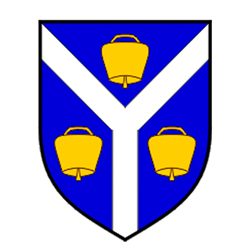
Regionalna energetska agencija Sjever

Akcijski plan energetski i klimatski održivog razvitka (SECAP) Općine Matulji



**NARUČITELJ:**

Općina Matulji

Trg Maršala Tita 11

51211 Matulji

**VEZA:**

Ugovor o izradi Akcijskog plana energetski i klimatski održivog razvitka Općine Matulji, KLASA: 302-01/19-01/0011, URBROJ: 2156/04-01-3-2-19-20-0003

**IZDAVAČ:**

Regionalna energetska agencija Sjever

Miroslava Krleže 81

48 000 Koprivnica

<http://www.rea-sjever.hr>

**AUTORI:**

Petra Orehovački, mag. ing. oecoing.

Jurica Perko, mag. ing. el.

Zvonimir Perko, mag. ing. el.

Ivana Derežić, mag. oecol.

**SURADNICI:**

Astra Gašparini, dipl. oec., Viša savjetnica za gospodarstvo i EU fondove

Danijel Jerman, dipl. iur., Pročelnik jedinstvenog upravnog odjela

Ronald Puharić, dipl.ing.građ., Voditelj odsjeka za komunalni sustav i prostorno planiranje

Smiljana Veselinović, dipl.iur., Savjetnica za komunalni sustav i prostorno uređenje

**ODOBRIO RAVNATELJ:**

Ivan Šimić, dipl.ing.

*Akcijski plan energetski i klimatski održivog razvitka Općine Matulji izradili su Općina Matulji i Regionalna energetska agencija Sjever u okviru projekta C-Track 50 sufinanciranog iz programa Horizon 2020.*

**SADRŽAJ**

[1. Uvod 1](#_Toc62717053)

[1.1 Sporazum Gradonačelnika za klimu i energiju 2](#_Toc62717054)

[1.2 Općina Matulji i Sporazum gradonačelnika 3](#_Toc62717055)

[2. Metodologija 4](#_Toc62717056)

[3. Analiza energetske potrošnje i emisija CO2 Općine Matulji 6](#_Toc62717057)

[4. Potrošnja energije i emisije CO2 u 2014. godini 7](#_Toc62717058)

[5. Ocjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene 10](#_Toc62717059)

[5.1 Klima u Hrvatskoj 11](#_Toc62717060)

[5.1.1 Projicirane promjene temperature zraka 12](#_Toc62717061)

[5.1.2 Projicirane promjene količine oborina 14](#_Toc62717062)

[5.2 Procjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene na području Općine Matulji 15](#_Toc62717063)

[5.2.1 Ocjena trenutnog stanja klime 18](#_Toc62717064)

[5.2.2 Rizici i ocjena utjecaja klimatskih promjena 27](#_Toc62717065)

[5.2.3 Ranjivost na klimatske promjene Općine Matulji 31](#_Toc62717066)

[5.2.4 Očekivani učinci klimatskih promjena 33](#_Toc62717067)

[5.3 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama 34](#_Toc62717068)

[6. Akcijski plan 43](#_Toc62717069)

[6.1 Mjere za smanjenje emisija CO2 u sektoru zgradarstva 47](#_Toc62717070)

[6.1.1 Zgrade u vlasništvu Općine 47](#_Toc62717071)

[6.1.2 Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora 50](#_Toc62717072)

[6.1.3 Stambeni sektor 52](#_Toc62717073)

[6.2 Mjere za smanjenje emisija CO2 u sektoru javne rasvjete 55](#_Toc62717074)

[6.3 Mjere za smanjenje emisije CO2 u sektoru prometa 56](#_Toc62717075)

[6.4 Horizontalne mjere za smanjenje emisije CO2 59](#_Toc62717076)

[6.5 Mobilizacija stanovništva 60](#_Toc62717077)

[7. Procjena smanjenja emisija CO2 za identificirane mjere do 2030. godine 61](#_Toc62717078)

[7.1 Projekcije emisija CO2 za sektor zgradarstva 62](#_Toc62717079)

[7.1.1 Scenarij bez primijenjenih mjera 62](#_Toc62717080)

[7.1.2 Scenarij s primijenjenim mjerama za smanjenje emisija CO2 63](#_Toc62717081)

[7.2 Projekcije emisije CO2 u sektoru javne rasvjete 66](#_Toc62717082)

[7.2.1 Scenarij bez primijenjenih mjera 66](#_Toc62717083)

[7.2.2 Scenarij s primijenjenim mjerama 66](#_Toc62717084)

[7.3 Projekcije emisije CO2 u sektoru prometa 67](#_Toc62717085)

[7.3.1 Scenarij bez primijenjenih mjera 67](#_Toc62717086)

[7.3.2 Scenarij s primijenjenim mjerama 67](#_Toc62717087)

[7.4 Ukupne projekcije emisije CO2 Općine Matulji 69](#_Toc62717088)

[7.5 Zaključak 70](#_Toc62717089)

[8. Provedba akcijskog plana 71](#_Toc62717090)

[8.1 Organizacija provedbe 71](#_Toc62717091)

[8.2 Praćenje provedbe i izvještavanje 71](#_Toc62717092)

[8.2.1 Izvještavanje 71](#_Toc62717093)

[8.2.2 Sustavi za podršku 71](#_Toc62717094)

[8.3 Strukturna prilagodba 72](#_Toc62717095)

[9. Osiguranje resursa za provedbu Akcijskog plana 73](#_Toc62717096)

[9.1 Ljudski resursi 73](#_Toc62717097)

[9.2 Izvori financiranja 73](#_Toc62717098)

[10. Zaključak 75](#_Toc62717099)

[Popis slika 76](#_Toc62717100)

[Popis tablica 77](#_Toc62717101)

[Popis kratica 78](#_Toc62717102)

# Uvod

Općina Matulji kao jedinica lokalne samouprave konstituirana je 10. travnja 1993. godine, a do tada je prostor općine bio u sastavu općine Opatija. Trokutasti grb podijeljen na tri plava polja u kojima se nalazi po jedno zlatno zvončarsko zvono, jer je Općina Matulji poznata po Zvončarima.

Prema Popisu stanovništva iz 2011. godine, u općini je živjelo 11.246 stanovnika na površini od 175,6 km2. Prosječna gustoća naseljenosti općine iznosi 64,04 stan/km2. Općinu Matulji čine 24 administrativna naselja: Brdce, Bregi, Brešca, Jurdani, Jušići, Kućeli, Lipa, Male Mune, Mali Brgud, Matulji, Mihotići, Mihelići, Mučići, Pasjak, Permani, Rukavac, Rupa, Ružići, Šapjane, Vele Mune, Veli Brgud, Zaluki, Zvoneće, Žejane.



Slika 1 Općina Matulji[[1]](#footnote-2)

Općina Matulji ima izvanredan položaj u zaleđu Opatijske rivijere, s dva granična prijelaza sa najvećim prometom putnika i vozila. Općina Matulji smještena je u sjevernom dijelu Primorsko – goranske županije i predstavlja granicu između Republike Hrvatske i Republike Slovenije. Prostorom Općine Matulji, smjerom sjeverozapad – jugoistok prolazi prirodni prometni pravac korišten daleko u prošlost. To je spoj kontinentalnog dijela Srednje Europe s Jadranom, značajnog opsega prometa ljudi i dobara. To je jedan od najznačajnijih prometnih pravaca na razini države. Mreža prometnica Općine Matulji predstavlja vrlo jako cestovno čvorište, budući kroz nju prolaze svi osnovni cestovni pravci koji je na sjeveru preko magistralne (državne) ceste Rijeka-Matulji-Rupa povezuju sa Ljubljanom i Trstom, a na istoku s centrom Rijeke, te dalje sa Zagrebom, Splitom i Dubrovnikom. Na jugu cestovna mreža povezuje Općinu Matulji s Opatijom, Lovranom i dalje Labinom i Pulom, dok je magistralnim pravcem kroz tunel “Učka” povezana s centralnom i sjevernom Istrom.

## Sporazum Gradonačelnika za klimu i energiju

Europski sporazum gradonačelnika za klimu i energiju okuplja na tisuće lokalnih tijela vlasti koja su se dobrovoljno posvetila provedbi ciljeva Europske unije za klimu i energiju. Sporazum gradonačelnika pokrenut je 2008. u Europi s namjerom okupljanja lokalnih tijela vlasti koja su se dobrovoljno posvetila ostvarivanju i premašivanju klimatskih i energetskih ciljeva Europske unije. Uz to što je predstavila jedinstven pristup aktivnostima koje utječu na energiju i klimu prema načelu ‘odozdo prema gore’ (engl. *bottom-up approach*), uspjeh ove inicijative ubrzo je nadmašio sva očekivanja. Danas okuplja više od 10 tisuća tijela lokalne i regionalne vlasti u 60 zemalja, koristeći prednosti pokreta koji ujedinjuje brojne dionike širom svijeta te metodološku i tehničku potporu koju pružaju nadležni uredi.

Potpisnici ovog Sporazuma podržavaju zajedničku viziju za 2050. godinu:

* ubrzavanje dekarbonizacije njihovih teritorija
* osnaživanje kapaciteta za prilagodbu na neizbježan utjecaj klimatskih promjena
* omogućavanje građanima pristup sigurnoj, održivoj i povoljnoj energiji.

Gradovi potpisnici obvezuju se na djelovanje koje će podržati smanjenje stakleničkih plinova za 40 % do 2030. godine te usvajanje zajedničkog pristupa rješavanju ublažavanja i prilagodbe na klimatske promjene.

Kako bi svoj politički angažman prenijeli iz teorije u praktične mjere i projekte, potpisnici Sporazuma obvezuju se na dostavljanje Akcijskog plana energetski i klimatski održivog razvitka (SECAP) u roku od dvije godine od odluke lokalnog vijeća, s navedenim ključnim aktivnostima koje planiraju poduzeti. Plan će sadržavati i Referentni inventar ispuštanja (engl. *Baseline Emission Inventory*, BEI) u svrhu praćenja aktivnosti prilagodbe te Ocjenu rizika i ranjivosti na klimatske promjene (engl. *Risk and Vulnerability Assessment*, RVA). Strategija prilagodbe trebala bi biti dio SECAP-a i/ili se treba razviti i uključiti u zaseban planski dokument. Ovaj odvažan politički angažman označava početak dugotrajnog postupka, a gradovi su obvezni izvještavati o napretku provedbe planova svake dvije godine.

Ovoj dragovoljnoj inicijativi do listopada 2020. godine pristupilo je 10.356 gradova i općina u 61 zemlji svijeta sa svojih preko 326 milijuna stanovnika, a osim europskih gradova Sporazumu su pristupili i gradovi smješteni na drugim kontinentima, primjerice Jordan, Kazahstan, Tunis, Maroko itd.

Na području Republike Hrvatske Sporazum je potpisalo 88 gradova i općina koje obuhvaćaju preko 2 milijuna stanovnika.

## Općina Matulji i Sporazum gradonačelnika

Općina Matulji je 26. ožujka 2015. godine pristupila Sporazumu gradonačelnika i načelnika. Potpisivanjem Sporazuma, općinska uprava obvezala se na primjenu brojnih mjera energetske učinkovitosti kojima će u konačnici do 2020. godine smanjiti emisije CO2 za više od 20 %. U prosincu 2015. godine Regionalna energetska agencija Kvarner (REA Kvarner) izradila je Akcijski plan energetski održivog razvitka (engl. *Sustainable Energy Action Plan*, SEAP) koji je usvojen na Općinskom vijeću Općine Matulji u srpnju 2016. godine. Dokument se sastoji od analize potrošnje energije na administrativnom području Općine i prijedloga mjera za smanjenje emisija CO2. Analiza potrošnje imala je za cilj pokazati postojeće stanje u glavnim sektorima/potrošačima energije: sektor zgradarstva, prometa i javne rasvjete, a podijeljena je na dva dijela – analizu potrošnje energije i analizu emisija ugljičnog dioksida.

Proširenjem inicijative Sporazum gradonačelnika i usvajanjem još ambicioznijih ciljeva, 2020. godine Općina Matulji je u suradnji sa Regionalnom energetskom agencijom Sjever (REA Sjever), krenula u izradu Akcijskog plana energetski i klimatski održivog razvitka s ciljem gospodarskog i energetskog razvitka Općine Matulji uz povećanje udjela energije proizvedenih iz obnovljivih izvora, dodatno smanjenje emisija CO2 za minimalno 40 % do 2030. godine, postizanje ekološke i energetske održivosti te adaptaciji na klimatske promjene na području općine.

Važno je naglasiti da je ovo isključivo dragovoljna inicijativa i da Općina neće snositi nikakve posljedice za eventualni neuspjeh u ispunjenju planiranih ciljeva.

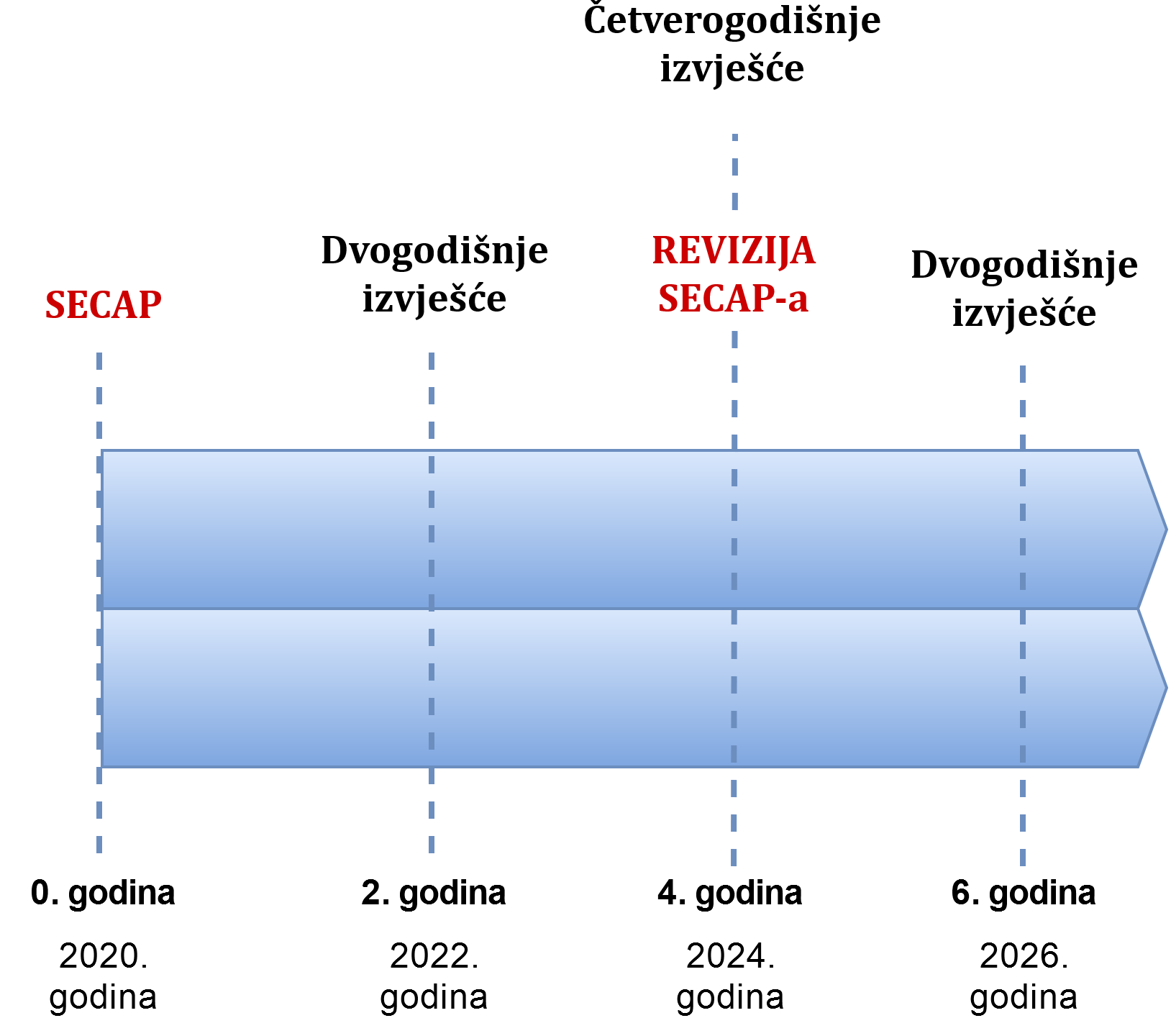
U tijeku izrade ovog Akcijskog plana, Europsko vijeće raspravlja i potvrđuje svoje stajalište o europskom propisu o klimi. Cilj je tog propisa pretvoriti političko obećanje da će Unija postati klimatski neutralna do 2050. u pravnu obvezu. Time će se europskim građanima i poduzećima pružiti pravna sigurnost i predvidljivost koje su potrebne za planiranje tranzicije.

Trenutačni cilj smanjenja emisija za 2030. iznosi 40 % u odnosu na razine iz 1990. Kako bi se ostvario cilj da EU postane klimatski neutralan do 2050. u skladu s ciljevima Pariškog sporazuma, EU treba povećati svoje ambicije za nadolazeće desetljeće i ažurirati svoj okvir klimatske i energetske politike. U tu svrhu Europsko vijeće potvrđuje obvezujući cilj EU-a za domaće neto smanjenje emisija stakleničkih plinova za najmanje 55 % do 2030. u odnosu na 1990. Poziva suzakonodavce da taj novi cilj uzmu u obzir u prijedlogu europskog propisa o klimi i da taj propis brzo donesu.

Kako bi ovaj Akcijski plan bio održiv do 2030. godine Općina Matulji će već sada ovim dokumentom predvidjeti mjere za smanjenje emisija CO2 za minimalno 55 % do 2030. godine i tako biti u skladu s propisima Europske unije.

# Metodologija

Prema priručniku "How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)" (dalje u tekstu: Priručnik) izrađenom od strane Ureda Sporazuma gradonačelnika te Zajedničkog istraživačkog centra Europske komisije, potpisnici Sporazuma obvezuju se na dostavljanje Akcijskog plana energetski i klimatski održivog razvitka (SECAP) u roku od dvije godine od odluke lokalnog vijeća, s navedenim ključnim aktivnostima koje planiraju poduzeti. Plan će sadržavati i Referentni inventar emisija u svrhu praćenja aktivnosti prilagodbe te Ocjenu rizika i ranjivosti na klimatske promjene. Također, potpisnici su obvezni izvještavati o napretku provedbe planova svake dvije godine. Ovisno o pristupu, potpisnici provode aktivnosti izvještavanja i kontrole provedbe (Slika 2).



Slika 2 Tijek izvještavanja o provedbi SECAP-a

Dvogodišnje izvješće (engl. *Action reporting*) je usredotočeno na izvještavanje o provedbi aktivnosti, odnosno mjera energetske učinkovitosti i ne uključuje izradu Kontrolnog inventara emisija CO2. Za četverogodišnji izvještaj (engl. *Full reporting*), osim adresiranja provedenih aktivnosti, potrebno izraditi i Kontrolni inventar emisija CO2 (engl. *Monitoring Emission Inventory* – MEI).

Na temelju analize potrošnje energije razvijen je Referentni inventar emisija CO2 koji prikazuje količine emisija nastale potrošnjom energije na području Općine Matulji u referentnoj godini. Referentni inventar emisija omogućuje prepoznavanje glavnih izvora emisija CO2 uzrokovanih ljudskim djelovanjem, a služi kao baza na temelju koje se propisuju mjere za smanjenje istih. Iako emisije CO2 nisu jedini oblik emisija, uobičajeno je da se emisije odnose prvenstveno na njih. Analiza energetske potrošnje i pripadajućih emisija od iznimne je važnosti za općinsku upravu jer predstavlja instrument na temelju kojeg je moguće mjeriti učinak mjera propisanih Akcijskim planom. Referentni inventar emisija pokazuje gdje je Općina Matulji bila na početku, a stalno nadgledanje emisija pokazat će napredak i poslužiti kao alat u motiviranju svih dionika koji su spremni pružiti doprinos nastojanjima općinske uprave u smanjenju emisija CO2.

Drugi dio sveobuhvatnog plana smanjenja emisija CO2 čine mjere čiji je cilj definiranje akcija potrebnih za smanjenje emisija CO2 za minimalno 40 % do 2030. godine. Detaljnom razradom mjera analizirane su očekivane energetske uštede i potencijali smanjenja emisija CO2 u 2030. godini, procijenjeni su investicijski troškovi i identificirani oblici financiranja istih. Osim identifikacije mjera, razrađena je i metodologija provedbe Akcijskog plana kako bi se osiguralo kontinuirano i sustavno praćenje provedbe definiranih ciljeva.

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

Općeniti cilj potpisnika Sporazuma gradonačelnika je smanjenje emisija CO2 za minimalno 40 % u odnosu na referentnu godinu do 2030. godine. Iako je Sporazumom gradonačelnika preporučeno da referentna godina bude 1990. u skladu s Protokolom iz Kyota, odluka o određivanju referentne godine uvjetovana prije svega dostupnošću povijesnih podataka. U svrhu izrade analize energetske potrošnje i određivanje referentnog inventara emisija određeno je da će referentna godina biti **2014. godina**.

Prema načelima definiranim u Sporazumu gradonačelnika, svaki je potpisnik odgovoran za emisije nastale energetskom potrošnjom na svom području. Područje je u ovom slučaju određeno administrativnim granicama potpisnika Sporazuma, a energetska potrošnja u svom se najvećem dijelu temelji na finalnoj potrošnji koja uključuje sve oblike potrošnje na administrativnom području – izravnu potrošnju energije u sektorima zgradarstva, postrojenja i prometa i ostalu izravnu potrošnju ovisno o sektorima koji su odabrani.

Odabir sektora (definicija opsega analize energetske potrošnje i pripadajućih emisija) osigurava obuhvat svih relevantnih područja energetske potrošnje, pri čemu je osobita pažnja posvećena izbjegavanju dvostrukog računanja. Prema gore spomenutom priručniku u ovoj su analizi obuhvaćeni sektori zgradarstva koji uključuje zgrade općinske uprave i općinskih ustanova, zgrade komercijalnog i uslužnog sektora i stambene zgrade, sektor javne rasvjete i sektor prometa koji uključuje vozila općinske uprave i ustanova, vozila javnog cestovnog prijevoza, željeznički i međugradski promet te cestovni promet (vozila fizičkih i pravnih osoba registriranih na području Općine Matulji). Za izračun emisija korišteni su standardni emisijski faktori usklađeni s načelima Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (engl. *Intergovernmental panel on Climate Change* – IPCC), a koji su u skladu s faktorima koje Republika Hrvatska koristi u izradi nacionalnih energetskih i klimatskih planova i strategija.

# Analiza energetske potrošnje i emisija CO2 Općine Matulji

Analiza energetske potrošnje Općine Matulji podijeljena je na sljedeće sektore i podsektore:

* **Zgradarstvo**
  + zgrade općinske uprave i zgrade ustanova kojima je Općina Matulji osnivač, vlasnik ili suvlasnik (u daljnjem tekstu: zgrade u vlasništvu Općine)
  + zgrade komercijalnog i uslužnog sektora
  + stambeni objekti – kućanstva
* **Javna rasvjeta**
* **Promet**
  + vozila općinske uprave i općinskih ustanova kojima je Općina Matulji osnivač, vlasnik ili suvlasnik (u daljnjem tekstu: vozila u vlasništvu Općine)
  + javni prijevoz
  + cestovni promet.

Izvori podataka o energetskoj potrošnji prikupljeni su iz više izvora podataka i institucija:

* Općinska uprava Općine Matulji
* HEP – ODS, Elektroprimorje Rijeka: pogon Opatija
* Informacijski sustav za gospodarenje energijom (ISGE)
* Državni zavod za statistiku (DZS)
* Komunalno društvo Autotrolej d.o.o.
* Komunalno društvo Komunalac d.o.o. Opatija
* Upravitelji zgrada
  + Rumat d.o.o.
  + Vitabel d.o.o.
* Liburnijske vode d.o.o.
* Ministarstvo unutarnjih poslova (MUP) Primorsko-goranske županije
* Policijska postaja Opatija
* Računalni program za izračun emisija iz cestovnog prometa (engl. *COmputer Programme to calculate Emission from Road Traffic,* COPERT IV).

Emisijski faktori (Tablica 1) vezani uz potrošnju toplinske energije preuzeti su iz Priručnika, osim za električnu energiju za koju su vrijednosti preuzete iz hrvatskih emisijskih faktora.

Tablica 1 Emisijski faktori prema vrsti goriva

|  |  |
| --- | --- |
|  | **tCO2/MWh** |
| **Električna energija** | 0,234 |
| **Prirodni plin** | 0,202 |
| **Loživo ulje** | 0,276 |
| **UNP** | 0,227 |
| **Benzin** | 0,249 |
| **Dizel** | 0,267 |
| **Ogrjevno drvo** | 0,000 |

# Potrošnja energije i emisije CO2 u 2014. godini

Tablica 2 prikazuje potrošnju energije po sektorima i podsektorima, a Tablica 3 emisije CO2 2014. godine.

Tablica 2 Potrošnja energije po sektorima

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sektor** | **Potrošnja energije [MWh]** | | | | | | |
| **Električna energija** | **Loživo ulje** | **Biomasa (ogrjevno drvo, peleti, sječka, briketi)** | **Dizel** | **Benzin** | **UNP** | **Ukupno** |
| **Zgradarstvo** | | | | | | | |
| **Zgrade u vlasništvu Općine** | 578,44 | 1.070,42 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 85,62 | **1.734,48** |
| **Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora** | 8.571,12 | 3.219,47 | 2.141,67 | 0,00 | 0,00 | 4.879,58 | **18.811,84** |
| **Stambeni objekti** | 16.099,10 | 19.932,24 | 22.608,89 | 0,00 | 0,00 | 2.387,79 | **61.028,02** |
| **Ukupno po sektoru** | **25.248,66** | **24.222,13** | **24.750,56** | **0,00** | **0,00** | **7.352,99** | **81.574,34** |
| **Promet** | | | | | | | |
| **Vozila u vlasništvu Općine** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 832,31 | 159,18 | 0,00 | **991,49** |
| **Javni prijevoz** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2.002,83 | 0,00 | 0,00 | **2.002,83** |
| **Gradski cestovni promet** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 26.943,20 | 10.416,07 | 1.053,07 | **38.412,34** |
| **Ukupno po sektoru** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **29.778,34** | **10.575,25** | **1.053,07** | **41.406,66** |
| **Javna rasvjeta** | | | | | | | |
| **Ukupno po sektoru** | **1.260,43** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **1.260,43** |
| **Ukupno** | **26.509,09** | **24.222,13** | **24.750,56** | **29.778,34** | **10.575,25** | **8.406,06** | **124.241,43** |

Tablica 3 Emisija CO2 po sektorima

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sektor** | **Emisija CO2 [tCO2]** | | | | | |
| **Električna energija** | **Loživo ulje** | **Dizel** | **Benzin** | **UNP** | **Ukupno** |
| **Zgradarstvo** | | | | | | |
| **Zgrade u vlasništvu Općine** | 135,36 | 295,44 | 0,00 | 0,00 | 19,44 | **450,24** |
| **Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora** | 2.005,64 | 888,57 | 0,00 | 0,00 | 1.107,67 | **4.001,88** |
| **Stambeni objekti** | 3.767,19 | 5.501,30 | 0,00 | 0,00 | 542,03 | **9.810,52** |
| **Ukupno po sektoru** | **5.908,19** | **6.685,31** | **0,00** | **0,00** | **1.669,14** | **14.262,64** |
| **Promet** | | | | | | |
| **Vozila u vlasništvu Općine** | 0,00 | 0,00 | 222,23 | 39,63 | 0,00 | **261,86** |
| **Javni prijevoz** | 0,00 | 0,00 | 534,76 | 0,00 | 0,00 | **534,76** |
| **Gradski cestovni promet** | 0,00 | 0,00 | 7.193,84 | 2.593,60 | 239,05 | **10.026,49** |
| **Ukupno po sektoru** | **0,00** | **0,00** | **7.950,83** | **2.633,23** | **239,05** | **10.823,11** |
| **Javna rasvjeta** | | | | | | |
| **Ukupno po sektoru** | **294,94** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **294,94** |
| **Ukupno** | **6.203,13** | **6.685,31** | **7.950,83** | **2.633,23** | **1.908,19** | **25.380,69** |

Slika 3 i Slika 4 prikazuju ukupnu potrošnju energije po pojedinim sektorima te ukupnu emisiju CO2 na području Općine Matulji.

Slika 3 Ukupna potrošnja energije prema sektorima u MWh

Slika 4 Ukupna emisija CO2 prema sektorima

# Ocjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene

Klimatske promjene jedan su od najvećih izazova s kojim se danas suočavamo. Utjecaji klimatskih promjena se osjećaju u svim dijelovima svijeta. Hrvatska se u ovom trenutku možda već suočava s posljedicama klimatskih promjena, a vjerojatno će ih osjećati i u budućnosti. Globalno izvješće UNDP-a o društvenom razvoju za 2007./2008. godinu (engl. *Human Development Report*, HDR) pod nazivom: **Borba protiv klimatskih promjena: Ljudska solidarnost u podijeljenom svijetu**, pokazalo je da se klima mijenja i da je potrebno poduzeti značajne korake kako bi se smanjile posljedice i opseg promjena. Očekuje se da će klimatske promjene, uzrokovane povišenim razinama stakleničkih plinova (engl. *greenhouse gases*, GHG) u atmosferi, dovesti do niza problema koji će imati utjecaja na razvoj društva. Negativni utjecaji, među ostalim, mogu uključivati štete prouzrokovane sve češćim prirodnim katastrofama i porastom razine mora, pritisak na proizvodnju hrane, negativne posljedice na zdravlje ljudi i mnoge druge. Ako im se ne obrati pozornost, klimatske promjene u Hrvatskoj mogu ograničiti mogućnosti izbora građana na poboljšanje uvjeta života, usporiti i negativno se odraziti na pozitivne aspekte razvoja te imati negativan utjecaj na razvoj društva općenito.

Na razvoj društva utječu tri izravne značajke klime i njihove promjene, a to su:

* temperatura koja je, prema prijašnjim analizama i budućim projekcijama, u porastu u Republici Hrvatskoj
* oborine, koje su, prema prijašnjim analizama i budućim projekcijama, u nekim dijelovima Hrvatske u padu, a u nekima u porastu
* ekstremne vremenske pojave, kao što su oluje, toplinski udari i suše, pojavljuju se sve češće i već u značajnoj mjeri utječu na razvoj društva.

Tijekom 20. stoljeća u većini regija Republike Hrvatske došlo je do pada količine oborina i porasta temperature u gotovo svakom godišnjem dobu. Nije bilo moguće odrediti koliko se ta činjenica može pripisati prirodnim klimatskim kolebanjima, a koliko utjecaju čovjeka, no klimatski modeli za Republiku Hrvatsku upućuju na značajne promjene klimatskih uvjeta u budućnosti ne dođe li do značajnog smanjenja emisija stakleničkih plinova.

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

Iako je suradnja Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) s krajnjim korisnicima njihovih usluga i regionalnim partnerima dobra, potrebno je učiniti više kako bi se informacije o klimi integrirale u kratkoročnu spremnost u hitnim slučajevima, sezonsku pripremljenost i dugoročno predviđanje klime u Republici Hrvatskoj.

## Klima u Hrvatskoj[[2]](#footnote-3)

Klimu Hrvatske određuje njezin položaj u sjevernim umjerenim širinama (42°23' – 46°33') i pripadni vremenski procesi velikih i srednjih razmjera. Najvažniji modifikatori klime na području Hrvatske jesu Jadransko more i šire Sredozemno more, orografija Dinarida sa svojim oblikom, nadmorskom visinom i položajem prema prevladavajućem strujanju, otvorenost sjeveroistočnih krajeva prema Panonskoj ravnici, te raznolikost biljnog pokrova. Stoga u Hrvatskoj prevladavaju tri glavna klimatska područja: **kontinentalna**, **planinska** i **primorska** klima.

**Kontinentalna** klima prevladava u kontinentalnom (panonsko-peripanonskom) području Hrvatske gdje je stanje atmosfere obilježeno raznolikošću vremenskih situacija uz česte i intenzivne promjene tijekom godine. Klima kontinentalnog dijela Hrvatske modificirana je maritimnim utjecajem sa Sredozemlja, koji se u području južno od Save ističe jače nego na sjeveru i sve više slabi prema istočnom području. Sljedeći lokalni modifikator klime je orografija koja može pojačavati kratkotrajne jake oborine na navjetrinskoj strani prepreke ili stvarati oborinske sjene u zavjetrini.

**Planinska** klima prevladava na višim nadmorskim visinama (brdsko-planinski prostor) u Gorskom kotaru, Lici i dalmatinskom zaleđu koja se od ostalih klima razlikuje prvenstveno po temperaturnom i snježnom režimu koje karakteriziraju niske temperature zraka i dugotrajnije i obilnije snježne oborine.

**Primorska** klima prevladava u primorskoj Hrvatskoj, također s čestim i intenzivnim promjenama vremena, osim ljeti kada pod utjecajem azorske anticiklone koja sprečava prodore hladnog zraka na Jadran to područje dolazi pod utjecaj suptropskog pojasa. Jedan od najvažnijih modifikatora klime tog područja jest more, ali i jako razvijena orografija dinarskog planinskog lanca. Ciklonalna aktivnost tipična za zimu, rano proljeće i kasnu jesen jednako je značajna za oblačni i oborinski režim obale i zaleđa, s tim da u najhladnijem razdoblju godine ciklone uglavnom ne prelaze s Jadrana na kopno.

Na **temperature zraka** u Hrvatskoj utječu geografska širina, nadmorska visina, raspodjela i odnos kopna i mora, te horizontalna izmjena zračnih masa. Prema prosječnom trajanju insolacije razlikuju se dva velika područja: **primorska** Hrvatska (uključujući i cijelu Dalmaciju) s godišnjom insolacijom i do 2.700 sati godišnje i **nizinska** i **gorska** Hrvatska s manje od 2.000 sunčanih sati godišnje.

Srednji iznosi i godišnji hod temperature zraka uvelike se razlikuju u pojedinim regijama Hrvatske. Geografski položaj i reljef također utječu na znatne lokalne razlike. U Hrvatskoj zime nisu jako hladne, niti su ljeta previše vruća. Maksimalne godišnje temperaturne razlike ili amplitude u Hrvatskoj iznose i više od 50 ℃. Amplitude su najviše u kontinentalnim nizinama i na najvišim planinama. Zbog blagog utjecaja mora u primorskoj Hrvatskoj temperature su stabilnije.

Raspodjelu oborina u Hrvatskoj određuju tri glavna faktora: snaga i učestalost prolaza ciklona i anticiklona, utjecaj reljefa te razvoj termičke konvekcije. Hrvatska s godišnjim prosjekom između 800 i 1.000 mm oborina spada u umjereno humidne (semihumidne) zemlje. Godišnji raspored (hod) oborina je različit u pojedinim regijama Hrvatske. U nizinskoj Hrvatskoj je veći udio oborina u toplom dijelu godine – tzv. kontinentalni maksimum od travnja do rujna. Riječ je uglavnom o konvekcijskim kišama, često uz grmljavinu i vjetrove. Primorska i gorska Hrvatska glavninu oborina dobiva u hladnijem dijelu godine (tzv. maritimni maksimum od listopada do ožujka). Riječ je uglavnom o oborinama ciklonskog porijekla koje donose najviše zapadni vjetrovi. Zamišljena granica između navedena dva područja oborina – tzv. crta kontinentalnosti nalazi se nešto južnije od Karlovca, do Gline i Dvora na Uni.

Od velike važnosti za klimu i klimatske promjene su i vjetrovi. Najjači su u zimskom dijelu godine, osobito u primorskoj i gorskoj Hrvatskoj, gdje ih značajno modificiraju i orografski odnosi. Na jadranskom obalnom području najpoznatiji vjetar je **bura**. Puše s kopna na more, hladan je i suh, izrazito mahovit vjetar koji traje nekoliko dana. Bura nastaje prelijevanjem hladnog zraka iz Panonske zavale preko Dinarida na obalu. Po snazi i brzini bure posebno se ističu Rijeka, Senj, Maslenica, Split, Vrulja i Makarska, a njena učestalost opada od sjevernog prema južnom Jadranu. Najjača bura nastaju pri prijelazu kroz planinske prijevoje, kroz koje se hladni zrak kanalizira. Jačina bure znatno ovisi i o lokalnoj topografiji, a udaljavanjem od obale slabi. Bura najčešće puše u hladnom dijelu godine, često izaziva teškoće u prometu. Ponekad i ljeti može biti jaka, a tada često zbog mahovitosti pridonosi širenju šumskih požara. **Jugo** najčešće puše kao jugoistočni vjetar. Najčešće nastaje tako da se zračna masa sa sjeverne Afrike prolazeći preko Sredozemlja obogati vlagom, pa kod nas dolazi kao topao i vlažan zrak. Često tada padnu i prljave (blatne) kiše. U toplom dijelu godine u primorju često puše i **maestral**. Riječ je o vjetru sjeverozapadnog strujanja između azorskog maksimuma i polja niskog tlaka na istoku. Maestral koji puše ujednačenom, malom brzinom za vedrog vremena je klimatski koristan jer ublažava dnevne vrućine na otocima i uz obalu. Vjetrovi u kopnenoj Hrvatskoj imaju nazive prema stranama svijeta.

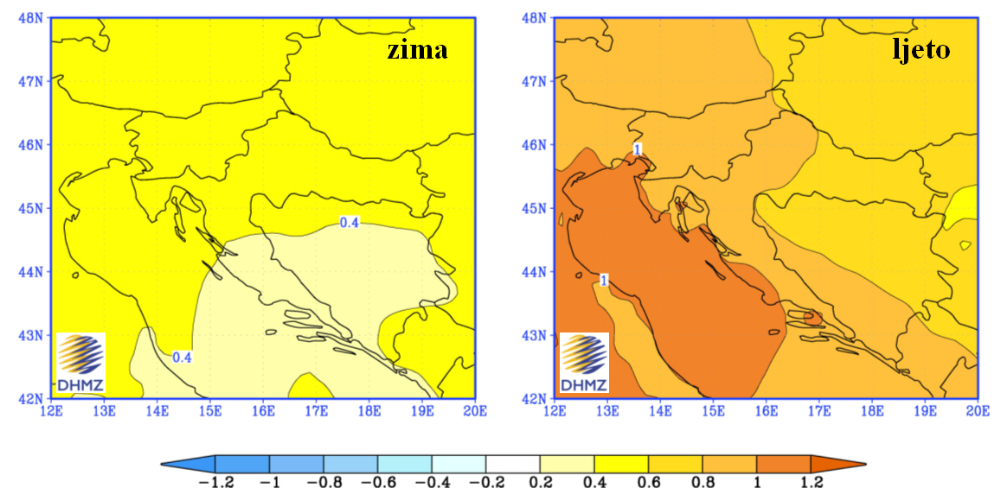
### Projicirane promjene temperature zraka[[3]](#footnote-4)

Klimatske promjene u budućoj klimi na području Hrvatske dobivene su simulacijama klime regionalnim klimatskim modelom RegCM (engl. *Regional Climate Model*) prema A2 scenariju, a analizirane su za dva 30-godišnja razdoblja:

1. Razdoblje od 2011. do 2040. godine predstavlja bližu budućnost i od najvećeg je interesa za korisnike klimatskih informacija u dugoročnom planiranju prilagodbe na klimatske promjene.
2. Razdoblje od 2041. do 2070. godine predstavlja sredinu 21. stoljeća u kojem je prema A2 scenariju predviđen daljnji porast koncentracije ugljikovog dioksida (CO2) u atmosferi te je signal klimatskih promjena jači.

Prema rezultatima RegCM-a za područje Hrvatske, srednjak ansambla simulacija upućuje na povećanje temperature zraka u oba razdoblja i u svim sezonama. Amplituda porasta veća je u drugom nego u prvom razdoblju, ali je statistički značajna u oba razdoblja. Povećanje srednje dnevne temperature zraka veće je ljeti (lipanj – kolovoz) nego zimi (prosinac – veljača).

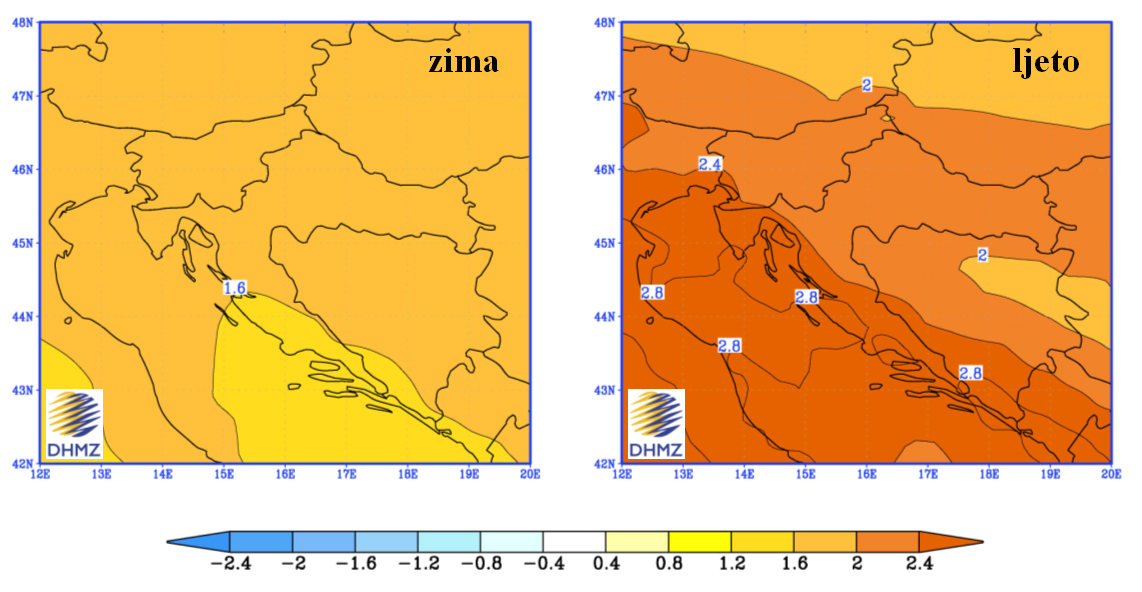
U prvom razdoblju buduće klime (2011. – 2040.) na području Hrvatske zimi se očekuje porast temperature do 0,6 °C, a ljeti do 1 °C (Slika 5).



Slika 5 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno)

**Izvor**: DHMZ

U drugom razdoblju buduće klime (2041. – 2070.) očekivana amplituda porasta u kontinentalnom području Hrvatske iznosi do 2 ℃ zimi i do 2,4 ℃ ljeti. Što se tiče priobalnog područja, očekivana amplituda porasta iznosi do 1,6 ℃ zimi, te do 3 ℃ ljeti (Slika 6).

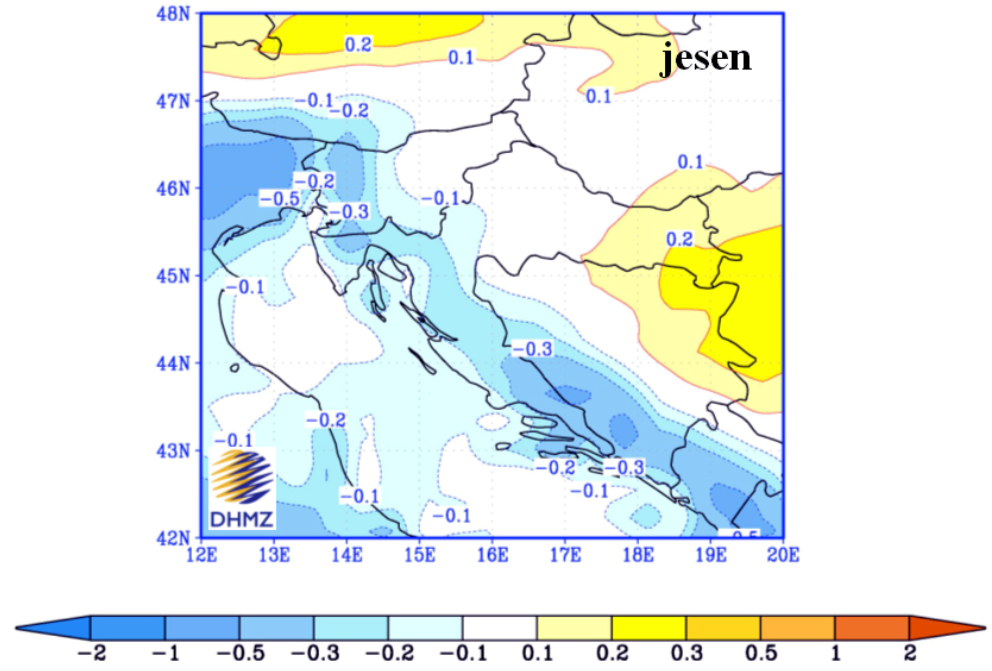


Slika 6 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno).

**Izvor**: DHMZ

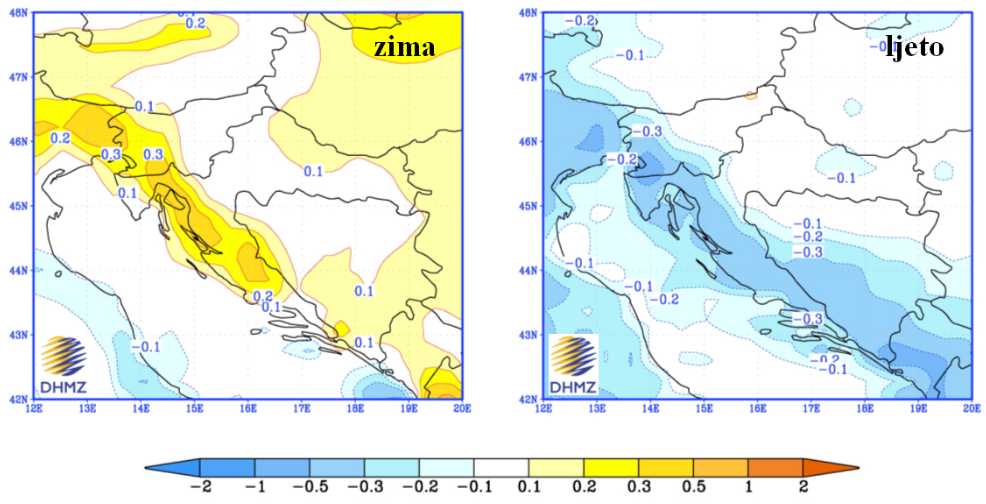
### Projicirane promjene količine oborina

Promjene količine oborine u bližoj budućnosti (2011. – 2040.) su vrlo male i ograničene samo na manja područja te variraju u predznaku ovisno o sezoni. Najveća promjena oborine, prema A2 scenariju, može se očekivati na Jadranu u jesen kada RegCM upućuje na smanjenje oborine s maksimumom od približno 45 – 50 mm na južnom dijelu Jadrana. Međutim, ovo smanjenje jesenske količine oborine nije statistički značajno (Slika 7). U drugom razdoblju buduće klime (2041. – 2070.) promjene oborine u Hrvatskoj su nešto jače izražene (Slika 8).



Slika 7 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za jesen.

**Izvor**: DHMZ



Slika 8 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno).

**Izvor**: DHMZ

Tako se ljeti u gorskoj Hrvatskoj te u priobalnom području očekuje smanjenje oborine. Smanjenja dosižu vrijednost od 45 – 50 mm i statistički su značajna. Zimi se može očekivati povećanje oborine u sjeverozapadnoj Hrvatskoj te na Jadranu, međutim to povećanje nije statistički značajno.

Pored općih trendova prethodno navedenih, važno je naglasiti da su konvektivne oborine (za vrijeme olujnih nevremena) važne za opskrbu vodom i vlažnost (tla), osobito ljeti. Ljetne se konvektivne oborine obično povezuju s frontama koje brzo prelaze iznad Republike Hrvatske ili s razvojem lokalnih nestabilnosti i olujnih nevremena. U slučaju olujnog nevremena, prekomjerna količina oborina u kombinaciji s jakim vjetrom može prouzročiti materijalnu štetu. Promjene koje se očekuju u količini konvektivnih oborina su statistički značajne. Kako su konvektivne oborine u ljetnim razdobljima povezane s relativno kratkim pljuskovima, neki dijelovi Republike Hrvatske (posebice priobalna područja) ostat će, prema budućim klimatskim projekcijama, čak i bez ovakvog neredovitog nadopunjavanja svojih izvora vode.

## Procjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene na području Općine Matulji

Postojeća klimatska varijabilnost, čiji se određeni aspekti u posljednje vrijeme mogu pripisati klimatskim promjenama, premda je to teško odrediti, već uvelike utječe na Republiku Hrvatsku. Značajni segmenti društva i gospodarstva ranjivi su na već postojeću klimatsku varijabilnost, a vjerojatno će biti ranjivi i na klimatske promjene koje se očekuju u budućnosti. Ranjivi dijelovi hrvatskog društva i gospodarstva obuhvaćaju gotovo jednu četvrtinu hrvatskog gospodarstva. Nadalje, mnogi od tih sektora izravno utječu na društveni razvoj, posebice na ranjive skupine društva. To su većinom siromašniji stanovnici koji ovise o poljoprivredi za vlastitu prehranu, starije osobe koje imaju veći rizik od siromaštva zbog malih mirovina i povećanu ranjivost na zdravstvene probleme te slabo plaćeni radnici. Samo u poljoprivrednom sektoru, klimatska varijabilnost (uključujući suše i poplave) poljoprivrednicima je uzrokovala troškove u iznosu od prosječno 176 milijuna eura u razdoblju od 2000. – 2007. godine. Suša iz 2003. Republiku Hrvatsku koštala je između 63 i 96 milijuna eura u naknadama za gubitke u proizvodnji električne energije uslijed smanjenih riječnih tokova.

Buduće klimatske promjene potencijalno bi mogle imati povećane negativne učinke na različite sustave u Republici Hrvatskoj pa tako i na Općinu Matulji, uz tek nekoliko dugoročnih pozitivnih učinka kojih u pojedinim sektorima gotovo da i nema.

Tablica 4 prikazuje negativne i pozitivne učinke klimatskih promjena na pojedine sektore društva i gospodarstva Općine Matulji.

Tablica 4 Izvori učinka klimatskih promjena na pojedine sektore društva i gospodarstva

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sektor** | **Izvor učinka** | |
| **Negativan** | **Pozitivan** |
| **Zgradarstvo** | * toplinski valovi utječu na povećanje temperature u zgradama bez ili s vrlo malom izolacijom – narušavanje komfora korisnika zgrada * ekstremne niske i visoke temperature zahtijevaju veću potrošnju energije za grijanje/hlađenje (povezano se sektorom energetike) | * zbog smanjenja broja ekstremno hladnih dana i povećanja temperature, smanjena je potreba za energijom za grijanje |
| **Promet** | * visoke temperature uzrokuju smanjenje tvrdoće asfalta koji se širi i nastaju oštećenja, posebno opasna na mostovima * visoke temperature povećavaju temperaturu u automobilima * zbog toplinskih valova radnici koji rade na održavanju cesta ne mogu obavljati svoj posao što povećava troškove i uspporava završetak radova * visoke temperature uzrokuju savijanje tračnica (novi troškovi održavanja ili ograničenja brzine vlakova) * obilne oborine mogu uzrokovati prekide u prometu, oštećenja prometnica | * blaže zime bez puno snijega smanjuju troškove za čišćenje ulica |
| **Energetika** | * ekstremne niske i visoke temperature zahtijevaju veću potrošnju energije za grijanje/hlađenje * ekstremno niske temperature mogu uzrokovati fizička oštećenja dalekovoda – smetnje u prijenosu i distribuciji | * više temperature kroz kalendarsku godinu (uz povećanje insolacije) može utjecati na povećanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije |
| **Voda** | * više temperature uzrokuju opadanje razine vodenih površina * češća olujna nevremena praćena jakom kišom uzrokuju poplave u poljoprivredi * više temperature uzrokuju veću potrošnju vode | * nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica |
| **Gospodarenje otpadom** | * više temperature uzrokuju bržu razgradnju otpada na odlagalištima – širenje neugodnog mirisa * više temperature uzrokuju nekontroliranu razgradnju te dolazi do emisija štetnih nusprodukata (NOx, SO2, dioksini, čestice) | * nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica |
| **Planiranje korištenja zemljišta** | * ekstremni vremenski uvjeti (ekstremne oborine, suše, oluje) mogu uzrokovati velike štete na poljoprivrednim, građevinskim i dr. zemljištima * zbog ekstremnih vremenskih uvjeta potrebna je prenamjena zemljišta | * nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Poljoprivreda i šumarstvo** | * učestali ekstremni vremenski uvjeti (suše, oluje…) uzrokuju smanjenje uroda pojedinih kultura * promjene srednjih vrijednosti temperatura i količine oborina uzrokuju smanjenje uroda pojedinih kultura * orkanski vjetar uzrokuje čupanje stabala * ledolom fiziološki oštećuje stabla što ih čini pogodnim medijem za sekundarne štetnike * povišene temperature mogu uzrokovati šumske požare | * više temperature kroz kalendarsku godinu omogućuju dulju sezonu rasta, produljenje vegetacijske sezone nekih kultura * više koncentracije ugljika pomažu uzgoju usjeva i povećanoj produktivnosti nekih kultura * veća količina drva i drvnog ostatka (biomasa) za ogrjev nakon ekstremnih vremenskih pojava |
| **Okoliš i bioraznolikost** | * više temperature uzrokuju naseljavanje invazivnih vrsta i istrebljenje postojećih - mijenjanje statusa postojećih zaštićenih područja i vrsta | * ekstremni vremenski uvjeti (poplave, suše) mogu uzrokovati širenje pojedinih ekosustava i prirodnih staništa |
| **Zdravstvo** | * toplinski valovi koji uzrokuju respiratorni kolaps, alergijske promjene * ekstremni vremenski uvjeti mogu uzrokovati teže povrede ljudi ili gubitak ljudskih života * više temperature uzrokuju povećanje koncentracija prizemnog ozona koji uzrokuje poteškoće s disanjem * blaže zime mogu uzrokovati povećani razvoj bakterija i virusa – može doći do epidemija * ekstremni vremenski uvjeti koji smanjuju urode poljoprivrednih kultura mogu uzrokovati pomanjkanje hrane u siromašnim kućanstvima | * blaže zime smanjuju zdravstvene probleme uzrokovane hladnim vremenom |
| **Civilna zaštita i hitne službe** | * ekstremni vremenski uvjeti (toplinski valovi, oluje) uzrokuju povećanje broja intervencija – dodatni troškovi | * česte pojave ekstremnih vremenskih uvjeta uzrokuju stalnu pripravnost službi na intervencije |
| **Industrija** | * povećani troškovi proizvodnje zbog povećanog utroška energenata | * nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica |

### Ocjena trenutnog stanja klime[[4]](#footnote-5)

Klimatske prilike u Općini Matulji prvenstveno su uvjetovane geografskim položajem. Prostor je u umjerenoj klimatskoj zoni karakterističnoj po izostanku velikih temperaturnih ekstrema. Uslijed orografske kompozicije prostora izražen je specifičan tip klime, u kojem se izmjenjuju utjecaji mora i kontinentalnog zaleđa (Slovenske Alpe). Klimatske prilike modificirane su i reljefnim karakteristikama šireg i užeg područja, kao i nadmorskim visinama. To uvjetuje raznolike mikroklimatske uvjete na pojedinim područjima i općenito otežava cjeloviti prikaz klimatskih prilika.

Prosječne godišnje temperature zraka na području Općine Matulji iznose oko 14 °C u priobalnom dijelu i oko 7 °C na najvišim vrhovima, a najveći dio prostora općine nalazi se u zoni od 9 °C do 11 °C srednje godišnje temperature zraka. Najniže srednje temperature su od prosinca do veljače, a najviše u srpnju i kolovozu.

Područje Općine karakteristično je po relativno velikoj količini oborina. Količina padalina u pojedinim dijelovima najviše ovisi o nadmorskoj visini i izloženosti toplim i vlažnim zračnim masama s juga. Oborine imaju pretežito maritimni režim. Najviše oborina je u hladnijem dijelu godine, s maksimumom u rujnu i studenom. Minimum je sredinom ljeta (srpanj i kolovoz). Oborine su uglavnom u obliku kiše. Jače kiše karakteristične su posebno za hladniju polovicu godine. Snijeg je rijetkost u priobalju, a s udaljenošću od mora i većom nadmorskom visinom on je učestaliji. U nižim priobalnim zonama snijeg može pojedine godine potpuno izostati. U najvišim dijelovima općine snijeg se može zadržati i do 90 dana. Tuča se javlja nekoliko puta godišnje.

Vjetrovitost područja relativno je velika, posebno u hladnijem dijelu godine. Ovisno o mikrolokaciji, orografskoj kompoziciji i pošumljenosti vrlo je raznolika. Dominantni vjetrovi u širem prostoru su bura i jugo. Bura je najčešći vjetar, najjača je zimi, a najčešće puše iz smjera sjeveroistoka. To je hladan, suhi vjetar koji donosi lijepo i vedro vrijeme. Za područje općine karakteristično je da u većem dijelu nema snagu kao u susjednim područjima, izuzev na Liburnijskom krasu gdje se spušta s visoravni Snežnika. Jugo je topao i vlažan vjetar koji puše iz smjera juga i jugoistoka, donosi naoblaku i kišu, a najviše puše u proljeće i jesen. Za istaknuti je i tramontana, lagani sjeverozapadni vjetar koji se posebno javlja noću u ljetnim mjesecima i pridonosi ugodnim mikroklimatskim uvjetima.

Ocjena trenutnog stanja klime na području Općine Matulji provedena je na temelju praćenja kvalitete zraka i meteoroloških podataka (temperatura zraka, količina oborina, broj vrućih, studenih, kišnih i snježnih dana te brzine vjetra).

#### Praćenje kvalitete zraka[[5]](#footnote-6),[[6]](#footnote-7),[[7]](#footnote-8),[[8]](#footnote-9)

Na području Općine Matulji nije uspostavljena državna mreža za praćenje kvalitete zraka. Najbliža postaja nalazi se u Rijeci (Rijeka-2). Međutim, u neposrednoj blizini općine nalaze se tri lokalne postaje. Postaja Viškovo – Marišćina je postaja mjerne mreže CZGO Marišćina. Ista omogućuje praćenje koncentracija prizemnog ozona (O3), dušikovog dioksida (NO2), sumpor dioksida (SO2), ugljičnog monoksida (CO), sumporovodika (H2S), amonijaka (NH3), benzena (C6H6) i lebdećih čestica (PM10). Postaja Viškovo – Viševac je postaja mjerne mreže KD Čistoća d.o.o. Rijeka. Ista prati koncentraciju ugljičnog monoksida (CO), sumporovodika (H2S), amonijaka (NH3), benzena (C6H6), metana (CH4) i lebdećih čestica (PM10). Treća postaja je postaja Opatija Gorovo i ista je dio mjerne mreže Primorsko-goranske županije. Na toj se postaji prati koncentracija prizemnog ozona (O3) i dušikovog dioksida (NO2).

Prema razinama onečišćenosti, a s obzirom na propisane granične vrijednosti (GV), ciljane vrijednosti i ciljane vrijednosti za prizemni ozon određene su slijedeće kategorije kvalitete zraka:

* **I. kategorija kvalitete zraka** – čisti ili neznatno onečišćen zrak – nisu prekoračene granične vrijednosti (GV), ciljane vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon
* **II. kategorija kvalitete zraka** – onečišćen zrak – prekoračene su granične vrijednosti (GV) ciljane vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon.

S obzirom na mjerenja provedena na gore tri navedene mjerne postaje, Tablica 5 prikazuje kategoriju kvalitete zraka za onečišćujuće tvari od 2016. do 2018. godine.

Tablica 5 Kvaliteta zraka na mjernim postajama Viškovo-Marišćina, Viškovo-Voševac i Opatija-Gorovo od 2016. do 2018. godine

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Onečišćujuća tvar** | **Godina** | | |
| **2016.** | **2017.** | **2018.** |
| **Mjerna postaja Viškovo-Marišćina** | | | |
| SO2 | I. kategorija | I. kategorija | Nedovoljni podaci[[9]](#footnote-10) |
| NO2 | I. kategorija | I. kategorija | I. kategorija |
| O3 | I. kategorija | I. kategorija | I. kategorija |
| CO | I. kategorija | I. kategorija | I. kategorija |
| C6H6 | I. kategorija | I. kategorija | Nedovoljni podaci[[10]](#footnote-11) |
| PM10 | I. kategorija | II. kategorija | Nedovoljni podaci[[11]](#footnote-12) |
| H2S | I. kategorija | I. kategorija | II. kategorija |
| NH3 | I. kategorija | I. kategorija | I. kategorija |
| **Mjerna postaja Viškovo-Viševac** | | | |
| CO | I. kategorija | I. kategorija | I. kategorija |
| NH3 | I. kategorija | I. kategorija | I. kategorija |
| H2S | I. kategorija | I. kategorija | I. kategorija |
| PM10 | I. kategorija | I. kategorija | I. kategorija |
| **Mjerna postaja Opatija-Gorovo** | | | |
| O3 | II. kategorija | Nedovoljni podaci | I. kategorija |
| NO2 | I. kategorija | Nedovoljni podaci | I. kategorija |

Iz tablice su vidljive oscilacije u kvaliteti zraka u posljednje tri godine po pojedinim mjerenim parametrima (tvarima) na postajama Viškovo-Marišćina i Opatija-Gorovo, dok je na postaji Viškovo-Viševac zrak uvijek I. kategorije.

Aromatski ugljikovodici benzen, toluen, etilbenzen i ksilen pripadaju hlapljivim organskim spojevima, skupini kemijski različitih supstancija koje su zbog široke uporabe i svojih fizikalno – kemijskih osobina rasprostranjene na radnome mjestu, u okolišu, u kući.[[12]](#footnote-13) Odlagališta komunalnog otpada mogu biti izvor aromatskih ugljikovodika benzena (C6H6), toluena (C7H8), etilbenzena (C8H10) i ksilena (iste formule C8H10 ali drugačije strukture). Europski i naši zakonski propisi sadrže normu samo za benzen, i to zbog njegove dokazane kancerogenosti pri dugotrajnoj izloženosti povišenim koncentracijama.[[13]](#footnote-14)

Prizemni ozon (često zvan i fotokemijski ozon) formira se prvenstveno od fotokemijskih reakcija između dvije glavne skupine onečišćujućih tvari u zraku, hlapljivih organskih spojeva (VOC) i dušikovih oksida (NOx) uz prisustvo Sunčeve energije. Najveće koncentracije prizemnog ozona su u ljetnim mjesecima kada najčešće i dolazi do prekoračenja graničnih vrijednosti. Prekomjerno onečišćenje prizemnim ozonom nije samo problem na području ovog dijela Hrvatske, nego na području cijele Hrvatske i to prvenstveno zbog zemljopisnog položaja Hrvatske, gdje zbog karakteristika strujanja zraka nad europskim kontinentom dolazi do transporta prizemnog ozona iz drugih europskih područja. Međutim, iako je stvaranje povećanih koncentracija prizemnog ozona tipično za urbana područja s gustim automobilskim prometom i jakom industrijom, zrak onečišćen ozonom, nošen vjetrom, širi se iz urbanih i na druga područja obuhvaćajući pri tom poljoprivredne i šumske predjele, pa u ruralnim područjima koncentracija ozona može biti veća nego u atmosferi urbanih područja.

Lebdeće čestice su mješavina kemijskih spojeva i čestica vode. Veličina lebdećih čestica može varirati od čestica manjih od 1 μm do čestica manjih od 10 μm. Neke od čestica mogu biti kancerogene. Moguće je nakupljanje čestica u plućima čime se ometa sposobnost pluća za razmjenu plinova.

Sumporovodik je jedan od deponijskih plinova te je zato i praćen na mjernoj postaji Viškovo-Marišćina. Isti je vrlo otrovan i lako zapaljiv, a zbog karakterističnog (vrlo neugodnog) mirisa, koji se osjeća već pri malim koncentracijama, lako ga je otkriti. Najveći utjecaj ima na živčani sustav živih organizama.

#### Meteorološki podaci[[14]](#footnote-15),[[15]](#footnote-16)

Za analizu meteoroloških podataka na području Općine Matulji korištena je meteorološka postaja Rijeka-Kozala kao najbliža meteorološka stanica općini, obzirom da na području Općine Matulji ista nije instalirana.

Analizom temperatura zraka zabilježenih na meteorološkoj postaji Rijeka-Kozala u razdoblju od 1948. do 2018. godine utvrđeno je da je najviša temperatura zraka iznosila 40,0 °C, izmjerena 19.7.2007. godine, dok je najniža izmjerena 22.2.1990. godine i iznosila je -12,8 °C.

Slika 9 prikazuje srednje mjesečne temperature zraka po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine, dok Slika 10 prikazuje srednje temperature zraka i količine oborina po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine.

Slika 9 Srednje mjesečne temperature zraka po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine

Slika 10 Srednje temperature zraka i srednje količine oborina po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine

Analiza klimatskih uvjeta u Hrvatskoj tijekom referentnog razdoblja od 1961. – 2018. pokazuje umjereno tople temperature ljeti i umjereno hladne temperature zimi, s razlikama u godišnjim dobima. Uočen je trend porasta temperature zraka i količine oborina. Nije moguće razlučiti koliko su ovakvi trendovi posljedica prirodnih klimatskih kolebanja, a koliko ljudskog utjecaja, međutim modeli klimatske budućnosti za Republiku Hrvatsku ukazuju na značajne promjene u klimatskim prilikama.

Slika 11 prikazuje maksimalne i minimalne mjesečne temperature zraka od 1948. do 2018. godine utvrđene na meteorološkoj postaji Rijeka-Kozala, a Tablica 6 godine u kojima su zabilježene minimalne i maksimalne temperature zraka pojedinih mjeseci.

Slika 11 Maksimalne i minimalne mjesečne temperature zraka od 1948. do 2018. godine

Tablica 6 Godine u kojima su zabilježene maksimalne i minimalne temperature zraka

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Maksimalna temperatura zraka** | **Minimalna temperatura zraka** |
| **Siječanj** | 1974. | 1985. |
| **Veljača** | 1990. | 1956. |
| **Ožujak** | 2017. | 1971. |
| **Travanj** | 2012. | 1986. |
| **Svibanj** | 2009. | 1978. |
| **Lipanj** | 2003. | 1962. |
| **Srpanj** | 2007. | 1970. |
| **Kolovoz** | 2017. | 1995. |
| **Rujan** | 1949. | 1977. |
| **Listopad** | 1956. | 2012. |
| **Studeni** | 2004. | 1983. |
| **Prosinac** | 1979. | 1996. |

U promatranom vremenskom intervalu od 70 godina uočava se da je glavnina najviših mjesečnih temperatura zabilježena u posljednjih 30 godina, dok je suprotno tome, glavnina najnižih mjesečnih temperatura zabilježena u prvih 30 godina promatranog vremenskog razdoblja.

Analiza mjesečnih i godišnjih vrijednosti srednje temperature zraka i količine oborina izmjerenih na meteorološkoj postaji Rijeka-Kozala u razdoblju od 2009. do 2018. godine (desetogodišnje razdoblje) prikazana je u nastavku (Slika 12 i Slika 13). Najtopliji mjeseci u godini su lipanj, srpanj i kolovoz s umjereno toplim temperaturama zraka. U zimskim mjesecima srednja temperatura zraka je rijetko kada ispod 10 ℃ (u glavnini slučajeva tijekom siječnja) što upućuje na blage zime. Tijekom zadnjih 10 godina, temperatura zraka je u blagom porastu, a što je i u skladu s trendom porasta temperatura u razdoblju od 1961. do 2018. godine (Slika 10). Trend kretanja količina oborina je u blagom padu, a što je karakteristično samo za ovo zadnje desetogodišnje razdoblje, s obzirom da je za vremensko razdoblje od 1961. do 2018. godine vidljiv značajan rast količina oborina upravo u tom razdoblju (Slika 10).

Slika 12 Srednje mjesečne temperature zraka i srednje mjesečne količine oborina od 2009. do 2018. godine

Slika 13 Srednje godišnje temperature zraka i srednje godišnje količine oborina od 2009. do 2018. godine

Slika 14 prikazuje broj vrućih i studenih dana u razdoblju od 2009. do 2018. godine. Na slici je vidljivo smanjenje broja vrućih dana tijekom zadnjih godina, dok se studeni dani vrlo rijetko ili uopće ne pojavljuju tijekom godine.

Slika 14 Broj vrućih (maksimalna temperatura zraka viša ili jednaka 30 °C) i studenih dana (maksimalna temperatura zraka manja od 0 °C) od 2009. do 2018. godine

Slika 15 prikazuje broj kišnih i snježnih dana u promatranom razdoblju od 2009. do 2018. godine. Broj kišnih, odnosno, snježnih dana tijekom godina varira, ali trend pokazuje da se isti značajno ne mijenja.

Slika 15 Broj kišnih i snježnih dana (oborine veće ili jednake 10 mm) od 2009. do 2018. godine

Vezano uz srednju brzinu vjetra u promatranom razdoblju, Slika 16 prikazuje kako su najveće srednje brzine vjetra tijekom veljače i ožujka. Kroz godine, srednja brzina vjetra ima trend blagog porasta, što se može povezati sa sve češćim olujnim nevremenima na području općine (Slika 17).

Slika 16 Srednja mjesečna brzina vjetra od 2009. do 2018. godine

Slika 17 Srednja godišnja brzina vjetra od 2009. do 2018. godine

### Rizici i ocjena utjecaja klimatskih promjena

Temeljem prethodno provedene analize kroz Poglavlje 5.1 i Potpoglavlje 5.2.1, uočava se trend promjene klime i na području Općine Matulji. Sve su učestaliji rizici od elementarnih nepogoda koji se na promatranom području manifestiraju kroz pojave ekstremno visokih i niskih temperatura, kratkotrajnih i obilnih oborina uz kratkotrajno poplavljivanje određenih stambenih i drugih područja općine te kroz suše i olujne nalete vjetra.

Prema provedenim analizama DHMZ-a za povratno razdoblje od 50 godina, na području Općine Matulji očekuju se sljedeći klimatski ekstremi:

* Minimalne temperature zraka od -20 ℃ do -15 ℃
* Maksimalne temperature zraka od 35 ℃ do 40 ℃
* Karakteristično opterećenje snijegom do 0,75 kN/m2.
* Osnovna brzina vjetra do 25 m/s (90 km/h) (najveća očekivana 10-minutna brzina vjetra iznad ravnog tla kategorije hrapavosti II).

Analiza klimatskih nepogoda po tipovima u Općini Matulji prikazana je u nastavku.

#### Ekstremno visoke i niske temperature zraka[[16]](#footnote-17),[[17]](#footnote-18)

Visoke temperature zraka u pravilu se javljaju tijekom lipnja, srpnja i kolovoza s više uzastopnih toplih (temperature od 25 ℃) i vrućih (temperature iznad 30 ℃) dana u nizu. Toplinski ekstremi (temperature iznad 35 ℃) najčešći su krajem srpnja i početkom kolovoza. Tijekom zadnjih godina DHMZ je u nekoliko navrata objavljivao upozorenja na toplinske valove na riječkom području, a koje je uključivalo i Općinu Matulji.

Niske temperature zraka najčešće se javljaju tijekom prosinca, siječnja i veljače, ali iste rijetko padaju ispod 0 ℃. Srednje mjesečne temperature zraka i u tim najhladnijim mjesecima su iznad 5 ℃ (Slika 9 i Slika 12).

Sukladno navedenom, Općina Matulji je podložna učestalim ekstremno visokim temperaturama koje se mogu javiti i u mjesecima u kojima se ne očekuju takve temperature. Nadalje, nema postupnog zatopljivanja/zahlađenja u proljeće/jesen, već se javljaju učestali temperaturni skokovi koji vrlo loše djeluju na ljudsko zdravlje, a na biljnim kulturama ostavljaju trajne posljedice.

#### Ekstremne oborine

Kako je prikazano na Slika 10, na području Općine Matulji količina oborina se u posljednjem desetljeću značajno povećala u odnosu na prijašnja razdoblja, međutim oborine nisu jednoliko raspoređene po mjesecima, nego su sve učestalija olujna nevremena praćena jačom kišom i/ili tučom prilikom kojih u kratkom roku padne vrlo velika količina oborina.

U proteklih desetak godina područje Općine Matulji nekoliko puta su zahvatila olujna nevremena praćena obilnom kišom, tučom i jakim vjetrom s izazvanom značajnom materijalnom štetom. U kolovozu 2008. godine proglašena je elementarna nepogoda zbog posljedica olujnog nevremena praćenog jakom kišom i tučom, dok je u veljači 2019. godine padala obilna kiša gdje je samo u 24 sata na području Matulja palo 102 mm kiše.

Iznimno rijetka, međutim vrlo opasna meteorološka pojava, koja je 2014. godine zadesila velik dio Hrvatske, poglavito primorski dio, Gorski kotar i unutrašnjost Hrvatske je ledena kiša. Osim velikih materijalnih šteta (više od 80 mil. kn), kiša je stvorila probleme u prometu pa se u školama nije mogla održati nastava, a popucali su i mnogi dalekovodi pa je taj dio Hrvatske bio jedno vrijeme bez električne energije.

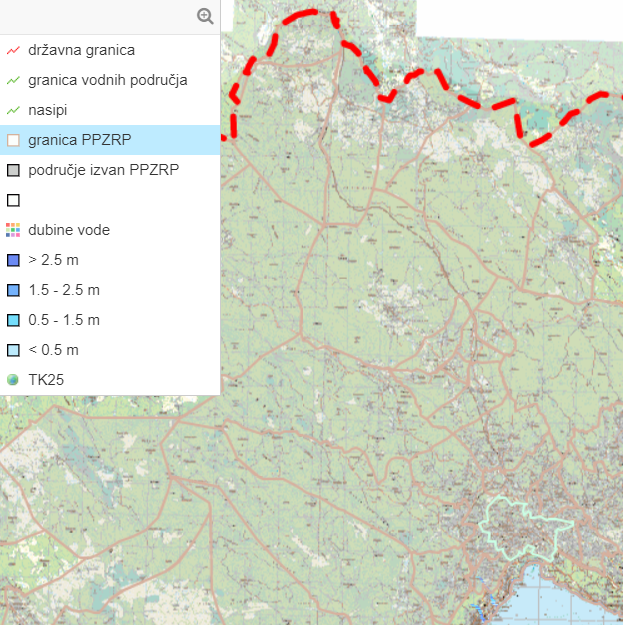
Područje Općine Matulji je, iz svega navedenog, podložno ekstremnim oborinama koje u kratkom roku mogu uzrokovati vrlo velike štete.

#### Poplave[[18]](#footnote-19)

U dokumentu pod nazivom „Prethodna procjena rizika od poplava“ kojeg su izradile Hrvatske vode u siječnju 2013. godine korištenjem dostupnih informacija i podataka, određena su sva područja u Republici Hrvatskoj gdje postoje ili bi se vjerojatno mogli pojaviti potencijalno značajni rizici od poplava.

Za prikaz vjerojatnosti plavljenja područja Općine Matulji korišteni su rezultati iz Plana upravljanja rizicima od poplava u RH 2015, dati u kartama opasnosti od poplava.

Karta u nastavku prikazuje područje Općine Matulji, a iz koje je vidljivo da i za vjerojatnost pojavljivanja događaja jednom u 1000 godina (Slika 18) ne postoji opasnost od poplavnog djelovanja vodotoka na predmetnom području.



Slika 18 Karta opasnosti od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (1000-godišnji PP)

Naime, prostor Općine Matulji izrazito je siromašan površinskim vodama. U sjevernom dijelu općine nalaze se dva vodotoka – bujice, Brusan i Lokvišća. Ta dva vodotoka su ponornice s razvijenom hidrografskom mrežom samo u gornjem dijelu sliva. Oba vodotoka se redovito i interventno održavaju te ne predstavljaju opasnost od poplavne ugroze. Osim toga, na području Općine Matulji nalaze se u manjem dijelu i gornji dijelovi bujičnih vodotoka koji se s obronaka Učke spuštaju prema moru u gradu Opatiji. Ti vodotoci su Lipovica, Tomaševac i Slatina – Vrutki (rubnim dijelom).

#### Suše

U zadnjih desetak godina riječko područje, a time i područje Općine Matulji, više puta je pogodila nepogoda suše, od kojih su one ekstremne bile 2012. i 2017. godine. Tih godina palo je ispod 5 % ukupne količine oborine koja je uobičajena za taj vremenski period. Štete su u glavnini pretrpjela obiteljska poljoprivredna gospodarstva, odnosno, štete su nastale na poljoprivrednim kulturama.

Suša je također jedna od elementarnih nepogoda koja je u zadnjih desetak godina u više navrata pogodila područje Općine Matulji te predstavlja rizik od štetnog djelovanja, pogotovo na poljoprivredne kulture. U pravilu je pojava suše usko vezana uz pojavu vrućih dana i smanjenje količine oborina.

#### Oluje

Posljednjih godina je na području Općine Matulji zabilježeno nekoliko olujnih nevremena. Uglavnom se radilo o ljetnim olujama. Najčešće je puhao zapadni vjetar (brzinom i preko 100 km/h), praćen pljuskom i grmljavinom, a nerijetko i tučom.

Olujno nevrijeme nije učestali događaj na području Općine Matulji, međutim, kada se dogodi, može izazvati popriličnu materijalnu štetu na imovini i poljoprivrednim kulturama, ali može ugroziti i ljudske živote.

#### Šumski požari

Velik dio područja Općine Matulji nalazi se pod šumskim površinama, a koje su se uvelike proširile uslijed nekorištenja nekadašnjih pašnjaka i livada.

Kategorizacija ugroženosti šuma od požara provodi se u četiri stupnja. Šuma vrlo velike (I stupanj) i velike (II stupanj) te šume umjerene (III stupanj) i male (IV stupanj) opasnosti. Šumska područja na području Općine Matulji čine kulture četinjača (crni bor), zatim područja obrasla smrekom te površine pod šikarom i makijom, a iste su svrstane u II stupanj ugroženosti. Iste se nalaze u blizini naselja iz kojih se lako može prenijeti požar s poljoprivrednih površina, u slučaju nepropisnog loženja vatre na otvorenom prostoru. Također, potencijalnu opasnost predstavlja grmljavinsko nevrijeme bez kiše, posebno na vrhuncima Učke i Ćićarije, koje može izazvati više istovremenih požara na teško dostupnim područjima.

Tijekom proteklog vremena bilo je nekoliko šumskih požara pa valja biti pripravan i na pojavu istih u budućnosti.

#### Sumarni prikaz rizika od vremenskih nepogoda

Prema nabrojanim elementarnim nepogodama koje su posebno značajne (pojavljuju se) na području Općine Matulji, u Tablica 7 analizirani su postojeći i očekivani rizici mogućih nastanaka događaja, trendova ili fizičkih učinaka uzrokovanih djelovanjem prirode ili ljudskom aktivnošću, koji mogu dovesti do smrtnih ishoda, ozljeda i drugih zdravstvenih tegoba, kao i do oštećenja ili gubitka imovine, infrastrukture, itd. Vremenski okvir prikazuje u kojem vremenskom periodu je moguće očekivati promjenu učestalosti (tekući – promjene se događaju sada, kratkoročni za 0 – 5 godina, srednjoročni za 5 – 15 godina, dugoročni za > 15 godina).

Ekstremno visoke temperature, obilne oborine i suša procijenjeni su kao nepogode s najvećim stupnjem rizika od učestalosti pojavljivanja i opasnosti koje prouzrokuju. Nadalje, za te iste nepogode se predviđa povećanje intenziteta djelovanja u budućnosti. Kao najveća opasnost od oborina ističe se tuča, kao i opasnost od velikih količina oborina koje padnu u vrlo kratkom vremenu, a što predstavlja čestu pojavu na promatranom području Općine Matulji.

Oluje i šumski požari okarakterizirani su kao nepogode s umjerenim rizikom od pojavljivanja, dok su ekstremno niske temperature i poplave okarakterizirani kao nepogode s niskim stupnjem rizika od pojavljivanja. Za navedene nepogode ne predviđa se promjena intenziteta, kao ni povećanje učestalosti pojavljivanja u budućnosti, osim oluja za koje se predviđa povećanje intenziteta i učestalosti.

Tablica 7 Rizici od elementarnih nepogoda koji su značajni za Općinu Matulji

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Vrsta elementarne nepogode** | **Postojeći rizici** | **Očekivani rizici** | | |
| **Postojeći stupanj rizika od nepogoda** | **Očekivana promjena intenziteta** | **Očekivana promjena učestalosti** | **Vremenski okvir** |
| **Ekstremno visoke temperature** | Visok | Povećanje | Bez promjene | Srednjoročni |
| **Ekstremno niske temperature** | Nizak | Bez promjene | Bez promjene | Srednjoročni |
| **Ekstremne oborine** | Visok | Povećanje | Povećanje | Kratkoročni |
| **Poplave** | Nizak | Bez promjene | Bez promjene | Dugoročni |
| **Suše** | Visok | Povećanje | Bez promjene | Srednjoročni |
| **Oluje** | Umjeren | Povećanje | Povećanje | Srednjoročni |
| **Šumski požari** | Umjeren | Bez promjene | Bez promjene | Dugoročni |

### Ranjivost na klimatske promjene Općine Matulji[[19]](#footnote-20)

Tablica 8 prikazuje sumarni prikaz socio-ekonomskih te fizičkih i okolišnih ranjivosti Općine Matulji na klimatske promjene, kao i pokazatelji koji upućuju na pojavu pojedinih rizika

Tablica 8 Sumarni prikaz socio-ekonomskih i fizičkih i okolišnih ranjivosti Općine Matulji

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Vrsta ranjivosti** | **Opis ranjivosti** | **Pokazatelji vezani uz ranjivost** |
| **Socio-ekonomska** | Najosjetljivije skupine stanovništva su samačka domaćinstva, nezaposlene osobe, umirovljenici te primatelji socijalnih pomoći. Glavni faktor je porast temperature, a utjecat će na zdravlje i to pretežito starijeg stanovništva, također i na potrošnju energije za hlađenje ljeti. Suša će, zajedno s ekstremnim oborinama (tučom) utjecati na urod biljnih kultura i cijenu istih na tržištu hrane. | 21 % samačkih domaćinstava, 16 % stanovništva starijeg od 65 godina, 25 % umirovljenika od ukupnog broja stanovnika, 13 % stanovništva ovisno o pomoći drugih. |
| **Fizička i okolišna** | Priobalno-planinsko područje bogato biljnim i životinjskim vrstama. U gospodarskoj strukturi dominira trgovina, građevinarstvo, prerađivačka industrija. | 65 % ukupne površine općine čine šumske površine, povećanje potreba za električnom energijom, povećanje potrošnje vode. |

#### Socio-ekonomska ranjivost

Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2011. godine, u Općini Matulji živjelo je 11.246 stanovnika, dok je prema popisu iz 2001. godine u općini živjelo 10.544 stanovnika. Općina Matulji jedna je od rijetkih općina/gradova u Hrvatskoj koja bilježi porast broja stanovnika između dva popisa, a što je prvenstveno posljedica doseljavanja u općinu. Tablica 9 prikazuje stanovništvo Općine Matulji po dobnim skupinama i spolu.

Tablica 9 Stanovništvo Općine Matulji po dobnim skupinama i spolu

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Općina Matulji** | **Popis stanovništava iz 2001. godine** | | | | **Popis stanovništava iz 2011. godine** | | | |
| **Dob** | **m.** | **ž.** | **uk.** | **(%)** | **m.** | **ž.** | **uk.** | **(%)** |
| **0-24** | 1.532 | 1.441 | 2.973 | 28,2 | 1.334 | 1.323 | 2.657 | 23.6 |
| **25-64** | 2.961 | 3.060 | 6.021 | 57,1 | 3.374 | 3.374 | 6.748 | 60,0 |
| **65 godina i više** | 638 | 912 | 1.550 | 14,7 | 767 | 1.074 | 1.841 | 16,4 |
| **Ukupno** | **5.131** | **5.413** | **10.544** | **100** | **5.475** | **5.771** | **11.246** | **100** |

Iz tablice je vidljivo da je udio starog stanovništva (iznad 65 godina) u Općini Matulji porastao s 14,7 % u 2001. godini na 16,4 % u 2011. godini. Istovremeno je udio mladog stanovništva (do 25 godina) pao s 28,2 % u 2001. godini na 23,6 % u 2011. godini. Također se uočava i razlika u broju stanovnika ženskog i muškog spola kod stanovnika starije dobne skupine, a što kazuje na duži životni vijek žena.

Usporedbom dva zadnja popisa stanovništva uočava se rast broja stanovništva općine, a što se konstantno događa od popisa 1948. godine. U zadnjih 40 godina porast stanovništva između dva uzastopna popisa iznosi između 2 % i 4 %. Predmetno je u suprotnosti od trenda na državnoj razini. Pretpostavka je da će se lagani trend povećanja broja stanovništva općine zadržati i u narednim periodima.

Gustoća naseljenosti na području Općine Matulji iznosi 64,04 st./km2. Gustoća naseljenosti na nivou županije iznosi 83 st./km2, a na nivou Republike Hrvatske 76 st./km2.

Na području općine je 4.175 privatnih kućanstava (prema popisu stanovništva iz 2011. godine), od toga 863 samačka, a što iznosi oko 21 % dok je državni prosjek oko 25 %. Također je na području općine 1.424 stanovnika koji imaju teškoće u obavljanju svakodnevnih aktivnosti te trebaju pomoć druge osobe ili koriste pomoć druge osobe (oko 13 % stanovništva, dok je državni prosjek oko 18 %). Nezaposlenost u Općini Matulji je na kraju 2018. godine bila oko 5 % (316 osoba), dok je RH prosjek bio oko 8 %. Na području općine je na kraju 2018. godine bilo 2.773 umirovljenika (25 % od ukupnog broja stanovnika, 28 % na nivou RH).

Samačka domaćinstva, nezaposlene osobe, umirovljenici, primatelji socijalnih pomoći spadaju u skupinu osjetljivog stanovništva na koje će klimatske promjene najviše utjecati. Porast temperature utjecat će na potrošnju energije za hlađenje ljeti, dok će suša, zajedno s oborinama (tučom) utjecati na urod biljnih kultura i cijenu istih na tržištu hrane. Povišene temperature utjecat će na zdravlje i to pretežito starijeg stanovništva.

#### Fizička i okolišna ranjivost[[20]](#footnote-21),[[21]](#footnote-22),[[22]](#footnote-23)

Analizirajući klimu u Hrvatskoj i uspoređujući pri tome predviđanja promjena u srednjoj temperaturi zraka i srednjoj količini oborina za razdoblje od 1961. do 1990. godine s razdobljem od 2041. do 2070. godine možemo zaključiti da su predviđanja da će temperature zraka na području Općine Matulji u ljeti porasti do 3 ℃, a u zimi do 2 ℃. Uspoređujući srednju količinu oborina, predviđanja su da će se u zimi povećati za do 0,5 mm/danu, dok će se u ljeto smanjiti za 0,5 mm/danu.

Povećanje srednje temperature zraka direktno će imati utjecaja na šumske površine koje prevladavaju na području Općine Matulji (iste zauzimaju površinu od oko 11.360 ha), ali i na malobrojne obradive poljoprivredne površine. Poljoprivredna proizvodnja (koja na predmetnom području nije značajnije razvijena) također je izrazito osjetljiva na elementarne nepogode u vidu tuče i mraza koji već nekoliko godina u nazad direktno utječu na prinose kultura i njihovu kvalitetu.

Ukupno gospodarstvo pod direktnim je utjecajem nepovoljnog djelovanja visokih temperatura kroz povećane troškove za hlađenje proizvodnih hala, troškove hlađenja u proizvodnim procesima prehrambene industrije, skladištima, hladnjačama,... Ekstremne oborine u kombinaciji s olujnim vjetrovima oštećuju objekte i otvorene proizvodne površine i pristupne putove.

Utjecaj suše je značajan na postojeće otvorene vodotoke i bare te direktno utječe na bioraznolikost biljnih i životinjskih vrsta. U Općini Matulji pretjeranim sušnim razdobljem ugroženi su vrijedni prirodni krajobrazi zapadnog i sjeverozapadnog dijela općine, a posebno područje Zvoneća – Brgud (vrijedan tradicijski agrarni pejzaž), područje Žejane – Mune (otvoreni pejzaži s travnjacima i pašnjacima, okruženi bujnim šumama), kao i značajni krajobraz Lisina (šumovito područje u brdskim predjelima Ćićarije koje se prostorno nadovezuje na postojeći Park prirode Učka).

Duga sušna razdoblja praćena visokim temperaturama utjecat će na potrošnju vode, kako za ljudsku upotrebu, tako i u druge svrhe (prvenstveno zalijevanje) pa je pretpostavka da će godišnje potrebe za vodom rasti.

Porast temperature u direktnoj je vezi i s potrošnjom električne energije pa je tako za očekivati da će i potrošnja električne energije u narednom razdoblju biti u porastu.

### Očekivani učinci klimatskih promjena

Temeljem analiziranih rizika od mogućih elementarnih nepogoda koje se rjeđe ili češće javljaju na području Općine Matulji i osjetljivosti promatranog područja na pojavljivane rizike, u ovom poglavlju će se razmatrati očekivani učinci klimatskih promjena na sektore na koje je djelovanje utjecalo. Učinci se razmatraju kroz djelovanje klimatskih promjena na život, prihode i zdravlje ljudi te na ekosustave, gospodarstva, društva, kulture, usluge i infrastrukturu uslijed interakcije klimatskih promjena ili štetnih klimatskih događaja koji nisu popraćeni mjerama prilagodbe.

Zahvaćeni sektori na koje klimatske promjene imaju direktni utjecaj, s prikazom vjerojatnosti pojave učinka, očekivane razine učinka i vremenskog okvira, prikazuje Tablica 10.

Tablica 10 Očekivani učinci klimatskih promjena na pojedine sektore u Općini Matulji

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sektor** | **Vjerojatnost pojave učinka** | **Očekivana razina učinka** | **Vremenski okvir** |
| **Zgradarstvo** | Vjerojatno | Umjerena | Trenutni |
| **Promet** | Malo vjerojatno | Niska | Dugoročni |
| **Energetika** | Vrlo vjerojatno | Umjerena | Kratkoročni |
| **Voda** | Vrlo vjerojatno | Visoka | Kratkoročni |
| **Gospodarenje otpadom** | Vjerojatno | Umjerena | Dugoročni |
| **Planiranje korištenja zemljišta** | Vrlo vjerojatno | Visoka | Dugoročni |
| **Poljoprivreda i šumarstvo** | Vrlo vjerojatno | Visoka | Kratkoročni |
| **Okoliš i bioraznolikost** | Vjerojatno | Umjerena | Srednjoročni |
| **Zdravstvo** | Vrlo vjerojatno | Umjerena | Srednjoročni |
| **Civilna zaštita i hitne službe** | Malo vjerojatno | Niska | Dugoročni |
| **Industrija** | Vjerojatno | Umjerena | Kratkoročni |

Pretpostavka je da će najveći učinci biti u sektoru poljoprivrede i šumarstva s obzirom na dosadašnje događaje vezane uz elementarne nepogode, prvenstveno oluje, tuče i suše. Visoka razina učinka očekuje se i u sektoru voda i to u pogledu povećane potrošnje iste za potrebe kućanstava te u sektoru planiranja korištenja zemljišta. Umjerena razina učinka očekuje se u sektoru zgradarstva (s obzirom na zgrade oštećene tijekom nevremena), energetike (povećana potrošnja električne energije za potrebe hlađenja u kućanstvima i proizvodnim procesima), gospodarenja otpadom (visoke temperature uzrokuju ubrzanu razgradnju otpada praćena neugodnim mirisom), okoliša i bioraznolikosti (isušivanje prirodnih vodenih površina tijekom sušnih razdoblja i visokih temperatura), zdravstva (opasnost po zdravlje za osjetljive skupine ljudi tijekom ekstremnih vremenskih prilika) i industrije (povećani troškovi proizvodnje zbog povećanog utroška energenata). Niska razina učinka očekuje se u sektoru prometa obzirom da se ceste na području općine redovito održavaju te u sektoru civilne zaštite i hitne službe s obzirom na njihovu trenutnu dobru organiziranost i uvježbanost.

## Mjere prilagodbe klimatskim promjenama

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Osmišljavanje i provođenje programa informiranja i edukacije javnosti o prednostima klimatski otpornih zgrada** | |
| **Sektor** | Zgradarstvo |
| **Opis mjere** | Provođenje informiranja i edukacije stanovništva za primjenu koncepta klimatski otpornih zgrada (novih i postojećih), o mogućnostima uštede energenata i proizvodnji energije za vlastite potrebe i u komercijalne svrhe.  Važnost formalnog i neformalnog obrazovanja o energiji, energetskoj učinkovitosti, obnovljivim izvorima i održivom razvoju istaknuta je u nizu strateških dokumenata RH, a ujedno je i prepoznata jer donosi znatne uštede energije i nije financijski zahtjevna. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem građana.  Ovom mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti:   * izrada informativnih letaka, vodiča, promotivnih kampanja * promicanje i uspostava sustavne savjetodavne podrške građanima i svim ostalim relevantnim dionicima (upravitelji zgrada) u pogledu pružanja informacija o mogućnostima energetske obnove, prednostima ulaganja u energetsku učinkovitost i načinima (su)financiranja u provedbi projekata povećanja energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE * prezentiranje primjera dobre prakse, po mogućnosti na lokalnoj razini * informiranje o administrativnoj proceduri, akreditiranoj opremi i certificiranim instalaterima sustava koji koriste OIE. |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Matulji |
| **Uključeni dionici** | Znanstvene organizacije, obrazovne institucije, mediji, strukovne komore, FZOEU, energetske agencije |
| **Period provedbe** | 2021. – 2050. |
| **Status provedbe** | Nije započelo |
| **Investicijski troškovi provedbe [kn]** | - |
| **Neinvesticijski troškovi [kn]** | 200.000 |
| **Izvori financiranja** | Proračun Općine  ESI fondovi |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Povećanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu** | |
| **Sektor** | Zgradarstvo |
| **Opis mjere** | Provođenje energetske obnove postojećih zgrada te izgradnja novih prema najnovijim standardima održive gradnje. Veća učinkovitost u zgradarstvu očituje se u smanjenju potrošnje energije i vode, ali i povećanju udobnosti korisnika zgrade (zaštita od toplinskih udara ljeti i hladnoće zimi).  Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetskih performansi prema nZEB i ZEB standardu:   * obnova ovojnice zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija * ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava * zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE * zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom * ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE * uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom * uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama. |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Matulji |
| **Uključeni dionici** | MPUGDI, FZOEU, poduzetnici, građani |
| **Period provedbe** | 2020. – 2050. |
| **Status provedbe** | U tijeku |
| **Investicijski troškovi provedbe [kn]** | Troškovi su uključeni u mjerama Akcijskog plana u poglavlju 6 |
| **Neinvesticijski troškovi [kn]** | - |
| **Izvori financiranja** | Proračun Općine  Državni proračun  ESI fondovi  EPC (ESCO)  JPP  HBOR  Kreditna zaduženja  Vlastita sredstva korisnika |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Poboljšanje vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Liburnijska rivijera** | |
| **Sektor** | Voda |
| **Opis mjere** | Izgradnja novog i rekonstrukcija postojećeg kanalizacijskog sustava te proširenje i rekonstrukcija postojećeg vodoopskrbnog sustava, kao i izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda s ciljem osiguranja višeg standarda usluga, bolje kvalitete života i povećanja standarda očuvanja okoliša. Ciljevi mjere su povećati priključenost na javni sustav odvodnje otpadnih voda, osigurati adekvatno pročišćavanje otpadnih voda, povećati učinkovitost i pouzdanost javnog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, smanjiti infiltraciju u sustav odvodnje na prihvatljivu razinu čime će se pridonijeti zaštiti podzemnih voda te osigurati pročišćavanje prikupljenih otpadnih voda u skladu s hrvatskim propisima i propisima Europske unije. Budući da je mjerom predviđeno širenje, nije izgledno kumulativno smanjenje operativnih troškova osim u segmentu rekonstrukcije vodoopskrbe čime se smanjuju gubici i intervencije na puknućima. |
| **Nositelj aktivnosti** | Liburnijske vode d.o.o. |
| **Uključeni dionici** | Hrvatske vode, Općina Matulji, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova EU |
| **Period provedbe** | 2020.– 2027. |
| **Status provedbe** | U tijeku |
| **Investicijski troškovi provedbe [kn]** | 590.015.000 |
| **Neinvesticijski troškovi [kn]** | - |
| **Izvori financiranja** | ESI fondovi  Općina Matulji  Lokalna komponenta uključenih JLS  Državni proračun  Hrvatske vode  Liburnijske vode d.o.o. |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Izrada analize i plana primjene integralnog koncepta odvodnje oborinskih voda** | |
| **Sektor** | Voda |
| **Opis mjere** | Sustavi odvodnje oborinskih voda u urbanim sredinama većinom se izvode na tradicionalan hidrotehnički način. Takvi koncepti odvodnje imaju niz nedostataka pa su za suvremene potrebe odvodnje osmišljeni i novi koncepti koji se sve više primjenjuju – integralni koncept odvodnje oborinskih voda, zelena infrastruktura ili pak urbanistički plan koji bolje upravlja vodnim resursima (eng. Water sensitive urban design), koncept planiranja izgradnje vodno osviještenih urbanih cjelina s integralnim pristupom odvodnji, zaštita i višekratno korištenje vodnih resursa – decentralizirani pristup. Osim tih koncepata ''održivosti'' potrebno je koristiti moderna tehnička rješenja pri projektiranju sustava odvodnje kao i zamjena postojećih neadekvatnih sustava odvodnje vode s modernima. Potrebno je sagledati trenutni sustav odvodnje površinskih voda i predložiti mjere sanacije u duhu zadržavanja oborinskih voda što bliže mjestu njihova nastanka. |
| **Nositelj aktivnosti** | Liburnijske vode d.o.o. |
| **Uključeni dionici** | Hrvatske vode, znanstvene organizacije, obrazovne institucije, strukovne komore |
| **Period provedbe** | 2021. – 2050. |
| **Status provedbe** | Nije započelo |
| **Investicijski troškovi provedbe [kn]** | - |
| **Neinvesticijski troškovi [kn]** | 250.000 |
| **Izvori financiranja** | Hrvatske vode  Proračun Općine  Državni proračun  Europski izvori financiranja – prekogranični i međuregionalni programi |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Edukacija građana o smanjenju količine otpada i ekonomski poticaji** | |
| **Sektor** | Upravljanje otpadom |
| **Opis mjere** | Provedba radionica i edukacija o smanjenju količine otpada, prvenstveno u odgojno-obrazovnim institucijama gdje će djeca kroz različita natjecanja i igre učiti kako smanjiti količinu otpada, pravilno razvrstavati otpad i/ili ponovo iskoristiti stari proizvod (oporaba). Cilj radionica je da djeca od malena uče o navikama smanjenja odlaganja količine otpada, a i prenesu novostečene navike na svoje obitelji. Potrebno je naglašavati i dodatno promovirati model „plati koliko zagađuješ“ gdje se odvoz otpada plaća prema broju pražnjenja spremnika za miješani komunalni otpad te model kompostiranja otpada iz kućanstva i vrta nakon nabavke kompostera. |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Matulji |
| **Uključeni dionici** | Obrazovne institucije, mediji, Komunalac d.o.o. Jurdani |
| **Period provedbe** | 2020. – 2050. |
| **Status provedbe** | U tijeku |
| **Investicijski troškovi provedbe [kn]** | - |
| **Neinvesticijski troškovi [kn]** | 1.500.000 |
| **Izvori financiranja** | Proračun Općine  Proračun Županije  Državni proračun  Europski izvori financiranja – prekogranični i međuregionalni programi |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Integracija koncepta zelene infrastrukture u procese prostornog i strateškog planiranja** | |
| **Sektor** | Planiranje korištenja zemljišta |
| **Opis mjere** | Nužno je integrirati koncept zelene infrastrukture u procese i politike prostornog planiranja i druge strateške dokumente. Preporuka je da se prilikom izmjena i dopuna dokumenata kao što su prostorni i urbanistički planovi posebna pozornost posveti zelenoj infrastrukturi kao elementu u organizaciji prostora. Cilj mjere je strateški planirati i sustavno razvijati zelenu infrastrukturu na području Općine, posebice na kritičnim točkama gdje je ista slabo razvijena, u prvom redu kako bi se umanjio efekt postojećih te spriječio nastanak novih toplinskih otoka na području Općine, te kako bi planiranje razvoja i prilagodbe infrastrukture bilo usklađeno s predviđenim učincima klimatskih promjena. Elemente zelene infrastrukture potrebno je integrirati i na način da se oni propisuju u posebnim uvjetima gradnje u sklopu izdavanja dozvola. |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Matulji |
| **Uključeni dionici** | Zavodi za prostorno planiranje, strukovne komore |
| **Period provedbe** | 2021. – 2050. |
| **Status provedbe** | Nije započelo |
| **Investicijski troškovi provedbe [kn]** | - |
| **Neinvesticijski troškovi [kn]** | 200.000 |
| **Izvori financiranja** | Proračun Općine  Proračun Županije  Europski izvori financiranja |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Provedba konkretnih mjera izgradnje zelene infrastrukture na kritičnim točkama i praćenje učinka** | |
| **Sektor** | Planiranje korištenja zemljišta |
| **Opis mjere** | Cilj mjere je uspostaviti zelenu infrastrukturu na područjima urbanih toplinskih otoka, kako bi se ublažio njihov učinak. Odabrana vegetacija bi trebala imati, uz adaptivni učinak, i visoku otpornost na klimatske promjene. Potrebno je kontinuirano pratiti stanje zelene infrastrukture i mjeriti učinke te po potrebi reagirati i modulirati primjenu. |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Matulji |
| **Uključeni dionici** | Zavodi za prostorno planiranje, strukovne komore |
| **Period provedbe** | 2021. – 2050. |
| **Status provedbe** | Nije započelo |
| **Investicijski troškovi provedbe [kn]** | Troškovi se ne mogu procijeniti |
| **Neinvesticijski troškovi [kn]** | - |
| **Izvori financiranja** | Proračun Općine  Proračun Županije  Državni proračun  ESI fondovi |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Informiranje i edukacija korisnika poljoprivrednog zemljišta** | |
| **Sektor** | Poljoprivreda i šumarstvo |
| **Opis mjere** | Cilj je informirati i educirati poljoprivrednike o utjecajima promjene klime na urod usjeva, upoznati ih s novim vrstama usjeva otpornih na predvidivu klimu u budućnosti, invazivnim vrstama korova koje se mogu razviti pod utjecajem promjene klime i vremenskom rasporedu njihovog razvoja te ih uključiti u razmjenu znanja i iskustva s drugim poljoprivrednicima. |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Matulji |
| **Uključeni dionici** | Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva, znanstvene organizacije, poljoprivrednici |
| **Period provedbe** | 2021. – 2050. |
| **Status provedbe** | Nije započelo |
| **Investicijski troškovi provedbe [kn]** | - |
| **Neinvesticijski troškovi [kn]** | 150.000 |
| **Izvori financiranja** | Proračun Općine  Proračun Županije  Ministarstvo poljoprivrede |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Pošumljavanje zapuštenih i degradiranih šumskih površina i uređenje i održavanje zelenih gradskih površina** | |
| Sektor | Poljoprivreda i šumarstvo |
| Opis mjere | Pošumljavanje zapuštenih i degradiranih šumskih površina autohtonim vrstama drveća, a u svrhu sprečavanja širenja invazivnih biljnih vrsta (nisko raslinje i grmlje) podložnih zapaljenju i širenju požara.  Uređenje i održavanje postojećih te stvaranje novih zelenih gradskih površina (drvoredi, parkovi). |
| Nositelj aktivnosti | Općina Matulji |
| Uključeni dionici | Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva, vlasnici zemljišta, ekološke udruge, lovačka društva |
| Period provedbe | 2021. – 2050. |
| Status provedbe | Nije započelo |
| Investicijski troškovi provedbe [kn] | 3.000.000 |
| Neinvesticijski troškovi [kn] | - |
| Izvori financiranja | Proračun Općine  Proračun Županije  Ministarstvo poljoprivrede  Vlastita sredstva korisnika |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Povećanje otpornosti na klimatske promjene u sektoru turizma** | |
| **Sektor** | Industrija |
| **Opis mjere** | Aktivnosti unutar ove mjere usmjerene na povećanje otpornosti sektora na klimatske promjene su:   * Edukativne mjere – potrebno je educirati turističke djelatnike o mogućim utjecajima klimatskih promjena na turizam radi njihove pravovremene prilagodbe. * Izgradnja infrastrukture za ugodni boravak na javnim površinama (npr. točke s pitkom vodom na čestim rutama turista ili izgradnja rashladnih evaporacijskih uređaja). |
| **Nositelj aktivnosti** | Turistička zajednica Općine Matulji |
| **Uključeni dionici** | Općina Matulji, Ministarstvo turizma, turističke zajednice, turistički djelatnici, DHMZ, znanstvene organizacije, strukovne komore |
| **Period provedbe** | 2021. – 2050. |
| **Status provedbe** | Nije započelo |
| **Investicijski troškovi provedbe [kn]** | - |
| **Neinvesticijski troškovi [kn]** | 250.000 |
| **Izvori financiranja** | Proračun Turističke zajednice Općine Matulji  Proračun Općine  Proračun Županije  Ministarstvo turizma |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Edukacija poduzetnika o načinu uštede energenata** | |
| **Sektor** | Industrija |
| **Opis mjere** | Provođenje edukacije poduzetnika o mogućnostima uštede energenata kroz izgradnju energetski učinkovitih poslovnih objekata i modernizaciju industrijskih procesa te proizvodnju energije iz obnovljivih izvora za vlastite potrebe. Izrada informativnih listića. U suradnji s lokalnim i državnim vlastima poticati energetsku obnovu poslovnih zgrada, izgradnju NZEB poslovnih zgrada i poticati ulaganja u modernizaciju procesa i proizvodnju energije iz obnovljivih izvora. |
| **Nositelj aktivnosti** | Općina Matulji |
| **Uključeni dionici** | Gospodarske komore, mediji, vlasnici tvrtki, strukovne komore |
| **Period provedbe** | 2021. – 2050. |
| **Status provedbe** | Nije započelo |
| **Investicijski troškovi provedbe [kn]** | - |
| **Neinvesticijski troškovi [kn]** | 150.000 |
| **Izvori financiranja** | Proračun Općine  Proračun Županije  Državni proračun  Europski izvori financiranja – prekogranični i međuregionalni programi |

Tablica 11 Sumarni prikaz mjera prilagodbe klimatskim promjenama

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **#** | **Sektor** | **Naziv mjere** | **Trošak mjere [kn]** |
| **1** | Zgradarstvo | Osmišljavanje i provođenje programa informiranja i edukacije javnosti o prednostima klimatski otpornih zgrada | 200.000 |
| **2** | Zgradarstvo | Povećanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu | Troškovi su uključeni u mjerama Akcijskog plana u poglavlju 6 |
| **3** | Voda | Poboljšanje vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Liburnijska rivijera | 590.015.000 |
| **4** | Voda | Izrada analize i plana primjene integralnog koncepta odvodnje oborinskih voda | 250.000 |
| **5** | Upravljanje otpadom | Edukacija građana o smanjenju količine otpada i ekonomski poticaji | 1.500.000 |
| **6** | Planiranje korištenja zemljišta | Integracija koncepta zelene infrastrukture u procese prostornog i strateškog planiranja | 200.000 |
| **7** | Planiranje korištenja zemljišta | Provedba konkretnih mjera izgradnje zelene infrastrukture na kritičnim točkama i praćenje učinka | Troškovi se ne mogu procijeniti |
| **8** | Poljoprivreda i šumarstvo | Informiranje i edukacija korisnika poljoprivrednog zemljišta | 150.000 |
| **9** | Poljoprivreda i šumarstvo | Pošumljavanje zapuštenih i degradiranih šumskih površina | 3.000.000 |
| **10** | Industrija | Povećanje otpornosti na klimatske promjene u sektoru turizma | 250.000 |
| **11** | Industrija | Edukacija poduzetnika o načinu uštede energenata | 150.000 |
| **UKUPNO** | | | **595.715.000** |

# Akcijski plan

Akcijski plan predstavlja niz mjera (aktivnosti, programa ili projekata) koje imaju za cilj smanjiti emisije CO2 za minimalno 55 % do 2030. godine. Svaka mjera prikazana je u tablici sa sljedećim parametrima:

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

Provedbom svih mjera u predviđenom opsegu navedenih u nastavku ovog poglavlja, Općina Matulji može smanjiti emisije CO2 za 55,50% što je dovoljno za dostizanje zadanih ciljeva do 2030. godine i omogućuje Općini određivanje prioriteta prilikom provedbe programa odnosno mjera.

Ukupne uštede energije koje je moguće ostvariti provedbom svih definiranih mjera u sektoru zgradarstva iznose 58,13%, u sektoru javne rasvjete 54,24 %, dok se u sektoru prometa mogu ostvariti uštede od 52,07%.

Budući da predviđeni ukupni troškovi za provedbu mjera nadilaze financijske mogućnosti Općine Matulji, dio sredstava bit će potrebno osigurati iz mogućih izvora financiranja koji su navedeni u okviru svake mjere. Predviđeni globalni rast cijena energenata i električne energije dodatno će potaknuti građane da investiraju u povećanje energetske učinkovitosti objekata i smanjenje potrošnje energije u prometu.

Mjere za smanjenje emisija CO2 podijeljene su u četiri sektora:

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

Važno je napomenuti da su za neke mjere korištene procjene utemeljene na procjenama sličnih ili istih mjera u drugim državama odnosno gradovima, a neke od mjera rezultat su zakonskih obveza propisanih na razini EU ili Hrvatske.

Tablica 12 daje sumarni prikaz mjera za smanjenje emisija CO2 prema podsektorima, a same mjere detaljnije su razrađene u poglavljima 6.1, 6.2, 6.3 i 6.4. Tablica 12 prikazuje sumarni prikaz mjera prema podsektorima do 2030. godine. Tablica 13 prikazuje sumarni prikaz ušteda prema sektorima, a Slika 19 udjele izvora energije prema ušteđenoj emisiji CO2.

Tablica 12 Sumarni prikaz mjera prema podsektorima

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **Mjera** | **Područje intervencije** | **Instrument politike** | **Inicijator aktivnosti** | **Nadležno tijelo** | **Vremenski okvir provedbe** | | **Ukupni trošak provedbe [kn]** | **Procjene do 2030.** | | **Procjene do 2050.** | |
| **Uštede energije [MWh]** | **Smanjenje emisija CO2 [t]** | **Uštede energije [MWh]** | **Smanjenje emisija CO2 [t]** |
| **Početak** | **Završetak** |
| **1** | **Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu Općine** | Promjene u ponašanju | Podizanje svijesti/obuka | Lokalna vlast | Lokalna vlast | 2021. | 2050. | 250.000 | 216,64 | 56,00 | 242,54 | 62,27 |
| **2** | **Energetska obnova zgrada u vlasništvu Općine** | Integrirano djelovanje | Građevinski standardi | Lokalna vlast | Lokalna vlast | 2021. | 2050. | 43.820.000 | 426,94 | 112,06 | 582,67 | 154,45 |
| **3** | **Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije** | Ostalo | Jednokratne potpore i subvencije | Lokalna vlast | Lokalna vlast | 2021. | 2050. | 1.080.000 | 66,11 | 17,04 | 145,11 | 38,07 |
| **4** | **Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u komercijalnom i uslužnom sektoru** | Promjene u ponašanju | Podizanje svijesti/obuka | Lokalna vlast | Lokalna vlast | 2021. | 2050. | 100.000 | 2.086,00 | 448,78 | 2.180,06 | 469,15 |
| **5** | **Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora** | Integrirano djelovanje | Građevinski standardi | Lokalna vlast | Komercijalni i uslužni sektor | 2021. | 2050. | 240.170.000 | 6.742,33 | 1.437,58 | 9.257,63 | 1.961,30 |
| **6** | **Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u stambenom sektoru** | Promjene u ponašanju | Podizanje svijesti/obuka | Lokalna vlast | Lokalna vlast | 2021. | 2050. | 100.000 | 7.028,40 | 1.108,27 | 7.333,54 | 1.157,33 |
| **7** | **Energetska obnova obiteljskih kuća** | Integrirano djelovanje | Građevinski standardi | Lokalna vlast | Građani | 2021. | 2050. | 713.210.000 | 26.486,23 | 4.114,47 | 37.454,61 | 5.689,58 |
| **8** | **Energetska obnova višestambenih zgrada** | Integrirano djelovanje | Građevinski standardi | Lokalna vlast | Građani | 2021. | 2050. | 9.760.000 | 377,00 | 64,05 | 586,82 | 94,11 |
| **9** | **Rekonstrukcija javne rasvjete na području Općine** | Energetska učinkovitost | Javna nabava, Financijska sredstva trećih strana (ESCO) | Lokalna vlast | Lokalna vlast | 2021. | 2050. | 15.000.000 | 813,98 | 190,47 | 813,98 | 190,47 |
| **10** | **Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva** | Ostalo | Podizanje svijesti/obuka | Lokalna vlast | Lokalna vlast | 2021. | 2050. | 250.000 | 10.904,17 | 2.850,19 | 11.737,03 | 3.067,89 |
| **11** | **Razvoj prometne infrastrukture** | Električna vozila (uklj. infrastrukturu), Optimizacija cestovne mreže | Javna nabava | Lokalna vlast | Lokalna vlast | 2021. | 2050. | 6.625.000 | 4.698,11 | 1.225,17 | 5.731,85 | 1.508,06 |
| **12** | **Zamjena postojećih službenih vozila Općine vozilima na alternativna goriva** | Čišća/učinkovita vozila | Javna nabava | Lokalna vlast | Lokalna vlast | 2021. | 2050. | 750.000 | 17,01 | 4,59 | 17,01 | 4,59 |
| **13** | **Primjena načela kružnog gospodarstva** | Ostalo | Podizanje svijesti/obuka, Upravljanje energijom | Lokalna vlast | Lokalna vlast, Komercijalni i uslužni sektor, Građani | 2021. | 2050. | 100.000 | 6.149,05 | 1.254,29 | 7.046,70 | 1.354,63 |
| **Ukupno** | | | | | | | | **1.031.215.000** | **66.011,97** | **12.882,95** | **83.129,55** | **15.751,90** |

Tablica 13 Sumarni prikaz ušteda prema podsektorima

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Izvor energije** | **Planirane uštede do 2030. godine [MWh]** | **Planirane uštede do 2030. godine [tCO2]** | **Planirane uštede do 2050. [MWh]** | **Planirane uštede do 2050. godine [tCO2]** |
| **Električna energija** | 11.929,44 | 2.791,49 | 13.377,70 | 3.130,38 |
| **Toplinska energija (loživo ulje, biomasa, UNP)** | 36.392,90 | 5.470,36 | 50.030,00 | 7.456,53 |
| **Dizel/Benzin/UNP** | 17.689,62 | 4.621,10 | 19.721,85 | 5.164,99 |
| **Ukupno** | **66.011,97** | **12.882,95** | **83.129,55** | **15.751,90** |

Provedbom mjera opisanih u poglavljima 6.1, 6.2, 6.3 i 6.4, moguće je ostvariti uštede od **66.011,97 MWh** energije, odnosno **12.882,95 tCO2**. Planirane se uštede odnose na 2030. godinu, kada će se provedbom mjera ostvariti ukupno smanjenje emisija CO2 od **55,50%**. Do 2050. godine moguće su uštede čak i preko **80 %.** Slika 19 prikazuje udjele pojedinog sektora prema ušteđenoj emisiji CO2 do 2030. godine.

Slika 19 Udjeli izvora energije prema ušteđenoj emisiji CO2

## Mjere za smanjenje emisija CO2 u sektoru zgradarstva

### Zgrade u vlasništvu Općine

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu Općine** | | | |
| **Podsektor** | Zgradarstvo - Zgrade u vlasništvu Općine | | |
| **Opis mjere** | Edukacija svih korisnika zgrada javnog sektora predstavlja temelj za postizanje definiranih ciljeva smanjenja potrošnje energije i emisija CO2 u javnom sektoru i daje dobar primjer građanima u smislu provođenja jednostavnih mjera i promjene ponašanja koje rezultiraju znatnim energetskim uštedama. Osnovna svrha edukacije je upoznavanje svih korisnika zgrada u vlasništvu Općine s pojmovima energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije te primjena savjeta stručnjaka (npr. energetske agencije) kako pridonijeti smanjenju potrošnje energije u zgradama u kojima rade i borave.  Aktivnosti obuhvaćene ovom mjerom su:   * poticanje organiziranja info-kampanja, skupova, radionica i edukacija u školama i vrtićima s ciljem povećanja svijesti o uštedi energije u ovim zgradama * objedinjavanje i promicanje zelene javne nabave, kontinuirani razvoj novih kriterija i mjerila za zelenu javnu nabavu, uključujući energetsku učinkovitost * promicanje alternativnih financijskih instrumenata i nabava inovativnih tehnologija * edukacija korisnika javnih zgrada o potencijalnim uštedama jer svaki + 1 ℃ povećava potrošnju energije za 6%.   Kako bi se osigurala uspješna provedba lokalnih i nacionalnih politika, planova i strategija, te optimalno iskoristila javna sredstva, nužno je uvođenje koncepta integriranog energetskog i klimatskog planiranja. Ovo će zahtijevati dubinsku analizu lokalnog i nacionalnog okruženja po pitanju energetike, klime i okoliša te kontinuiranu suradnju sa svim relevantnim dionicima iz javnog i privatnog sektora. Rezultati integriranog energetskog i klimatskog planiranja moraju se formalizirati kroz općinske provedbene dokumente poput UPU-a te kroz sve lokalne akcijske planove, strategije i slično. | | |
|  | **2030.** | **2040.** | **2050.** |
| **Očekivane energetske uštede [MWh]** | | | |
| **Električna energija** | 77,92 | 92,30 | 98,04 |
| **Toplinska energija** | 138,72 | 141,61 | 144,51 |
| **Smanjenje emisija CO2 [tCO2]** | | | |
| **Električna energija** | 18,23 | 21,60 | 22,94 |
| **Toplinska energija** | 37,77 | 38,55 | 39,33 |
| **Neinvesticijski troškovi [kn]** | 250.000 | | |
| **Trošak po ušteđenoj toni CO2 [kn/tCO2]** | 4.014,54 | | |
| **Period provedbe** | 2021.-2050. | | |
| **Nadležna tijela** | Općina Matulji | | |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine  FZOEU  EU fondovi i programi  Državni proračun | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Energetska obnova zgrada u vlasništvu Općine** | | | |
| **Podsektor** | Zgradarstvo - Zgrade u vlasništvu Općine | | |
| **Opis mjere** | Zgrade u vlasništvu Općine imaju mali potencijal za uštede energije i smanjenje emisija CO2, ali služe kao primjer mještanima i poduzetnicima. Lokalna zajednica najbolje prikazuje provođenje energetske i klimatske politike u načinu upravljanja vlastitom imovinom i zbog toga zgrade u vlasništvu Općine predstavljaju jednu od glavnih okosnica za implementaciju mjera za smanjenje potrošnje energije i emisija CO2. Također, ova mjera obuhvaća i energetsku obnovu zgrada koje imaju status kulturnog dobra, ukoliko je njihova obnova moguća.  Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetskih performansi prema nZEB i ZEB standardu:   * obnova ovojnice zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija * ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava * zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE * zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom * ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE * uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom * uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama.   Prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada RH dinamika obnove prikazana je kako slijedi uzimajući u obzir ubrzani intenzitet ulaganja do 2030. godine:   * 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine * 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine * 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine. | | |
|  | **2030.** | **2040.** | **2050.** |
| **Očekivane energetske uštede [MWh]** | | | |
| **Električna energija** | 108,96 | 108,96 | 108,96 |
| **Toplinska energija** | 317,98 | 400,02 | 473,71 |
| **Smanjenje emisija CO2 [tCO2]** | | | |
| **Električna energija** | 25,50 | 25,50 | 25,50 |
| **Toplinska energija** | 86,56 | 108,90 | 128,96 |
| **Investicijski troškovi [kn]** | 43.820.000 | | |
| **Trošak po ušteđenoj toni CO2 [kn/tCO2]** | 283.708,84 | | |
| **Period provedbe** | 2021.-2050. | | |
| **Nadležna tijela** | Općina Matulji | | |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun Ugovaranje energetske usluge (EPC) Krediti komercijalnih banaka Revolving fond Program energetske obnove javnih zgrada Strukturni i kohezijski fondovi | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije** | | | |
| **Podsektor** | Zgradarstvo - Zgrade u vlasništvu Općine | | |
| **Opis mjere** | Ova mjera se može provoditi zasebno ili zajedno s mjerom energetske obnove zgrada u vlasništvu Općine, a obuhvaća instalaciju najnovijih dostupnih tehnologija za korištenje obnovljivih izvora energije za grijanje/hlađenje i proizvodnju električne energije. U dijelu proizvodnje električne energije iz OIE, ova mjera je od posebnog značaja za komunalna poduzeća, poduzeća za vodoopskrbu i ostala javna poduzeća koja imaju izraženiju potrošnju električne energije. Predlaže se inicijalna analiza različitih rješenja za korištenje obnovljivih izvora energije i izrada mapa solarnog potencijala.  Konkretno, sustavi obuhvaćeni ovom mjerom navedeni su u nastavku (ali nisu limitirani samo na navedeno):   * sustavi za grijanje/hlađenje i potrošnu toplu vodu * dizalice topline * visokoučinkoviti kotlovi na pelete, brikete, drvnu sječku i ostalu drvnu biomasu * solarni toplinski kolektori * fotonaponski sustavi * sustavi koji koriste ostale OIE (vjetroagregati, geotermalna energija i sl.), a koji se mogu upotrijebiti na lokaciji. | | |
|  | **2030.** | **2040.** | **2050.** |
| **Očekivane energetske uštede [MWh]** | | | |
| **Električna energija** | 25,00 | 31,25 | 37,50 |
| **Toplinska energija** | 41,11 | 66,50 | 107,61 |
| **Smanjenje emisija CO2 [tCO2]** | | | |
| **Električna energija** | 5,85 | 7,31 | 8,78 |
| **Toplinska energija** | 11,19 | 18,10 | 29,30 |
| **Investicijski troškovi [kn]** | 1.080.000 | | |
| **Trošak po ušteđenoj toni CO2 [kn/tCO2]** | 28.368,39 | | |
| **Period provedbe** | 2021.-2050. | | |
| **Nadležna tijela** | Općina Matulji | | |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun Ugovaranje energetske usluge (EPC) Krediti komercijalnih banaka Revolving fond Program energetske obnove javnih zgrada Strukturni i kohezijski fondovi | | |

### Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u komercijalnom i uslužnom sektoru** | | | |
| **Podsektor** | Zgradarstvo - Komercijalni i uslužni sektor | | |
| **Opis mjere** | Zbog značajnog udjela zgrada komercijalnog i uslužnog sektora na području Općine, ovaj sektor predstavlja velik potencijal za smanjenje potrošnje energije i emisija CO2.  Aktivnosti koje su obuhvaćane ovom mjerom su:   * upoznavanje korisnika zgrada komercijalnog i uslužnog sektora s pojmovima energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije * pružanje sustavne savjetodavne podrške uključivanjem energetskih agencija * podržavanje razvoja edukativnih programa za povećanje broja radnika u zanimanjima vezanim uz OIE (npr. instalateri fotonaponskih modula, instalateri solarnih kolektora i sl.) * poticanje suradnje sa institucijama poput Hrvatske gospodarske komore, Hrvatske obrtničke komore i sl. u provedbi projekata povećanja energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje obnovljivih izvora energije. | | |
|  | **2030.** | **2040.** | **2050.** |
| **Očekivane energetske uštede [MWh]** | | | |
| **Električna energija** | 857,11 | 878,54 | 899,97 |
| **Toplinska energija** | 1.228,89 | 1.254,49 | 1.280,09 |
| **Smanjenje emisija CO2 [tCO2]** | | | |
| **Električna energija** | 200,56 | 205,58 | 210,59 |
| **Toplinska energija** | 248,21 | 253,38 | 258,56 |
| **Neinvesticijski troškovi [kn]** | 100.000 | | |
| **Trošak po ušteđenoj toni CO2 [kn/tCO2]** | 213,15 | | |
| **Period provedbe** | 2021.-2050. | | |
| **Nadležna tijela** | Općina Matulji | | |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora** | | | |
| **Podsektor** | Zgradarstvo - Komercijalni i uslužni sektor | | |
| **Opis mjere** | Ova mjera se prvenstveno odnosi na objekte koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja.  Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti:   * obnova ovojnice zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija * ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava * zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE * zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom * ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE * uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom * uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama.   Prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada RH dinamika obnove prikazana je kako slijedi uzimajući u obzir ubrzani intenzitet ulaganja do 2030. godine:   * 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine * 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine * 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine. | | |
|  | **2030.** | **2040.** | **2050.** |
| **Očekivane energetske uštede [MWh]** | | | |
| **Električna energija** | 2.365,83 | 2.579,34 | 2.855,34 |
| **Toplinska energija** | 4.376,49 | 5.435,03 | 6.402,29 |
| **Smanjenje emisija CO2 [tCO2]** | | | |
| **Električna energija** | 553,61 | 603,56 | 668,15 |
| **Toplinska energija** | 883,97 | 1.097,78 | 1.293,15 |
| **Investicijski troškovi [kn]** | 240.170.000 | | |
| **Trošak po ušteđenoj toni CO2 [kn/tCO2]** | 122.454,53 | | |
| **Period provedbe** | 2021.-2050. | | |
| **Nadležna tijela** | Poduzetnici, Općina Matulji | | |
| **Mogući izvori financiranja** | Vlastita sredstva korisnika  Proračun Općine Vlastita sredstva sektora FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun Ugovaranje energetske usluge (EPC) Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi | | |

### Stambeni sektor

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u stambenom sektoru** | | | |
| **Podsektor** | Zgradarstvo - Stambeni sektor | | |
| **Opis mjere** | Važnost formalnog i neformalnog obrazovanja o energiji, energetskoj učinkovitosti, obnovljivim izvorima i održivom razvoju istaknuta je u nizu strateških dokumenata RH, a ujedno je i prepoznata jer donosi znatne uštede energije i nije financijski zahtjevna. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem mještana.  Ovom mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti:   * promicanje i uspostava sustavne savjetodavne podrške mještanima i svim ostalim relevantnim dionicima (upravitelji zgrada) u pogledu pružanja informacija o mogućnostima energetske obnove, prednostima ulaganja u energetsku učinkovitost i načinima (su)financiranja u provedbi projekata povećanja energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE * prezentiranje primjera dobre prakse, po mogućnosti na lokalnoj razini. | | |
|  | **2030.** | **2040.** | **2050.** |
| **Očekivane energetske uštede [MWh]** | | | |
| **Električna energija** | 1.474,81 | 1.511,68 | 1.548,55 |
| **Toplinska energija** | 5.553,60 | 5.669,30 | 5.785,00 |
| **Smanjenje emisija CO2 [tCO2]** | | | |
| **Električna energija** | 345,10 | 353,73 | 362,36 |
| **Toplinska energija** | 763,17 | 779,07 | 794,97 |
| **Neinvesticijski troškovi [kn]** | 100.000 | | |
| **Trošak po ušteđenoj toni CO2 [kn/tCO2]** | 86,41 | | |
| **Period provedbe** | 2021.-2050. | | |
| **Nadležna tijela** | Energetske agencije uz podršku Općine Matulji | | |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Energetska obnova obiteljskih kuća** | | | |
| **Podsektor** | Zgradarstvo - Stambeni sektor | | |
| **Opis mjere** | Ova mjera se prvenstveno odnosi na obiteljske kuće koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja.  Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti:   * obnova ovojnice kuća - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija * ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava * zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE * zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom * ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE   Prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada RH dinamika obnove prikazana je kako slijedi uzimajući u obzir ubrzani intenzitet ulaganja do 2030. godine:   * 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine * 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine * 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine. | | |
|  | **2030.** | **2040.** | **2050.** |
| **Očekivane energetske uštede [MWh]** | | | |
| **Električna energija** | 4.915,57 | 5.123,06 | 5.618,04 |
| **Toplinska energija** | 21.570,66 | 26.961,91 | 31.836,57 |
| **Smanjenje emisija CO2 [tCO2]** | | | |
| **Električna energija** | 1.150,24 | 1.198,80 | 1.314,62 |
| **Toplinska energija** | 2.964,22 | 3.705,08 | 4.374,96 |
| **Investicijski troškovi [kn]** | 713.210.000 | | |
| **Trošak po ušteđenoj toni CO2 [kn/tCO2]** | 125.353,78 | | |
| **Period provedbe** | 2021.-2050. | | |
| **Nadležna tijela** | Građani, Općina Matulji | | |
| **Mogući izvori financiranja** | FZOEU Proračun Općine EU fondovi i programi Državni proračun Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi Vlastita sredstva građana Sustav obveza energetske učinkovitosti prema prema Pravilniku (NN 41/19) | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Energetska obnova višestambenih zgrada** | | | |
| **Podsektor** | Zgradarstvo - Stambeni sektor | | |
| **Opis mjere** | Ova mjera se odnosi na višestambene zgrade koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja.  Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti:   * obnova ovojnice zgrada - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija * ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava * zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vode sustavima koji koriste OIE * zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom * ugradnja sustava za proizvodnju električne energije iz OIE * uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom * uvođenje sustava automatskog nadzora i mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama.   Prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada RH dinamika obnove prikazana je kako slijedi uzimajući u obzir ubrzani intenzitet ulaganja do 2030. godine:   * 60,0 % kumulativno obnovljenog fonda do 2029. godine * 76,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2039. godine * 91,7 % kumulativno obnovljenog fonda do 2049. godine. | | |
|  | **2030.** | **2040.** | **2050.** |
| **Očekivane energetske uštede [MWh]** | | | |
| **Električna energija** | 27,83 | 32,07 | 33,90 |
| **Toplinska energija** | 349,17 | 483,36 | 552,92 |
| **Smanjenje emisija CO2 [tCO2]** | | | |
| **Električna energija** | 6,51 | 7,50 | 7,93 |
| **Toplinska energija** | 57,54 | 76,30 | 86,17 |
| **Investicijski troškovi [kn]** | 9.760.000 | | |
| **Trošak po ušteđenoj toni CO2 [kn/tCO2]** | 103.711,19 | | |
| **Period provedbe** | 2021.-2050. | | |
| **Nadležna tijela** | Građani, Općina Matulji | | |
| **Mogući izvori financiranja** | FZOEU Proračun Općine EU fondovi i programi Državni proračun Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi Vlastita sredstva građana | | |

## Mjere za smanjenje emisija CO2 u sektoru javne rasvjete

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Rekonstrukcija javne rasvjete na području Općine** | | | |
| **Podsektor** | Javna rasvjeta | | |
| **Opis mjere** | Javna rasvjeta na području Općine nema veliki udio u ukupnoj energetskoj potrošnji, ali predstavlja veliki financijski trošak Općini. Uštedom u ovom sektoru, Općina će moći otvoriti ulaganja u druge mjere. Ova mjera podrazumijeva:   * ugradnju energetski učinkovite i ekološke javne rasvjete i zamjenu dotrajalih svjetiljki sa svjetiljkama koje su ekološki i ekonomski usuglašene sa važećim regulatornim okvirom * uspostavu sustava upravljanja i nadzora.   Modernizacija javne rasvjete obuhvaća radove kojima će se zadovoljiti norma HRN EN 13 201, a zatim će se postojeće svjetiljke zamijeniti s novim učinkovitijim (npr. LED) svjetiljkama na administrativnom području Općine Matulji. | | |
|  | **2030.** | **2040.** | **2050.** |
| **Očekivane energetske uštede [MWh]** | | | |
| **Električna energija** | 813,98 | 813,98 | 813,98 |
| **Toplinska energija** | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **Smanjenje emisija CO2 [tCO2]** | | | |
| **Električna energija** | 190,47 | 190,47 | 190,47 |
| **Toplinska energija** | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **Investicijski troškovi [kn]** | 15.000.000 | | |
| **Trošak po ušteđenoj toni CO2 [kn/tCO2]** | 78.751,92 | | |
| **Period provedbe** | 2021.-2030. | | |
| **Nadležna tijela** | Općina Matulji | | |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine HBOR Ugovaranje energetske usluge (EPC) | | |

## Mjere za smanjenje emisije CO2 u sektoru prometa

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva** | | | |
| **Podsektor** | Promet | | |
| **Opis mjere** | Promet ima veliki udio u ukupnoj energetskoj potrošnji Općine te u emisijama stakleničkih plinova. S druge strane, provođenje aktivnosti i mjera u sektoru prometa je preduvjet mobilnosti i razmjene dobara. Mjerama energetske učinkovitosti u prometu smanjuje se utjecaj prometa na okoliš, bez smanjenja razine kvalitete i mobilnosti.  Također, prometne gužve postaju sve veći problem koji utječe na nepotrebno povećanje potrošnje goriva. Ova mjera obuhvaća sljedeće aktivnosti:   * promocija održivog razvoja prometnih sustava * poticanje razvoja inovativnih tehnologija * poticanje korištenja bicikala i car-sharing sustava s ciljem smanjenja korištenja osobnih automobila, odnosno povećanja integriranog prijevoza putnika\* * promocija eko-vožnje * promocija razvoja infrastrukture za alternativna goriva * uvođenje povlaštenog parkiranja za vozila nultih emisija ili ograničavanje pristupa parkirnom mjestu vozilima s motorima na unutrašnje izgaranje.   \*Ovisno o epidemiološkoj situaciji u budućnosti, potrebno je osigurati adekvatnu higijenu transportnih sredstava koja se koriste u sharing sustavima, s ciljem povećanja sigurnosti građana koji ih koriste. | | |
|  | **2030.** | **2040.** | **2050.** |
| **Očekivane energetske uštede [MWh]** | 10.904,17 | 11.320,60 | 11.737,03 |
| **Očekivano smanjenje emisija CO2 [tCO2]** | 2.850,19 | 2.959,04 | 3.067,89 |
| **Neinvesticijski troškovi [kn]** | 250.000 | | |
| **Trošak po ušteđenoj toni CO2 [kn/tCO2]** | 81,49 | | |
| **Period provedbe** | 2021.-2050. | | |
| **Nadležna tijela** | Općina Matulji | | |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Proračun Županije FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun Vlastita sredstva građana | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Razvoj prometne infrastrukture** | | | |
| **Podsektor** | Promet | | |
| **Opis mjere** | Cilj ove mjere je olakšati prihvaćanje alternativnih goriva i načina prijevoza od strane korisnika/potrošača jačanjem pješačke infrastrukture te infrastrukture za distribuciju alternativnih goriva.  Aktivnosti koje su obuhvaćene ovom mjerom su:   * osiguravanje adekvatne pješačke infrastrukture koja će omogućiti sigurnost pješaka * instalacija punionica za e-vozila na svim atraktivnim lokacijama te na području stambenih zona kako bi se stimulirao veći broj vlasnika i korisnika e-vozila * integracija punionica za električna vozila u infrastrukturu javne rasvjete u zonama višestambenih zgrada * uvođenje povlaštenog parkiranja za vozila nultih emisija ili ograničavanje pristupa parkirnom mjestu vozilima s motorima na unutrašnje izgaranje * uvođenje potrebe izgradnje punionica za e-vozila za sve nove parkirne objekte koji se izgrađuju na području Općine u UPU. Prema EU Direktivi 2014/94/EU o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva, na 10 električnih automobila trebala bi biti instalirana barem jedna punionica. Nadalje, kako postoji potreba i za brzim (50 kW) i sporim punionicama (do 11 kW), procjenjuje se omjer brzih i sporih punionica 1:10. | | |
|  | **2030.** | **2040.** | **2050.** |
| **Očekivane energetske uštede [MWh]** | 4.698,11 | 4.964,85 | 5.731,85 |
| **Očekivano smanjenje emisija CO2 [tCO2]** | 1.225,17 | 1.302,83 | 1.508,06 |
| **Investicijski troškovi [kn]** | 6.625.000 | | |
| **Trošak po ušteđenoj toni CO2 [kn/tCO2]** | 4.393,06 kn | | |
| **Period provedbe** | 2021.-2050. | | |
| **Nadležna tijela** | Općina Matulji | | |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Proračun Županije FZOEU | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Zamjena postojećih službenih vozila Općine vozilima na alternativna goriva** | | | |
| **Podsektor** | Promet | | |
| **Opis mjere** | Ova mjera podrazumijeva zamjenu postojećih vozila Općine na alternativna goriva, što ujedno daje dobar primjer mještanima i potiče ih na kupnju takvih vozila. Temelj za provedbu ove mjere je izrada analize isplativosti zamjene konvencionalnih vozila onima na alternativna goriva, prvenstveno električnu energiju. Analiza predstavlja poticaj javnoj upravi za uvođenje električnih vozila u svoju flotu službenih vozila, ali i poticaj za razvoj elektromobilnosti i održive energetike u prometu u Općini. Također je prilikom nabave novih vozila, potrebno definirati i primijeniti kriterije zelene javne nabave gdje je to moguće.  Konkretne aktivnosti podrazumijevaju:   * analiza postojećeg voznog parka te analiza mogućnosti korištenja vozila s alternativnim pogonima s projekcijama ušteda * postupna zamjena postojećeg voznog parka vozilima na alternativni pogon | | |
|  | **2030.** | **2040.** | **2050.** |
| **Očekivane energetske uštede [MWh]** | 17,01 | 17,01 | 17,01 |
| **Očekivano smanjenje emisija CO2 [tCO2]** | 4,59 | 4,59 | 4,59 |
| **Investicijski troškovi [kn]** | 750.000 | | |
| **Trošak po ušteđenoj toni CO2 [kn/tCO2]** | 163.484,73 | | |
| **Period provedbe** | 2021.-2050. | | |
| **Nadležna tijela** | Općina Matulji | | |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine | | |

## Horizontalne mjere za smanjenje emisije CO2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Primjena načela kružnog gospodarstva** | | | |
| **Podsektor** | Horizontalne mjere | | |
| **Opis mjere** | Primjena načela kružnog gospodarstvo gdje se vrijednost proizvoda, materijala i resursa maksimalno zadržava u proizvodnom procesu uz istovremeno smanjenje otpada ključni je doprinos naporima Europske unije ka održivom gospodarstvu s niskim udjelom ugljika i predstavlja osnovu za konkurentno gospodarstvo. Potrebno je izraditi Strategiju cirkularne ekonomije koja bi se doticala sljedećih 6 ciljeva:   1. Modernizacija sustava gospodarenja komunalnim otpadom 2. Skupljanje vode i njeno ponovno korištenje 3. Prenamjena iskorištenog građevinskog materijala za sekundarne sirovine u građevinarstvu 4. Učinkovito korištenje i upravljanje energijom 5. Kružna nabava materijala 6. Ulaganje u inovacije i otvaranje poduzetničkih zona.   Doprinos kružnog gospodarstva klimatskim politikama EU prvenstveno utječe na ublažavanje klimatskih promjena, ali i na prilagodbu. | | |
|  | **2030.** | **2040.** | **2050.** |
| **Očekivane energetske uštede [MWh]** | | | |
| **Električna energija** | 1.262,43 | 1.312,93 | 1.363,43 |
| **Toplinska energija** | 2.816,29 | 3.319,63 | 3.447,31 |
| **Tekuća goriva (dizel/benzin/UNP)** | 2.070,33 | 2.153,15 | 2.235,96 |
| **Smanjenje emisija CO2 [tCO2]** | | | |
| **Električna energija** | 295,41 | 307,23 | 319,04 |
| **Toplinska energija** | 417,72 | 434,43 | 451,14 |
| **Tekuća goriva (dizel/benzin/UNP)** | 541,16 | 562,80 | 584,45 |
| **Neinvesticijski troškovi [kn]** | 100.000 | | |
| **Investicijski troškovi [kn]** | Troškovi se ne mogu procijeniti | | |
| **Trošak po ušteđenoj toni CO2 [kn/tCO2]** | - | | |
| **Period provedbe** | 2021.-2050. | | |
| **Nadležna tijela** | Općina Matulji | | |
| **Mogući izvori financiranja** | Proračun Općine Proračun Županije Državni proračun Europski izvori financiranja – prekogranični i međuregionalni programi | | |

## Mobilizacija stanovništva

Za uspješnu provedbu mjera definiranih u Akcijskom planu i postizanje zacrtanih ciljeva bit će uključeni različiti dionici pri čemu će posebna pozornost biti posvećena stanovništvu. Sektori zgradarstva i prometa najveći su emitenti emisija štetnih stakleničkih plinova. Sama Općina Matulji ima u manjem dijelu izravan utjecaj na utrošak energije i emisiju stakleničkih plinova. Stoga će Općina Matulji kao lokalna samouprava iskoristiti svoj utjecaj u onom dijelu na koji može utjecati te će za uspješnu provedbu i postizanje zacrtanih ciljeva također motivirati stanovništvo na značajne promjene.

Postoje različiti načini na koje je moguće potaknuti stanovništvo na promjene, a neki od načina opisani su u mjerama. Za takvu vrstu poticanja promjena u ponašanju uglavnom nisu potrebna značajna financijska ulaganja, a same promjene u ponašanju u kombinaciji s drugim mjerama kasnije će potaknuti mještane Matulja i na konkretne pojedinačne mjere koje će rezultirati osjetnim smanjenjem emisija stakleničkih plinova.

Komunikacijska strategija na temelju koje će Općina Matulji nastojati aktivno uključiti svoje mještane u ovaj sveobuhvatni program provodit će se putem niza aktivnosti. Mještani će biti uključeni u provedbu Akcijskog plana na izravan način kroz istraživanja javnog mnijenja, javne rasprave, referendume, fokus grupe, ali i procese odlučivanja o pojedinim energetskim projektima ili politikama. Za postizanje ciljeva Akcijskog plana značajan je pristanak i sudjelovanje civilnog društva. Mobilizacija civilnog društva dio je obveza iz Sporazuma gradonačelnika. Stoga Akcijski plan treba opisati na koji način je civilno društvo sudjelovalo u njegovoj izradi i kako će biti uključeno u provedbu i praćenje.

# Procjena smanjenja emisija CO2 za identificirane mjere do 2030. godine

U svrhu procjena smanjenja emisija CO2 do 2030. godine izrađene su projekcije energetskih potrošnji te emisija CO2 do 2030. godine za dva scenarija, bez mjera i s mjerama.

Temeljni scenarij koji predstavlja promjenu energetske potrošnje ovisno o tržišnim kretanjima i navikama potrošača jest scenarij bez mjera. Scenarij bez mjera prikazan je s pretpostavkom uobičajene primjene novih, tehnološki naprednijih proizvoda koji se s vremenom pojavljuju na tržištu, ali bez sustavne provedbe mjera energetske učinkovitosti (engl. *Business as usual,* BAU). Scenarij bez mjera izračunat je primjenom programskog paketa LEAP (engl. *Long-range Energy Alternatives Planning system*).

Smanjenje energetskih potrošnji i pripadajućih emisija CO2 do 2030. godine provedbom predloženih mjera energetske učinkovitosti u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete prikazano je scenarijem s mjerama. Prema procijenjenim uštedama te dokumentima „Analize i podloge za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske, ZELENA KNJIGA“ (dalje u tekstu: Zelena knjiga) i „Analize i podloge za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske, BIJELA KNJIGA“ (dalje u tekstu: Bijela knjiga), scenarij s mjerama najviše odgovara scenariju umjerene tranzicije do 2030. godine, dok u dugoročnom razdoblju planiranja do 2050. godine odgovara scenariju ubrzane tranzicije.

## Projekcije emisija CO2 za sektor zgradarstva

### Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor zgradarstva izrađen je preko poznate potrošnje energenata u 2014. godini te očekivanog smanjenja potrošnje do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi. Tablica 14 prikazuje projiciranu potrošnju energije, a Tablica 15 emisije CO2 za scenarij bez primijenjenih mjera.

Tablica 14 Projekcije potrošnje energija sektora zgradarstva – scenarij bez mjera

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kategorija** | **Potrošnja energije 2030. godine [MWh]** | | |
| **Električna energija** | **Toplinska energija** | **Ukupno** |
| **Zgrade u vlasništvu Općine** | 632,77 | 1.053,04 | 1.685,81 |
| **Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora** | 6.771,73 | 12.209,46 | 18.981,19 |
| **Stambeni objekti** | 16.272,86 | 46.876,90 | 63.149,76 |
| **Ukupno** | **23.677,36** | **60.139,40** | **83.816,76** |

Tablica 15 Projekcije emisije CO2 za sektor zgradarstva – scenarij bez mjera

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kategorija** | **Emisije CO2 2030. godine [tCO2]** | | |
| **Električna energija** | **Toplinska energija** | **Ukupno** |
| **Zgrade u vlasništvu Općine** | 148,07 | 286,61 | 434,68 |
| **Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora** | 1.584,58 | 2.390,89 | 3.975,47 |
| **Stambeni objekti** | 3.807,85 | 5.825,14 | 9.632,99 |
| **Ukupno** | **5.540,50** | **8.502,64** | **14.043,14** |

### Scenarij s primijenjenim mjerama za smanjenje emisija CO2

Scenarij s mjerama izrađen je na temelju ušteda u energiji ostvarivih do 2030. godine provedbom mjera izrađenih u prethodnom poglavlju. Tablica 16 prikazuje uštede energije te potencijal smanjenja emisije CO2.

Tablica 16 Uštede energije u odnosu na scenarij bez mjera

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Podsektor** | **Mjera** | **Uštede energije [MWh]** | | **Smanjenje CO2 [tCO2]** | |
| **Električna energija** | **Toplinska energija** | **Električna energija** | **Toplinska energija** |
| **Zgrade u vlasništvu Općine** | Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti u zgradama u vlasništvu Općine | 77,92 | 138,72 | 18,23 | 37,77 |
| Energetska obnova zgrada u vlasništvu Općine | 108,96 | 317,98 | 25,50 | 86,56 |
| Primjena novih tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije | 25,00 | 41,11 | 5,85 | 11,19 |
| **Ukupno** | **211,88** | **497,81** | **49,58** | **135,52** |
| **Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora** | Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u komercijalnom i uslužnom sektoru | 857,11 | 1.228,89 | 200,56 | 248,21 |
| Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora | 2.365,83 | 4.376,49 | 553,61 | 883,97 |
| **Ukupno** | **3.222,95** | **5.605,38** | **754,17** | **1.132,19** |
| **Stambeni objekti** | Informiranje i edukacija o povećanju energetske učinkovitosti i kapaciteta za korištenje OIE u stambenom sektoru | 1.474,81 | 5.553,60 | 345,10 | 763,17 |
| Energetska obnova obiteljskih kuća | 4.915,57 | 21.570,66 | 1.150,24 | 2.964,22 |
| Energetska obnova višestambenih zgrada | 27,83 | 349,17 | 6,51 | 57,54 |
| **Ukupno** | **6.418,20** | **27.473,42** | **1.501,86** | **3.784,93** |
| **Horizontalne mjere** | Primjena načela kružnog gospodarstva | **1.262,43** | **2.816,29** | **295,41** | **417,72** |
| **Ukupno sektor zgradarstva** | | **11.115,46** | **36.392,90** | **2.601,02** | **5.470,36** |

Slika 20 prikazuje raspodjelu potencijala smanjenja emisije CO2 u sektoru zgradarstva. Ukupan potencijal smanjenja emisija sektora zgradarstvo iznosi 8.071,38 tona CO2. Najveći doprinos u ukupnom potencijalu smanjenja emisija sektora zgradarstvo ima stambeni podsektor s 65,50 %.

Tablica 17 prikazuje uštedu energije u scenariju s mjerama a Tablica 18 projekcije uštede emisija CO2 do 2030. godine u scenariju s mjerama.

Slika 20 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO2 sektora zgradarstva

Tablica 17 Ušteda energije u sektoru zgradarstva – scenarij s mjerama

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kategorija** | **Potrošnja energije 2030. godine [MWh]** | | |
| **Električna energija** | **Toplinska energija** | **Ukupno** |
| **Zgrade u vlasništvu Općine** | 387,15 | 505,92 | 893,07 |
| **Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora** | 3.187,73 | 6.032,32 | 9.220,05 |
| **Stambeni objekti** | 8.987,02 | 17.208,26 | 26.195,28 |
| **Ukupno** | **12.561,90** | **23.746,50** | **36.308,40** |

Tablica 18 Ušteda emisija CO2 za sektor zgradarstva – scenarij s mjerama

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kategorija** | **Emisije CO2 2030. godine [tCO2]** | | |
| **Električna energija** | **Toplinska energija** | **Ukupno** |
| **Zgrade u vlasništvu Općine** | 90,60 | 137,01 | 227,60 |
| **Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora** | 745,92 | 1.141,24 | 1.887,17 |
| **Stambeni objekti** | 2.102,96 | 1.754,03 | 3.856,99 |
| **Ukupno** | **2.939,48** | **3.032,28** | **5.971,76** |

Tablica 19 prikazuje usporedbu scenarija s mjerama sa scenarijem bez mjera. Procijenjeno je da je u 2030. godini ukupna emisija CO2 u scenariju s mjerama za 58,13 % manja od emisije iz 2014. godine. Slika 21 prikazuje usporedbu projekcija emisija sektora zgradarstva s emisijom iz 2014. godine. Usporedbom ova dva scenarija s emisijama iz 2014. godine, vidljivo je najveće smanjenje emisija CO2 u scenariju s predloženom mjerama zbog ambicioznih planova općine da se emisija CO2 u sektoru zgradarstva što više smanji.

Tablica 19 Projekcije sektora zgradarstva po scenarijima

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Scenarij** | **Potrošnja energije [MWh]** | | **% u odnosu na 2014.** | **Emisija CO2 [tCO2]** | | **% u odnosu na 2014.** |
| **2014.** | **2030.** | **2014.** | **2030.** |
| **Scenarij bez mjera** | 81.574,34 | 83.816,76 | 2,75% | 14.262,62 | 14.043,14 | -1,54% |
| **Scenarij s mjerama** | 81.574,34 | 36.308,40 | -55,49% | 14.262,62 | 5.971,76 | -58,13% |

Slika 21 Usporedba emisija CO2 u sektoru zgradarstva prema scenarijima

## Projekcije emisije CO2 u sektoru javne rasvjete

### Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor javne rasvjete izrađen je prema poznatoj potrošnji električne energije u 2014. godini te očekivanog smanjenja potrošnje električne energije do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi. Tablica 20 prikazuje potrošnju električne energije te projekciju smanjenja emisije CO2 bez primijenjenih mjera do 2030. godine.

Tablica 20 Potrošnja energije i projekcija emisije CO2 za sektor javne rasvjete – scenarij bez mjera

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kategorija** | **Potrošnja električne energije 2030. godine [MWh]** | **Emisije CO2 2030. godine[tCO2]** |
| **Javna rasvjeta** | 1.390,75 | 325,43 |

### Scenarij s primijenjenim mjerama

Temeljem predloženih mjera u sektoru javne rasvjete, očekuje se smanjenje potrošnje električne energije odnosno emisije CO2 za 54,24 % u odnosu na 2014. godinu. Za svaku mjeru izračunate su uštede i potencijali smanjenja emisija CO2 (Tablica 21).

Tablica 21 Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora javne rasvjete

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mjere** | **Uštede energije [MWh]** | **Ušteda emisija CO2 [tCO2]** |
| Rekonstrukcija javne rasvjete na području općine | 813,98 | 190,47 |
| **Ukupno** | **813,98** | **190,47** |

Tablica 22 prikazuje projekcije potrošnje energije i emisije CO2 do 2030. godine u scenariju s mjerama.

Tablica 22 Projekcije potrošnje energije i emisije CO2 sektora javne rasvjete – scenarij s mjerama

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kategorija** | **Potrošnja električne energije 2030. godine [MWh]** | **Emisije CO2 2030. godine[tCO2]** |
| **Javna rasvjeta** | 576,77 | 134,96 |

Tablica 23 prikazuje usporedbu scenarija s mjerama sa scenarijem bez mjera.

Tablica 23 Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Scenarij** | **Potrošnja energije [MWh]** | | **% u odnosu na 2014.** | **Emisija CO2 [tCO2]** | | **% u odnosu na 2014.** |
| **2014.** | **2030.** | **2014.** | **2030.** |
| **Scenarij bez mjera** | 1.260,43 | 1.390,75 | 10,34% | 294,94 | 325,43 | 10,34% |
| **Scenarij s mjerama** | 1.260,43 | 576,77 | -54,24% | 294,94 | 134,96 | -54,24% |

## Projekcije emisije CO2 u sektoru prometa

### Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor prometa izrađen je preko poznate potrošnje energenata u 2014. godini te očekivanog smanjenja potrošnje do 2030. godine prema Zelenoj i Bijeloj knjizi. Tablica 24 prikazuje potrošnju energije sektora prometa do 2030. godine, a Tablica 25 pripadajuće emisije CO2 bez primijenjenih mjera.

Tablica 24 Potrošnja energije sektora prometa – scenarij bez mjera

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kategorija** | **Potrošnja energije 2030. godine [MWh]** | | | |
| **Dizel** | **Benzin** | **UNP** | **Ukupno** |
| **Vozila Općine** | 759,59 | 144,24 | 0,00 | 903,83 |
| **Javni prijevoz** | 1.814,91 | 0,00 | 0,00 | 1.814,91 |
| **Gradski cestovni promet** | 24.415,24 | 9.438,78 | 954,27 | 34.808,29 |
| **Ukupno** | **26.989,74** | **9.583,02** | **954,27** | **37.527,03** |

Tablica 25 Projekcija emisije CO2 za sektor prometa – scenarij bez mjera

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kategorija** | **Emisije CO2 2030. godine [tCO2]** | | | |
| **Dizel** | **Benzin** | **UNP** | **Ukupno** |
| **Vozila Općine** | 202,81 | 35,92 | 0,00 | 238,73 |
| **Javni prijevoz** | 484,58 | 0,00 | 0,00 | 484,58 |
| **Gradski cestovni promet** | 6.518,87 | 2.350,26 | 216,62 | 9.085,74 |
| **Ukupno** | **7.206,26** | **2.386,17** | **216,62** | **9.809,05** |

### Scenarij s primijenjenim mjerama

Scenarij s mjerama izrađen je na temelju procjene smanjenja energetske potrošnje sektora prometa u 2030. godini prema mjerama prikazanim u poglavlju 6.3. Tablica 26 prikazuje uštede energije te potencijale smanjenja emisija CO2.

Tablica 26 Uštede i potencijali smanjenja emisije CO2 prema predloženim mjerama

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mjere** | **Uštede energije [MWh]** | **Ušteda emisija CO2 [tCO2]** |
| Promicanje integriranog i inteligentnog prometa i razvoja infrastrukture za alternativna goriva | 10.904,17 | 2.850,19 |
| Razvoj prometne infrastrukture | 4.698,11 | 1.225,17 |
| Zamjena postojećih službenih vozila Općine vozilima na alternativna goriva | 17,01 | 4,59 |
| Primjena načela kružnog gospodarstva | 2.070,33 | 541,16 |
| **Ukupno** | **17.689,62** | **4.621,10** |

Ukupni potencijal smanjenja emisija sektora prometa iznosi **4.621,10 tCO2**. Tablica 27 prikazuje usporedbu scenarija s mjerama sa scenarijem bez mjera. Procijenjeno je da je u 2030. godini ukupna emisija CO2 u scenariju s mjerama za 52,07 % manja od emisije iz 2014. godine. Slika 22 prikazuje usporedbu projekcija emisija sektora prometa s emisijom iz 2014. godine.

Tablica 27 Projekcije sektora prometa po scenarijima

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Scenarij** | **Potrošnja energije [MWh]** | | **% u odnosu na 2014.** | **Emisija CO2 [tCO2]** | | **% u odnosu na 2014.** |
| **2014.** | **2030.** | **2014.** | **2030.** |
| **Scenarij bez mjera** | 41.406,66 | 37.527,03 | -9,37% | 10.823,10 | 9.809,05 | -9,37% |
| **Scenarij s mjerama** | 41.406,66 | 19.837,41 | -52,09% | 10.823,10 | 5.187,95 | -52,07% |

Slika 22 Usporedba emisija CO2 u sektoru prometa prema scenarijima

## Ukupne projekcije emisije CO2 Općine Matulji

Procjena emisija CO2 do 2030. godine izrađena je za sva tri sektora finalne potrošnje energije Općine Matulji:

* Zgradarstvo
* Promet
* Javna rasvjeta.

Projekcije emisija CO2 izrađene su na temelju poznatih podataka o energetskim potrošnjama pojedinih sektora. Prilikom izrade projekcija, korišteni su emisijski faktori istovjetni onima pri izradi baznog inventara emisija. Ukupne emisije po sektorima za oba scenarija prikazane su sljedećom tablicom (Tablica 28). Slika 23 prikazuje usporedbu emisija CO2 svih sektora prema analiziranim scenarijima.

Tablica 28 Projekcije emisije CO2 po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Scenarij** | **Sektor** | **Emisija CO2 [tCO2]** | | **% u odnosu na 2014.** |
| **2014.** | **2030.** |
| **Scenarij bez mjera** | Zgradarstvo | 14.262,62 | 14.043,14 | -1,54% |
| Javna rasvjeta | 294,94 | 325,43 | 10,34% |
| Promet | 10.823,10 | 9.809,05 | -9,37% |
| **Ukupno** | **25.380,66** | **24.177,63** | **-4,74%** |
| **Scenarij s mjerama** | Zgradarstvo | 14.262,62 | 5.971,76 | -58,13% |
| Javna rasvjeta | 294,94 | 134,96 | -54,24% |
| Promet | 10.823,10 | 5.187,95 | -52,07% |
| **Ukupno** | **25.380,66** | **11.294,67** | **-55,50%** |

Slika 23 Usporedba emisija CO2 svih sektora prema scenarijima

## Zaključak

S ciljem smanjenja emisija CO2 za minimalno 55 % do 2030. godine, identificirane su mjere energetske učinkovitosti i implementacije OIE za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete te su izrađena dva scenarija: scenarij bez mjera i scenarij s mjerama.

Emisija CO2 za **scenarij bez mjera** u 2030. godini iznosit će 24.177,63 t, što je za 4,74 % manje od emisija u 2014. godini.

Za **scenarij s primijenjenim mjerama** za smanjenje emisija, ukupne emisije CO2 u 2030. godini iznose 11.294,67 t, što je za 55,50 % manje u odnosu na stanje u 2014. godini.

# Provedba akcijskog plana

Za uspješnu provedbu Akcijskog plana poduzet će se niz mjera koje se mogu grupirati u sljedeće cjeline:

* Organizaciju provedbe
* Praćenje provedbe i izvještavanje
* Strukturnu prilagodbu.

Svaka od mjera posebno je objašnjena u nastavku.

## Organizacija provedbe

Provedba programa bit će povjerena jednom zaposleniku iz Općine Matulji koji će biti zadužen za operativnu provedbu mjera. U operativnu provedbu mjera bit će uključeni zaposlenici Općine i agencije čiji će predstavnici biti zaduženi za sektore sukladno kompetencijama. Osoba zadužena za provedbu Akcijskog plana ima iskustvo i znanje povezano sa problematikom energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, ali isto tako i dobar pregled funkcioniranja Općinske uprave i znanje iz područja vođenja projekata.

## Praćenje provedbe i izvještavanje

Usvajanjem ovog novog Akcijskog plana počinje novi, znatno zahtjevniji period pun izazova. Ovaj Akcijski plan, zajedno s osnovnim pregledom emisija CO2 (BEI), predstavlja početnu točku prema kojoj će se mjeriti napredak Općine Matulji u svojim nastojanjima da postane „zeleni općina“. Svaka predložena mjera doprinijet će smanjenju emisija CO2. Međutim, da bi Općina Matulji imala mogućnost uvida u uspješnost provedbe svake od mjera te rane i brze prilagodbe svake od mjera (npr. provedba mjera kasni, stvarni učinak mjera razlikuje se od očekivanog i sl.), potrebno je definirati i primijeniti niz mjera za praćenje provedbe Akcijskog plana. Predviđene mjere obuhvaćaju aspekt koordinacije koja je povjerena osobi zaduženoj za provedbu Akcijskog plana, izvještavanja i sustava za podršku.

### Izvještavanje

Nakon što Općinsko vijeće Općine Matulji prihvati Akcijski plan i nakon što je Akcijski plan poslan u Ured Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju, započinje provedba Akcijskog plana.

Potpisivanjem Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju, Općina Matulji obvezala se dostavljati izvještaj prema Uredu Sporazuma gradonačelnika (CoMO) svake dvije godine.

### Sustavi za podršku

Pod sustavima za podršku podrazumijevaju se uglavnom informatički sustavi čija je zadaća olakšati koordinaciju i donošenje odluka tijekom provedbe Akcijskog plana.

Informacijski sustav za gospodarenje energijom – ISGE je internetska aplikacija koja omogućuje uvid u potrošnju električne i toplinske energije za svaku od zgrada Općinske uprave i ustanova kojima je Općina Matulji osnivač, vlasnik ili suvlasnik. Na temelju podataka koji se/će se unositi minimalno na mjesečnoj razini bit će moguće utvrditi potencijalne kvarove, a detaljnom analizom podataka moći će se izraditi plan sanacije objekata.

Proces praćenja provedbe Akcijskog plana zahtijevat će u početnoj fazi obradu i skladištenje podataka koji su prikupljeni u procesu njegove izrade.

U fazi provedbe pojavit će se potreba za prikupljanjem znatne količine podataka i njihovu obradu te proširenjem dostupnih izvora podataka. Kako bi se olakšalo rukovanje, praćenje, izvještavanje i donošenje odluka, podatke je potrebno pažljivo obraditi, skladištiti i pripremiti za prezentaciju.

## Strukturna prilagodba

S obzirom na raznolikost područja djelovanja, organizacije i usluga koje pružaju, a uzimajući u obzir činjenicu da svaka od organizacijskih jedinica treba biti posredno ili neposredno uključena u provedbu ovog Akcijskog plana, poduzet će se niz aktivnosti i prilagodbi koje će rezultirati njegovom uspješnom realizacijom.

Na temelju predloženog skupa mjera bit će prepoznate relevantne organizacijske jedinice koje će sudjelovati u provedbi Akcijskog plana. Kratkoročno će biti poduzete aktivnosti koje neće zahtijevati nikakve promjene organizacijske strukture Općinske uprave i Općinskih ustanova. Dugoročno bi se mogla pokazati potreba za usklađivanjem koje će biti potaknuto potrebom za jačanje kapaciteta kroz koncentraciju aktivnosti.

Provedba Akcijskog plana zahtijevat će povremeno intenzivno uključivanje, odnosno „izvlačenje“ zaposlenika iz linijske organizacije. Općina Matulji pojačat će naglasak na rad u matričnoj organizaciji gdje će resursi privremeno biti dodijeljeni na projekte u sklopu provedbe Akcijskog plana.

Za svaku od organizacijskih jedinica koje će sudjelovati u provedbi Akcijskog plana bit će potrebno razmotriti novu definiciju uloga koja će uključivati aktivnosti na poslovima njegove provedbe.

Prema potrebi, u organizacijskim jedinicama u kojima će provedba Akcijskog plana inicirati nove aktivnosti, obuhvatiti veći broj zaposlenika i veći angažman, bit će potrebno razmotriti uvođenje novog radnog mjesta ili novog opisa radnog mjesta koje će obuhvatiti aktivnosti u nadležnosti organizacijske jedinice. Ova odluka ne implicira potrebu otvaranja novog radnog mjesta, već usklađivanje postojećih resursa i preraspodjelu odgovornosti među zaposlenicima.

Adekvatnost postojećih procesa vezanih uz problematiku energetike, bilo da se radi o procesima unutar Općinske uprave ili procesima koji uključuju Općinske ustanove, bit će detaljno provjerena i prema potrebi promijenjena kako bi se postigao lakši protok informacija, smanjilo vrijeme za donošenje odluka i povećala cjelokupna „vidljivost“ provedbe programa odnosno mjera. Procesi će biti konstantno preispitivani budući da se očekuje da će s vremenom doći do promjena koje će u većoj ili manjoj mjeri utjecati na provedbu Akcijskog plana. Koordinator programa provedbe Akcijskog plana mora inicirati promjene.

# Osiguranje resursa za provedbu Akcijskog plana

## Ljudski resursi

Prema broju, opsegu i složenosti predloženih mjera za smanjenje emisija CO2, predviđeno je da će u provedbi Akcijskog plana biti uključena jedna osoba iz Općine Matulji koja će provesti dio radnog vremena za koordinaciju i implementaciju mjera.

## Izvori financiranja

Realizacija predloženih mjera može zahtijevati značajna ulaganja. Hrvatskoj kao punopravnoj članici Europske unije otvorene su mogućnosti za povlačenje sredstava iz Strukturnih i Kohezijskih fondova, a povećani su i dostupni izvori financiranja. Osim Strukturnih i Kohezijskih fondova, na raspolaganju su i drugi izvori odnosno modeli financiranja. ESCO model, revolving fondovi i javno−privatno partnerstvo samo su neki od izvora financiranja koji bi mogli doprinijeti oživljavanju investicijskih aktivnosti, a u ovom se trenutku ne koriste u značajnoj mjeri. Iz Europskih programa financiranja dobivaju se izravni financijski poticaji javnim tijelima za izradu profitabilnih projekata. Za potporu projekata koriste se i financijski proizvodi poput jamstava i vlasničkog kapitala.

Osnovna i detaljna podjela izvora financiranja prikazana je u nastavku, Slika 24, Slika 25.



Slika 24 Izvori financiranja

Slika 25 Podjela glavnih izvora financiranja

# Zaključak

Općina Matulji je 2021. godine pristupila europskoj inicijativi Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju čime se obvezao na primjenu mjera povećanja energetske učinkovitosti s ciljem smanjenja emisija CO2 za 40 % do 2030. godine. Iste je godine izrađen Akcijski plan energetski i klimatski održivog razvitka kojim je analizirana energetska potrošnja na području općine te rizici i ranjivosti na klimatske promjene, godišnje emisije CO2 u sektorima zgradarstva, javne rasvjete i prometa te su predložene konkretne mjere s ciljem smanjenja emisija CO2, i prilagodbe na nepredvidive klimatske nepogode na području općine.

Ovaj akcijski plan predstavlja prvi korak u nastavku dugotrajnog procesa smanjenja emisija CO2 i ostalih stakleničkih plinova za najmanje 55 % do 2030. godine, a u skladu s ciljevima EU.

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

Paralelno s tzv. „soft“ mjerama, Općina Matulji će razvijati i poticati smanjenje potrošnje energije u zgradarstvu, prvenstveno energetskim obnovama zgrada u vlasništvu općine te privatnim, uslužnim i komercijalnim objektima. U sektoru prometa zasigurno će veliku ulogu imati daljnji razvoj tehnologije i povećanje udjela električnih i hibridnih vozila. Prometna infrastruktura općine, iako relativno razvijena, nije u dovoljnoj mjeri utjecala na promjenu ponašanja građana koji još uvijek u velikoj mjeri koriste vozila.

Sektor javne rasvjete marginalno sudjeluje u ukupno planiranim količinama smanjenja emisija CO2, ali su financijske uštede značajne i stoga će Općina Matulji i dalje tražiti rješenja za razvoj ovog segmenta kroz daljnju modernizaciju zamjenom rasvjetnih tijela i regulacijom svjetlosnog toka.

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

# Popis slika

[Slika 1 Općina Matulji 1](#_Toc62717000)

[Slika 2 Tijek izvještavanja o provedbi SECAP-a 4](#_Toc62717001)

[Slika 3 Ukupna potrošnja energije prema sektorima u MWh 9](#_Toc62717002)

[Slika 4 Ukupna emisija CO2 prema sektorima 9](#_Toc62717003)

[Slika 5 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno) 13](#_Toc62717004)

[Slika 6 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno). 13](#_Toc62717005)

[Slika 7 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za jesen. 14](#_Toc62717006)

[Slika 8 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno). 14](#_Toc62717007)

[Slika 9 Srednje mjesečne temperature zraka po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine 21](#_Toc62717008)

[Slika 10 Srednje temperature zraka i srednje količine oborina po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine 22](#_Toc62717009)

[Slika 11 Maksimalne i minimalne mjesečne temperature zraka od 1948. do 2018. godine 23](#_Toc62717010)

[Slika 12 Srednje mjesečne temperature zraka i srednje mjesečne količine oborina od 2009. do 2018. godine 24](#_Toc62717011)

[Slika 13 Srednje godišnje temperature zraka i srednje godišnje količine oborina od 2009. do 2018. godine 24](#_Toc62717012)

[Slika 14 Broj vrućih (maksimalna temperatura zraka viša ili jednaka 30 °C) i studenih dana (maksimalna temperatura zraka manja od 0 °C) od 2009. do 2018. godine 25](#_Toc62717013)

[Slika 15 Broj kišnih i snježnih dana (oborine veće ili jednake 10 mm) od 2009. do 2018. godine 25](#_Toc62717014)

[Slika 16 Srednja mjesečna brzina vjetra od 2009. do 2018. godine 26](#_Toc62717015)

[Slika 17 Srednja godišnja brzina vjetra od 2009. do 2018. godine 26](#_Toc62717016)

[Slika 18 Karta opasnosti od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (1000-godišnji PP) 28](#_Toc62717017)

[Slika 19 Udjeli izvora energije prema ušteđenoj emisiji CO2 46](#_Toc62717018)

[Slika 20 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO2 sektora zgradarstva 64](#_Toc62717019)

[Slika 21 Usporedba emisija CO2 u sektoru zgradarstva prema scenarijima 65](#_Toc62717020)

[Slika 22 Usporedba emisija CO2 u sektoru prometa prema scenarijima 68](#_Toc62717021)

[Slika 23 Usporedba emisija CO2 svih sektora prema scenarijima 69](#_Toc62717022)

[Slika 24 Izvori financiranja 73](#_Toc62717023)

[Slika 25 Podjela glavnih izvora financiranja 74](#_Toc62717024)

# Popis tablica

[Tablica 1 Emisijski faktori prema vrsti goriva 6](#_Toc62717025)

[Tablica 2 Potrošnja energije po sektorima 7](#_Toc62717026)

[Tablica 3 Emisija CO2 po sektorima 8](#_Toc62717027)

[Tablica 4 Izvori učinka klimatskih promjena na pojedine sektore društva i gospodarstva 16](#_Toc62717028)

[Tablica 5 Kvaliteta zraka na mjernim postajama Viškovo-Marišćina, Viškovo-Voševac i Opatija-Gorovo od 2016. do 2018. godine 19](#_Toc62717029)

[Tablica 6 Godine u kojima su zabilježene maksimalne i minimalne temperature zraka 23](#_Toc62717030)

[Tablica 7 Rizici od elementarnih nepogoda koji su značajni za Općinu Matulji 30](#_Toc62717031)

[Tablica 8 Sumarni prikaz socio-ekonomskih i fizičkih i okolišnih ranjivosti Općine Matulji 31](#_Toc62717032)

[Tablica 9 Stanovništvo Općine Matulji po dobnim skupinama i spolu 31](#_Toc62717033)

[Tablica 10 Očekivani učinci klimatskih promjena na pojedine sektore u Općini Matulji 33](#_Toc62717034)

[Tablica 11 Sumarni prikaz mjera prilagodbe klimatskim promjenama 42](#_Toc62717035)

[Tablica 12 Sumarni prikaz mjera prema podsektorima 44](#_Toc62717036)

[Tablica 13 Sumarni prikaz ušteda prema podsektorima 46](#_Toc62717037)

[Tablica 14 Projekcije potrošnje energija sektora zgradarstva – scenarij bez mjera 62](#_Toc62717038)

[Tablica 15 Projekcije emisije CO2 za sektor zgradarstva – scenarij bez mjera 62](#_Toc62717039)

[Tablica 16 Uštede energije u odnosu na scenarij bez mjera 63](#_Toc62717040)

[Tablica 17 Ušteda energije u sektoru zgradarstva – scenarij s mjerama 64](#_Toc62717041)

[Tablica 18 Ušteda emisija CO2 za sektor zgradarstva – scenarij s mjerama 65](#_Toc62717042)

[Tablica 19 Projekcije sektora zgradarstva po scenarijima 65](#_Toc62717043)

[Tablica 20 Potrošnja energije i projekcija emisije CO2 za sektor javne rasvjete – scenarij bez mjera 66](#_Toc62717044)

[Tablica 21 Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora javne rasvjete 66](#_Toc62717045)

[Tablica 22 Projekcije potrošnje energije i emisije CO2 sektora javne rasvjete – scenarij s mjerama 66](#_Toc62717046)

[Tablica 23 Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima 66](#_Toc62717047)

[Tablica 24 Potrošnja energije sektora prometa – scenarij bez mjera 67](#_Toc62717048)

[Tablica 25 Projekcija emisije CO2 za sektor prometa – scenarij bez mjera 67](#_Toc62717049)

[Tablica 26 Uštede i potencijali smanjenja emisije CO2 prema predloženim mjerama 67](#_Toc62717050)

[Tablica 27 Projekcije sektora prometa po scenarijima 68](#_Toc62717051)

[Tablica 28 Projekcije emisije CO2 po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama 69](#_Toc62717052)

# Popis kratica

**BAU** – scenarij bez mjera (engl. *Business as usual*)

**BEI** – Referentni inventar emisija (engl. *Baseline Emission Inventory*)

**C6H6** – benzen

**C7H8** – toluen

**C8H10** – etilbenzen/ksilen

**CEF** – Instrument za povezivanje Europe (engl. *Connecting Europe Facility*)

**CF** – Kohezijski fond (engl. *Cohesion Fund*)

**CH4** - metan

**CO** – ugljikov monoksid

**CO2** – ugljikov dioksid

**CoMO** – ured Sporazuma gradonačelnika (engl. *Covenant of Mayors Office*)

**COPERT IV** – Računalni program za izračun emisija iz cestovnog prometa (engl. *COmputer Programme to calculate Emission from Road Traffic*)

**CZGO** – Centar za gospodarenje otpadom

**DHMZ** – Državni hidrometeorološki zavod

**DZS** – Državni zavod za statistiku

**EAFRD** – Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (engl. *European Agricultural Fund for Rural Development*)

**EEEF** – Europski fond za energetsku učinkovitost (engl. *European Energy Efficiency Fund*)

**EFSI** – Europski fond za strateška ulaganja (engl. *European Fund for Strategic Investments*)

**EIB** – Europska investicijska banka (engl. *European Investment Bank*)

**ELENA** – Europski instrument za lokalnu energetsku podršku (engl. *European Local Energy Assistance*)

**EMFF** – Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (engl. *European Maritime Fisheries Fund*)

**EPC** – Ugovor o energetskom učinku (engl. *Energy Performance Contracting*)

**ERDF** – Europski fond za regionalni razvoj (engl. *European Regional Development Fund*)

**ESCO** – Poduzeće za energetske usluge (engl. *Energy Service Company*)

**ESF** – Europski socijalni fond (engl. *European Social Fund*)

**ESI fond** – Europski strukturni i investicijski fond (engl. *European Structural and Investment Fund*)

**EU** – Europska unija

**FTE** – puno radno vrijeme zaposlenika (engl. *Full time equivalent*)

**FZOEU** – Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost

**GHG** – staklenički plin (engl. *Greenhouse Gas*)

**UPU** – urbanistički plan uređenja

**GV** – granična vrijednost

**H2S** – sumporovodik

**HBOR** – Hrvatska banka za obnovu i razvitak

**HDR** – Izvješće UNDP-a o društvenom razvoju (engl. *Human Development Report*)

**HEP ODS** – Hrvatska elektroprivreda Operator distribucijskog sustava

**IPCC** – Međuvladin panel o klimatskim promjenama (engl. *Intergovernmental panel on Climate Change*)

**ISGE** – Informacijski sustav za gospodarenje energijom

**JASPERS** – Inicijativa za zajedničku pomoć pri potpori projektima u europskim regijama (engl. *Joint Assistance to Support Projects in European Region*)

**JPI** – Zajednička inicijativa za donošenje programa (engl. *Joint Programming Initiative*)

**JPP** – Javno-privatno partnerstvo

**LEAP** – Sistem za dugoročno planiranje energetskih alternativa (engl. *Long-range Energy Alternatives Planning system*)

**LED** – svjetleća dioda (engl. *Light emitting diode*)

**MEI** – Kontrolni inventar emisija (engl. *Monitoring Emission Inventory*)

**MGIPU** – Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja

**MUP** – Ministarstvo unutarnjih poslova

**MZOE** – Ministarstvo zaštite okoliša i energetike

**NCFF** – Instrument za financiranje prirodnog kapitala (engl. *Natural Capital Financing Facility*)

**NH3** – amonijak

**NO2** – dušikov dioksid

**NOx** – dušikovi oksidi

**nZEB** – zgrada gotovo nulte potrošnje energije (engl. *Nearly Zero Energy Building)*

**O3** – ozon

**OIE** – obnovljivi izvori energije (engl. *Renewable Energy Sources*, RES)

**OPPS** – Odbor za praćenje provedbe SECAP-a

**PM10** – lebdeće čestice promjera manjeg od 10 µm

**PP** – period pojavljivanja

**REA Kvarner** – Regionalna energetska agencija Kvarner

**REA Sjever** – Regionalna energetska agencija Sjever

**RegCM** – regionalni klimatski model (engl. *Regional Climate Model*)

**RH** – Republika Hrvatska

**RVA** – ocjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene (engl. *Risk and Vulnerability Assessment*)

**SEAP** – Akcijski plan energetski održivog razvitka (engl. *Sustainable Energy Action Plan*)

**SECAP** – Akcijski plan energetski i klimatski održivog razvitka (engl. *Sustainable Energy and Climate Action Plan*)

**SO2** – sumporov dioksid

**UNDP -** Program Ujedinjenih naroda za razvoj (engl. *United Nations Development Programme*)

**UNP** – ukapljeni naftni plin (engl. *Liquid Petroleum Gas, LPG*)

**UPOV** – uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

**VOC** – hlapljivi organski spojevi (engl. *Volatile Organic Compounds*)

**ZEB** – zgrade nulte potrošnje energije (engl. *Zero Energy Building*)

Matulji, 30 ožujka 2021. godine

1. **Izvor**: <https://tzmatulji.hr/matulji/> [↑](#footnote-ref-2)
2. **Izvor**: DHMZ [↑](#footnote-ref-3)
3. **Izvor**: DHMZ [↑](#footnote-ref-4)
4. **Izvor**: Urbanistički studio Rijeka d.o.o., Prostorni plan uređenja Općine Matulji [↑](#footnote-ref-5)
5. **Izvor**: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu [↑](#footnote-ref-6)
6. **Izvor**: Britvec, M., Vitasović, I., Ozon u troposferi i njegov utjecaj na poljoprivredne kulture, *I. hrvatska konferencija Ekoinženjerstvo: Knjiga sažetaka* / Koprivanac, Natalija (ur.); Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, Hrvatski inženjerski savez, 2002., str. 123-123 (poster, domaća recenzija, sažetak, stručni) [↑](#footnote-ref-7)
7. **Izvor**: <https://zrak.imi.hr/Kvaliteta> (pristup 11. rujna 2019.) [↑](#footnote-ref-8)
8. **Izvor**: Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11) [↑](#footnote-ref-9)
9. Analizator sumporovog dioksida (SO2) je veći dio godine bio u kvaru, a osposobljen je 28.9.2018. godine nabavom zamjenskog optičkog sklopa. Pošto obuhvat podataka ne zadovoljava kriterij za stalna mjerenja od 90 % pokrivenosti iz Pravilnika o praćenju kvalitete zraka, područje AP Marišćina ne može se kategorizirati prema ovom parametru ispitivanja. [↑](#footnote-ref-10)
10. Zbog dotrajalosti analizatora, odnosno učestalih prekida u radu, obuhvat podataka je ispod propisanih 90 %, stoga se ne može provesti kategorizacija područja prema ovom parametru ispitivanja. Izmjerene koncentracije benzena u zraku na području Marišćine su niske i u razini prošlogodišnjih vrijednosti. Unatoč nedostatnom obuhvatu podataka, srednja godišnja koncentracija znatno je ispod godišnje granične vrijednosti za benzen. [↑](#footnote-ref-11)
11. Ukupan obuhvat svih prikupljenih podatka (57 %) ne zadovoljava kriterij za stalna mjerenja prema Pravilniku o praćenju kvalitete zraka i nije dostatan za klasifikaciju područja prema ovom parametru ispitivanja. [↑](#footnote-ref-12)
12. **Izvor**: Brčić, I., Izloženost aromatskim ugljikovodicima, Arh Hig Rada Toksikol 2004 (55) 291-300 [↑](#footnote-ref-13)
13. **Izvor**: Kvaliteta zraka na području Primorsko-goranske županije: **Monitoring ZČGO Marišćina** [↑](#footnote-ref-14)
14. **Izvor:** DHMZ [↑](#footnote-ref-15)
15. **Izvor**: <https://en.tutiempo.net/climate/ws-142160.html> [↑](#footnote-ref-16)
16. **Izvor**: <https://en.tutiempo.net/climate/ws-142160.html> [↑](#footnote-ref-17)
17. **Izvor**: DHMZ [↑](#footnote-ref-18)
18. **Izvor**: <http://korp.voda.hr/> [↑](#footnote-ref-19)
19. **Izvor**: Državni zavod za statistiku [↑](#footnote-ref-20)
20. **Izvor**: Državni zavod za statistiku [↑](#footnote-ref-21)
21. **Izvor**: Godišnje izvješće o radu Hrvatske regulatorne agencije za 2016. godinu [↑](#footnote-ref-22)
22. **Izvor**: Godišnje izvješće o radu Hrvatske regulatorne agencije za 2017. godinu [↑](#footnote-ref-23)