slijedom navedenog, uzimajući u obzir procijenjeni broj potencijalno ugroženih osoba i moguće posljedice na život i zdravlje ljudi, posljedice od tuče procijenjene su kao neznatne.

Slika 66. Posljedice za Život i zdravlje ljudi. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	POSljedICE	BROJ UGROŽENIH OSOBA %	ODABRANO
1.	Neznatne	< 0,001	x
2.	Malene	0,001 – 0,0046	
3.	Umjerene	0,0047 – 0,011	
4.	Značajne	0,012 – 0,035	
5.	Katastrofalne	0,036 >	

✓ Gospodarstvo

U slučaju pojave tuče mogu nastati štete na poljoprivrednim kulturama uslijed mehaničkih oštećenja biljaka, što može dovesti do njihova sušenja i smanjenja prinosa. Mogući su gubici jednogodišnjih i višegodišnjih uroda te djelomično uništenje usjeva, posebice u maslinarstvu i vinogradarstvu. Slijedom navedenog, uzimajući u obzir novčani kriterij i procijenjene gospodarske učinke u odnosu na proračun Općine, posljedice tuče na gospodarstvo procijenjene su kao značajne.

Slika 67. Posljedice za Gospodarstvo. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	POSljedICE	KRITERIJ (€)	ODABRANO
1.	Neznatne	25.403,79 – 50.807,59	
2.	Male	50.807,59 – 254.037,95	
3.	Umjerene	254.037,95 – 762.113,85	
4.	Značajne	762.113,85 – 1.270.189,75	x
5.	Katastrofalne	>1.270.189,75	

✓ Društvena stabilnost i politika

Posljedice pojave tuče mogu se očitovati kroz nastanak šteta na usjevima, voćnjacima, maslinicima i vinogradima. Mogući su gubici jednogodišnjih i višegodišnjih uroda, smanjenje prinosa te djelomično uništenje pojedinih poljoprivrednih kultura. Navedene štete ne bi trebale

utjecati na redovitu distribuciju prehrambenih proizvoda, ali mogu uzrokovati smanjenje njihove dostupne količine. U slučaju pojave tuče ne očekuje se nastanak značajnijih materijalnih šteta na ustanovama i građevinama od javnog i društvenog značaja. Slijedom navedenog, uzimajući u obzir procijenjenu visinu štete koju bi pojava tuče mogla prouzročiti u odnosu na proračun Općine, posljedice na društvenu stabilnost i politiku procijenjene su kao male.

Slika 68. Posljedice za Društvenu stabilnost i politiku. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

KATEGORIJA	KRITIČNA INFRASTRUKTURA	USTANOVE/GRAĐEVINE JAVNOG DRUŠTVENOG ZNAČAJA	ODABRANO
1.		x	
2.	x		x
3.			
4.			
5.			

Ukupni rizik

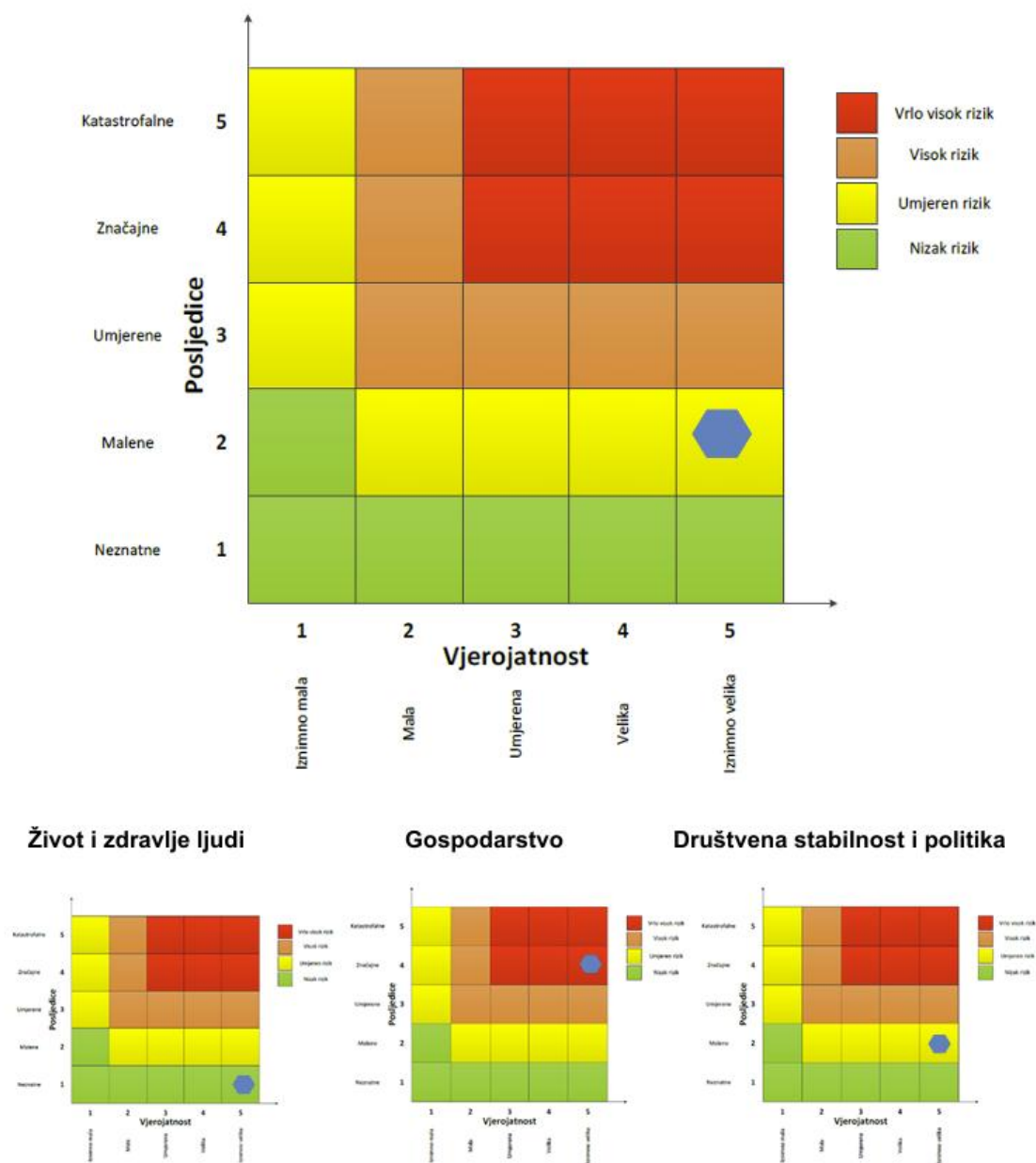
Vjerojatnost pojave tuče na području Općine Pićan procjenjuje se kao iznimno velika, u rasponu vjerojatnosti od iznad 98%, odnosno 1 događaj godišnje ili češće.

Slika 69. Vjerojatnost/frekvencija tuče. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan

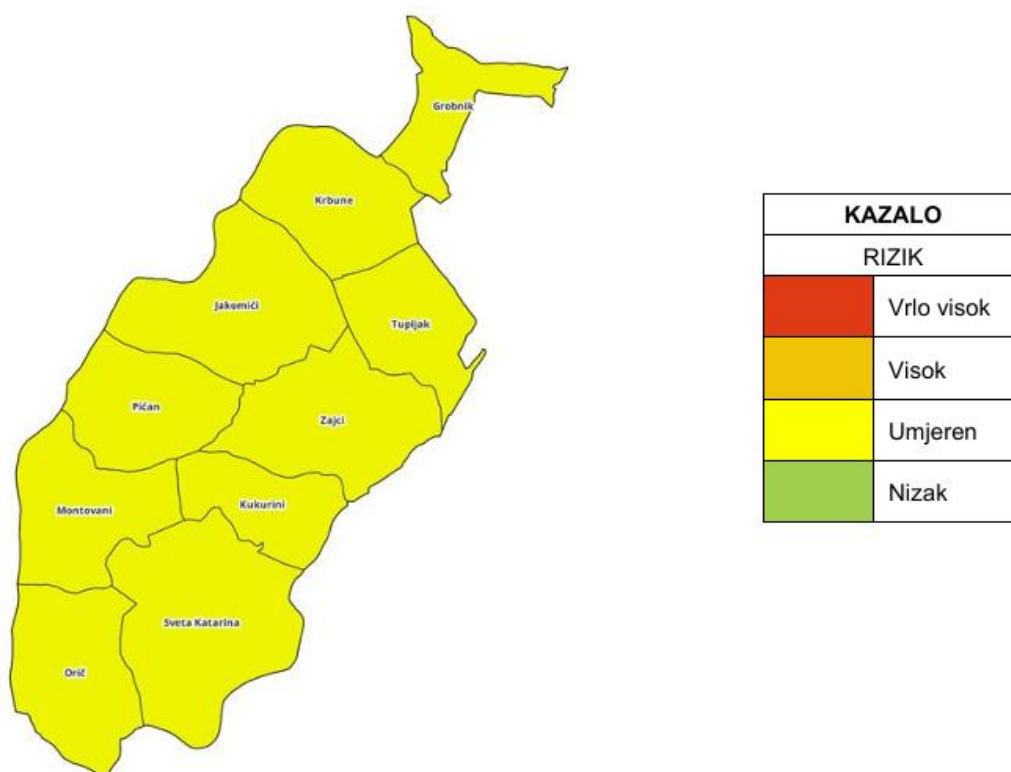
KATEGORIJA	VJEROJATNOST / FREKVENCIJA			
	KVALITATIVNO	VJEROJATNOST	FREKVENCIJA	ODABRANO
1	Iznimno mala	<1 %	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1 – 5 %	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5 – 50 %	1 događaj u 2 do 20 godina	
4	Velika	51 – 98 %	1 događaj 1 do 2 godine	
5	Iznimno velika	> 98 %	1 događaj godišnje ili češće	x

Za navedene posljedice po društvene vrijednosti u nastavku su prikazane **matrice rizika** od tuče na području Općine Pićan.

Slika 70. Matrice rizika – tuča. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan



Slika 71. Karta rizika – tuča. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan



Društveni utjecaji

Na temelju provedenih procjena rizika, ekstremne temperature predstavljaju jednu od najvećih prijetnji društvenoj sigurnosti na području Općine Pićan, prvenstveno zbog vrlo velike vjerojatnosti pojave i mogućih značajnih posljedica za život i zdravlje stanovništva, osobito ranjivih skupina.

Potres predstavlja rizik s najvećim mogućim posljedicama, uključujući mogućnost ljudskih žrtava, ozljeda, potrebe za evakuacijom stanovništva te dugotrajnog poremećaja u funkcioniranju javnih službi i kritične infrastrukture, iako je vjerojatnost njegove pojave manja.

Poplave i požari otvorenog prostora također predstavljaju značajne prijetnje zbog mogućnosti ugrožavanja stanovništva, imovine i infrastrukture. Njihove posljedice mogu uključivati privremene poremećaje u svakodnevnom životu, otežano odvijanje prometa, prekide u opskrbi te potrebu za angažiranjem većih kapaciteta sustava civilne zaštite.

Suša i tuča imaju manje izravne posljedice na život i zdravlje stanovništva, ali mogu uzrokovati negativne učinke na gospodarstvo, posebice kroz štete u poljoprivrednoj proizvodnji. Suša se, zbog mogućnosti dugotrajnog djelovanja, može odraziti na raspoloživost vodnih resursa i gospodarske aktivnosti, dok tuča najčešće uzrokuje lokalizirane štete na poljoprivrednim kulturama i imovini.

Slijedom navedenog, najveći društveni utjecaj na području Općine Pićan imaju ekstremne temperature, potres, poplave i požari otvorenog prostora, dok su posljedice suše i tuče prvenstveno izražene kroz gospodarske učinke.

Ekonomski utjecaji

Gospodarski sektor Općine Pićan najosjetljiviji je na posljedice suše i tuče, prvenstveno zbog mogućeg značajnog utjecaja na poljoprivrednu proizvodnju, uključujući štete na usjevima, vinogradima, maslinicima i drugim poljoprivrednim kulturama. Suša može uzrokovati dugotrajnije smanjenje prinosa i gubitke u poljoprivrednoj proizvodnji, dok tuča zbog svoje učestalosti i mogućnosti nastanka lokalno izraženih šteta može značajno utjecati na prihode poljoprivrednih gospodarstava.

Poplave i požari otvorenog prostora mogu uzrokovati gospodarske štete kroz oštećenje imovine, infrastrukture i prekid ili otežano odvijanje gospodarskih aktivnosti, ali se njihove posljedice u pravilu očekuju na manjem području i u kraćem vremenskom razdoblju.

Potres predstavlja rizik s mogućnošću nastanka vrlo velikih gospodarskih posljedica zbog potencijalnog oštećenja građevina, infrastrukture i poslovnih objekata, međutim njegova je vjerojatnost pojave procijenjena kao mala.

Ekstremne temperature imaju manji izravan utjecaj na gospodarstvo, ali mogu uzrokovati povećanje troškova poslovanja, smanjenje radne učinkovitosti te otežane uvjete rada, osobito kod djelatnosti koje se odvijaju na otvorenom.

Slijedom navedenog, najveća gospodarska osjetljivost Općine Pićan vezana je uz sušu i tuču, dok poplave, požari i potresi predstavljaju rizik zbog mogućih materijalnih šteta i poremećaja u funkcioniranju gospodarskih aktivnosti.

Okolišni utjecaji

Na temelju provedenih procjena rizika, požari otvorenog prostora predstavljaju najznačajniju prijetnju okolišu na području Općine Pićan. Požari mogu uzrokovati značajne posljedice na šumske i druge prirodne površine, gubitak vegetacije, degradaciju staništa te dugotrajne posljedice na oporavak ekosustava.

Potres predstavlja rizik s najvećim mogućim posljedicama za okoliš, osobito zbog mogućnosti oštećenja infrastrukture, nastanka sekundarnih štetnih utjecaja i promjena u prostoru, međutim njegova je vjerojatnost pojave procijenjena kao mala.

Tuča i poplave mogu uzrokovati lokalizirane negativne posljedice na okoliš. Tuča prvenstveno može oštetiti vegetaciju i poljoprivredne površine, dok poplave mogu uzrokovati eroziju tla, promjene na vodnim i obalnim područjima te moguće onečišćenje okoliša uslijed oštećenja infrastrukture.

Suša i ekstremne temperature imaju manji neposredni utjecaj na okoliš prema provedenoj procjeni, ali dugoročno mogu pridonijeti degradaciji tla, smanjenju biološke raznolikosti, promjenama u vegetacijskom pokrovu i povećanju osjetljivosti prirodnih sustava na druge nepovoljne pojave.

Slijedom navedenog, najveći okolišni utjecaj na području Općine Pićan imaju požari otvorenog prostora, dok ostali rizici predstavljaju manju ili lokalno ograničenu prijetnju okolišu.

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 ranije spomenuti sektori.

11. MJERE PRILAGODBE UČINCIMA KLIMATSKIH PROMJENA I POVEĆANJE OTPORNOSTI OPĆINE PIĆAN

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

Mjere vezane za prilagodbu klimatskim promjenama su sljedeće:

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

11.1. 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 Pićan
Ostali ključni dionici	Komunalna poduzeća na području Općine Pićan Zavod za prostorno uređenje
Opis aktivnosti	Aktivnost <i>Mapiranje zelene infrastrukture</i> 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 krajobraza 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.
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Pićan Državni proračun ESI fondovi

Naziv mjere	1. Unaprjeđenje infrastrukture na području jedinice lokalne samouprave
Naziv aktivnosti	1.2. Izrada projektno – tehničke i druge potrebne dokumentacije za izradu infrastrukturnih projekata
Nositelj aktivnosti	Općina Pićan
Ostali ključni dionici	Istarska županija Ustanove i poduzeća u vlasništvu Općine Pićan
Opis aktivnosti	Aktivnost <i>Izrada projektno – tehničke dokumentacije i druge potrebne dokumentacije za izradu infrastrukturnih projekata</i> 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.
Razdoblje provedbe	2024. – 2030.
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Pićan Proračun Istarske županije Državni proračun ESI fondovi

Naziv mjere	1. Unaprjeđenje infrastrukture na području jedinice lokalne samouprave
Naziv aktivnosti	1.3. Razvoj zelene infrastrukture
Nositelj aktivnosti	Općina Pićan
Ostali ključni dionici	Ustanove i poduzeća u vlasništvu Općine Pićan
Opis aktivnosti	Aktivnost <i>Razvoj zelene infrastrukture</i> 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 mjesece 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.
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Pićan
	Proračun Istarske županije
	Državni proračun
	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 Pićan
Ostali ključni dionici	Komunalna poduzeća na području Općine Pićan Hrvatske ceste
Opis aktivnosti	Aktivnost <i>Razvoj održivog prometa s ciljem bolje prilagodbe klimatskim promjenama</i> 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.
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Pićan
	Proračun Istarske županije
	Državni proračun
	ESI fondovi

11.2. 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 Pićan
Ostali ključni dionici	Udruge civilnog društva

Opis aktivnosti	Aktivnost <i>Edukacija građana o povećanju otpornosti na klimatske promjene</i> 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.
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Pićan
	Proračun udruga civilnog društva
	Proračun Istarske županije
	Državni proračun
	ESI fondovi

Naziv mjere	2. Edukacija i informiranje
Naziv aktivnosti	2.2. Informiranje stanovnika o povećanju otpornosti na klimatske promjene
Nositelj aktivnosti	Općina Pićan
Ostali ključni dionici	Udruge civilnog društva
Opis aktivnosti	Aktivnost <i>Informiranje stanovnika o povećanju otpornosti na klimatske promjene</i> 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.
Razdoblje provedbe	2024. – 2030.
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Pićan
	Proračun udruga civilnog društva
	Proračun Istarske županije
	Državni proračun
	ESI fondovi

11.3. 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.

Naziv mjere	3. Institucionalne mjere
Naziv aktivnosti	3.1. Izrada strateških dokumenata usmjerenih na povećanje otpornosti od klimatskih promjena
Nositelj aktivnosti	Općina Pićan
Ostali ključni dionici	Komunalna poduzeća na području Općine Pićan Zavod za prostorno uređenje
Opis aktivnosti	Aktivnost <i>Izrada strateških dokumenata usmjerenih na povećanje otpornosti od klimatskih promjena</i> 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.
Razdoblje provedbe	2024. – 2030.
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Pićan Državni proračun ESI fondovi

Naziv mjere	3. Institucionalne mjere
Naziv aktivnosti	3.2. Analiza učinaka klimatskih promjena na sektore
Nositelj aktivnosti	Općina Pićan
Ostali ključni dionici	Komunalna poduzeća na području Općine Pićan Hrvatske vode Hrvatske ceste Hrvatska vatrogasna zajednica Dobrovoljno vatrogasno društvo Hrvatski zavod za javno zdravstvo HEP d.d.
Opis aktivnosti	Aktivnost <i>Analiza učinaka klimatskih promjena na sektore</i> 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.
Razdoblje provedbe	2024. – 2030.
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Pićan Proračun Istarske županije Državni proračun ESI fondovi

Naziv mjere	3. Institucionalne mjere
Naziv aktivnosti	3.3. Razvoj digitalnih rješenja
Nositelj aktivnosti	Općina Pićan
Ostali ključni dionici	Komunalna poduzeća na području Općine Pićan
Opis aktivnosti	Aktivnost <i>Razvoj digitalnih rješenja</i> 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.
Razdoblje provedbe	2024. – 2030.
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Pićan Državni proračun ESI fondovi

Naziv mjere	3. Institucionalne mjere
Naziv aktivnosti	3.4. Jačanje kapaciteta nadležnih institucija za djelovanje pri ekstremnim vremenskim uvjetima
Nositelj aktivnosti	Općina Pićan
Ostali ključni dionici	Komunalna poduzeća na području Općine Pićan Dobrovoljno vatrogasno društvo Hrvatski zavod za javno zdravstvo MUP Hrvatski Crveni križ
Opis aktivnosti	Aktivnost <i>Jačanje kapaciteta nadležnih institucija za djelovanje pri ekstremnim vremenskim uvjetima</i> 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.
Razdoblje provedbe	2024. – 2030.
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Pićan Proračun Istarske županije Državni proračun ESI fondovi

Naziv mjere	3. Institucionalne mjere
Naziv aktivnosti	3.5. Implementacija inovativnih rješenja s ciljem veće prilagodbe klimatskim promjenama

Nositelj aktivnosti	Općina Pićan
Ostali ključni dionici	Komunalna poduzeća na području Općine Pićan
	HEP d.d.
	Hrvatske ceste
Opis aktivnosti	Aktivnost <i>Implementacija inovativnih rješenja s ciljem veće prilagodbe klimatskim promjenama</i> podrazumijeva razvoj inovativnih rješenja u različitim sektorima, a kako bi se realizirala veća prilagodba klimatskim promjenama i njihovim rizicima.
Razdoblje provedbe	2024. – 2030.
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Pićan
	Proračun Istarske županije
	Državni proračun
	ESI fondovi

12. ENERGETSKO SIROMAŠTVO

Uz ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama, energetska siromaštva prepoznata je kao jedan od triju stupova djelovanja država stranaka Pariškog sporazuma o klimatskim promjenama u procesu ostvarivanja klimatske neutralnosti i prelaska na održive izvore energije. Na globalnoj razini ovaj je stup strukturiran kroz tri ključna energetska atributa: sigurna energija (Secure energy), održiva energija (Sustainable energy), prihvatljiva energija (Affordable energy).⁷⁴

Na razini Europske unije, definicija energetske siromaštva sadržana je u Direktivi o energetske učinkovitosti 2023/1791 (EED). Prema članku 2., točki 52., „*energetska siromaštva*“ znači da kućanstvo nema pristup osnovnim energetskim uslugama, pri čemu se takvim uslugama osiguravaju osnovne razine i pristojan životni i zdravstveni standard, uključujući odgovarajuće grijanje, toplu vodu, hlađenje, rasvjetu i energiju za napajanje kućanskih uređaja, u relevantnom nacionalnom kontekstu, postojećim nacionalnim socijalnim politikama i ostalim relevantnim nacionalnim politikama, što je uzrokovano kombinacijom čimbenika, uključujući barem cjenovnu nepristupačnost, nedovoljan raspoloživi dohodak, visoke izdatke za energiju i lošu energetske učinkovitost domova.⁷⁵

Među energetske najugroženije kategorije svakako spadaju one kategorije korisnika koje po svojim socijalnim karakteristikama i indikatorima potrošnje energije koji se vežu uz njihova kućanstva imaju predispoziciju biti energetske siromašniji od opće populacije, primjerice korisnici socijalne skrbi, umirovljenici, osobe s invaliditetom, kronično bolesni, samohrani roditelji, starije osobe, samci.⁷⁶

Podaci na razini Europske unije potvrđuju da energetska siromaštva i dalje predstavlja značajan društveni izazov. Prema podacima Eurostata za 2023. godinu, više od 47 milijuna građana Europske unije, odnosno 10,6% stanovništva, nije moglo osigurati odgovarajuću toplinsku ugodnost u svojim domovima. Istodobno, gotovo 7% stanovnika suočavalo se s poteškoćama u podmirivanju računa za energiju i komunalne usluge, dok je prema posljednjim dostupnim podacima više od 15% stanovništva živjelo u stambenim objektima opterećenima problemima vlage, prokišnjavanja ili truleži. Posebno su pogođena kućanstva s najnižim prihodima. Tako su kućanstva koja pripadaju donjih 10% dohodovne ljestvice tijekom 2018. godine za troškove energije izdvajala prosječno 8,3% svojih ukupnih rashoda, što ukazuje na značajan financijski teret povezan s podmirivanjem osnovnih energetskih potreba te povećan rizik od energetske siromaštva.⁷⁷

⁷⁴ European Commission (2025.). How to develop an energy poverty assessment Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 3.

⁷⁵ DIREKTIVA (EU) 2023/1791 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 13. rujna 2023. o energetske učinkovitosti i izmjeni Uredbe (EU) 2023/955 (preinaka). Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023L1791>

⁷⁶ DIREKTIVA (EU) 2023/1791 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 13. rujna 2023. o energetske učinkovitosti i izmjeni Uredbe (EU) 2023/955 (preinaka).

⁷⁷ Eurostat (2026.). Housing in Europe – 2024 edition. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/housing-2024>

Prema podacima Europske komisije o energetske siromaštvu⁷⁸ i pripadajućim *socioekonomskim pokazateljima*, cijena električne energije za kućanstva u Republici Hrvatskoj porasla je za 7,69% u 2018. godini u odnosu na 2017., dosegnuvši 0,14 EUR/kWh. Navedena cijena zadržala se na približno istoj razini do 2022. godine, kada je zabilježen porast od 7,14% na 0,15 EUR/kWh. U 2023. godini cijena električne energije ponovno je porasla, za 6,67%, te je iznosila 0,16 EUR/kWh. Istodobno, cijene prirodnog plina ostale su uglavnom stabilne tijekom promatranog razdoblja, uz iznimku 2021. godine kada je zabilježeno blago smanjenje cijene plina po kilovatsatu.

Pokazatelj visokog udjela troškova za energiju u dohotku (2M) – bez dodatne raščlambe, iznosio je 13,7% u 2020. godini, što predstavlja povećanje od 14,17% u odnosu na 2015. godinu. Istodobno je pokazatelj niskih apsolutnih izdataka za energiju (M/2), također bez raščlambe, dosegnuo vrijednost od 9,1%, što je za 21,33% više nego 2015. godine. Izdaci kućanstava za konačnu potrošnju električne energije, plina i ostalih goriva bilježili su kontinuirani rast od 2017. godine. U 2018. godini porasli su za 4,35% u odnosu na prethodnu godinu, dok je u 2019. godini zabilježen daljnji rast od 4,17%. Nakon razdoblja stagnacije tijekom 2020. godine, uslijedio je značajniji porast izdataka: za 8% u 2021. godini, 16,67% u 2022. godini te 12,70% u 2023. godini u odnosu na prethodnu godinu.

Ukupan broj stanovnika u riziku od siromaštva ili socijalne isključenosti pokazuje promjenjivu dinamiku kroz promatrano razdoblje. Nakon pada u 2018., 2019. i 2020. godini u odnosu na prethodne godine, slijedi rast od 1,95% u odnosu na prethodnu godinu, potom pad od 4,78%. Nakon toga bilježi se ponovni porast od 4,02% u 2023. godini te dodatni rast od 4,83% u 2024. godini. U dobnoj skupini od 16 do 65 godina, broj osoba u riziku od siromaštva i socijalne isključenosti smanjuje se do 2021. godine, kada se bilježi porast od 1,74% u odnosu na prethodnu godinu te razina od 17,50%. U sljedećoj godini dolazi do pada od 10,86%, nakon čega slijedi rast od 4,49% u 2023. godini te dodatni porast od 1,23% u 2024. godini. Kod stanovništva u dobi od 65 godina i više, u 2018. godini zabilježen je pad od 2,58% u odnosu na prethodnu godinu. Međutim, u nastavku promatranog razdoblja prisutan je kontinuirani rast u odnosu na svaku prethodnu godinu, i to redom od 6,29%, 0,93%, 2,78%, 0,60%, 6,87% te 5,03%.

Ukupna stopa prekomjernog opterećenja troškovima stanovanja u promatranom razdoblju pokazuje blagi trend smanjenja uz određene oscilacije. U 2017. godini iznosila je 5,8%, zatim je u 2018. godini pala na 5,1%, u 2019. na 4,7%, a u 2020. godini na 4,2%. U 2021. godini bilježi se blagi porast na 4,5%, nakon čega u 2022. slijedi pad na 3,8%. U 2023. godini stopa ponovno raste na 4,0%, dok u 2024. godini ponovno pada na 3,7%. U dobnoj skupini stanovništva od 65 godina i više ovaj pokazatelj je, očekivano, viši te kroz promatrano razdoblje pokazuje izražene oscilacije. Vrijednosti su se kretale redom: 7,90%, 8,10%, 6,80%, 7,30%, 7,50%, 7,00%, 7,40% te 5,20%.

⁷⁸ European Commission (2026.). Energy poverty indicators dashboard. Dostupno na mrežnoj stranici: [https://energy-poverty.ec.europa.eu/epah-indicators?country-cooling+dgr+days-%E2%82%AC/kwh-no+dsgcnt+average-none-albania+\(al\)-all+indicators-2025](https://energy-poverty.ec.europa.eu/epah-indicators?country-cooling+dgr+days-%E2%82%AC/kwh-no+dsgcnt+average-none-albania+(al)-all+indicators-2025)

Nemogućnost adekvatnog zagrijavanja doma na ukupnoj razini u promatranom razdoblju pokazuje oscilirajući, ali u cjelini blago silazni trend. U 2017. godini iznosila je 7,40%, zatim je u 2018. porasla na 7,70%, nakon čega slijedi pad na 6,60% u 2019. godini te 5,70% u 2020. godini, pri čemu se ista razina zadržava i u 2021. godini. U 2022. godini bilježi se porast na 7,00%, dok se u 2023. ponovno smanjuje na 6,20%, a u 2024. godini dodatno pada na 4,60%. U dobnoj skupini stanovništva od 65 godina i više ovaj je pokazatelj očekivano znatno viši te također pokazuje izražene oscilacije tijekom promatranog razdoblja. Vrijednosti su se kretale redom: 17,90%, 19,00%, 16,90%, 15,80%, 15,40%, 18,70%, 18,90% te 15,50%.

Na temelju analiziranih socioekonomskih pokazatelja može se zaključiti da energetska siromaštvo u Republici Hrvatskoj pokazuje oscilirajući, ali u cjelini izražen utjecaj na kućanstva, osobito nakon porasta cijena energije u posljednjim godinama. Povećanje troškova električne energije i rasta energetskih izdataka kućanstava ukazuje na jačanje financijskog pritiska povezanog s potrošnjom energije. Istodobno, pokazatelji rizika od siromaštva i socijalne isključenosti potvrđuju da su najranjivije skupine, posebno stanovništvo starije od 65 godina, u kontinuirano nepovoljnijem položaju. Visoke vrijednosti pokazatelja vezanih uz troškove stanovanja i nemogućnost adekvatnog grijanja dodatno naglašavaju problem energetske nejednakosti. Unatoč pojedinim godišnjim poboljšanjima, ukupni trend upućuje na strukturalnu osjetljivost kućanstava na promjene cijena energenata.

Nastojanje Europske unije da se suoči s rastućom problematikom energetske siromaštva i sve većeg udjela ugroženih kupaca u općem stanovništvu odražava se u dokumentima koji se izravno ili neizravno odnose na energetska siromaštvo, kroz energetska politiku, socijalna politiku i klimatska tranzicija, od kojih su najvažniji: Direktiva (EU) 2023/1791 o energetske učinkovitosti (EED)⁷⁹, Direktiva (EU) 2018/2001 o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora (RED II, RED III izmjene)⁸⁰, Direktiva 2010/31/EU o energetskim svojstvima zgrada (EPBD)^{81,82}, Uredba (EU) 2018/1999 o upravljanju Energetskom unijom i djelovanjem u području klime⁸³, Preporuka Komisije (EU) 2020/1563 o energetskom siromaštvu⁸⁴, Paket „Spremni za 55” i „REPowerEU”.

⁷⁹ DIREKTIVA (EU) 2023/1791 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 13. rujna 2023. o energetske učinkovitosti i izmjeni Uredbe (EU) 2023/955 (preinaka).

⁸⁰ DIREKTIVA (EU) 2018/2001 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora (preinaka). Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018L2001>

⁸¹ DIREKTIVA 2010/31/EU EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA o energetske učinkovitosti zgrada (preinaka). Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010L0031>

⁸² DIREKTIVA (EU) 2024/1275 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA o energetskim svojstvima zgrada (preinaka). Dostupno na mrežnoj stranici: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202401275

⁸³ UREDBA (EU) 2018/1999 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA o upravljanju energetskom unijom i djelovanjem u području klime, izmjeni uredaba (EZ) br. 663/2009 i (EZ) br. 715/2009 Europskog parlamenta i Vijeća, direktiva 94/22/EZ, 98/70/EZ, 2009/31/EZ, 2009/73/EZ, 2010/31/EU, 2012/27/EU i 2013/30/EU Europskog parlamenta i Vijeća, direktiva Vijeća 2009/119/EZ i (EU) 2015/652 te stavljanju izvan snage Uredbe (EU) br. 525/2013 Europskog parlamenta i Vijeća. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R1999>

⁸⁴ PREPORUKA KOMISIJE (EU) 2020/1563 o energetskom siromaštvu. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32020H1563>

U Republici Hrvatskoj energetska siromaštvo definirano je u *sklopu Zakona o energetske učinkovitosti (NN 155/25)* i označava stanje u kojoj kućanstvo nema pristup osnovnim energetske uslugama odnosno uslugama koje osiguravaju pristojan životni i zdravstveni standard, uključujući odgovarajuće grijanje, toplu vodu, hlađenje, rasvjetu i energiju za napajanje kućanskih uređaja. Ovo stanje posljedica je kombinacije čimbenika, kao što su cjenovna nepristupačnost energije, nedovoljan raspoloživi dohodak, visoki izdaci za energiju, loša energetska svojstva zgrada te niska energetska učinkovitost domova. Definicija je u skladu s Direktivom o energetske učinkovitosti 2023/1791 (EED).

Na državnoj razini također postoje strateški dokumenti i programi usmjereni na suzbijanje energetske siromaštva, koji obuhvaćaju mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti, poticanje korištenja obnovljivih izvora energije te jačanje socijalne uključenosti najranjivijih skupina od kojih su neki: Strategija energetske razvoja RH do 2030. s pogledom na 2050. godinu (NN 25/2020); Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan Republike Hrvatske za razdoblje od 2021. - 2030. (NECP)⁸⁵; Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine.⁸⁶

Zakonodavni okvir koji adresira energetske siromaštvo obuhvaća: Zakon o energetske učinkovitosti (NN 155/25), Zakon o tržištu električne energije (NN 111/21, 83/23, 17/25), Zakon o socijalnoj skrbi (18/22, 46/22, 119/22, 71,23, 156,23, 61/25) te druge relevantne propise.

12.1. Pokazatelji energetske siromaštva⁸⁷

Energetske siromaštvo složen je i višedimenzionalan fenomen koji proizlazi iz međudjelovanja različitih čimbenika, uključujući razinu prihoda kućanstava, cijene energije, energetske učinkovitost stambenog fonda, dostupnost energetske usluga te lokalne klimatske uvjete. Stoga procjena energetske siromaštva zahtijeva integrirani pristup kojim se analiziraju različiti aspekti koji utječu na sposobnost kućanstava da osiguraju odgovarajuću razinu energetske usluga.⁸⁸

U skladu s europskom praksom, energetske siromaštvo se promatra kroz na nekoliko međusobno povezanih makro područja: klimatske uvjeti, stanovanje i komunalna infrastruktura, mobilnost, socioekonomska obilježja stanovništva, politički i regulatorni okvir te informiranje i uključivanje dionika. Razmatranjem navedenih područja moguće je steći cjelovit uvid u lokalne

⁸⁵ Ministarstvo gospodarstva (2025.). Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine. Dostupno na mrežnoj stranici: https://mzost.gov.hr/UserDocsImages//klimatske_aktivnosti/ostali_dokumenti//NECP_Update_HRV_HR.pdf

⁸⁶ Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine (2020.). Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine. Dostupno na mrežnoj stranici: https://mpgi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/EnergetskaUcinkovitost/DSO_14.12.2020.pdf

⁸⁷ European Comission (2025.). How to develop an energy poverty assessment. Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 3.

⁸⁸ European Comission (2025.). How to develop an energy poverty assessment. Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 3.

uzroke i posljedice energetske siromaštva te definirati učinkovite mjere za njegovo ublažavanje i dugoročno smanjenje.

U skladu sa smjernicama za izradu SECAP-a, sustav praćenja energetske siromaštva uspostavlja se kroz odabir pokazatelja koji omogućuju praćenje i vrednovanje ostvarenog napretka. Praćenje se temelji na periodičnom prikupljanju i analizi podataka za odabrane pokazatelje, uz usporedbu s početnim (baznim) stanjem i s definiranim ciljnim vrijednostima.

12.1.1. Procjena energetske siromaštva na području Općine Pićan

Za potrebe mjerenja energetske siromaštva i postavljanje cilja za smanjenje energetske siromaštva (specifičnog cilja), najprije je izračunan prag energetske siromaštva za referentnu 2015. godinu i kontrolnu 2023. godinu primjenom pokazatelja 2M (*twice the median*). Prema navedenoj metodologiji, kućanstvo se smatra energetske siromašnim ako udio prihoda koji troši na energiju premašuje dvostruku vrijednost nacionalnog medijana udjela troškova energije u raspoloživom dohotku kućanstava.⁸⁹

Za izračun nacionalnog medijana korišteni su podaci Državnog zavoda za statistiku o godišnjim troškovima energije kućanstava i godišnjem raspoloživom dohotku. Udio troškova energije određen je usporedbom ukupnih godišnjih troškova energije i raspoloživog dohotka kućanstava na nacionalnoj razini. Za referentnu 2015. godinu te kontrolnu 2023. godinu raspoloživi dohodak procijenjen je primjenom prosječne stope promjene dohotka u razdoblju od 2008. do 2023. godine.

Rezultati izračuna pokazali su da je udio troškova energije u raspoloživom dohotku iznosio približno 10,5% u 2015. godini te približno 7,3% u 2023. godini. Sukladno metodologiji 2M, prag energetske siromaštva iznosio je približno 21% za referentnu 2015. godinu, odnosno približno 15% za kontrolnu 2023. godinu.

S obzirom na to da za Općinu Pićan ne postoje podaci o stvarnim prihodima i računima kućanstava, provedena je procjena navedenih pokazatelja. Kao mjesečni *trošak energije* uzeta je prosječna vrijednost prema podacima Državnog zavoda za statistiku.⁹⁰

Model *procjene dohotka* temeljen je na metodologiji Small Area Estimation (SAE). Model kombinira dostupne socioekonomske i demografske pokazatelje, uključujući fiskalne kapacitete,

⁸⁹ Trinomics B.V. (2016.). Selecting Indicators to Measure Energy Poverty. Dostupno na mrežnoj stranici: https://energy.ec.europa.eu/publications/selecting-indicators-measure-energy-poverty_en

⁹⁰ Državni zavod za statistiku (2026.). Statistička izvješća. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://podaci.dzs.hr/hr/arhiva/osobna-potrosnja-i-pokazatelji-siromastva/rezultati-ankete-o-potrosnji-kucanstava/>

indeks razvijenosti, stopu nezaposlenosti, obrazovnu strukturu i pokazatelje starenja stanovništva, kako bi se procijenio raspoloživi dohodak na lokalnoj razini.

Na temelju navedenih pokazatelja izrađen je kompozitni socioekonomski indeks primjenom ponderiranog linearnog modela, a rezultati su potom standardizirani z-score transformacijom. Kako bi se smanjio utjecaj ekstremnih vrijednosti i povećala pouzdanost procjena, primijenjen je Fay–Herriot⁹¹ pristup prilagodbe podataka.

Kao referentni podaci za izračun procjene dohotka korišteni su javno dostupni podaci Državnog zavoda za statistiku (DZS), Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova Europske unije te dostupni nacionalni socioekonomski pokazatelji.

Broj kućanstava koja prelaze prag energetske siromaštva definiran udjelom troškova energije većim od 15% raspoloživog dohotka procijenjen je primjenom metode energetske opterećenja i distribucije dohotka po decilima. Na temelju prosječnog godišnjeg troška energije izračunat je dohodovni prag ispod kojeg kućanstvo ulazi u zonu energetske siromaštva, odnosno prag pri kojem izdaci za energiju premašuju 15% raspoloživog dohotka kućanstva.

Granične vrijednosti dohotka po decilima preuzete su iz podataka Državnog zavoda za statistiku. Za Općinu Pićan utvrđeno je da se procijenjeni dohodovni prag nalazi u višem dohodovnom razredu, što ukazuje na relativno povoljniji socioekonomski položaj općine. Zbog toga se rezultati ne interpretiraju izravno kao udio energetske siromaštva, nego kao procjena udjela kućanstava prema njihovoj vjerojatnoj izloženosti energetskom opterećenju.

Kod razvijenijih općina s višim dohodovnim pragom primjenjuje se obrnuta interpretacija pokazatelja. Kućanstva s dohotkom iznad praga smatraju se skupinom koja ima veću vjerojatnost da trošak energije ne predstavlja prekomjerno opterećenje, dok se kućanstva ispod praga promatraju kao potencijalno osjetljivija skupina. Dobiveni rezultat stoga predstavlja procijenjeni udio kućanstava koja prema dohodovnom kriteriju mogu podmirivati energetske troškove bez prelaska granice od 15 % raspoloživog dohotka.

Za Općinu Pićan procijenjeni udio kućanstava koja prema navedenom kriteriju troše do 15 % raspoloživog dohotka na energetske usluge izračunat je na temelju položaja dohodovnog praga unutar distribucije dohotka po decilima. Udio unutar graničnog decila određen je linearnom interpolacijom, uz pretpostavku ravnomjerne raspodjele dohotka unutar promatranog intervala.

Na temelju dobivenih rezultata definiran je pokazatelj energetske siromaštva kao ***udio kućanstava koja troše do 15 % raspoloživog dohotka na energetske usluge***. Za ciljnu vrijednost u 2030. godini postavljen je udio od 85 %.

⁹¹ Molina, I., Marhuenda, Y. and Morales, D. (2022). The Fay-Herriot Model in Small Area Estimation: EM Algorithm and Application to Official Data. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.ine.pt/revstat/pdf/THEFAY-HERRIOTMODELINSMALLAREA.pdf>

Tablica 30. Pokazatelj energetske siromaštva za područje Općine Pićan

Pokazatelj	Udio kućanstava koja troše do 15% dohotka na energetske usluge
Obrazloženje	Općina nastoji povećati udio kućanstava koja troše $\leq 15\%$ svog dohotka na energetske usluge sa 81,47% na 85%
Referentna vrijednost (2015.)	81,47%
Kontrolna vrijednost (2023.)	78,64%
Ciljana vrijednost (2030.)	85,00%

12.2. Ciljevi smanjenja energetske siromaštva u Općini Pićan

Jedinice lokalne samouprave trebaju definirati opći i specifični cilj u području energetske siromaštva.

- **Opći cilj** predstavlja formalno opredjeljenje za sustavno rješavanje energetske siromaštva na lokalnoj razini te određuje ciljnu godinu do koje se planira ostvariti napredak u njegovu smanjenju.
- **Specifični cilj** definira se na temelju pokazatelja energetske siromaštva te predstavlja mjerljiv rezultat koji se želi postići u određenom vremenskom razdoblju. Iskazuje se kroz ciljanu vrijednost odabranog pokazatelja, čime se omogućuje praćenje napretka, vrednovanje učinkovitosti provedenih mjera i procjena doprinosa SECAP-a smanjenju energetske siromaštva na području jedinice lokalne samouprave.⁹²

12.2.1. Opći cilj

Opći cilj Općine Pićan je: *smanjiti energetske siromaštvo na području Općine Pićan do 2030. godine.*

- ✓ *Ciljna godina:* 2030. godina;
- ✓ *Bazna vrijednost (2015. godina):* nije kvantificirano jer je opći cilj kvalitativne prirode;
- ✓ *Vrijednost u kontrolnoj godini (2023. godina):* nije kvantificirano jer je opći cilj kvalitativne prirode;
- ✓ *Razina ambicije:* visoka;
- ✓ *Jedinice mjere i način praćenja:* nisu definirane za opći cilj, već se prate kroz odabrane pokazatelje energetske siromaštva.

⁹² European Commission (2025.). How to develop an energy poverty assessment Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 3.

12.2.2. Specifični cilj

Specifični cilj Općine Pićan je: ***Povećati udio kućanstava koja troše $\leq 15\%$ svog dohotka na energetske usluge sa 81,47% na 85% do 2030. godine.***

- ✓ Ciljna godina (2030. godina): 85,00%
- ✓ Bazna vrijednost (2015. godina): 81,47%;
- ✓ Vrijednost u kontrolnoj godini (2023. godina): 78,64%;
- ✓ Razina ambicije: visoka;
- ✓ Jedinice mjere i način praćenja:
 - Jedinice: postotak kućanstava (%)
 - Izvještajne godine za praćenje napretka: 2028. i 2030. godina.

12.3. Mjere za smanjenje energetske siromaštva u Općini Pićan

Mjere za suzbijanje energetske siromaštva usmjerene su na sveobuhvatno smanjenje energetske opterećenja kućanstava, posebno ranjivih skupina stanovništva. One obuhvaćaju intervencije koje dovode do smanjenja ukupnih izdataka za energiju, povećanja energetske učinkovitosti te racionalnije potrošnje energije, čime se također doprinosi i smanjenju emisija stakleničkih plinova. Mjere usmjerene na smanjenje energetske siromaštva donose višestruke koristi za zajednicu, okoliš i klimu. Njihova provedba doprinosi ukupnom društvenom razvoju te jača položaj i otpornost ranjivih skupina stanovništva.

U nastavku su prikazane mjere za smanjenje energetske siromaštva u Općini Pićan, koje se mogu integrirati s već predloženim mjerama za ublažavanje učinaka klimatskih promjena i prilagodbe na klimatske promjene.

Naziv mjere	1. Sufinanciranje energetske obnove obiteljskih kuća za kućanstva kojima prijeti energetska siromaštva
Naziv aktivnosti	1.1. Sufinanciranje energetske obnove obiteljskih kuća za kućanstva kojima prijeti energetska siromaštva
Nositelj aktivnosti	Općina Pićan
Ostali ključni dionici	FZOEU
	MINGOR
	MPGI
Opis aktivnosti	Predmetna mjera komplementira se sa mjerom br. 1 Dekarbonizacija u sektoru zgradarstva u svrhu osiguravanja provedbe mjera energetske obnove kod energetski siromašnih, koji nisu u mogućnosti zatvoriti financijsku konstrukciju.

Razdoblje provedbe	2024. – 2030.
Procjena uštede energije (MWh)	Uračunato u mjeru smanjenja emisija CO ₂ br. 1 (Dekarbonizacija u sektoru zgradarstva)
Procjena smanjenja emisije (tCO₂)	Uračunato u mjeru smanjenja emisija CO ₂ br. 1 (Dekarbonizacija u sektoru zgradarstva)
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Pićan
	Državni proračun
	EU sredstva
	Socijalni fond za klimatsku politiku

13. PROCJENA SMANJENJA EMISIJA CO₂ U 2030. GODINI

U svrhu procjene smanjenja emisija CO₂ do 2030. godine izrađene su projekcije potrošnje energije te emisija CO₂ za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama, za identificirane mjere energetske učinkovitosti u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete na području Općine Pićan. U projekcijama su korišteni isti emisijski faktori kao i pri izradi 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 (engl. Business as usual, BAU).

S druge strane, *Scenarij s mjerama* identificira smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂ 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 (78,34%). Isti sektor također ima najveći udio u ukupnim emisijama u sklopu scenarija s mjerama (89,15%).

Tablica 31. Inventar emisija za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama

Sektor	Emisije CO ₂ (tCO ₂)				
	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	1.105,93	1.169,21	226,67	5,72	-79,50
Promet	4.039,24	4.389,08	2.036,44	8,66	-49,58
Javna rasvjeta	41,99	44,62	21,08	6,26	-49,79
UKUPNO	5.187,16	5.602,90	2.284,19	8,01	-55,96

Promotivši gornju tablicu, vidljivo je da ukupna emisija u sklopu scenarija bez mjera iznosi 5.602,90 tCO₂, odnosno 8,01% 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 CO₂, ukupne emisije CO₂ u 2030. g. iznose 2.284,19 tCO₂. Navedeno u odnosu na referentnu godinu predstavlja smanjenje u ukupnim emisijama od 55,96%.

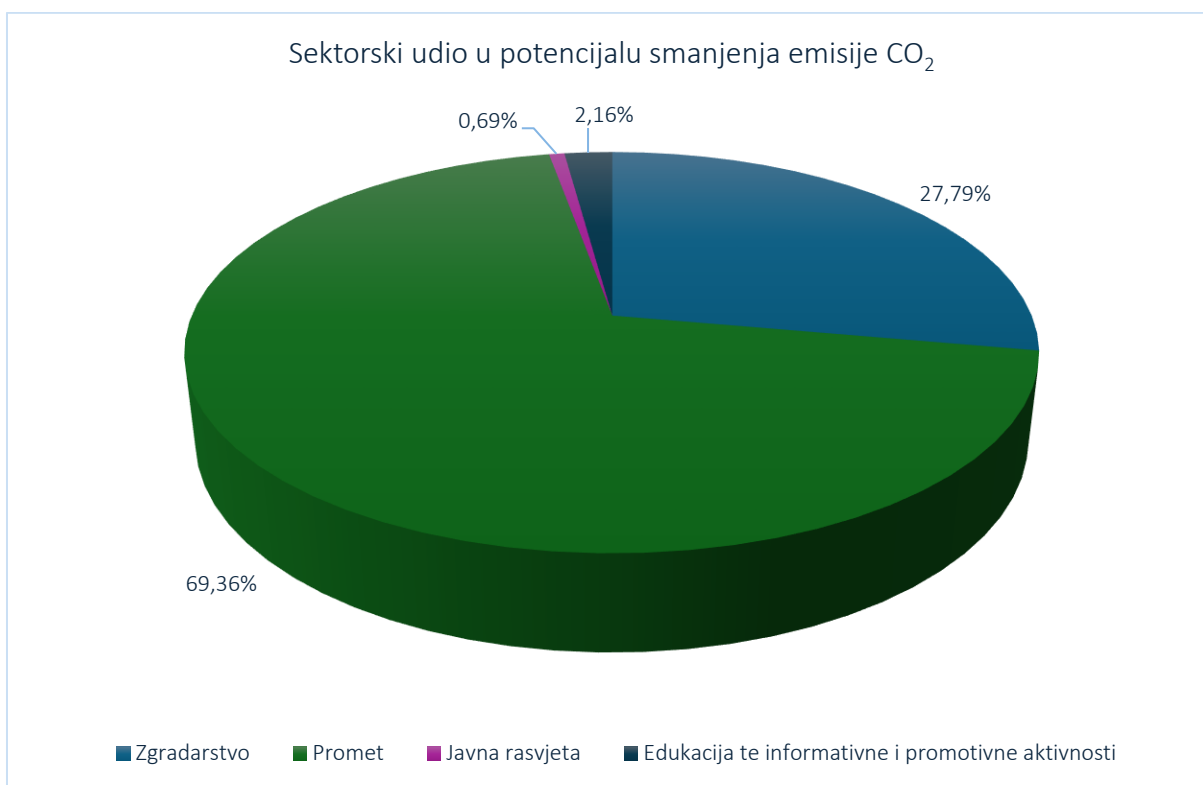
U sljedećoj tablici prikazani su ukupni potencijali smanjenja emisija po analiziranim sektorima u 2030. g. U ovome dijelu bitno je naglasiti da je uz spomenuta tri sektora finalne potrošnje

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 CO₂ unutar razdoblja provedbe iste. Budući da za predmetnu mjeru ne postoje raspoloživi podatci 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 CO₂ za navedenu mjeru u promatranom razdoblju do 2030. g. Navedeno znači da je predviđeno smanjenje u ukupnim emisijama od 55,96% zapravo još i veće.

Tablica 32. Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima

Sektor	Potencijal smanjenja (tCO ₂)	Udio u ukupnom potencijalu (%)
Zgradarstvo	942,54	27,79%
Promet	2.352,63	69,36%
Javna rasvjeta	23,53	0,69%
Edukacija te informativne i promotivne aktivnosti	73,11	2,16%
UKUPNO	3.391,82	100,00%

Slika 72. Sektorski udio u potencijalu smanjenja emisije CO₂



Zaključno, emisija CO₂ za scenarij bez mjera u 2030. g. iznosit će 5.602,90 tCO₂, što je za 8,01% više od emisija u 2015. g. S druge strane, u sklopu scenarija s primijenjenim mjerama za smanjenje emisija, ukupne emisije CO₂ u 2030. g. iznose 2.284,19 tCO₂, što je za 55,96% 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.

13.1. Sektor zgradarstva

Scenarij bez primijenjenih mjera

Tablica 33. Projekcije potrošnje energije i emisije CO₂ sektora zgradarstva – scenarij bez mjera

Zgradarstvo	
Projekcije emisije CO ₂ za sektor zgradarstva – scenarij bez mjera [tCO ₂]	1.169,21
Projekcije potrošnje energija sektora zgradarstva – scenarij bez mjera [MWh]	13.048,79

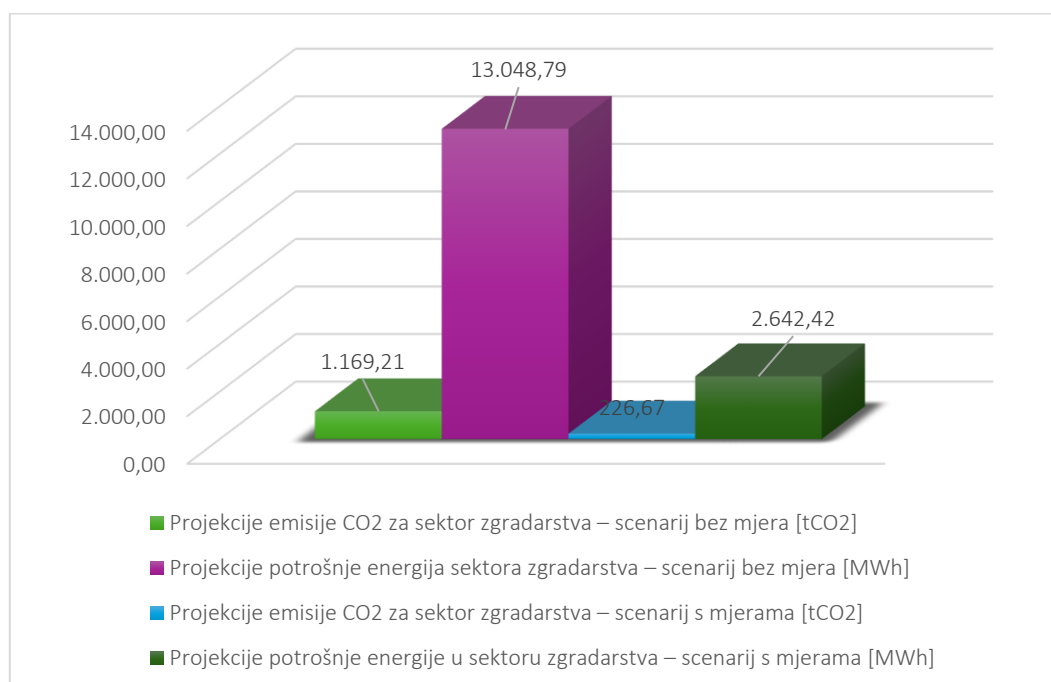
Scenarij s primijenjenim mjerama

Tablica 34. Projekcije potrošnje energije i emisije CO₂ sektora zgradarstva – scenarij s primijenjenim mjerama

Zgradarstvo	
Projekcije emisije CO ₂ za sektor zgradarstva – scenarij s mjerama [tCO ₂]	226,67
Projekcije potrošnje energije u sektoru zgradarstva – scenarij s mjerama [MWh]	2.642,42

Iz navedenih podataka može se zaključiti da se primjenom predviđenih mjera emisija CO₂ u sektoru zgradarstva u 2030. godini smanjuje za 80,61% u odnosu na scenarij bez primijenjenih mjera za istu godinu.

Slika 73. Projekcije emisija CO₂ i potrošnje energije u scenariju bez mjera i scenariju s mjerama za sektor zgradarstva



13.2. Sektor prometa

Scenarij bez primijenjenih mjera

Tablica 35. Projekcije potrošnje energije i emisije CO₂ sektora prometa – scenarij bez mjera

Promet	
Potrošnja energije sektora prometa – scenarij bez mjera [tCO ₂]	4.389,08
Potrošnja energije sektora prometa – scenarij bez mjera [MWh]	15.675,37

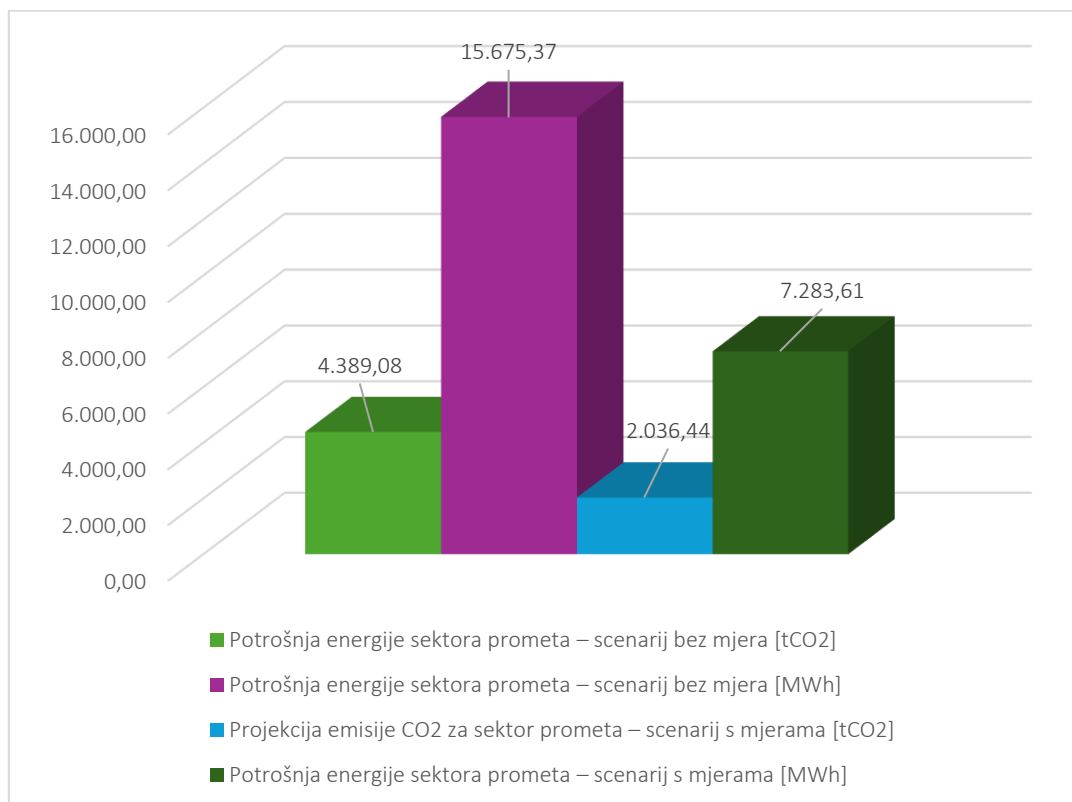
Scenarij s primijenjenim mjerama

Tablica 36. Projekcije potrošnje energije i emisije CO₂ sektora prometa – scenarij s primijenjenim mjerama

Promet	
Projekcija emisije CO ₂ za sektor prometa – scenarij s mjerama [tCO ₂]	2.036,44
Potrošnja energije sektora prometa – scenarij s mjerama [MWh]	7.283,61

Nadalje, usporedbom scenarija bez primijenjenih mjera i scenarija s primijenjenim mjerama za 2030. godinu utvrđeno je smanjenje emisija CO₂ u sektoru prometa za 53,60% u odnosu na scenarij bez primijenjenih mjera.

Slika 74. Projekcije emisija CO₂ i potrošnje energije u scenariju bez mjera i scenariju s mjerama za sektor prometa



13.3. Sektor javne rasvjete

Scenarij bez primijenjenih mjera

Tablica 37. Projekcije potrošnje energije i emisije CO₂ sektora javne rasvjete – scenarij bez mjera

Javna rasvjeta	
Projekcije potrošnje energije i emisije CO ₂ sektora javne rasvjete – scenarij bez mjera [tCO ₂]	44,62
Projekcije potrošnje energije i emisije CO ₂ sektora javne rasvjete – scenarij bez mjera [MWh]	190,02

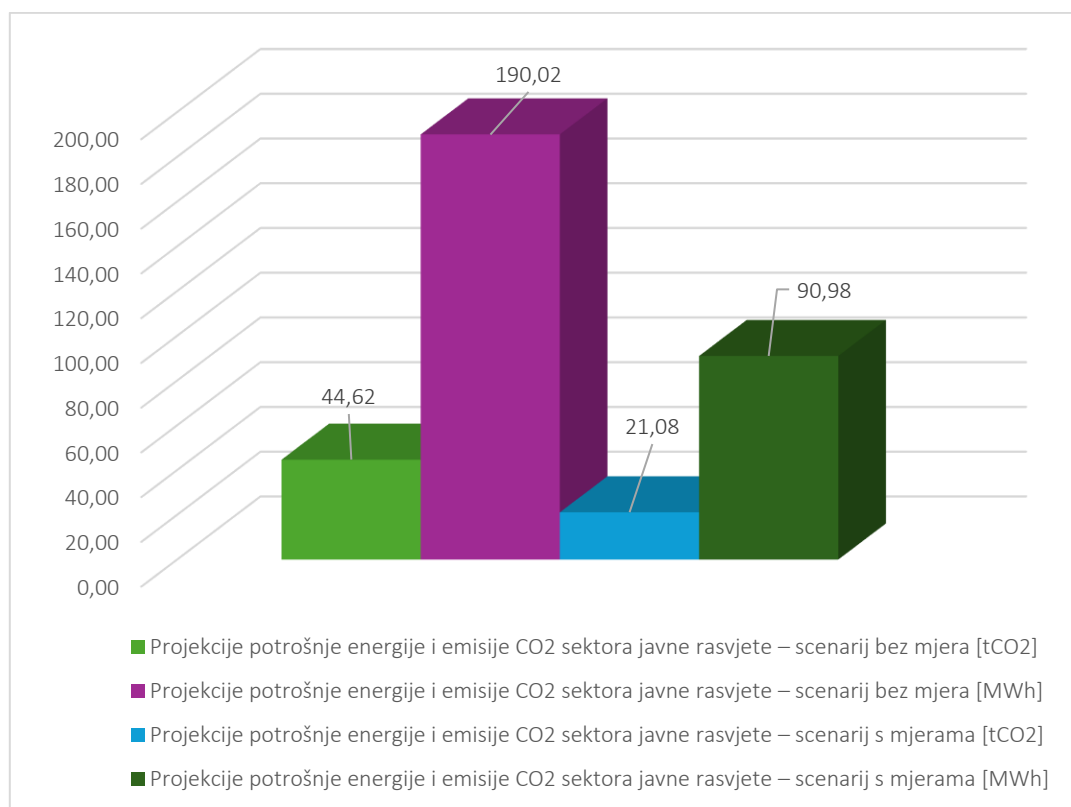
Scenarij s primijenjenim mjerama

Tablica 38. Projekcije potrošnje energije i emisije CO₂ sektora javne rasvjete – scenarij s primijenjenim mjerama

Javna rasvjeta	
Projekcije potrošnje energije i emisije CO ₂ sektora javne rasvjete – scenarij s mjerama [tCO ₂]	21,08
Projekcije potrošnje energije i emisije CO ₂ sektora javne rasvjete – scenarij s mjerama [MWh]	90,98

Emisije u sektoru javne rasvjete u 2030. godini smanjene su za 52,75 % u odnosu na scenarij bez primijenjenih mjera.

Slika 75. Projekcije emisija CO₂ i potrošnje energije u scenariju bez mjera i scenariju s mjerama za sektor javne rasvjete



14. RASPOLOŽIVI IZVORI FINANCIRANJA PROVEDBE

Za uspješnu provedbu Akcijskog plana, uz definiranje mjera ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe na klimatske promjene i suzbijanja energetske siromaštva, potrebno je procijeniti njihove financijske učinke i osigurati odgovarajuće izvore financiranja. To uključuje procjenu investicijskih potreba za provedbu planiranih mjera, identifikaciju potencijalnih izvora financiranja te uspostavu okvirnog financijskog okvira za njihovu realizaciju.⁹³

Jedinica lokalne samouprave ima važnu ulogu u koordinaciji planiranja i provedbe mjera predviđenih Akcijskim planom, osiguravajući povezanost razvojnih prioriteta, financijskih mogućnosti i klimatsko-energetskih ciljeva. Njezine zadaće uključuju praćenje dostupnih nacionalnih i europskih izvora financiranja, poticanje suradnje s relevantnim dionicima te usmjeravanje ulaganja prema aktivnostima koje ostvaruju najveće klimatske, energetske i društvene koristi.⁹⁴

Jedinice lokalne samouprave u provedbi planiranih mjera često se suočavaju s financijskim ograničenjima, administrativnim izazovima, regulatornim zahtjevima i nedostatkom tehničkih kapaciteta, zbog čega je za njihovu uspješnu realizaciju nužno osigurati pristup različitim izvorima i modelima financiranja.⁹⁵

1. Lokalni/regionalni izvori financiranja

Općinski proračun predstavlja temeljni financijski instrument jedinice lokalne samouprave. Međutim, kada je riječ o ulaganjima u energetske učinkovitost i projekte korištenja obnovljivih izvora energije, mogućnosti financiranja iz vlastitih proračunskih sredstava su ograničene, zbog čega je za provedbu većih i kapitalno zahtjevnijih projekata potrebno osigurati dodatne izvore financiranja. U tom kontekstu, značajnu ulogu mogu imati i sredstva iz županijskog proračuna, kao i financijska sredstva institucija i trgovačkih društava u vlasništvu ili suvlasništvu Općine.

2. Nacionalni izvori financiranja

2.1. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU)⁹⁶

⁹³ European Commission (2025.). Financial instruments for mitigation, adaptation and energy poverty actions. Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 5.

⁹⁴ European Commission (2025.). Financial instruments for mitigation, adaptation and energy poverty actions. Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 5.

⁹⁵ European Commission (2025.). Financial instruments for mitigation, adaptation and energy poverty actions. Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 5.

⁹⁶ Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (2026.). Djelatnost Fonda. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.fzoeu.hr/hr/djelatnost-fonda/1325>

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 praksi, Fond sufinancira provedbu mjera prilagodbe klimatskim promjenama iz nacionalnih i lokalnih planskih i strateških dokumenata, kupnju električnih vozila, energetske obnove obiteljskih kuća, provedbu mjera za prilagodbu klimatskim promjenama, kupnju električnih bicikala, razvoja infrastrukture za alternativna goriva te druge slične aktivnosti. Time predstavlja jedan od ključnih operativnih izvora financiranja za jedinice lokalne samouprave, javni sektor, kao i za građane te poduzetnike.

2.2. Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR)⁹⁷

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.

Hrvatska banka za obnovu i razvitak nudi različite financijske mehanizme, uključujući kreditne linije, EU fondove, garancije, izvozno-kreditno osiguranje, fondove rizičnog kapitala, leasing te druge instrumente financiranja. U okviru svojih aktivnosti, HBOR je razvio i posebne programe usmjerene na potporu projektima u energetske sektoru.

2.3. Nadležna državna ministarstva

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.

2.4. Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije (HAMAG-BICRO)⁹⁸

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. Za poduzetnike koji ulažu u energetske učinkovitost i obnovljive izvore energije osiguravaju se financijski instrumenti i različite vrste potpora.

⁹⁷ Hrvatska banka za obnovu i razvitak (2026.). O nama. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.hbor.hr/tko-smo/16>

⁹⁸ HAMAG – BICRO (2026.). O nama. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://hamagbicro.hr/o-nama/osnivanje/>

2.5. Modernizacijski fond⁹⁹

Modernizacijski fond predstavlja financijski instrument Europske unije uspostavljen izmjenama Direktive 2003/87/EZ o uspostavi sustava trgovanja emisijama stakleničkih plinova (EU ETS), u okviru Direktive (EU) 2018/410, za razdoblje 2021.–2030. godine. Cilj fonda je potpora državama članicama s nižim dohotkom u postizanju ciljeva klimatske neutralnosti Europske unije u skladu s Europskim zelenim planom i Pariškim sporazumom.

Fond se financira iz dijela prihoda od dražbi emisijskih jedinica (2% ukupne količine te dodatnih jedinica iz mehanizma solidarnosti i rasta). Namijenjen je deset država članica Europske unije, uključujući Republiku Hrvatsku.

Prioritetna ulaganja uključuju projekte u području obnovljivih izvora energije, energetske učinkovitosti, skladištenja energije, modernizacije energetskih mreža te pravedne tranzicije regija ovisnih o ugljiku. Osim prioritetnih ulaganja, moguće je financiranje i drugih projekata koji doprinose ciljevima Integriranog nacionalnog energetskog i klimatskog plana Republike Hrvatske (NECP).

Provedba Modernizacijskog fonda odvija se pod odgovornošću država članica korisnica, uz sudjelovanje Europske investicijske banke i Europske komisije. U Republici Hrvatskoj provedbu koordiniraju nadležna ministarstva i Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, koji pripremaju i dostavljaju prijedloge projekata Europskoj investicijskoj banci i Odboru za ulaganja na ocjenu i odobrenje.

3. Europski izvori financiranja

3.1. Europski strukturni i investicijski fondovi (ESIF)¹⁰⁰

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*.

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 CO₂;
3. Povezaniju Europu kroz poboljšanje mobilnosti;
4. Socijalniju i inkluzivniju Europu;

⁹⁹ Ministarstvo gospodarstva (2026.). Modernizacijski fond. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://mingo.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-klimatske-aktivnosti-1879/modernizacijski-fond/9095>

¹⁰⁰ ESF+ Učinkoviti ljudski potencijali (2026.). EU fondovi 2021.–2027. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://esf.hr/esfplus/program/>

5. Europu koja je povezanija s građanima kroz poticanje održivog i integriranog razvoja svih područja.

U Republici Hrvatskoj, kao i u institucijama nadležnima za njihovu izradu, definirana je provedba triju operativnih programa povezanih s kohezijskom politikom: Operativni program Konkurentnost i kohezija 2021.–2027., Operativni program Učinkoviti ljudski potencijali 2021.–2027. te Integrirani teritorijalni program 2021.–2027.¹⁰¹

3.2. Program InvestEU (2021. – 2027.)¹⁰²

Program InvestEU je okvirni financijski instrument Europske unije za razdoblje 2021.–2027. godine čiji je opći cilj poticanje održivog gospodarskog rasta, zapošljavanja te jačanja konkurentnosti Europske unije. Program doprinosi zelenoj i digitalnoj tranziciji, razvoju inovacija, socijalnoj uključenosti te jačanju gospodarske, socijalne i teritorijalne kohezije.

InvestEU se provodi putem EU proračunskog jamstva kojim se mobiliziraju javna i privatna ulaganja te smanjuje investicijski rizik. Provedba se odvija putem financijskih partnera, prvenstveno Europske investicijske banke (EIB) i Europskog investicijskog fonda (EIF), kao i drugih financijskih institucija.

Program obuhvaća četiri područja politike (policy windows):

- održiva infrastruktura (obuhvaća područja prometa, energije, digitalne povezivosti, kružnog gospodarstva i inovativnih tehnologija);
- istraživanje, inovacije i digitalizacija;
- mala i srednja poduzeća (SME), uključujući inovativna trgovačka društva i ona u kulturnim i kreativnim sektorima;
- socijalna ulaganja i vještine koje obuhvaćaju mikrofinanciranje, socijalna poduzeća, zdravlje, rodnu ravnopravnost, obrazovanje, osposobljavanje i druge socijalne usluge.

Najmanje 30% ulaganja usmjereno je na klimatske i okolišne ciljeve, uključujući projekte energetske učinkovitosti, obnovljivih izvora energije i održive infrastrukture.

Program je posebno relevantan za jedinice lokalne samouprave, koje mogu koristiti InvestEU sredstva putem financijskih posrednika za provedbu projekata u području zelene tranzicije, energetske učinkovitosti i održivog razvoja.

¹⁰¹ Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije (2026.). Programi Republike Hrvatske 2021.-2027. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://razvoj.gov.hr/istaknute-teme/eu-fondovi-2021-2027/programi-republike-hrvatske-2021-2027/4854>

¹⁰² European Union (2026.). Program InvestEU (2021. – 2027.). Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/HR/legal-content/summary/investeu-programme-2021-2027.html>

3.3. Mehanizam za oporavak i otpornost¹⁰³

Glavni cilj Mehanizam za oporavak i otpornost jest ublažiti gospodarske i društvene posljedice pandemije koronavirusa te doprinijeti stvaranju održivijih, otpornijih i na buduće izazove spremnijih europskih gospodarstava i društava, osobito u kontekstu zelene i digitalne tranzicije. Njegova je svrha osigurati značajnu i učinkovitu financijsku potporu državama članicama radi ubrzanja provedbe održivih reformi i povezanih javnih ulaganja.

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. Pametan, održiv i uključiv rast;
4. Socijalna i teritorijalna kohezija;
5. Zdravstvena, gospodarska i socijalna institucionalna otpornost;
6. Politike sljedeće generacije, djeca i mladež.

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.

3.4. Europski programi teritorijalne suradnje (INTERREG programi)¹⁰⁴

Programi teritorijalne suradnje osmišljeni su radi poticanja partnerstava u strateški važnim sektorima, s ciljem unapređenja teritorijalne, gospodarske i društvene integracije te jačanja kohezije, stabilnosti i konkurentnosti na regionalnoj razini. Cilj prekogranične suradnje usmjeren je na rješavanje 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, društvene kohezije i međukulturne suradnje, 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.

¹⁰³ Vlada Republike Hrvatske (2026.). Mehanizam za oporavak i otpornost. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://planoporavka.gov.hr/mehanizam-za-oporavak-i-otpornost/16>

¹⁰⁴ Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije (2026.). Prekogranična suradnja. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://razvoj.gov.hr/djelokrug-1939/eu-fondovi/financijsko-razdoblje-eu-2014-2020/teritorijalna-suradnja/prekograncna-suradnja/3102>

U razdoblju 2021.-2027., program prekogranične suradnje ima četiri komponente:

- Prekogranični programi (Interreg A),
- Transnacionalna suradnja (Interreg B),
- Međuregionalna suradnja (Interreg C),
- Makroregionalne strategije (Interreg D).

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.¹⁰⁵

- *Prekogranični programi*

Republika Hrvatska u programskom razdoblju 2021.–2027. sudjeluje u pet programa prekogranične suradnje u okviru Europske teritorijalne suradnje (Interreg). Tri programa provode se sa susjednim državama članicama Europske unije (Slovenija – Hrvatska, Mađarska – Hrvatska i Italija – Hrvatska), dok se dva programa provode sa zemljama nečlanicama Europske unije (Hrvatska – Srbija te Hrvatska – Bosna i Hercegovina – Crna Gora). Kroz navedene programe projektni partneri zajednički razvijaju i provode projekte usmjerene na rješavanje zajedničkih razvojnih izazova, uključujući aktivnosti povezane s klimatskim promjenama, energetsom učinkovitošću, zaštitom okoliša i održivim razvojem.¹⁰⁶

- *Transnacionalna suradnja*

Republika Hrvatska sudjeluje u četiri programa transnacionalne suradnje u okviru Europske teritorijalne suradnje (Interreg): Interreg IPA ADRION (Jadransko-jonski program transnacionalne suradnje), Interreg Danube Region (Interreg Dunavska regija), Interreg Central Europe (Središnja Europa) i Interreg Euro-MED (Euro-Mediteran). Kroz navedene programe hrvatski projektni partneri surađuju s partnerima iz više država sudionica na provedbi zajedničkih projekata usmjerenih na rješavanje zajedničkih razvojnih izazova. Budući da programsko područje obuhvaća cijeli teritorij Republike Hrvatske, ne postoje teritorijalna ograničenja za provedbu projektnih aktivnosti.¹⁰⁷

- *Međuregionalna suradnja*

Republika Hrvatska sudjeluje u dva programa međuregionalne suradnje u okviru Europske teritorijalne suradnje (Interreg): Interreg Europe i INTERACT, pri čemu Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije obavlja funkciju Nacionalnog tijela. Kroz navedene programe hrvatski projektni partneri surađuju s partnerima iz velikog broja europskih država radi razmjene iskustava, jačanja kapaciteta i unaprjeđenja razvojnih politika. Budući da

¹⁰⁵ Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije (2026.). Europska teritorijalna suradnja. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://razvoj.gov.hr/europska-teritorijalna-suradnja-4216/4216>

¹⁰⁶ Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije (2026.). Prekogranični programi 2021.-2027. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eufondovi.gov.hr/eu-fondovi/europska-teritorijalna-suradnja-2021-2027/prekograncna-suradnja-2021-2027/>

¹⁰⁷ Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije (2026.). Transnacionalni programi 2021.-2027. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eufondovi.gov.hr/eu-fondovi/europska-teritorijalna-suradnja-2021-2027/transnacionalna-suradnja-2021-2027/>

programsko područje obuhvaća cijeli teritorij Republike Hrvatske, ne postoje teritorijalna ograničenja za provedbu projektnih aktivnosti.¹⁰⁸

- *Makroregionalne strategije*

Makroregionalne strategije Europske unije predstavljaju okvir za jačanje suradnje među državama i regijama koje dijele zajedničke razvojne izazove i potencijale. Njihov je cilj unaprijediti koordinaciju regionalnih, nacionalnih i europskih politika te potaknuti učinkovitije korištenje dostupnih financijskih instrumenata i fondova Europske unije. Kroz uključivanje dionika na različitim razinama upravljanja, makroregionalne strategije doprinose uravnoteženom gospodarskom, društvenom i teritorijalnom razvoju te jačanju međuregionalne suradnje.

Republika Hrvatska sudjeluje u Strategiji Europske unije za dunavsku regiju (EUSDR) i Strategiji Europske unije za jadransku i jonsku regiju (EUSAIR). Na nacionalnoj razini njihovu provedbu koordiniraju Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije i Ministarstvo vanjskih i europskih poslova Republike Hrvatske. Obje strategije pružaju mogućnosti za razvoj i provedbu projekata u područjima zaštite okoliša, prilagodbe klimatskim promjenama, održive energetike, mobilnosti, upravljanja prirodnim resursima i održivog regionalnog razvoja.^{109,110}

3.5. Drugi programi financiranja na razini Europe

3.5.1. LIFE¹¹¹

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.

U programskom razdoblju 2021. – 2027., Program LIFE se sastoji od dva glavna područja, svaki s dva potprograma:

1. Područje Okoliša:

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

2. Područje Djelovanje u području klime:

¹⁰⁸ Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije (2026.). Međuregionalni programi 2021.–2027. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eufondovi.gov.hr/eu-fondovi/europska-teritorijalna-suradnja-2021-2027/međuregionalna-suradnja-2021-2027/>

¹⁰⁹ Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije (2026.). EU fondovi Hrvatska. Strategija EU za jadransku i jonsku regiju (EUSAIR). Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eufondovi.gov.hr/eu-fondovi/europska-teritorijalna-suradnja-2021-2027/makroregionalne-strategije-2021-2027/>

¹¹⁰ Ministarstvo vanjskih i europskih poslova (2026.). EU strategija za dunavsku regiju (EUSDR). Dostupno na mrežnoj stranici: <https://mvep.gov.hr/vanjska-politika/multilateralni-odnosi/makro-regionalne-strategije-eu/eu-strategija-za-dunavsku-regiju-eusdr/22681>

¹¹¹ Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije (2026.). Program LIFE. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://lifeprogramhrvatska.hr/hr/life-program/o-programu-life/>

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

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.

3.5.2. Obzor Europa¹¹²

Obzor Europa je okvirni program EU za istraživanje i inovacije u razdoblju 2021.-2027. te predstavlja jedan od ključnih instrumenata Unije za jačanje Europskog istraživačkog prostora, osnaživanje europske konkurentnosti, usmjeravanje i ubrzavanje digitalne i zelene tranzicije, europskog oporavka, pripravnosti i otpornosti. Također predstavlja jedan od ključnih alata Europske unije za ostvarivanje zadanih ciljeva društvene transformacije te klimatski neutralne i zelene Europe.

Temelji se na tri stupa: Stup I. Izvrsna znanost, Stup II. Globalni izazovi i europska industrijska konkurentnost, Stup III. Inovativna Europa. U okviru Stupa II. 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 CO₂, baterija, energetske učinkovitih zgrada, pametnog prometa, prometa s nultom emisijom te zelenih i uključivih rješenja u području energetike i mobilnosti namijenjenih gradovima i građanima.

¹¹² Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih (2026.). Struktura. Klima, energija i mobilnost. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.obzoreuropa.hr/struktura-drugi-stup/klima-energija-i-mobilnost>

3.5.3. European Local Energy Assistance (ELENA)¹¹³

ELENA (European Local Energy Assistance) instrument je Europske unije namijenjen pružanju tehničke pomoći u pripremi investicijskih projekata u području energetske učinkovitosti, obnovljivih izvora energije i održive urbane mobilnosti. Instrument omogućava financiranje do 90 % prihvatljivih troškova tehničke pomoći, uključujući izradu studija izvedivosti, energetskih pregleda, tržišnih analiza te pripremu projektne i natječajne dokumentacije.

ELENA je prvenstveno usmjerena na javne i javno-privatne investicijske projekte te služi kao potpora u pripremi većih investicijskih programa koji se kasnije mogu financirati kroz druge EU ili nacionalne financijske instrumente. Program doprinosi boljoj pripremi projekata i njihovoj uspješnoj realizaciji kroz financijske institucije, osobito Europsku investicijsku banku.

3.5.4. CEF¹¹⁴

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. 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.

3.5.5. Europska investicijska banka (EIB)¹¹⁵

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. Osim financiranja projekata, EIB ima i savjetodavnu ulogu.

Njezina uloga je dati poticaj zapošljavanju i gospodarskom rastu u Europi, podržati mjere za ublažavanje klimatskih promjena i promicati politike EU-a izvan granica EU-a. Aktivnosti Europske investicijske banke usmjerene su na šest prioriteta: razvoj, klima i okoliš, inovacije i vještine, mala poduzeća te infrastruktura i kohezija.

Europska investicijska banka (EIB) financira svoje aktivnosti zaduživanjem na tržištima kapitala te prikupljena sredstva koristi za odobravanje povoljnih kredita projektima usklađenima s ciljevima Europske unije. Novac EIB-a ne potječe iz proračuna Europske unije, već iz vlastitih tržišnih operacija.

¹¹³ European Investment Bank (2026.). ELENA – European Local Energy Assistance. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.eib.org/en/products/advisory-services/elena/>

¹¹⁴ European Union (2026.). Instrument za povezivanje Europe (CEF). Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/HR/legal-content/glossary/connecting-europe-facility-cef.html>

¹¹⁵ Europski parlament (2026.). Europska investicijska banka. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hr/sheet/17/europska-investicijska-banka>

EIB svoje aktivnosti usmjerava pretežno na projekte unutar Europske unije, ali financira i projekte izvan EU u okviru razvojne i vanjske politike Unije.

Banka pruža tri glavne skupine financijskih i savjetodavnih usluga:

1. kreditiranje (lending), koje čini najveći dio aktivnosti i uključuje izravne i posredničke kredite za projekte koji potiču gospodarski rast, zapošljavanje i održivi razvoj;
2. kombinirano financiranje (blending), kojim se EIB-ova sredstva kombiniraju s bespovratnim sredstvima ili drugim izvorima financiranja EU-a radi povećanja ukupnog investicijskog učinka;
3. savjetodavne usluge i tehnička pomoć, usmjerene na pripremu i kvalitetniju provedbu investicijskih projekata.

EIB koristi različite financijske instrumente, ponajprije kredite i jamstva, a financiranje se često kombinira s drugim EU izvorima, što se naziva kombinirano financiranje. Krediti se odobravaju izravno za veće projekte ili putem financijskih posrednika za manje projekte, pri čemu EIB u najvećoj mjeri djeluje unutar Europske unije.

4. Alternativni modeli financiranja

Alternativni modeli financiranja uključuju sljedeće:

- ✓ *Javno-privatno partnerstvo (JPP)*: 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.¹¹⁶
- ✓ *ESCO model (Energy Service Company)*: Radi se o modelu ulaganja u energetske učinkovitost u kojem energetska poduzeća preuzima sve početne troškove projekta (analizu, projektiranje, financiranje, ugradnju te održavanje sustava). Korisnik ne ulaže vlastita sredstva, nego nakon provedbe nastavlja plaćati račune u približno istom iznosu kao i prije, dok se investicija otplaćuje iz ostvarenih ušteda energije. Nakon što se troškovi projekta isplate, korisnik ostvaruje niže račune zahvaljujući postignutim uštedama. Projekti obuhvaćaju mjere na sustavima opskrbe električnom energijom i korištenje OIE, mjere na sustavima opskrbe toplinskom energijom i OIE i mjere toplinske izolacije vanjske ovojnice građevine.¹¹⁷
- ✓ *RLF*: Revolving fond (obnavljajućeg) kredita (RLF) je financijski instrument koji se temelji na korištenju sredstava koja se daju u zajam umjesto na tradicionalnoj ponudi izravnih subvencija. Revolving fondovi mogu dati zajmove za projekte s otežanim pristupom tradicionalnim zajmovima financijskih institucija ili mogu dati zajmove niže tržišne kamatne stope (povoljni zajmovi). Fond se najčešće koristi za projekte čiste energije,

¹¹⁶ Zakon o javno-privatnom partnerstvu. NN 78/12, 152/14, 114/18.

¹¹⁷ HEP ESCO (2026.). ESCO projekti. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.hep.hr/esco/esco-projekti/1830>

poput energetske učinkovitosti, obnovljivih izvora energije i mjera prilagodbe klimatskim promjenama. Kako se zajmovi vraćaju, sredstva se ponovno ulažu u nove projekte, što omogućuje kontinuirano obnavljanje fonda.¹¹⁸

- ✓ *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.¹¹⁹
- ✓ *Socijalni fond za klimatsku politiku*: usmjeren je na ublažavanje energetske i prometne siromaštva do 2032. godine. Kroz mjere u prometnom i stambenom sektoru potiče se pristupačniji i održiviji prijevoz te povećanje energetske učinkovitosti zgrada. Potpore su namijenjene ranjivim kućanstvima, korisnicima prijevoza i mikro poduzećima koja su posebno pogođena rastom cijena energije i goriva te imaju ograničene mogućnosti prilagodbe višim troškovima stanovanja i mobilnosti.¹²⁰
- ✓ *Energetske zadruge*: Predstavljaju 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 RH trenutačno djeluje više energetske zadruge.¹²¹

¹¹⁸ C4S Team up for Energy. Fact sheet on funding opportunities. Dostupno na mrežnoj stranici: https://www.door.hr/wp-content/uploads/2016/01/FACT_sheet_C4S.pdf

¹¹⁹ ISU-INFO (2015.). CROWDFUNDING – novi način financiranja. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.iusinfo.hr/aktualno/u-sredistu/crowdfunding-novi-nacin-financiranja-22043>

¹²⁰ Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja Republike Hrvatske (2026.). Socijalni fond za klimatsku politiku. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://mzost.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-klimatsku-tranziciju-1879/socijalni-fond-za-klimatsku-politiku/10139>

¹²¹ Nacionalni portal energetske učinkovitosti (2026.). Energetske zadruge. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.enu.hr/ee-u-hrvatskoj/tko-je-tko-ee-rh/energetske-zadruge/>

15. LITERATURA

1. European Commission (2026.). Covenant of Mayors - Europe FAQs. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/FAQs>
2. The Intergovernmental Panel on Climate Change (2026.). Reports. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.ipcc.ch/reports/>
3. Europska komisija (2026.). Europski zeleni plan. Dostupno na mrežnoj stranici: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_hr
4. Europska komisija (2019.). Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Europskom vijeću, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija. Europski zeleni plan. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52019DC0640>
5. Europska komisija (2026.). 2040 climate target. Dostupno na mrežnoj stranici: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2040-climate-target_en
6. European Commission (2025.). How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP). Covenant of Mayors Guidebook. Main document. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC142148>
7. European Commission (2026.). Signatories. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/signatories>
8. Vijeće Europske unije (2026.). Spremnost za 55 %. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/fit-for-55/#what>
9. Europska komisija (2021.). Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i odboru regija. Stvaranje Europe otporne na klimatske promjene – nova strategija EU-a za prilagodbu klimatskim promjenama. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2021:82:FIN>
10. Ministarstvo gospodarstva (2025.). Integrirani nacionalni energetske i klimatski plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine. Dostupno na mrežnoj stranici: https://mzost.gov.hr/UserDocsImages//klimatske_aktivnosti/ostali_dokumenti//NECP_Update_HRV_HR.pdf
11. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu. Narodne novine 46/2020.
12. European Commission (2025.). How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP). Covenant of Mayors Guidebook. Main document.
13. European Commission (2025.). How to prepare a greenhouse gas emission inventory. Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 1. Dostupno na mrežnoj stranici: https://managenergy.ec.europa.eu/publications/new-guidebooks-help-municipalities-develop-secaps-are-available_en
14. European Commission (2025.). How to develop a risk and vulnerability assessment. Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 2. Dostupno na mrežnoj stranici: https://managenergy.ec.europa.eu/publications/new-guidebooks-help-municipalities-develop-secaps-are-available_en
15. European Commission (2025.). How to develop an energy poverty assessment. Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 3. Dostupno na mrežnoj stranici: https://managenergy.ec.europa.eu/publications/new-guidebooks-help-municipalities-develop-secaps-are-available_en
16. European Commission (2025.). How to plan mitigation, adaptation and energy poverty actions. Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 4. Dostupno na mrežnoj stranici:

- https://managenergy.ec.europa.eu/publications/new-guidebooks-help-municipalities-develop-secaps-are-available_en
17. European Commission (2025.). Financial instruments for mitigation, adaptation and energy poverty actions. Covenant of Mayors Guidebook. Complementary document 5. Dostupno na mrežnoj stranici: https://managenergy.ec.europa.eu/publications/new-guidebooks-help-municipalities-develop-secaps-are-available_en
 18. European Commission (2015.). Urban Adaptation Support Tool. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/tools/urban-adaptation-support-tool>
 19. Europska komisija (2021), Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–2027, Službeni list Europske unije 2021/C, 373/01 (2021.). Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A52021XC0916%2803%29>
 20. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti (2026.). Područja djelovanja- Energetska učinkovitost- EnU u zgradarstvu. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.fzoeu.hr/hr/enu-u-zgradarstvu/7571>
 21. Nacionalni portal energetske učinkovitosti (2026.). Javna rasvjeta. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.enu.hr/javna-rasvjeta/>
 22. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. godine s pogledom na 2070. Narodne novine broj 46/2020.
 23. Postrojenja koja su uključena u EU sustav trgovanja emisijama stakleničkih plinova i koja posjeduju dozvolu za emisije stakleničkih plinova u skladu s člankom 28. Zakona o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja ("Narodne novine" broj 127/2019). Dostupno na mrežnoj stranici: https://mzost.gov.hr/UserDocsImages/klimatske_aktivnosti/ets/Popis_postrojenja_EU%20ETS_30.07.2024.pdf
 24. Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije (2026.). Registar onečišćavanja okoliša. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://roo.azo.hr/rpt.html>
 25. DLS d.o.o. (2026.). Općina Pićan. Procjena rizika od velikih nesreća. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.pican.hr/wp-content/uploads/2026/04/Procjena-rizika-od-velikih-nesreca.pdf>
 26. Urbanistički institut Hrvatske d.d. (2024.). Prostorni plan uređenja Općine Gračišće. I. Obrazloženje. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://mail.gracisce.hr/images/stories/PPUO/Gracisce-PPUO-knjiga.pdf>
 27. Državni zavod za statistiku (2026.). GeoSTAT. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://geostat.gov.hr/>
 28. Državni zavod za statistiku (2021.). Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2021. – Stanovništvo po naseljima. Stanovništvo prema starosti i spolu po naseljima, Popis 2021. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://dzs.gov.hr/naslovna-blokovi/u-fokusu/popis-2021/88>
 29. Državni hidrometeorološki zavod (2008.). Klimatski atlas Hrvatske 1961 – 1990. 1971 – 2000. Dostupno na mrežnoj stranici: https://klima.hr/razno/publikacije/klimatski_atlas_hrvatske.pdf
 30. Vita Projekt d.o.o. (2022.). Strateška studija utjecaja na okoliš: Plan razvoja Istarske Županije za razdoblje od 2022. do 2027. godine. Dostupno na mrežnoj stranici: https://www.istra-istria.hr/media/filer_public/01/ad/01ad7d77-0798-4679-8e57-d59a9588e4f8/240206_suo_plana_razvoja.pdf
 31. Meteoblue (2026.). Simulated historical climate & weather data for Pićan. History and Climate. Dostupno na mrežnoj stranici: https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/climatemodelled/pi%28c4%87an_croatia_3193377
 32. Istarska županija (2022.). Procjena rizika od velikih nesreća. Dostupno na mrežnoj stranici: https://www.istra-istria.hr/media/filer_public/8d/03/8d038a2d-ffeb-4d8b-bc45-f6b79878af18/230109_procjena_rizika_iz-2022.pdf
 33. EPTISA Adria d.o.o. (2017). Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.). Dostupno na mrežnoj stranici: https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Klimatsko_modeliranje_P-2-2-1_31.03.2017.pdf

34. EPTISA Adria d.o.o. (2017.). Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km (u sklopu Podaktivnosti 2.2.1.). Dostupno na mrežnoj stranici: https://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Dodatak_Klimatsko_modeliranje_VELEbit_12.5km.pdf
35. DIREKTIVA (EU) 2023/1791 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 13. rujna 2023. o energetske učinkovitosti i izmjeni Uredbe (EU) 2023/955 (preinaka). Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023L1791>
36. Eurostat (2026.). Housing in Europe – 2024 edition. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/housing-2024>
37. European Commission (2026.). Energy poverty indicators dashboard. Dostupno na mrežnoj stranici: [https://energy-poverty.ec.europa.eu/epah-indicators?country-cooling+dgr+days-%E2%82%AC/kwh-no+dsgcnt+average-none-albania+\(al\)-all+indicators-2025](https://energy-poverty.ec.europa.eu/epah-indicators?country-cooling+dgr+days-%E2%82%AC/kwh-no+dsgcnt+average-none-albania+(al)-all+indicators-2025)
38. DIREKTIVA (EU) 2018/2001 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora (preinaka). Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018L2001>
39. DIREKTIVA 2010/31/EU EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA o energetske učinkovitosti zgrada (preinaka). Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010L0031>
40. DIREKTIVA (EU) 2024/1275 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA o energetske svojstvima zgrada (preinaka). Dostupno na mrežnoj stranici: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202401275
41. UREDBA (EU) 2018/1999 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA o upravljanju energetske unijom i djelovanjem u području klime, izmjeni uredaba (EZ) br. 663/2009 i (EZ) br. 715/2009 Europskog parlamenta i Vijeća, direktiva 94/22/EZ, 98/70/EZ, 2009/31/EZ, 2009/73/EZ, 2010/31/EU, 2012/27/EU i 2013/30/EU Europskog parlamenta i Vijeća, direktiva Vijeća 2009/119/EZ i (EU) 2015/652 te stavljanju izvan snage Uredbe (EU) br. 525/2013 Europskog parlamenta i Vijeća. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R1999>
42. PREPORUKA KOMISIJE (EU) 2020/1563 o energetske siromaštvu. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32020H1563>
43. Ministarstvo gospodarstva (2025.). Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine. Dostupno na mrežnoj stranici: https://mzost.gov.hr/UserDocImages//klimatske_aktivnosti/ostali_dokumenti//NECP_Update_HRV_HR.pdf
44. Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine (2020.). Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine. Dostupno na mrežnoj stranici: https://mpgi.gov.hr/UserDocImages/dokumenti/EnergetskaUcinkovitost/DSO_14.12.2020.pdf
45. Trinomics B.V. (2016.). Selecting Indicators to Measure Energy Poverty. Dostupno na mrežnoj stranici: https://energy.ec.europa.eu/publications/selecting-indicators-measure-energy-poverty_en
46. Državni zavod za statistiku (2026.). Statistička izvješća. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://podaci.dzs.hr/hr/arhiva/osobna-potrosnja-i-pokazatelji-siromastva/rezultati-ankete-o-potrosnji-kucanstava/>
47. Molina, I., Marhuenda, Y. and Morales, D. (2022). The Fay-Herriot Model in Small Area Estimation: EM Algorithm and Application to Official Dana. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.ine.pt/revstat/pdf/THEFAY-HERRIOTMODELINSMALLAREA.pdf>
48. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (2026.). Djelatnost Fonda. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.fzoeu.hr/hr/djelatnost-fonda/1325>
49. Hrvatska banka za obnovu i razvitak (2026.). O nama. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.hbor.hr/tko-smo/16>

50. HAMAG – BICRO (2026.). O nama. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://hamagbicro.hr/o-nama/osnivanje/>
51. Ministarstvo gospodarstva (2026.). Modernizacijski fond. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://mingo.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-klimatske-aktivnosti-1879/modernizacijski-fond/9095>
52. ESF+ Učinkoviti ljudski potencijali (2026.). EU fondovi 2021.-2027. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://esf.hr/esfplus/program/>
53. Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije (2026.). Programi Republike Hrvatske 2021.-2027. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://razvoj.gov.hr/istaknute-teme/eu-fondovi-2021-2027/programi-republike-hrvatske-2021-2027/4854>
54. European Union (2026.). Program InvestEU (2021. – 2027.). Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/HR/legal-content/summary/investeu-programme-2021-2027.html>
55. Vlada Republike Hrvatske (2026.). Mehanizam za oporavak i otpornost. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://planoporavka.gov.hr/mehanizam-za-oporavak-i-otpornost/16>
56. Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije (2026.). Prekogranična suradnja. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://razvoj.gov.hr/djelokrug-1939/eu-fondovi/financijsko-razdoblje-eu-2014-2020/teritorijalna-suradnja/prekograncna-suradnja/3102>
57. Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije (2026.). Europska teritorijalna suradnja. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://razvoj.gov.hr/europska-teritorijalna-suradnja-4216/4216>
58. Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije (2026.). Prekogranični programi 2021.-2027. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eufondovi.gov.hr/eu-fondovi/europska-teritorijalna-suradnja-2021-2027/prekograncna-suradnja-2021-2027/>
59. Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije (2026.). Transnacionalni programi 2021.-2027. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eufondovi.gov.hr/eu-fondovi/europska-teritorijalna-suradnja-2021-2027/transnacionalna-suradnja-2021-2027/>
60. Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije (2026.). Međuregionalni programi 2021.-2027. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eufondovi.gov.hr/eu-fondovi/europska-teritorijalna-suradnja-2021-2027/meduregionalna-suradnja-2021-2027/>
61. Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije (2026.). EU fondovi Hrvatska. Strategija EU za jadransku i jonsku regiju (EUSAIR). Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eufondovi.gov.hr/eu-fondovi/europska-teritorijalna-suradnja-2021-2027/makroregionalne-strategije-2021-2027/>
62. Ministarstvo vanjskih i europskih poslova (2026.). EU strategija za dunavsku regiju (EUSDR). Dostupno na mrežnoj stranici: <https://mvep.gov.hr/vanjska-politika/multilateralni-odnosi/makro-regionalne-strategije-eu/eu-strategija-za-dunavsku-regiju-eusdr/22681>
63. Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije (2026.). Program LIFE. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://lifeprogramhrvatska.hr/hr/life-program/o-programu-life/>
64. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih (2026.). Struktura. Klima, energija i mobilnost. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.obzoreuropa.hr/struktura-drugi-stup/klima-energija-i-mobilnost>
65. European Investment Bank (2026.). ELENA – European Local Energy Assistance. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.eib.org/en/products/advisory-services/elena/>
66. European Union (2026.). Instrument za povezivanje Europe (CEF). Dostupno na mrežnoj stranici: <https://eur-lex.europa.eu/HR/legal-content/glossary/connecting-europe-facility-cef.html>
67. Europski parlament (2026.). Europska investicijska banka. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hr/sheet/17/europska-investicijska-banka>
68. Zakon o javno-privatnom partnerstvu. NN 78/12, 152/14, 114/18.
69. HEP ESCO (2026.). ESCO projekti. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.hep.hr/esco/esco-projekti/1830>
70. C4S Team up for Energy. Fact sheet on funding opportunities. Dostupno na mrežnoj stranici: https://www.door.hr/wp-content/uploads/2016/01/FACT_sheet_C4S.pdf

71. ISU-INFO (2015.). CROWDFUNDING – novi način financiranja. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.iusinfo.hr/aktualno/u-sredistu/crowdfunding-novi-nacin-financiranja-22043>
72. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja Republike Hrvatske (2026.). Socijalni fond za klimatsku politiku. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://mzost.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-klimatsku-tranziciju-1879/socijalni-fond-za-klimatsku-politiku/10139>
73. Nacionalni portal energetske učinkovitosti (2026.). Energetske zadruge. Dostupno na mrežnoj stranici: <https://www.enu.hr/ee-u-hrvatskoj/tko-je-tko-ee-rh/energetske-zadruge/>

16. POPIS SLIKA

Slika 1. Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju	12
Slika 2. Emisije CO ₂ sektora zgradarstva Općine Pićan u referentnoj 2015. godini	26
Slika 3. Emisije CO ₂ sektora prometnog sektora Općine Pićan u referentnoj 2015. godini	29
Slika 4. Struktura energetske potrošnje po energentu u referentnoj 2015. godini	31
Slika 5. Emisije CO ₂ po energentu i sektoru u referentnoj 2015. godini	33
Slika 6. Emisije CO ₂ sektora zgradarstva Općine Pićan u kontrolnoj 2023. godini	37
Slika 7. Emisije CO ₂ prometnog sektora Općine Pićan u kontrolnoj 2023. godini	40
Slika 8. Struktura energetske potrošnje po energentu u kontrolnoj 2023. godini	42
Slika 9. Emisije CO ₂ po energentu i sektoru u 2023. godini	44
Slika 10. Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO ₂ po sektorima Općine Pićan	47
Slika 11. Prikaz reljefa Općine Pićan te reljefnih cjelina Istre na temelju geološkog sastava i različitih vrsta tala. Izvor: USGS Explorer i PPUO Pićan. Obradio Level Project d.o.o.	60
Slika 12. Prikaz smještaja Općine Pićan unutar Istarske županije. Izvor: Geoportal DGU, Registar prostornih jedinica državne geodetske uprave. Obradio Level Project d.o.o.	61
Slika 13. Prosječne minimalne i maksimalne temperature zraka te ukupne količine oborina za područje Općine Pićan. Izvor: Meteoblue	64
Slika 14. Prikaz oblačnih, sunčanih i oborinskih dana na području Općine Pićan. Izvor: Meteoblue	64
Slika 15. Prikaz maksimalnih temperatura na području Općine Pićan. Izvor: Meteoblue	65
Slika 16. Prikaz količina oborina na području Općine Pićan. Izvor: Meteoblue	65
Slika 17. Prikaz brzine vjetrova na području Općine Pićan. Izvor: Meteoblue	66
Slika 18. Ruža vjetrova za područje Općine Pićan. Izvor: Meteoblue	66
Slika 19. Prosječna godišnja promjena temperature na području Općine Pićan. Izvor: Meteoblue	67
Slika 20. Prosječna godišnja promjena oborina na području Općine Pićan. Izvor: Meteoblue	68
Slika 21. Godišnja odstupanja količine oborina od dugoročnog prosjeka (oborinske anomalije) na području Općine Pićan. Izvor: Meteoblue	69
Slika 22. 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.	73
Slika 23. Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom.	75
Slika 24. Fluks ulazne sunčane energije (W/m ²) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom	77
Slika 25. 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.	78
Slika 26. 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.	80
Slika 27. 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.	82
Slika 28. 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.	84
Slika 29. IBVA koncept	87
Slika 30. Posljedice za Život i zdravlje ljudi. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	91
Slika 31. Posljedice za Gospodarstvo. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	91

Slika 32. Posljedice za Društvenu stabilnost i politiku. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	93
Slika 33. Vjerojatnost/frekvencija pojave potresa. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	93
Slika 34. Matrice rizika - potres. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	94
Slika 35. Karta rizika- potres. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Pićan	95
Slika 36. Karta opasnosti od poplava za područje Općine Pićan za scenarije male, srednje i visoke vjerojatnosti. Izvor: GeoPortal Hrvatskih voda	96
Slika 37. Posljedice za Život i zdravlje ljudi. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	98
Slika 38. Posljedice za Gospodarstvo. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	98
Slika 39. Posljedice za Društvenu stabilnost i politiku. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	99
Slika 40. Vjerojatnost/frekvencija pojave poplave najvećeg intenziteta. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	99
Slika 41. Matrice rizika - poplava. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	100
Slika 42. Karta rizika- poplava. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Pićan	101
Slika 43. Broj vrućih dana $T_{max} \geq 30^{\circ}C$, Pazin 2005. – 2024. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	102
Slika 44. Posljedice za Život i zdravlje ljudi. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan ..	104
Slika 45. Posljedice za Gospodarstvo. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	104
Slika 46. Posljedice za Društvenu stabilnost i politiku. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	104
Slika 47. Vjerojatnost/frekvencija ekstremnih temperatura. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	105
Slika 48. Matrice rizika – ekstremne temperature. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	106
Slika 49. Karta rizika – ekstremne temperature. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Pićan	107
Slika 50. Srednja mjesečna temperatura suhog termometra, Pazin 2005.-2024. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	108
Slika 51. Posljedice za Život i zdravlje ljudi. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan ..	109
Slika 52. Posljedice za Gospodarstvo. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	109
Slika 53. Posljedice za Društvenu stabilnost i politiku. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	110
Slika 54. Vjerojatnost/frekvencija dugotrajne suše. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	110
Slika 55. Matrice rizika – suša. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	111
Slika 56. Karta rizika – suša. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Pićan	112
Slika 57. Srednje sezonske žestine (SSR_{pos}) tijekom požarne sezone (lipanj-rujan) u razdoblju 1991.- 2020. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	113
Slika 58. Broj dana s grmljavinom, Pazin 2005.-2024. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	114
Slika 59. Posljedice za Život i zdravlje ljudi. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan ..	115
Slika 60. Posljedice za Gospodarstvo. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	116
Slika 61. Posljedice za Društvenu stabilnost i politiku. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	116
Slika 62. Vjerojatnost/frekvencija požara. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	117
Slika 63. Matrice rizika – požar. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	117
Slika 64. Karta rizika – požar. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	118

Slika 65. Broj dana s tučom, Pazin 2005.-2024. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	119
Slika 66. Posljedice za Život i zdravlje ljudi. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan ..	120
Slika 67. Posljedice za Gospodarstvo. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan.....	120
Slika 68. Posljedice za Društvenu stabilnost i politiku. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	121
Slika 69. Vjerojatnost/frekvencija tuče. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	121
Slika 70. Matrice rizika – tuča. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	122
Slika 71. Karta rizika – tuča. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	123
Slika 72. Sektorski udio u potencijalu smanjenja emisije CO ₂	143
Slika 73. Projekcije emisija CO ₂ i potrošnje energije u scenariju bez mjera i scenariju s mjerama za sektor zgradarstva.....	144
Slika 74. Projekcije emisija CO ₂ i potrošnje energije u scenariju bez mjera i scenariju s mjerama za sektor prometa	145
Slika 75. Projekcije emisija CO ₂ i potrošnje energije u scenariju bez mjera i scenariju s mjerama za sektor javne rasvjete.....	146

17. POPIS TABLICA

Tablica 1. Identificirani rizici provedbe Akcijskog plana i kvalitativna ocjena identificiranih rizika.....	23
Tablica 2. Potrošnja energije sektora zgradarstva Općine Pićan u referentnoj 2015. godini.....	25
Tablica 3. Emisijski faktori prema vrsti goriva	25
Tablica 4. Referentni inventar emisija CO ₂ sektora zgradarstva Općine Pićan u referentnoj 2015. godini.....	25
Tablica 5. Energetska potrošnja goriva sektora prometa Općine Pićan u referentnoj 2015. godini	28
Tablica 6. Emisije CO ₂ za podsektore prometa na području Općine Pićan u referentnoj 2015. godini	28
Tablica 7. Potrošnja električne energije i pripadajuće neizravne emisije CO ₂ iz elektroenergetske mreže javne rasvjete Općine Pićan u referentnoj 2015. godini	30
Tablica 8. Potrošnja energije u MWh pojedinih sektora po energentima u referentnoj 2015. godini	31
Tablica 9. Emisije CO ₂ pojedinih sektora prema energentima u referentnoj 2015. godini	32
Tablica 10. Potrošnja energije sektora zgradarstva Općine Pićan u kontrolnoj 2023. godini	36
Tablica 11. Emisijski faktori za određivanje emisija CO ₂	36
Tablica 12. Kontrolni inventar emisija CO ₂ sektora zgradarstva Općine Pićan 2023. godine.....	36
Tablica 13. Energetska potrošnja goriva sektora prometa Općine Pićan u kontrolnoj 2023. godini	39
Tablica 14. Emisije CO ₂ za podsektore prometa Općine Pićan u 2023. godini	39
Tablica 15. Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO ₂ električne mreže javne rasvjete u 2023. godini	41
Tablica 16. Potrošnja energije u MWh pojedinih sektora po energentima u kontrolnoj 2023. godini.....	42
Tablica 17. Emisije CO ₂ pojedinih sektora po energentima u kontrolnoj 2023. godini	43
Tablica 18. Emisije CO ₂ koje nastaju proizvodnim aktivnostima postrojenja Rockwool Adriatic d.o.o. tijekom razdoblja od 2017. do 2023. godine. Izvor: Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije. Registar onečišćavanja okoliša	45
Tablica 19. Referentni inventar emisija CO ₂ po sektorima i energentima za 2015. godinu	46
Tablica 20. Referentni inventar emisija CO ₂ po sektorima i energentima za 2023. godinu	46
Tablica 21. Sažetak usporedbe Kontrolnog i Referentnog inventara emisija CO ₂	48
Tablica 22. Procjena troškova i smanjenja emisija mjera ublažavanja učinaka klimatskih promjena.....	56
Tablica 23. Identifikacija prijetnji. Izvor: DLS d.o.o. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	88
Tablica 24. Prikaz utjecaja potresa na kritičnu infrastrukturu. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	90
Tablica 25. Prikaz utjecaja poplava na kritičnu infrastrukturu. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	97
Tablica 26. Prikaz utjecaja ekstremnih temperatura na kritičnu infrastrukturu. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	102
Tablica 27. Prikaz utjecaja suše na kritičnu infrastrukturu. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	108
Tablica 28. Prikaz utjecaja požara na kritičnu infrastrukturu. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	114
Tablica 29. Prikaz utjecaja tuče na kritičnu infrastrukturu. Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za područje Općine Pićan	119
Tablica 30. Pokazatelj energetske siromaštva za područje Općine Pićan	139
Tablica 31. Inventar emisija za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama.....	142
Tablica 32. Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima	143
Tablica 33. Projekcije potrošnje energije i emisije CO ₂ sektora zgradarstva – scenarij bez mjera	144
Tablica 34. Projekcije potrošnje energije i emisije CO ₂ sektora zgradarstva – scenarij s primijenjenim mjerama	144
Tablica 35. Projekcije potrošnje energije i emisije CO ₂ sektora zgradarstva – scenarij s primijenjenim mjerama	144
Tablica 36. Projekcije potrošnje energije i emisije CO ₂ sektora prometa – scenarij bez mjera	145

Tablica 37. Projekcije potrošnje energije i emisije CO ₂ sektora prometa – scenarij s primijenjenim mjerama	145
Tablica 38. Projekcije potrošnje energije i emisije CO ₂ sektora javne rasvjete – scenarij bez mjera.....	146
Tablica 39. Projekcije potrošnje energije i emisije CO ₂ sektora javne rasvjete – scenarij s primijenjenim mjerama.	146

NARUČITELJ:
OPĆINA PIĆAN
Pićan 40
52332 Pićan



IZRAĐIVAČ:
LEVEL PROJECT D.O.O.
Radnička cesta 80
10000 Zagreb

