



AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVOJA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA SECAP OPĆINE KRIŽ



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

NARUČITELJ: OPĆINA KRIŽ, Trg Sv. Križa 5, 10314 KRIŽ

ODGOVORNA OSOBA: MARKO MAGDIĆ, mag.oec., Općinski načelnik Općine Križ

AUTOR : MORIUM d.o.o., Ulica Aleksandra Hondla 2c, 10000 Zagreb

VRIJEME IZRADE: travanj 2025.



SADRŽAJ

1. UVOD	5
2. VIZIJA OPĆINE KRIŽ I CILJEVI KOJE TREBA OSTVARITI	7
2.1. Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju	7
3. CILJEVI I MJERE ZA SMANJENJE EMISIJA UGLJIČNIH PLINOVA U EUROPSKOJ UNIJI	9
3.1. Promet.....	9
3.2. Zgradarstvo	10
3.3. Obnovljivi izvori energije	11
4. CILJEVI I MJERE ZA SMANJENJE EMISIJA UGLJIČNIH PLINOVA U REPUBLICI HRVATSKOJ	12
4.1. Strateški okvir na nacionalnoj razini.....	13
4.1.1. Strategija nisko-ugljičnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje do 2030. s pogledom na 2050. godinu.....	13
4.1.2. Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu	14
4.1.3. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070.	16
5. METODOLOGIJA IZRADE, PROVEDBE I PRAĆENJA AKCIJSKOG PLANA	17
6. GEOGRAFSKI, KOMUNALNI I PROSTORNI PODACI OPĆINE KRIŽ	20
6.1. Prometna infrastruktura.....	22
6.2. Klima Općine Križ.....	23



6.3.	Demografska analiza	26
6.4.	Vodoopskrba i odvodnja.....	29
6.5.	Javna rasvjeta.....	29
6.6.	Gospodarenje otpadom.....	30
7.	ANALIZA POTROŠNJE ENERGIJE I EMISIJA CO2 U OPĆINI KRIŽ	32
7.1	Energetska potrošnja i proizvodnja električne energije	33
7.2.	Energetska potrošnja krutih goriva i prirodnog plina za grijanje.....	35
7.3.	Energetska potrošnja u sektoru prometa	37
7.4.	Smanjenje emisija CO2.....	39
8.	MJERE ZA SMANJENJE EMISIJA CO2	41
8.1.	Mjere za smanjenje emisija u sektoru zgradarstva.....	42
8.2.	Mjere za smanjenje emisija u sektoru prometa.....	52
8.3.	Horizontalne mjere za smanjenje emisija	55
8.4.	Prikaz svih mjera smanjenja emisija CO2	56
9.	KLIMATSKE PROMJENE	58
9.1.	Aktualne klimatske prilike.....	59
9.1.1.	Temperatura.....	61
9.1.2.	Oborine.....	63
9.1.3.	Vlažnost zraka.....	65
9.1.4.	Vjetar	65



9.1.5.	Projekcije klime	65
9.1.6.	Oborine.....	66
9.1.7.	Kišna i sušna razdoblja.....	67
9.1.8.	Temperatura zraka	67
9.1.9.	Ekstremne temperaturne prilike.....	68
9.1.10.	Srednja brzina vjetra na 10 m	69
9.1.11.	Maksimalna brzina vjetra na 10 m.....	69
9.1.12.	Evapotranspiracija	70
9.1.13.	Vlažnost zraka.....	70
9.1.14.	Sunčano zračenje	70
9.1.15.	Snježni pokrov	71
9.1.16.	Vlažnost tla	71
9.1.17.	Površinsko otjecanje.....	71
9.1.18.	Razina mora.....	72
10.	PROCJENA UTJECAJA KLIMATSKIH PROMJENA.....	78
10.1.	Vodni resursi	78
10.2.	Poljoprivreda	79
10.3.	Šumarstvo	81
10.4.	Bioraznolikost.....	82
10.5.	Energetika	82
10.6.	Turizam.....	83



10.7. Zdravlje	83
10.8. Prostorno planiranje i uređenje	83
10.9. Upravljanje rizicima	83
11. PROCJENA RIZIKA I RANJIVOSTI NA KLIMATSKE PROMJENE	85
11.1. Rizici vezani uz klimatske promjene.....	88
12. OČEKIVANI UČINCI KLIMATSKIH PROMJENA	92
13. PRILAGODBA NA KLIMATSKE PROMJENE	94
13.1. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama	94
14. PROVEDBA AKCIJSKOG PLANA	102
14.1. Financiranje.....	104
15. ZAKLJUČAK	108
16. PRILOZI	111



1. UVOD

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

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

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

Ovaj Akcijski plan predstavlja skup mjera, aktivnosti i organizacijskih pravila s jedinstvenim ciljevima koji su obrazloženi u Energetskoj strategiji. Općina Križ sa svojim političkim vodstvom, okrenuta je održivom razvoju Općine Križ i aktivno se uključuje u provedbu



energetski održive politike iz područja zgradarstva, javne rasvjete i prometa na svom području. Svrha ovog dokumenta je utvrditi aktivnosti i mjere koje Općina Križ može provesti kako bi povećao prilagodbu nadolazećim klimatskim promjenama.



2. VIZIJA OPĆINE KRIŽ I CILJEVI KOJE TREBA OSTVARITI

Sporazumu za klimu i energiju, koji je postavio zajedničku viziju održive budućnosti, pristupaju jednako gradovi, ali i općine, neovisno o svojoj veličini. Bili potpisnici Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju ili ne, svi su svjesni klimatskih promjena i potreba da se utječe na smanjenje štetnih učinaka. Zbog toga i vodstvo Općine Križ pred sebe postavlja ambiciozne ciljeve za smanjenje stakleničkih plinova. To uključuje povećanje udjela obnovljivih izvora energije, promicanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu, ali i promicanje mobilnosti kroz biciklizam, pješaćenje te razvoj infrastrukture za električna vozila.

Sve ciljeve zacrtane na razini Europske unije, nije moguće ostvariti ukoliko svaka, pa i najmanja općina, neće dati svoj doprinos. Utoliko je važno da političko vodstvo Općine Križ prepoznaje trenutne probleme klimatskih promjena kao i potrebe prilagodbe i provedbe svih mjera koje će dovesti do smanjenja emisija CO₂. Vizija Općine Križ je postati energetska neovisna općina s dovoljno razvijenim mehanizmima prilagodbe klimatskim promjenama.

2.1. Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju¹

Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju okuplja lokalna i regionalna tijela vlasti koja su se dobrovoljno posvetila provedbi ciljeva Europske unije za klimu i energiju na svom teritoriju. Lokalna tijela vlasti - potpisnici Sporazuma dijele zajedničku viziju kojom će osigurati dekarbonizaciju i otpornost gradova u kojima će njihovi građani imati pristup sigurnoj, održivoj i svima pristupačnoj energiji. Potpisnici se obvezuju smanjiti emisije CO₂ za najmanje 40% do 2030. i povećati otpornost gradova na djelovanje klimatskih promjena, a do 2050. želi postići da ljudi žive u gradovima koji su energetska održivi i energetska sigurni.

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



SECAP i njegov dio za praćenje potpisnicima Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju omogućuje da prikupljaju i analiziraju podatke na strukturirani i sustavni način te služi kao temelj za dobro gospodarenje energijom i praćenje napretka njegove provedbe. U Hrvatskoj je Sporazumu pristupilo 70 gradova i općina i time preuzelo aktivnu ulogu u borbi protiv klimatskih promjena.



Svaka jedinica lokalne samouprave, neovisno o svojoj veličini, može pristupiti Sporazumu gradonačelnika i od toga može imati višestruke koristi, a koje se očituju kako kroz pametno gospodarenje energijom tako i kroz energetske uštede koje omogućuju daljnja ulaganja.

Općina Križ upravo je pokrenula proceduru pristupanja Sporazumu gradonačelnika za klimu i energiju.

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

Prema podacima Europskog statističkog zavoda (EUROSTAT) urbana područja u Europskoj uniji (EU) odgovorna su za 80% energetske potrošnje i pripadajućih emisija CO₂ s godišnjim trendom porasta od 1,9%. Kako bi se ublažio utjecaj klimatskih promjena, Europski parlament je usvojio Europski propis o klimi, s ciljem da se smanjenje emisija ugljika podigne s 40 na najmanje 55 posto do 2030. Tim propisom je klimatska neutralnost do 2050. postala pravno obvezujuća.

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

3.1. Promet

Automobili i kombiji proizvode 15 posto emisija CO₂ u Europskoj uniji pa je stoga parlament podržao prijedlog Komisije o nultim emisijama štetnih plinova za automobile i kombije do 2035. Srednjoročni ciljevi za smanjenje emisija do 2030. su postavljeni na 55 posto za automobile, te 50 posto za kombije.

Kako bi se ovi ciljevi postigli, svi novi automobili na tržištu EU od 2035. trebaju imati nultu emisiju CO₂. Takva pravila ne bi se odnosila na postojeće automobile.

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



3.2. Zgradarstvo

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

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

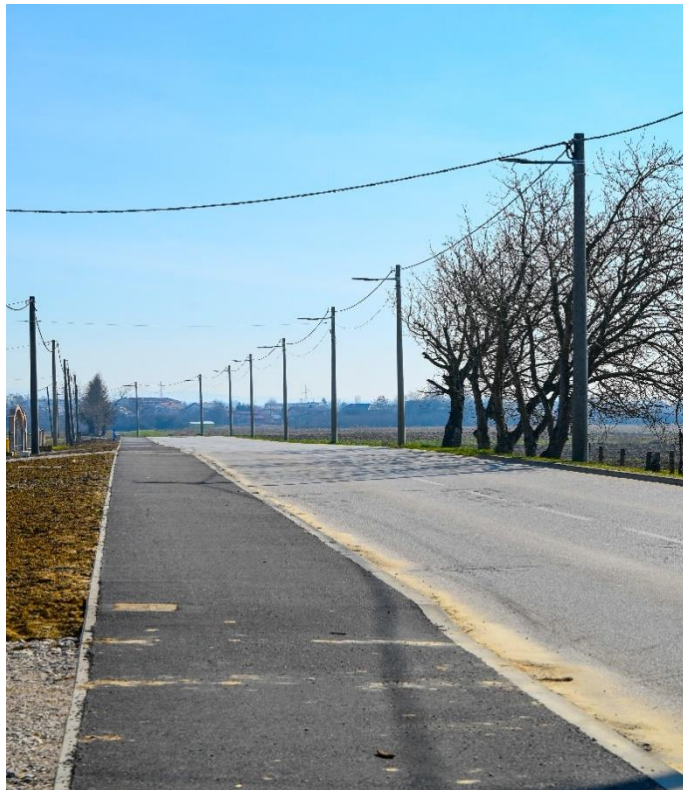
Cilj je potrošnju energije smanjiti za najmanje 40% do 2030. godine.



3.3. Obnovljivi izvori energije

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

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



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

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

Prema nekim procjenama između 2000. i 2007. godine ekstremni vremenski uvjeti nanijeli su poljoprivrednom sektoru štetu od 173 milijuna eura, dok je suša 2003. godine prouzročila štetu između 63 i 96 milijuna eura energetsom sektoru.

Procjenjuje se, također, da je u kolovozu 2003. godine stopa smrtnosti bila za 4 % viša zbog toplinskog udara.

Stupanj ranjivosti Hrvatske moguće je ocijeniti već i podatkom da je udio samo poljoprivrede i turizma u ukupnom BDP-u u 2018. godini iznosio više od jedne četvrtine ukupnog BDP-a.

Stoga, osnovni cilj Republike Hrvatske je do 2030. godine smanjiti emisije CO₂ za 45% u odnosu na 1990. godinu. Ciljna godina za prestanak korištenja ugljena je 2033.

Jedna od temeljnih mjera za postizanje osnovnog cilja smanjenja emisije CO₂ je i podizanje stope obnovljivih izvora u konačnoj potrošnji, a Hrvatska je sebi zadala cilj od 39% obnovljivih izvora do 2030. godine, što je više nego europski cilj koji se zaustavio na 32%. U konačnoj proizvodnji cilj je postići više od 65% obnovljivih izvora te 100% nisko-ugljičnih izvora.

Ciljevi Općine Križ za ublažavanje klimatskih promjena su:

- Smanjenje energetske potrošnje i emisija CO₂ za 55% do 2030. u odnosu na 2023. godinu
- Gospodarski razvitak Općine Križ kroz energetske obnovu javnih zgrada i obiteljskih kuća
- Gospodarski razvoj i dostizanje energetske neovisnosti do 2030. godine uz pomoć ugradnje obnovljivih izvora energije, kako na javnim, tako i na privatnim i gospodarskim objektima



- Poticanje stanovništva i općinske uprave za prelazak na električna vozila

4.1. Strateški okvir na nacionalnoj razini

4.1.1. Strategija nisko-ugljičnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje do 2030. s pogledom na 2050. godinu²

U Republici Hrvatskoj je područje ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama uređeno Zakonom o zaštiti zraka („Narodne novine“ (127/19, 57/22, 136/24). Zakonom je utvrđena izrada Niskougljične strategije s akcijskim planom, njen sadržaj i način usvajanja. Zakon također propisuje da razvojni dokumenti pojedinih područja i djelatnosti moraju biti usklađeni s načelima, osnovnim ciljevima, prioritetima i mjerama niskougljičnog razvoja po pojedinim sektorima utvrđenim u Niskougljičnoj strategiji.

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

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

² https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_06_63_1205.html



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

4.1.2. Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu³

Predstavlja još jedan korak prema ostvarenju vizije nisko-ugljične energije te osigurava prijelaz na novo razdoblje energetske politike kojom se osigurava pristupačna, sigurna i kvalitetna opskrba energijom. Financiranje energetske tranzicije predviđeno je sredstvima zainteresiranih tvrtki, ali i sredstvima fondova – Fond za modernizaciju i Inovacijski fond, kao i sredstvima prikupljenim od dražbe emisijskih jedinica i naknade na emisiju CO₂.

Glavne odrednice promjena u energetskom sektoru su:

- Osnažiti energetsko tržište kao nosivu komponentu razvoja energetskog sektora. Ključni ekonomski mehanizam za kontrolu brzine tranzicije predstavljaju cijene emisijskih jedinica.
- Potpuno integrirati energetsko tržište u međunarodno tržište energije, tehnologija, istraživanja, usluga, proizvodnje, a osobito unutarnje energetsko tržište EU.
- Ojačati sigurnost opskrbe energijom kroz rast domaće proizvodnje i povezivanje energetske infrastrukture, kao i uvođenje mehanizama za razvoj proizvodnih kapaciteta (engl. Capacity Remuneration Mechanisms, u daljnjem tekstu: CRM).
- Povećati energetsku učinkovitost u svim dijelovima energetskog lanca (proizvodnja, transport/prijenos, distribucija i potrošnja svih oblika energije).
- Kontinuirano povećavati udio električne energije u potrošnji energije s ciljem smanjenja potrošnje fosilnih goriva.

³ https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_03_25_602.html



- Kontinuirano povećavati proizvodnju električne energije sa smanjenom emisijom stakleničkih plinova – prvenstveno iz OIE.
- Razvoj temeljiti na komercijalno dostupnim tehnologijama, posebno iskorištavanju energije vode, sunca i vjetra i ostalih OIE.
- Financijske potpore usmjeriti na razvoj bio-gospodarstva i održivog gospodarenja otpadom, te istraživanja, na pilot i demonstracijske projekte.
- Osigurati fondove za smanjenje rizika za zahtjevne tehnologije i granično komercijalne tehnologije.

Temeljni provedbeni dokument do 2030. godine bit će **Integrirani nacionalni energetska i klimatski plan⁴**, u kojem će se definirati provedbene mjere za postizanje ciljeva.

Slika 1. Prikaz klimatski neutralne EU do 2050.



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



4.1.3. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. ⁵

Klimatske promjene snažno utječu na okoliš te potenciraju postojeće okolišne probleme poput pada bioraznolikosti i slabljenja usluga koje ekosustavi pružaju. Ranjivost nekih gospodarskih sektora jest gotovo akutna naročito poljoprivrede, šumarstva, ribarstva, energetike i turizma, jer uspješnost svih tih sektora u velikoj mjeri ovisi o klimatskim čimbenicima.

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

⁵ https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_04_46_921.html



5. METODOLOGIJA IZRADE, PROVEDBE I PRAĆENJA AKCIJSKOG PLANA

Temeljni preduvjet za pokretanje i realizaciju cjelokupnog procesa izrade akcijskog plana, je postojanje svijesti o klimatskim promjenama i političkoj volji načelnika Općine Križ , kao osobe koja najviše brine o razvoju Općine.

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

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

1. Analiza postojećeg stanja

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

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

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

Nažalost, zbog nedostatka podataka koji bi bili prikupljeni na jednom mjestu, bilo je otežano dolaženje do svih potrebnih podataka, te su za potrebe izrade Akcijskog plana obrađeni dostupni podaci potrebni za izradu ovakvog plana.

Za korištenje energenata u kućanstvima, dobiveni su djelomični podaci, tj. jedini dostupni podaci.



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

2. Postavljanje ciljeva

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

3. Planiranje mjera prilagodbe klimatskim promjenama

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

4. Akcijski plan

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

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

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



SECAP mora sadržavati sljedeće elemente:

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



6. GEOGRAFSKI, KOMUNALNI I PROSTORNI PODACI OPĆINE KRIŽ

Općina Križ se nalazi na istoku Zagrebačke županije koja pripada Središnjoj Hrvatskoj, odnosno regiji Kontinentalna Hrvatska. Obuhvat Zagrebačke županije predstavlja prostor šireg područja glavnog grada Republike Hrvatske, Grada Zagreba, pod čijem se utjecajem razvijala i Općina Križ. Nalazi se 40-tak kilometara jugoistočno od Zagreba.

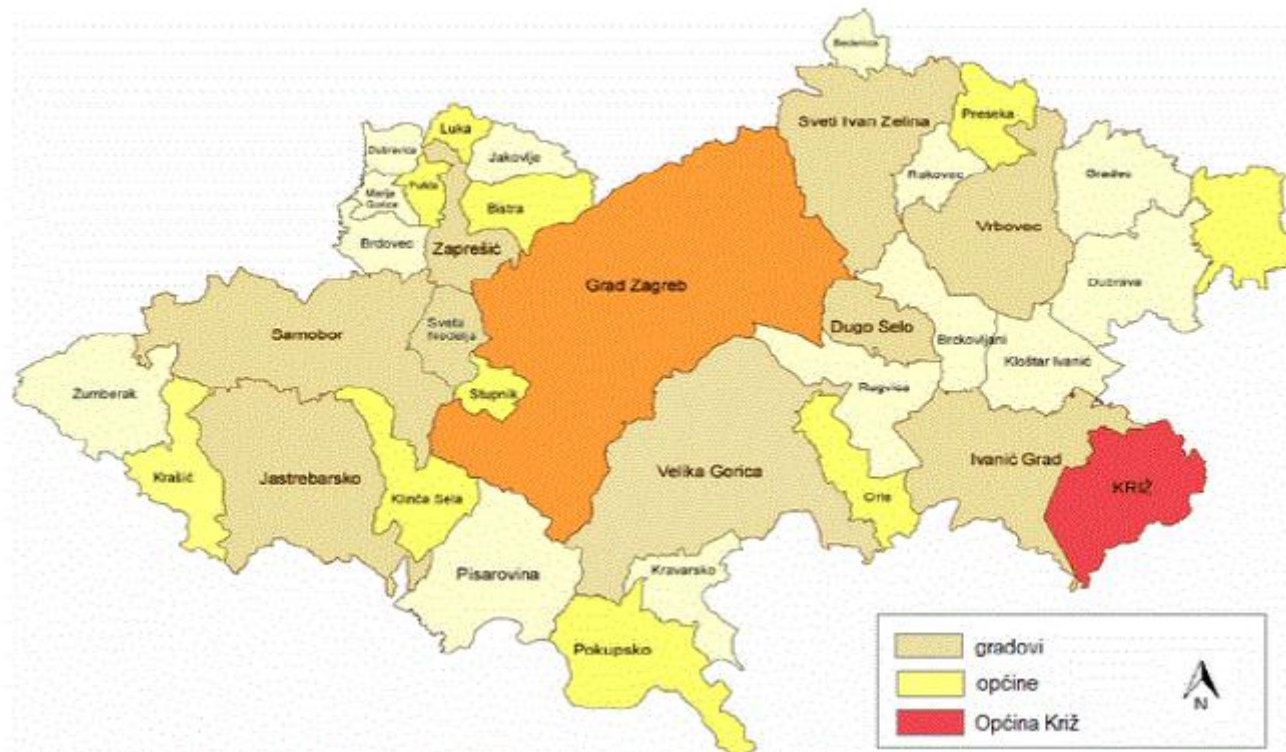
Prema prirodno-geografskoj regionalizaciji Republike Hrvatske, prostor Zagrebačke županije pripada Panonskoj megaregiji, odnosno zavali sjeverozapadne Hrvatske, dok samo područje Općine Križ pripada prirodno-geografskoj regiji Moslavini koja se proteže na tri jedinice područne (regionalne) samouprave. Reljef Moslavine razlikuje tri cjeline različite po genezi, građi i obliku, a na području Općine su dominantna prigorja i podgorja sastavljena od mlađih taložnih sedimenata (prapora, pijeska, šljunka, gline, ilovače, lapora i vapnenca).

Rijeka Česma, koja dijelom protječe područjem Općine, pritoka je rijeke Lonje s ukupnom dužinom od 123 km i slivnim područjem od 2.890 km².

Općina Križ na zapadu, jugozapadu i sjeverozapadu graniči s Gradom Ivanić-Gradom na sjeveroistoku s Gradom Čazmom, koji je u sastavu Bjelovarsko-bilogorske županije, dok se na istoku i jugoistoku nalazi granica s Općinom Velika Ludina koja je u sastavu Sisačko moslavačke županije.

Prema Odluci o razvrstavanju jedinica lokalne i područje (regionalne) samouprave prema stupnju razvijenosti NN 3/2024, Općina Križ svrstana je u V. skupinu koja se prema vrijednosti indeksa nalaze u zadnjoj četvrtini iznadprosječno rangiranih jedinica lokalne samouprave.





Slika 2. Smještaj Općine Križ u Zagrebačkoj županiji.

Izvor: Web stranica Općine Križ, www.opcina-kriz.hr

Sastavni dio Općine Križ čini 16 naselja: Bunjani, Donji Prnjarovec, Gornji Prnjarovec, Johovec, Konščani, Križ, Mala Hrastilnica, novoselec, Obedišće, Okešinec, Razljev, Rečica Kriška, Širinec, Šušnjari, Velika Hrastilnica i Vezišće.



6.1. Prometna infrastruktura

Prometna povezanost Općine Križ s većim gradovima u Zagrebačkoj županiji relativno je dobra zahvaljujući blizini autoceste, željezničke pruge i mreže državnih i županijskih cesta. Općina Križ ima izravan pristup autocesti A3 putem čvora Križ , koji je udaljen svega nekoliko minuta vožnje. Ta autocesta omogućuje brzu i sigurnu vezu prema Zagrebu, Velikoj Gorici, Samoboru i drugim dijelovima Zagrebačke županije, ali i prema Slavoniji te ostatku Hrvatske. Ukupna duljina razvrstanih županijskih cesta iznosi 23,15 km, lokalnih 17,6 km, dok duljina nerazvrstanih cesta na području Općine Križ iznosi 104,70 km.

Magistralni željeznički pravac koji predstavlja dio paneuropskog koridora prolazi područjem Općine Križ, a u naselju Novoselec smješten je željeznički kolodvor. Željeznička infrastruktura Općine Križ, za lokalno stanovništvo koje participira u svakodnevnim migracijama na mjesto rada ili školovanja, neophodan je prometni pravac.

U nastavku je pregled osnovnih prometnih veza:

1. Željeznička pruga

a) željeznička pruga:

- Zagreb-Vinkovci

2. Cestovni promet:

a) autocesta A3:

- Bregana-Zagreb-Slavonski Brod-GP Bajakovo

b) Županijske ceste:



- Ž3124 D43 – Bunjani – Voloder – Kutina - Novska
- Ž3126 Gornji Prnjarovec – Ž3124
- Ž3127 Križ – Ž3124
- Ž3128 Čazma – Rečica Kriška – Ž3124
- Ž3129 Ž3124 - Vezišće

U blizini je i **Međunarodna zračna luka Franjo Tuđman**, koja je udaljena oko 40 km, što Općinu Križ čini dobro povezanom i s međunarodnim prometom.

6.2. Klima Općine Križ

Projekcije klime za područje Hrvatske, temeljene na simulacijama klimatskih modela, ukazuju na značajne promjene u klimatskim uvjetima do sredine i kraja 21. stoljeća. Ove projekcije razmatraju različite scenarije emisija stakleničkih plinova, poznate kao RCP (Representative Concentration Pathways), pri čemu su RCP4.5 i RCP8.5 najčešće korišteni u analizama za Hrvatsku.

Prema projekcijama, očekuje se porast prosječne godišnje temperature zraka u rasponu od 1,5 °C do 2,2 °C do sredine stoljeća, s većim porastima u kontinentalnim područjima. Do kraja stoljeća, u scenariju visokih emisija (RCP8.5), porast temperature može biti i veći.

Projekcije ukazuju na smanjenje količine oborina tijekom ljeta, posebno u južnim i priobalnim područjima, dok se u zimskim mjesecima očekuje povećanje oborina u većini regija. Ove promjene mogu dovesti do češćih suša ljeti i povećanog rizika od poplava zimi.

Očekuje se povećanje učestalosti i intenziteta ekstremnih vremenskih događaja, uključujući toplinske valove, suše i jake oborine.

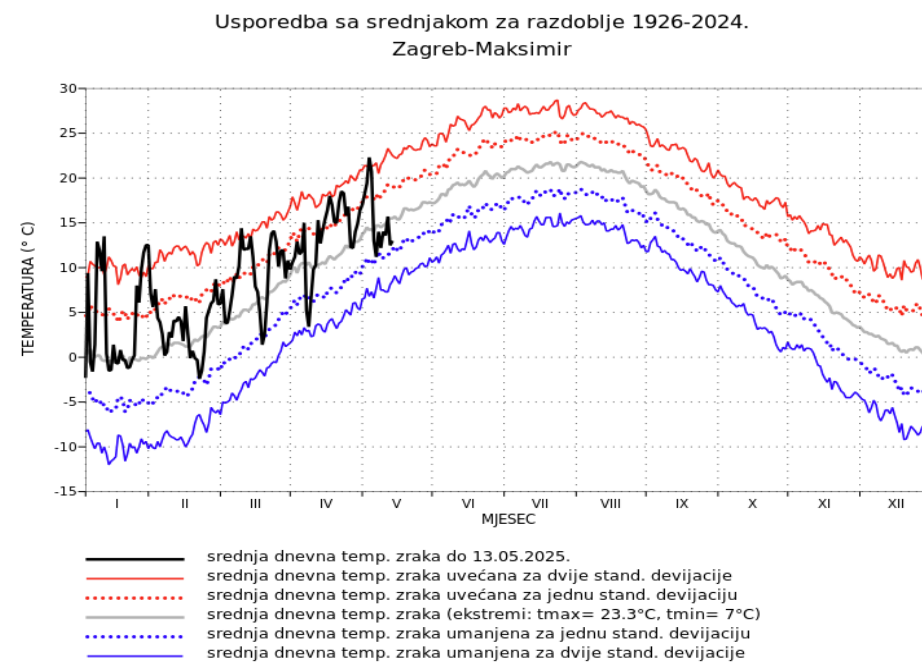
Broj vrućih dana i toplih noći će se povećati, dok će broj ledenih dana značajno opasti.

Područje Općine Križ, kao i cijela panonska Hrvatska, prema Köppenovoj klasifikaciji pripada umjereno toploj vlažnoj klimi s toplim ljetima (Cfb). Prema Klimatskom atlasu Hrvatske, srednja godišnja temperatura zraka u Općini Križ iznosi od 10°C do -2°C, srednja temperatura zraka za siječanj iznosi od -1°C do 0°C, dok je srednja temperatura zraka za srpanj od 20°C do 21°C. Srednja godišnja



temperatura zraka na području Općine Križ, kao i širem kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske iznosi oko 11-12°C, dok srednji godišnji broj toplih dana kada je temperatura iznad 25°C iznosi 70-80 dana, a srednji godišnji broj hladnih dana ($t_{min} < 0^{\circ}\text{C}$) 60-80 dana.

U Općini uglavnom prevladava slab do umjeren vjetar čiji je smjer promjenjiv. Zbog reljefnih predispozicija i otvorenosti prema sjeveru, najučestaliji vjetrovi su sa sjevernim, sjeverozapadnim i južnim pravcem puhanja.



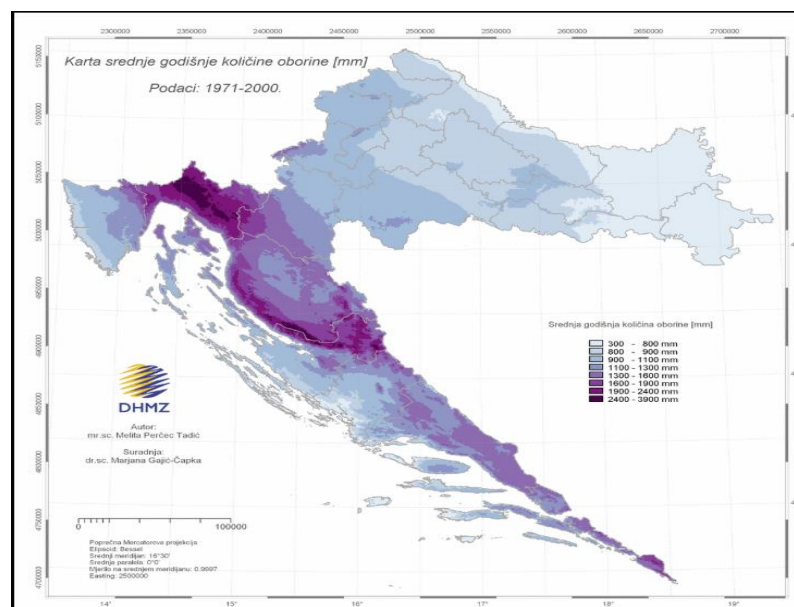
Slika 3. Srednja godišnja temperatura zraka – mjerna postaja Zagreb-Maksimir.

Izvor: DHMZ



Prema podacima meteorološke postaje Zagreb Maksimir, prosječna godišnja količina oborina iznosi oko 840 mm. S obzirom na slične klimatske uvjete, možemo zaključiti da Općina Križ bilježi slične vrijednosti, iako lokalne varijacije mogu postojati zbog reljefnih i mikroklimatskih čimbenika.

Oborine su raspoređene tijekom cijele godine, s tendencijom većih količina u toplijim mjesecima, posebno u lipnju i listopadu, dok su najmanje u veljači.



Slika 4. Srednja godišnja količina oborina – mjerna postaja Zagreb-Maksimir.

Izvor: DHMZ



6.3. Demografska analiza

Prema popisu stanovnika iz 1991. godine na području Općine Križ živjelo je ukupno 7327 stanovnika. Popis stanovnika iz 2001. godine evidentirao je na području Općine Križ ukupno 7406 stanovnika.

Prema popisu iz 2011. godine u Općini Križ živjelo je 6963 stanovnika, a na zadnjem popisu stanovništva 2021. bilo je samo 6098 stanovnika. To znači da se u zadnjih 30 godina, na području općine, smanjio broj stanovnika za 16,77 %.

Naselje	2001.	2011.	2021.
Bunjani	672	636	581
Donji Prnjarovec	66	71	58
Gornji Prnjarovec	343	369	346
Johovec	141	144	125
Konščani	202	166	156
Križ	1905	1821	1604
Mala Hrastilnica	93	91	89
Novoselec	1520	1362	1210
Obedišće	684	580	516
Okešinec	430	422	337
Razljev	139	131	100
Rečica Kriška	344	346	310
Širinec	263	256	222
Šušnjari	140	133	102
Velika Hrastilnica	184	166	122

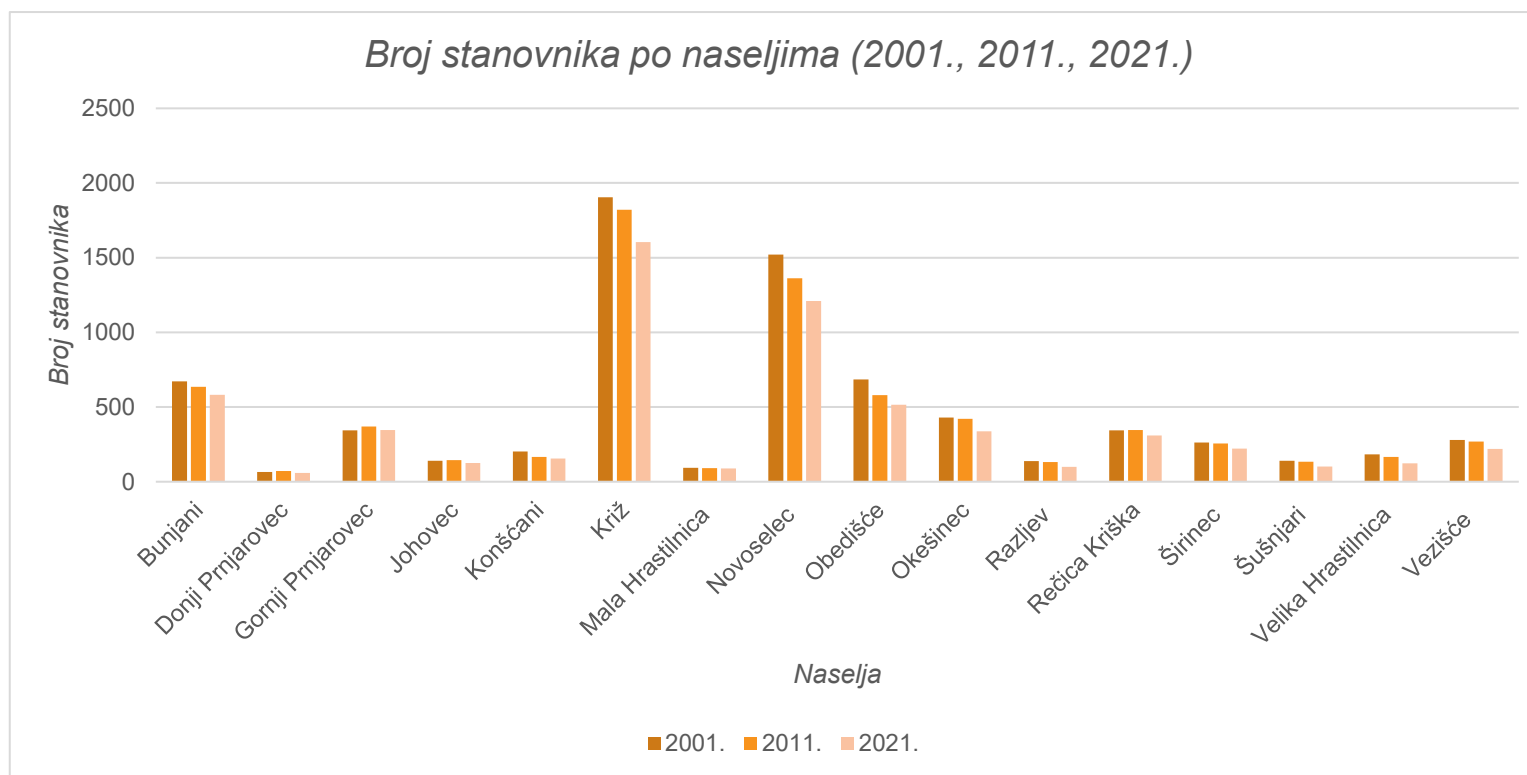


Vezišće	280	269	220
UKUPNO	7406	6963	6098

Tablica 1. Broj stanovnika Općine Križ po naseljima u razdoblju od 2001. do 2021.

Izvor: DZS





Grafikon 1. Broj stanovnika Općine Križ po naseljima u razdoblju od 2001. do 2021.

Izvor: DZS

Iseljavanje stanovništva iz Općine Križ, usmjeren je prema većim urbanim središtima u Hrvatskoj ali i zemljama Europske Unije.

Opskrba električnom energijom



Područje Općine Križ električnom energijom opskrbljuje Elektra Križ. Elektra Križ bavi se proizvodnjom, prijenosom i distribucijom električne energije, a s obzirom na tržišno natjecanje u ovom sektoru, postoji i mogućnost prodaje iste od strane drugih, ovlaštenih subjekata.

Prema posljednjim dostupnim podacima, u Općini Križ je postavljeno 56,9 km dalekovoda i 90 km niskonaponske mreže, a sva naselja Općine Križ imaju izgrađen sustav javne rasvjete.

6.4. Vodoopskrba i odvodnja

Stanovništvo Općine Križ, vodom se opskrbljuje putem postojećeg vodoopskrbnog sustava Ivanić-Grada koji se bazira na zahvatu voda na lokaciji Prerovec. Funkciju opskrbljivanja stanovništva vodom, danas vrši trgovačko društvo Vodoopskrba i odvodnja Zagrebačke županije d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju, Zagreb.

Aktivnosti distribucije vrše se putem magistralnog cjevovoda promjera 350 mm te postojeće distribucijske mreže izgrađene unutar Općine kojom je obuhvaćeno svih 16 naselja u njejoj administrativnoj pripadnosti u ukupnoj duljini od 90 km. Osim navedenog, postoje i dodatni sustavi vodoopskrbe koji se nalaze u okruženju Općine Križ, a koji uključuju vodoopskrbni sustav Grada Čazme i mogućnost vodoopskrbe iz Općine Velika Ludina.

6.5. Javna rasvjeta

Općina Križ provela je postupak zamjene stare rasvjete, energetske učinkovitijom, tijekom 2018. godine. Proveden je projekt Pružanje energetske usluge u svrhu povećanja energetske učinkovite javne rasvjete, kojim su zamijenjene stare lampe, i postavljeno 1200 led cestovnih svjetiljki.



6.6. Gospodarenje otpadom

Na području Općine Križ organizirano je prikupljanje komunalnog otpada koje obavlja poduzeće IVAKOP d.o.o. za komunalne djelatnosti, Ivanić-Grad. Djelatnost gospodarenja komunalnim otpadom zajednički organiziraju i razvijaju Grad Ivanić-Grad, Općina Križ i Općina Kloštar Ivanić kao JLS koje su vlasnici poduzeća Ivakop d.o.o. za komunalne djelatnosti koje operativno provodi odluke zajedničke politike gospodarenja komunalnim otpadom, te upravlja odlagalištem neopasnog otpada Tarno na koje se odlaže komunalni otpad sakupljen na prostoru sve tri JLS. Ivakop d.o.o. obavlja poslove sakupljanja, prijevoza i zbrinjavanja komunalnog otpada u sve tri JLS.

Sva su naselja na području Općine Križ obuhvaćena su organiziranim odvozom komunalnog otpada.

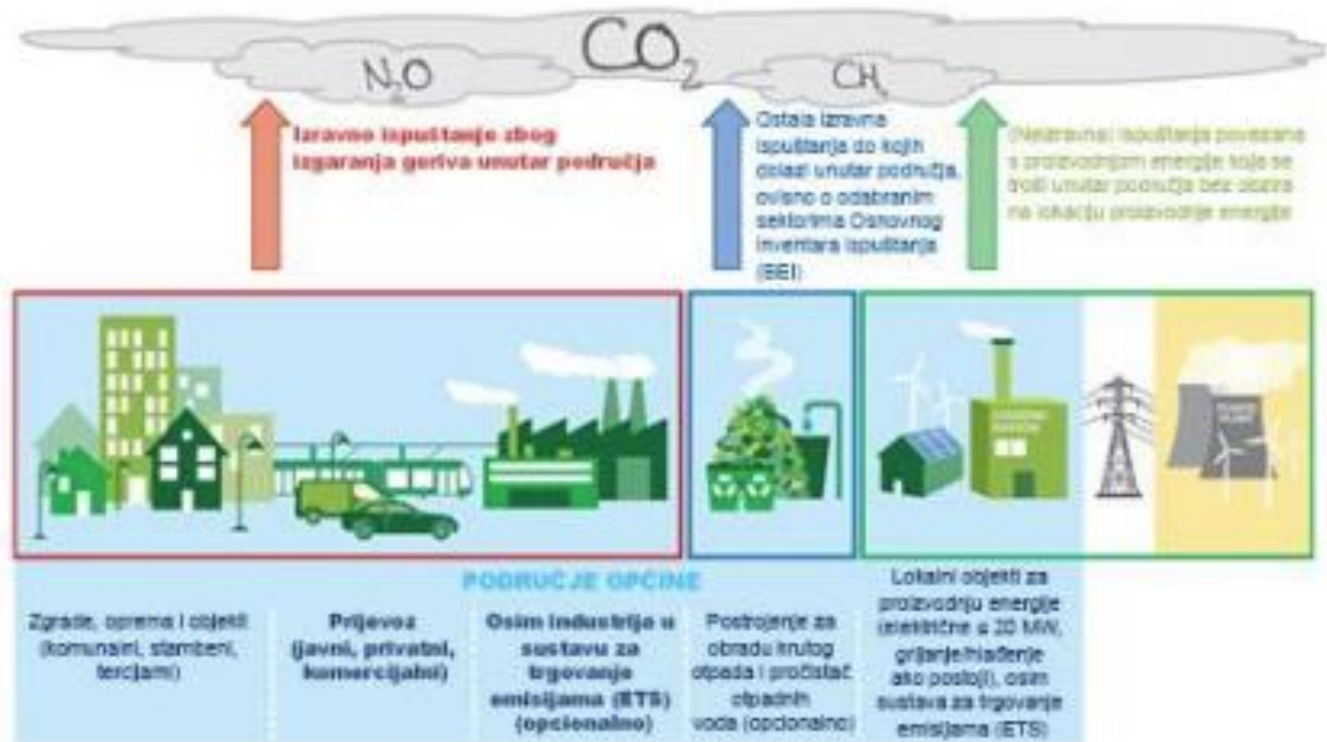
Miješani komunalni otpad odvozi se jednom tjedno, dok je odvoz odvojeno sakupljenog otpada na mjesečnoj bazi i odvozi se dva puta. Ivakop ima ukupno oko 8 000 različitih spremnika postavljenih na području sve tri JLS za odlaganje raznih vrsta otpada.

Na području Općine Križ u 2016. godini izgrađeno je reciklažno dvorište za koje je 16.12.2016. izdana Uporabna dozvola.

Odlukom Općinskog vijeća Općine Križ reciklažno dvorište dano je na raspolaganje i upravljanje trgovačkom društvu IVAKOP d.o.o. koje je u vlasništvu Općine Križ.

Općina Križ ima uveden sustav odvojenog sakupljanja korisnog otpada na zelenim otocima te konstantno usmjerava svoje aktivnosti prema njegovom poboljšanju. Putem tri zelena otoka na području Općine Križ odlaže se otpadni papir i karton, plastika, staklo te tekstil. Otpad se odlaže u zasebne spremnike na zelenim otocima, te za svaku pojedinu vrstu koje održava i prazni Unija Ivanić-Grad d.o.o. i predaje ga ovlaštenim oporabiteljima.





Slika 5. Prikaz djelatnosti s povećanom potrošnjom energije unutar lokalne zajednice.

7. ANALIZA POTROŠNJE ENERGIJE I EMISIJA CO2 U OPĆINI KRIŽ

Općina Križ uključena je u elektroenergetski sustav koji se uz vlastite izvore električne energije, prema potrebi opskrbljuje i energijom iz ostatka zemlje te susjednih zemalja. Kako bi se kućanstva, gospodarski subjekti i ostale građevine koje se napajaju električnom energijom mogle svakodnevno koristiti ovim vrijednim izvorom energije, u Općini Križ izveden je elektroopskrbni sustav. Područjem Općine prolaze dvije trase dalekovoda od 400 i 110 kV, kao i trasa koridora dalekovoda snage 2x400 kV čija je izgradnja u fazi planiranja. Unatoč tome što se na njezinom teritoriju nalaze spomenuti dalekovodi, sustav opskrbe električnom energijom izveden je pomoću županijskih i nacionalnih elektroenergetskih sustava. Kompletno područje Općine napaja se električnom energijom koja dolazi iz TS Ivanić i koja je snage 110/35 kV. Izvedena je i mogućnost rezervnog napajanja električnom energijom iz TS Sisak snage 35/10 kV i TS Međurić snage 220/110/35 kV..

Općina Križ provela je postupak zamjene stare rasvjete, energetske učinkovitijom, tijekom 2018. godine. Proveden je projekt Pružanje energetske usluge u svrhu povećanja energetske učinkovite javne rasvjete, kojim su zamijenjene stare lampe, i postavljeno 1200 led cestovnih svjetiljki.

Glavni opskrbljivač električnom energijom je HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektra Križ, koja pruža uslugu isporuke električne energije za ukupno 77 700 korisnika (velik dio njih dolazi izvan područja Općine Križ-Kutina, Daruvar i Lipik). HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektra Križ bavi se proizvodnjom, prijenosom i distribucijom električne energije, a s obzirom na tržišno natjecanje u ovom sektoru, postoji i mogućnost prodaje iste od strane drugih, ovlaštenih subjekata. Prema posljednjim dostupnim podacima, u Općini Križ je postavljeno 56,9 km dalekovoda i 90 km niskonaponske mreže, a sva naselja Općine Križ imaju izgrađen sustav javne rasvjete. Općina će se u suradnji s distributerima električne energije angažirati u nadogradnji postojeće ili izgradnji nove elektroenergetske mreže, ovisno o potrebama budućih korisnika, uz poštivanje mjera sigurnosti lokalnog stanovništva i sprečavanje nepoželjnog utjecaja na okoliš.



Na području Općine Križ, postojeći sustav opskrbe plinom, izveden je od mreže visokotlačnih magistralnih plinovoda te je izveden pomoću plinske mreže postavljene u svih 16 općinskih naselja. Cjelokupni transportni plinski sustav Općine u nadležnosti je energetskog subjekta PLINACRO d.o.o. dok je za distribuciju stanovništva Općine plinom, zadužena tvrtka IVAPLIN d.o.o. sa sjedištem u Ivanić-Gradu. Ista tvrtka lokalnom stanovništvu pruža i usluge izgradnje, održavanja i rekonstrukcije plinovodnih sustava, uređaja i instalacija, kao i ispitivanja plinskih instalacija.

7.1 Energetska potrošnja i proizvodnja električne energije

Struktura potrošnje električne energije na području Općine Križ u 2024. godini dana je u tablici u nastavku. Prema popisu stanovništva 2021. u Općini Križ 2021. godine bilo je 3.114 stambenih objekata od toga 2262 nastanjenih, 804 nenastanjenih te 75 objekata koji se koriste za odmor. Obzirom na podatke HEP-a o broju korisnika iz tablice 1. pretpostavka je da ima dosta objekata koji se ne koriste ili su u povremenom korištenju, a priključeni su na elektrodistributivnu mrežu. U procjeni učinaka pojedinih mjera to je uzeto u obzir.

Tablica 2. Potrošnja električne energije po vrsti kupaca u 2024. godini.

Vrsta kupca	Broj korisnika	Potrošnja u 2024. godini (kWh/god.)
GOSPODARSKI I OSTALI SUBJEKTI		5.267.821
Poduzetnici	146	5.070.854
Javni objekti	42	196.967
STAMBENI OBJEKTI		8.718.738
Bunjani	581	883915.



Donji Prnjarovec	58	108.960
Gornji Prnjarovec	346	481.030
Johovec	125	197.759
Konščani	156	234.050
Križ	1.604	2.266.355
Mala Hrastilnica	89	126.422
Novoselec	1.210	1.549.505
Obedišće	516	807.412
Okešinec	337	489.943
Razljev	100	161.678
Rečica Kriška	310	387.979
Širinec	222	172.203
Šušnjari	102	312.127
Velika Hrastilnica	122	346.407
Vezišće	220	164.025
JAVNA RASVJETA		152.508
SVEUKUPNO		14.139.067

Izvor: Elektra Križ, HEP ODS, ISGE – APN



7.2. Energetska potrošnja krutih goriva i prirodnog plina za grijanje

Prema raspoloživim podacima dobivenim od lokalnog distributera plina IVAPLIN d.o.o. potrošnja ogrjevnog drveta modelirana je za preostala kućanstva na godišnjoj razini. Gospodarskih objekti u najvećoj mjeri za grijanje koriste plin, manji dio prešao je na OIE za grijanje odnosno električnu energiju što je uzeto u obzir. Ukupna površina nastanjenih stanova prema Popisu stanovništva 2021. na području Općine Križ iznosi 279.595 m², te 5.328 m² koji se koriste za povremeno stanovanje. Obzirom na stanje stambenih objekata Općine procijenjena potrebna energija za grijanje je 150 kWh/m²a po objektu. Ukupno potrebna energija za grijanje stambenih objekata na godišnjoj razini prema modeliranju iznosi 41.939.250 kWh.

Tablica 3. Potrošnja prirodnog plina (GCV25/0) i ogrjevnog drveta po vrsti kupaca u 2024. godini.

Vrsta kupca	Broj korisnika	Potrošnja u 2024. godini (kWh/god.)
Gospodarski objekti - plin	135	2.576.681
Javne zgrade Općine Križ - plin	42	407.890
Stambeni objekti - plin	658	12.144.494
Stambeni objekti – ogrjevno drvo	1.614	29.794.756
UKUPNO PLIN		15.129.065
UKUPNO OGRJEVNO DRVO		29.794.756
SVEUKUPNO		44.923.821

Izvor: Općina Križ, ISGE APN, IVAPLIN d.o.o.



Slika 6. Potrošnja energenata u objektima u vlasništvu Općine Križ u 2024. godini.

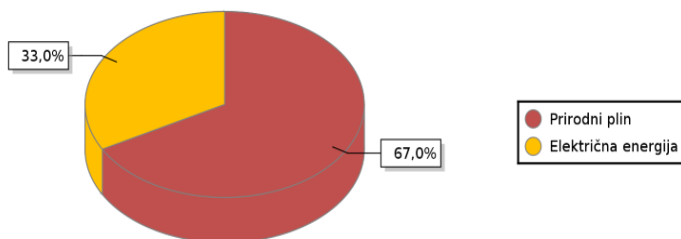
Prikaz obuhvaća količinsku i energetska potrošnju, trošak te emisije CO₂ za električnu energiju, prirodni plin i vodu.

Zbirna potrošnja (1.2024. - 12.2024.)

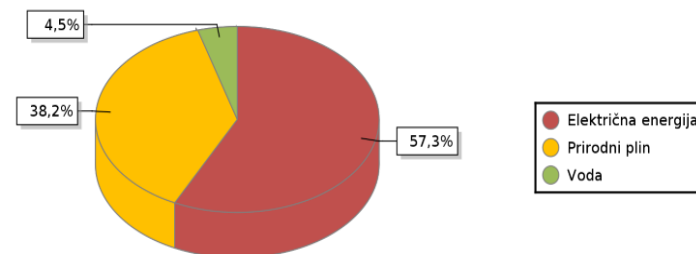
Kategorija: Zgradarstvo Javna rasvjeta Vozila Ostale građevine

Kat.	Grupa energenata	Energent	Mjerna jedinica	Potrošnja	Potrošnja [kWh]	Trošak [€]	Emisija CO ₂ [t]
	Električna energija	Električna energija	kWh	196.967,00	196.967,00	35.287,33	46,250
	Grijanje	Prirodni plin	m ³	44.045,27	407.890,00	24.010,91	89,817
	Voda	Voda	m ³	1.112,29	0,00	2.817,09	0,249
	Električna energija	Električna energija	kWh	4.009,00	4.009,00	668,76	0,941
				608.866,00	62.784,09	137,258	

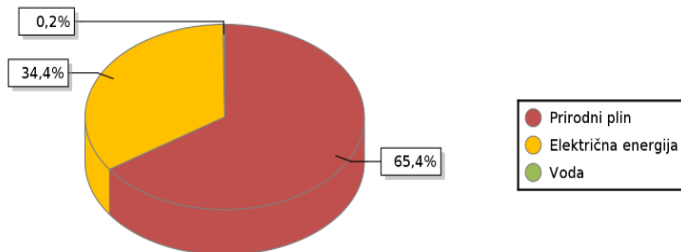
Udio potrošnje [kWh] (Grijanje, Električna energija)



Udio troškova [€]



Udio emisije CO₂ [t]



Izvor: ISGE sustav, 2024.



7.3. Energetska potrošnja u sektoru prometa

Na području Općine Križ 2024. godine bilo je 3.981 registriranih vozila. U odnosu na 2021. godinu, kada je bilo 3.696 registriranih vozila, to je povećanje za 7,7%, iako je došlo do smanjenja broja stanovnika. Udio pojedinih vrsta vozila za 2024. godinu prikazan je u tablici u nastavku. Zbog nedostatnih podataka o vrsti pogonskih goriva za motorna vozila na području Općine Križ, isti su određeni na temelju podataka Ministarstva unutarnjih poslova za Općinu Križ.

Tablica 4. Struktura motornih vozila na području Općine Križ prema vrstama goriva i kategorijama u 2024. godini.

GORIVO	MOPEDI	MOTOCIKLI	OSOBNI AUTOMOBILI	TERETNI AUTOMOBILI	KOMBINIRANI AUTOMOBILI	RADNI STROJEVI	TRAKTORI
Benzin	112	136	876	6	-	-	52
Dizel	1	-	1941	285	1	21	377
Hibridno vozilo	-	-	23	-	-	-	-
LPG	-	-	132	-	-	-	1
Električno	3	-	13	1	-	-	-
UKUPNO	116	136	2985	292	1	21	430

Izvor: MUP RH

U vlasništvu fizičkih osoba 2024. godine bilo je 3609 vozila (2022. godine 3361), a u vlasništvu pravnih osoba bilo je 372 vozila (2021. godine 335). U ukupnoj strukturi motornih vozila najveći udio zauzimaju osobni automobili i to sa 82,7%.



Prema podacima Centra za vozila Hrvatske, prosječni godišnji prijeđeni put osobnih vozila u Hrvatskoj u 2023. godini iznosio je 12.650 kilometara.

Za mopede i motocikle pretpostavljena je upola manja godišnja kilometraža, za teretne i kombinirane automobile pretpostavljena je duplo veća godišnja kilometraža, dok je za radne strojeve i traktore pretpostavljena jedna trećina od godišnje kilometraže osobnih automobila. Za potrebe izračuna potrošnje energije iz prometa uzete su u obzir slijedeće pretpostavke:

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

Ukupna procijenjena energetska potrošnja u sektoru prometa u Općini Križ u 2024. godini iznosila je 34.017.625,89 kWh/godišnje.





7.4. Smanjenje emisija CO₂

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

- naziv mjere;
- ciljana skupina;
- sektor kojem mjera pripada;
- opis mjere;
- očekivane energetske uštede;
- procjena ukupnih investicijskih troškova potrebnih za provedbu mjere

- očekivano smanjenje emisija CO₂;
- procjena ukupnih investicijskih troškova po uštedenoj toni CO₂;
- period provedbe mjere;
- mogući izvori financiranja.



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

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

8. MJERE ZA SMANJENJE EMISIJA CO2

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

Glavni interesni sektori u procesu ublažavanja su:

- sektor zgradarstva
- sektor prometa
- horizontalne mjere.

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



8.1. Mjere za smanjenje emisija u sektoru zgradarstva

1.	Edukacija stanovnika i poduzetnika o mogućnostima smanjenja potrošnje energije	
Ciljana skupina	Svi vlasnici stambenih i poslovnih objekata (zgradarstvo)	
Opis mjere	<p>Edukacija svih vlasnika stambenih i poslovnih objekata o mogućnostima energetske uštede je temelj za postizanje definiranih ciljeva smanjenja potrošnje energije i emisija CO₂ u sektoru zgradarstva. Edukacijom se želi potaknuti sve vlasnike na primjenu i provođenje jednostavnih mjera i promjena ponašanja koje rezultiraju znatnim energetske uštedama. Također, približavanjem i pojašnjavanjem pojmova kao što su energetska učinkovitost, obnovljivi izvori energije te primjenom savjeta stručnjaka (npr. predstavnika energetske agencije) želi se pridonijeti smanjenju potrošnje energije u zgradama u kojima ljudi rade i borave.</p> <p>Ovom mjerom predviđene su slijedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - objedinjavanje i promicanje „zelene“ nabave, kontinuirani razvoj novih kriterija i mjerila za zelenu nabavu, uključujući energetske učinkovitost; - edukacija korisnika zgrada o potencijalnim uštedama u grijanju i hlađenju (toplinska izolacija objekata) i rasvjeti (postavljanje energetski učinkovitijih rasvjetnih tijela); - informiranje o mogućnosti uštede energije kontrolom temperature zraka u grijanim/hlađenim prostorijama; - prezentiranje primjera dobre prakse, po mogućnosti na lokalnoj razini; - informiranje o administrativnoj proceduri, akreditiranoj opremi i certificiranim instalaterima sustava koji koriste OIE. <p>Predlaže se da se na nivou općine oformi tim ili angažiraju odgovarajući stručnjaci s ciljem provođenja edukacije/obuke korisnika stambenih i poslovnih objekata o načinima uštede energije i pravilnom korištenju iste.</p> <p>Podizanjem svijesti o važnosti štednje planirano je ostvariti dugoročne uštede u iznosu 6% od ukupne potrošnje energije.</p>	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	3.356,77
	Toplinska energija	10.774,97
Očekivano smanjenje emisije CO₂ (tCO₂)	Električna energija	533,73
	Toplinska energija	279,95
Period implementacije	2025 – 2030.	
Troškovi (€)	30.000,00	
Nositelj mjere	Općina Križ	
Mogući izvori	Proračun Općine Križ, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja	



financiranja	
2.	Edukacija stanovnika i poduzetnika o primjeni jednostavnih mjera uštede energenata
Ciljana skupina	Svi vlasnici stambenih i poslovnih objekata (zgradarstvo)
Opis mjere	<p>Edukacijom stanovnika Općine Križ o mogućnostima smanjenja potrošnje energije i promjene stava o energentima moguće je doprinijeti smanjenju potrošnje energenata i vode, a time i utjecati na smanjenje emisija CO₂.</p> <p>Pri edukacijama pozornost dati na primjeni mjera uštede energije, kao što su:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Održavanje optimalne temperature zraka u grijanim i hlađenim prostorima, odnosno, sprečavanjem nepotrebnog pregrijavanja prostora, moguće je postići značajne uštede toplinske energije. - Kontroliranje temperature zraka u hlađenim/grijanim prostorijama. Primjerice, smanjenjem grijanja prostora zasamo 1°C u odnosu na uobičajeno moguće je uštedjeti i do 6% toplinske energije. - Ugradnja programibilnih termostatskih ventila na radijatorima. Predmetni ventili imaju funkciju postavljanja na željenu temperaturu, čime se ventil automatski prilagođava promjenama temperature prostora. Istovremeno, omogućuje vremensku regulaciju temperature i štedi energiju regulirajući temperaturu u prostoru prema željenoj temperaturi, odnosno kroz dodatno korištenje vremenskih rasporeda (dan/noć, vikend/radni dan, itd.) za dodatno optimalno podešavanje temperature u prostoriji. - Nabava energetski učinkovitijih električnih uređaja visokih energetskih razreda. Upotrebom energetski visoko učinkovitih električnih uređaja uvelike se smanjuje potrošnja električne energije, ali i vode, čime se pozitivno djeluje na smanjenje emisija CO₂ u okoliš. - Implementacija sustava praćenja potrošnje energenata, bilo putem odgovarajuće aplikativne podrške ili zapisivanja podataka o potrošnji energenata. Praćenjem potrošnje moguće je pravovremeno uvidjeti anomalije i poduzeti odgovarajuće korektivne radnje. - Izgradnja/rekonstrukcija klimatski otpornih zgrada (novih i postojećih), s ciljem uštede energenata za grijanje/hlađenje i samostalnoj proizvodnji energije za vlastite potrebe. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem stanovnika. - Korištenje alternativnih sredstava u prijevozu s ciljem smanjenja korištenja osobnih automobila, odnosno smanjenja korištenja fosilnih goriva u motornim vozilima - Mogućnostima uštede energije pri kuhanju. Npr. kuhajući s poklopcem može se uštedjeti i 20% energije za kuhanje, prilikom kuhanja potrebno je koristiti minimalnu snagu zakuhanje (kada voda proključa, može se smanjiti snaga grijanja na najnižu moguću da se zadrži ključanje), bržem otvaranju i zatvaranju pećnice i sl. - Smanjenju potrošnje energije u rasvjeti – korištenjem LED žarulja za rasvjetu, maksimalnom korištenju dnevnog svjetla, bojanjem zidova u svijetle boje i sl. - Smanjenje količine proizvedenog otpada – smanjenje proizvodnje otpada ujedno smanjuje potrebu za prijevozom i obradom otpada, čime se smanjuje potrošnje energije. Cilj obrazovanje je da stanovnici smanje količine



	<p>proizvedenog otpada te se upoznaju i s izrađenim Planom gospodarenja otpadom Općine Križ , a koji precizira mjere i instrumente smanjenja proizvodnje komunalnog otpada.</p> <p>Primjena principa „plati koliko zagađuješ“ gdje se odvoz otpada plaća prema broju pražnjenja spremnika za miješani komunalni otpad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Podizanje svijesti stanovnika o važnosti štednje energenata i drugih resursa se može provoditi kroz održavanje tematskih seminara, radionica, tribina prilagođenih dobi i znanju (stručnoj spremi) sudionika, kao i distribucijom odgovarajućih promotivnih materijala. U tu svrhu bi na nivou općine trebalo oformiti tim specijaliziranih ljudi zadužen za provođenje edukacije/obuke stanovnika o načinima uštede energije i pravilnom korištenju iste. Podizanjem svijesti o važnosti štednje energije i obukom korisnika zgrada planirano je ostvariti dugoročne uštede toplinske i električne energije. - Edukacije je potrebno provoditi ciljano, uz prethodnu pripremu adekvatnih materijala. 	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	4.195,87
	Toplinska energija	12.572,78
Očekivano smanjenje emisije CO₂ (tCO₂)	Električna energija	667,16
	Toplinska energija	330,23
Period implementacije	2025 – 2030.	
Troškovi (€)	30.000,00	
Nositelj mjere	Općina Križ	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Križ, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja	

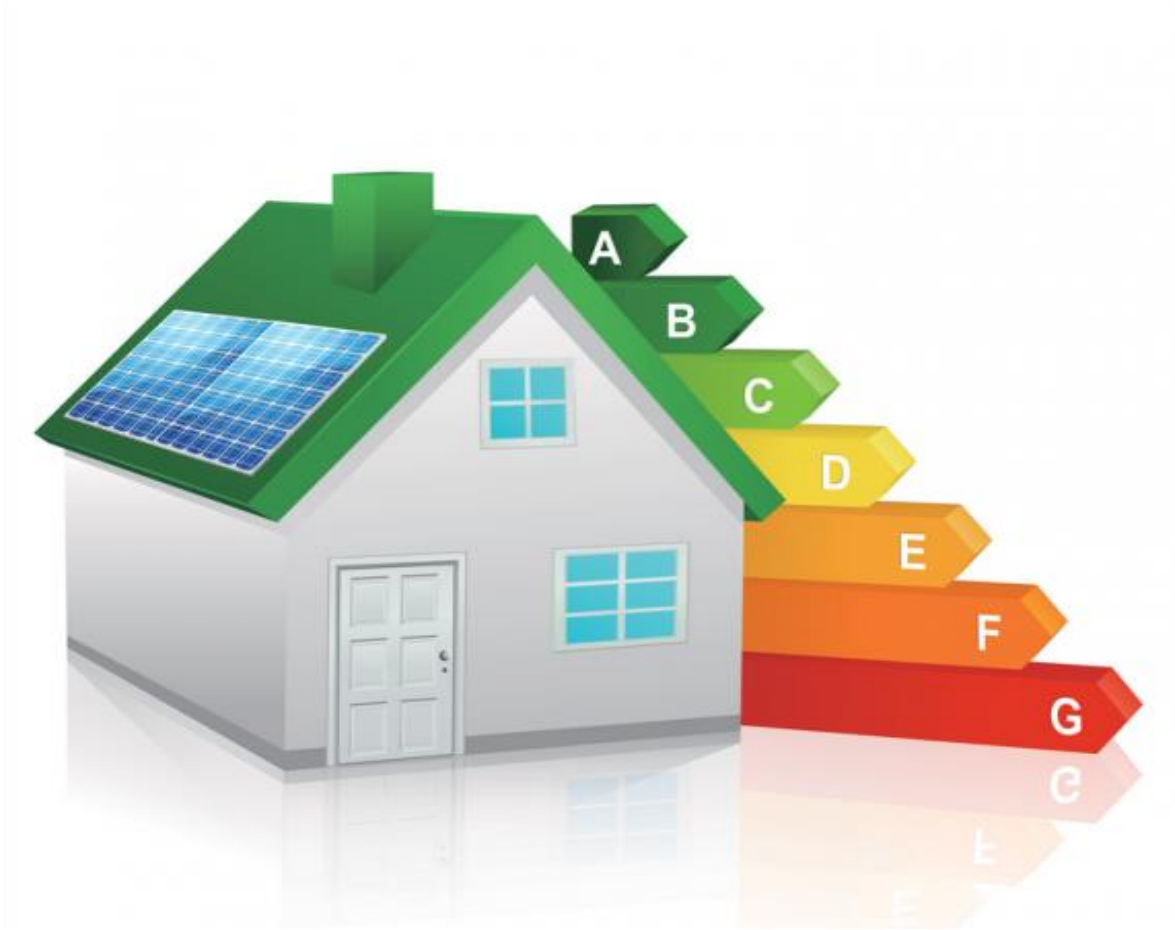


3.	Energetska obnova objekata u vlasništvu Općine	
Ciljana skupina	Objekti u vlasništvu općine (zgradarstvo)	
Opis mjere	<p>Objekti u vlasništvu općine imaju relativno mali ukupni potencijal za uštede energije i smanjenje emisija CO₂, ali služe kao primjer stanovnicima i poduzetnicima.</p> <p>Lokalna zajednica najbolje prikazuje provođenje energetske i klimatske politike u načinu upravljanja vlastitom imovinom i zbog toga zgrade u vlasništvu općine predstavljaju jednu od glavnih okosnica za implementaciju mjera za smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetskih performansi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	118,15
	Toplinska energija	244,73
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	18,79
	Toplinska energija	6,85
Period implementacije	2025 – 2030.	
Troškovi (€)	1.000.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Križ	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Križ, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka	



4.	Energetska obnova objekata u vlasništvu poduzetnika, obrta i OPG-ova	
Ciljana skupina	Objekti u vlasništvu poduzetnika, obrta i OPG-ova (zgradarstvo)	
Opis mjere	<p>Odnosi se na objekte koji imaju velike energetske gubitke prouzročene lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetske performansi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obnova ovojnice objekata - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade poput prozora, vrata, prozirnih elemenata pročelja, toplinske izolacije podova, stropova, zidova te krovova i hidroizolacija; - ugradnja visokoučinkovitih sustava za grijanje/hlađenje koji koriste OIE te visokoučinkovitih sustava za prozračivanje ili poboljšanje postojećih sustava; - zamjena postojećih sustava pripreme potrošne tople vodesustavima 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. 	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	2.129,76
	Toplinska energija	1.503,00
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	338,63
	Toplinska energija	33,07
Period implementacije	2025 – 2030.	
Troškovi (€)	2.000.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Poduzetnici	
Mogući izvori financiranja	Vlastita sredstva poduzetnika, FZOEU, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti banaka, ESCO-projekti	





5.	Energetska obnova obiteljskih kuća	
Ciljana skupina	Vlasnici privatnih objekata (zgradarstvo)	
Opis mjere	<p>Ova mjera se prvenstveno odnosi na obiteljske kuće koje imaju velike energetske gubitke prouzročene lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetskih performansi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	2.092,50
	Toplinska energija	12.572,78
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	332,71
	Toplinska energija	1.256,00
Period implementacije	2025 – 2030.	
Troškovi (€)	2.500.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Fizičke osobe	
Mogući izvori financiranja	Vlastita sredstva vlasnika kuća, Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka, ESCO-projekti	



6.	Primjena novih tehnologija za grijanje i hlađenje	
Ciljana skupina	Svi vlasnici stambenih i poslovnih objekata (zgradarstvo)	
Opis mjere	<p>Ova mjera se može provoditi zasebno ili zajedno s mjerom energetske obnove zgrada, a obuhvaća instalaciju najnovijih dostupnih tehnologija za korištenje obnovljivih izvora energije zagrijanje/hlađenje i proizvodnju električne energije. U dijelu proizvodnje električne energije iz OIE, ova mjera je od posebnog značaja za objekte s izraženijom potrošnjom električne energije. Predlaže se inicijalna analiza različitih rješenja za korištenje obnovljivih izvora energije i izrada mapa solarnog potencijala.</p> <p>Konkretno, sustavi obuhvaćeni ovom mjerom navedeni su unastavku (ali nisu limitirani samo na navedeno):</p> <ul style="list-style-type: none"> - sustavi za grijanje/hlađenje i potrošnu toplu vodu; - dizalice topline; - visokoučinkoviti kotlovi na pelete, brikete, drvenu sječku i ostalu drvenu biomasu; - solarni toplinski kolektori; 	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	5.874,35
	Toplinska energija	18.856,20
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	934,02
	Toplinska energija	489,92
Period implementacije	2025 – 2030.	
Troškovi (€)	1.800.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Križ	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Križ, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih banaka, ESCO projekti	



7.	Izgradnja integriranih sunčevih elektrana	
Ciljana skupina	Vlasnici privatnih i poslovnih objekata (zgradarstvo)	
Opis mjere	<p>Mjera predviđa proizvodnju električne energije iz sunčeve energije putem fotonaponskih ćelija postavljenih na krovovima objekata za vlastite potrebe i predaju u lokalnu distribucijsku mrežu. Na taj način povećava se lokalna energetska samodostatnost i smanjuje proizvodnja električne energije iz fosilnih goriva, a što pridonosi smanjenju emisija CO₂.</p> <p>Sunčane elektrane planiraju se postavljati na krovove stambenih zgrada i privatnih kuća s povoljnom orijentacijom krovnih ploha u odnosu na sunčevu ozračenost te poslovnih zgrada.</p> <p>Predviđa se ugradnja oko 250 kW instalirane snage ukupne godišnje proizvodnja od oko 550 MWh.</p>	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	8.391,94
	Toplinska energija	/
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	1.334,32
	Toplinska energija	
Period implementacije	2025 – 2030.	
Troškovi (€)	700.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Križ	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Križ, Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, EU izvori financiranja, Vlastita sredstva	



8.	Poticanje korištenja biomase za potrebe grijanja	
Ciljana skupina	Vlasnici privatnih i poslovnih objekata (zgradarstvo)	
Opis mjere	Primjene klimatski neutralnog goriva za potrebe grijanja stambenih prostora	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	/
	Toplinska energija	11.223,93
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	/
	Toplinska energija	291,62
Period implementacije	2025 – 2030.	
Troškovi (€)	200.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Križ	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Križ, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja	



8.2. Mjere za smanjenje emisija u sektoru prometa

9.	Edukacija o štetnosti emisija CO₂ iz automobila pogonjenih fosilnim gorivima
Ciljana skupina	Stanovništvo (promet)
Opis mjere	Ovom mjerom želi se utjecati na svijest vozača o štetnostima koje izazivaju emisije CO ₂ nastale sagorijevanjem fosilnih goriva u motornim vozilima na kvalitetu zraka i općenito na okoliš. Također želi se potaknuti „štedljiva“ vožnja (smanjivanje naglih ubrzavanja, smanjenje potrošnje smanjenjem broja okretaja motora – vožnja u većoj brzini, kontrola tlaka u gumama, racionalno korištenje klima uređaja, gašenje motora za vrijeme stajanja itd). Osim promjene načina vožnje, želi se potaknuti stanovnike na kupnju ekološki prihvatljivijih vozila s manjim specifičnim emisijama CO ₂ . Podizanje svijesti vozača i ostalih sudionika u prometu može se provoditi kroz održavanje predavanja u prostorijama općine. Kroz mjere informiranja i obrazovanja svih sudionika u prometu moguće su uštede do 10% u ukupnoj potrošnji goriva.
Očekivane energetske uštede (MWh)	13.371,88
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	3.780,55
Period implementacije	2025 – 2030.
Troškovi (€)	20.000,00 EUR
Nositelj mjere	Općina Križ
Mogući izvori financir.	Proračun Općine Križ, Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost



10.	Razvijanje inovativnog sustava javnog prijevoza
Ciljana skupina	Općina Križ, stanovništvo (promet)
Opis mjere	<p>Ovom mjerom ulagat će se u:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 nova i moderna vozila, pogonjeno na električni ili hibridni pogon, za javni prijevoz putnika u Križu koji će biti klimatiziran, kapaciteta do 20 osoba, imat će wi-fi te niz uređaja koji će olakšati prijevoz putnika s posebnim potrebama; - razvoj i poticanje biciklističkog prijevoza ucrtavanjem prometnih staza i traka. Dodatni poticaj zdravijem načinu života bit će izgradnja potrebne infrastrukture poput opreme za parkiranje bicikla na posjećenijim lokacijama: dom zdravlja, pošta i slično; - uređenje mreže linija i informiranja koja će nastojati pokriti sve dijelove Općine s učestalim i točnim polascima do željene destinacije. Prilagođene i ažurne stranice prijevoza omogućit će bolju informiranost putnika kao i mobilne aplikacije kojim će pojedinac na brz i učinkovit način doći do željenih informacija; - sufinanciranje javnog prijevoza što će rezultirati smanjenju uporabe osobnih automobila, očuvanju okoliša i smanjenju emisije CO₂; - izgradnju pametnih autobusnih stanica, koje nude ugodnije i efikasnije korištenje javnog prijevoza, a zahvaljujući ugrađenoj LED rasvjeti i solarnim panelima učinkovito koriste prirodne resurse, omogućavaju punjenje mobilnih uređaja, bežični pristup internetu te putem ekrana informiraju stanovnike o kretanju autobusa, voznom redu i lokalnim meteorološkim uvjetima i ostalim bitnim lokalnim informacijama.
Očekivane energetske uštede (MWh)	17.008,81
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	4.840,00
Period implementacije	2025 – 2030.
Troškovi (€)	800.000,00 EUR
Nositelj aktivnosti	Općina Križ
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Križ, FZOEU, EU izvori financiranja



11.	Nabava službenih vozila Općine s električnim/hibridnim pogonom
Ciljana skupina	Općina Križ (promet)
Opis mjere	Ova mjera podrazumijeva nabavu službenih i komunalnih vozila Općine (4 kom) na električni/hibridni pogon, što ujedno daje dobar primjer građanima i potiče ih na kupnju takvih vozila. Konkretni aktivnosti podrazumijevaju: <ul style="list-style-type: none"> - analiza mogućnosti korištenja vozila s električnim/hibridnim pogonom s projekcijama ušteda u odnosu na vozila pogonjena dizel/benzin motorima. - postupna nabava voznog parka na električni/hibridni pogon.
Očekivane energetske uštede (MWh)	18
Očekivano smanjenje emisija CO2 (t CO2)	5,4
Period implementacije	2025 – 2030.
Troškovi (€)	250.000,00 EUR
Nositelj mjere	Općina Križ
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Križ, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, ESCO modeli financiranja



8.3. Horizontalne mjere za smanjenje emisija

12.	Implementacija modela kružnog gospodarstva	
Ciljana skupina	Stanovništvo	
Opis mjere	<p>Primjena načela kružnog gospodarstva gdje se vrijednost proizvoda, materijala i resursa maksimalno zadržava u proizvodnom procesu uz istovremeno smanjenje otpada ključni je doprinos naporima Europske unije ka održivom gospodarstvu sniskim udjelom ugljika i predstavlja osnovu za konkurentno gospodarstvo. Potrebno je promovirati, putem održavanja tribina/edukacija/predavanja postizanje sljedećih ciljeva:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modernizacija sustava gospodarenja komunalnim otpadom. - Skupljanje vode i njeno ponovno korištenje. - Prenamjena iskorištenog građevinskog materijala za sekundarne sirovine u građevinarstvu. - Učinkovito korištenje i upravljanje energijom. - Ulaganje u inovacije i otvaranje poduzetničkih zona. <p>Doprinos kružnog gospodarstva klimatskim politikama EU prvenstveno utječe na ublažavanje klimatskih promjena, ali i na prilagodbu.</p>	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	1.678,39
	Toplinska energija	5.029,11
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	266,86
	Toplinska energija	119,36
Period implementacije	2025 – 2030.	
Troškovi (€)	100.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Križ	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Križ, FZOEU, ESCO modeli financiranja	



8.4. Prikaz svih mjera smanjenja emisija CO2

Sektor	Mjera	Procjena smanjenja emisija CO2 (t CO2)		Trošakmjere (EUR)
		Električna energija	Toplinska Energija	
Zgradarstvo	1. Edukacija stanovnika i poduzetnika o mogućnostima smanjenja potrošnje energije	533,73	279,95	30.000
	2. Edukacija stanovnika i poduzetnika o primjeni jednostavnih mjera uštede energenata	667,16	330,23	30.000
	3. Energetska obnova objekata u vlasništvu općine	18,79	6,85	1.000.000
	4. Energetska obnova objekata u vlasništvu poduzetnika, obrta i OPG-ova	338,63	33,07	2.000.000
	5. Energetska obnova obiteljskih kuća	332,71	1.256,00	2.500.000
	6. Primjena novih tehnologija za grijanje i hlađenje	934,02	489,92	1.800.000
	7. Izgradnja integriranih sunčevih elektrana	1.334,32	/	700.000
	8. Poticanje korištenja biomase za potrebe grijanja	/	291,62	200.000
Promet	9. Edukacija o štetnosti emisija CO2 iz automobila pogonjenih fosilnim gorivima	3.780,55		20.000
	10. Razvijanje inovativnog sustava javnog prijevoza	4.840,00		800.000
	11. Nabava službenih vozila Općine s električnim/hibridnim pogonom	23,40		250.000



Horizont.mjera	12. Implementacija modela kružnog gospodarstva	386,22	100.000
UKUPNO:		15.859,17	9.430.000

Prikazanim mjerama moguće je smanjiti emisije CO₂ za dodatnih **15.859,17 t (20,38 % smanjenje** u odnosu na postojeću emisiju).
 Temeljem navedenih podataka, može se zaključiti da će Općina Križ postići zadani cilj smanjenja emisija CO₂ do kraja 2030. godine aktivnim angažmanom svih ključnih dionika, a posebice svih stanovnika.

Općina Križ priključit će se mnogobrojnim jedinicama lokalne samouprave koje su smanjile potrebu za energijom i time posljedično smanjile emisije CO₂.



9. KLIMATSKE PROMJENE

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

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

Stupanj ranjivosti Hrvatske moguće je ocijeniti već i podatkom da je udio samo poljoprivrede i turizma u ukupnom BDP-u u 2018. godini iznosio više od četvrtine ukupnog BDP-a. Posljedično, iznimna ranjivost gospodarstva na utjecaje klimatskih promjena negativno se može odraziti i na ukupni društveni razvoj, posebice na ranjive skupine društva. Zato se društva koja na vrijeme ne počnu provoditi mjere prilagodbe realnosti klimatskih promjena mogu suočiti s katastrofalnim posljedicama za okoliš i ekonomiju, čime se ugrožava njegov održivi razvoj.

Trošak ulaganja u mjere prilagodbe klimatskim promjenama danas, smanjit će trošak saniranja mogućih šteta u budućnosti. Pri tome su naročito važne inovativne mjere, koje pridonose jačanju otpornosti na klimatske promjene te ujedno pridonose smanjenju emisije stakleničkih plinova.



9.1. Aktualne klimatske prilike

Općina Križ, smještena na jugoistočnom rubu Zagrebačke županije, pripada klimatskom području zapadnog dijela Panonske nizine. Ovo područje karakterizira umjereno kontinentalna klima s izraženim godišnjim dobima, što uključuje topla ljeta i hladne zime.

2. Oborine

- Godišnja količina oborina iznosi između 800 i 1.000 mm.
- Najviše oborina bilježi se u kasno proljeće i jesen, dok su zime sušnije.
- Snježne padaline su česte tijekom zimskih mjeseci, osobito u siječnju i veljači.

3. Vjetrovi i mikroklimatski utjecaji

- Dominantni vjetrovi dolaze iz sjevernog i sjeveroistočnog smjera, osobito tijekom zime.
- Ljeti su češći zapadni i jugozapadni vjetrovi.
- Mikroklimatski uvjeti mogu varirati ovisno o lokalnoj topografiji i vegetaciji.

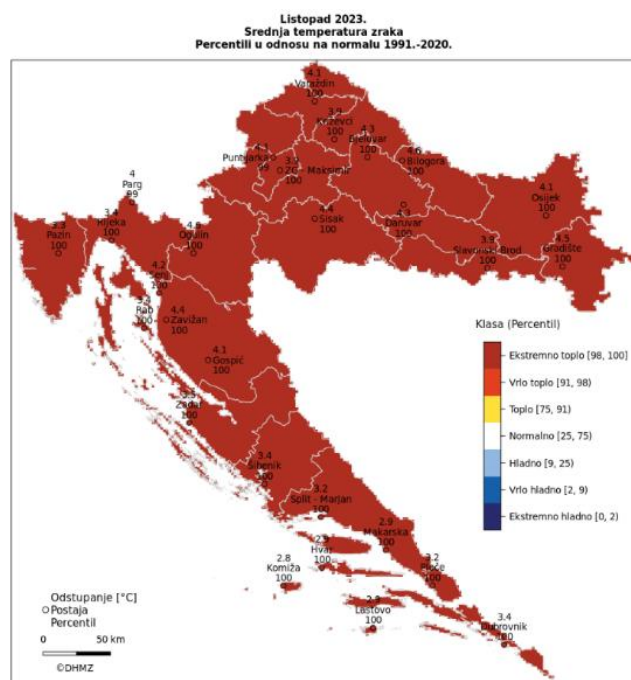
4. Klimatske promjene i projekcije

Prema projekcijama klimatskih modela za područje Zagrebačke županije, uključujući Općinu Križ, očekuje se porast prosječnih godišnjih temperatura za 1,5 do 2,5 °C do sredine 21. stoljeća, ovisno o scenariju emisija stakleničkih plinova. Također, predviđa se povećanje učestalosti ekstremnih vremenskih događaja, poput suša i toplinskih valova. zagrebacka-zupanija.hr+1zagrebacka-zupanija.hr+1



5. Utjecaj na poljoprivredu i okoliš

- Promjene u temperaturi i obrascima oborina mogu utjecati na poljoprivrednu proizvodnju, zahtijevajući prilagodbu usjeva i poljoprivrednih praksi.
- Povećana učestalost ekstremnih vremenskih događaja može povećati rizik od erozije tla i smanjenja bioraznolikosti.



Slika 7. Srednja temperatura zraka u Republici Hrvatskoj u listopadu 2023.

Izvor DHM

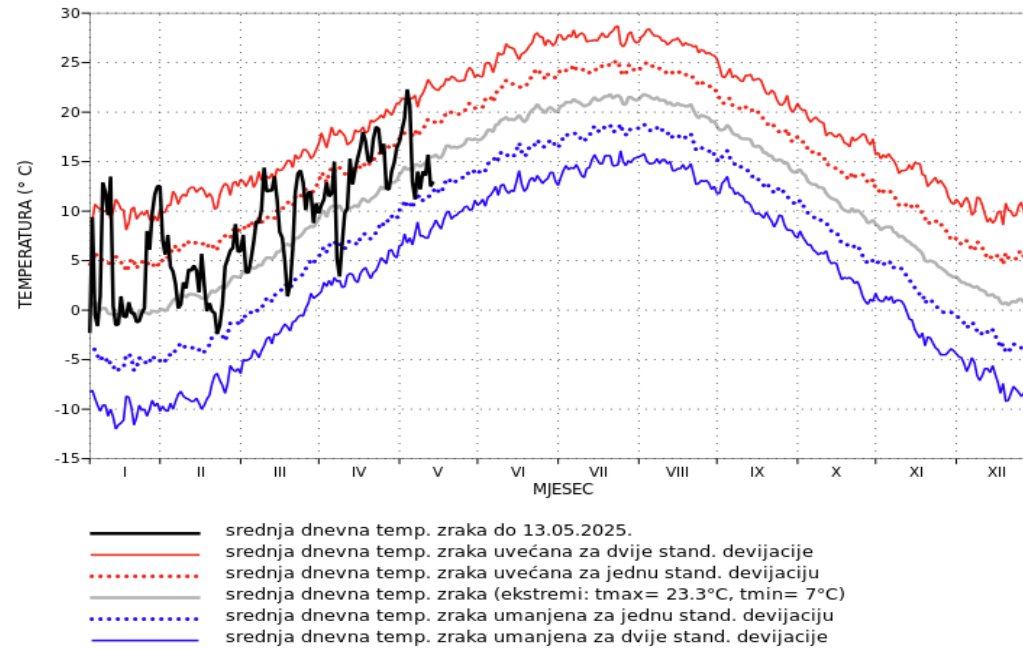


9.1.1. Temperatura

Temperatura zraka je uz oborine za vegetaciju najznačajniji klimatski element. Za analizu meteoroloških podataka na području Općine Križ korištena je Meteorološka stanica Zagreb Maksimir. Analizom temperatura zraka zabilježenih na meteorološkoj stanici Zagreb Maksimir u razdoblju od 1981. do 2023. godine utvrđeno je da se prosječna godišnja temperatura kreće se između 10 i 11 °C, najtopliji mjeseci su srpanj i kolovoz, s prosječnim dnevnim temperaturama između 20 i 22 °C, a najhladniji mjeseci su siječanj i veljača, s prosječnim temperaturama oko -1 °C do 1 °C.



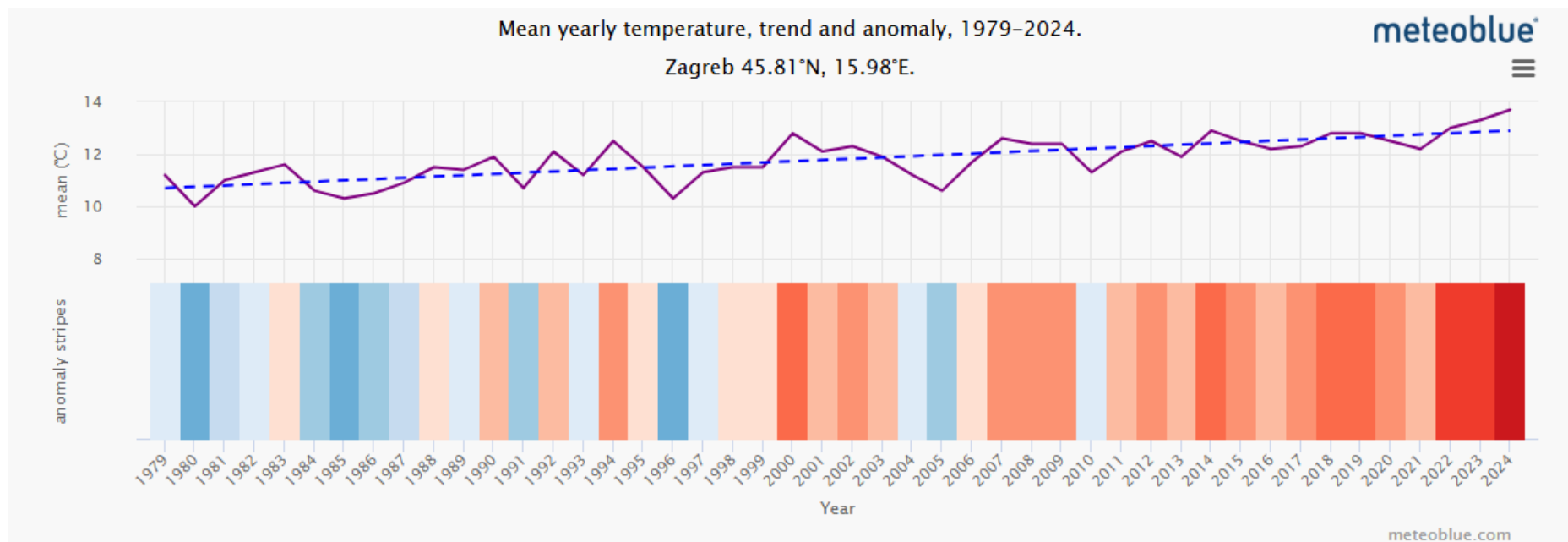
Usporedba sa srednjakom za razdoblje 1926-2024.
Zagreb-Maksimir



Slika 8. Temperature izmjerene na meteorološkoj postaji Zagreb-Maksimir.

Izvor: DHMZ





Slika 9. Prikaz srednje godišnje temperature za Zagreb u razdoblju 1979.–2024.

Izvor: Meteoblue

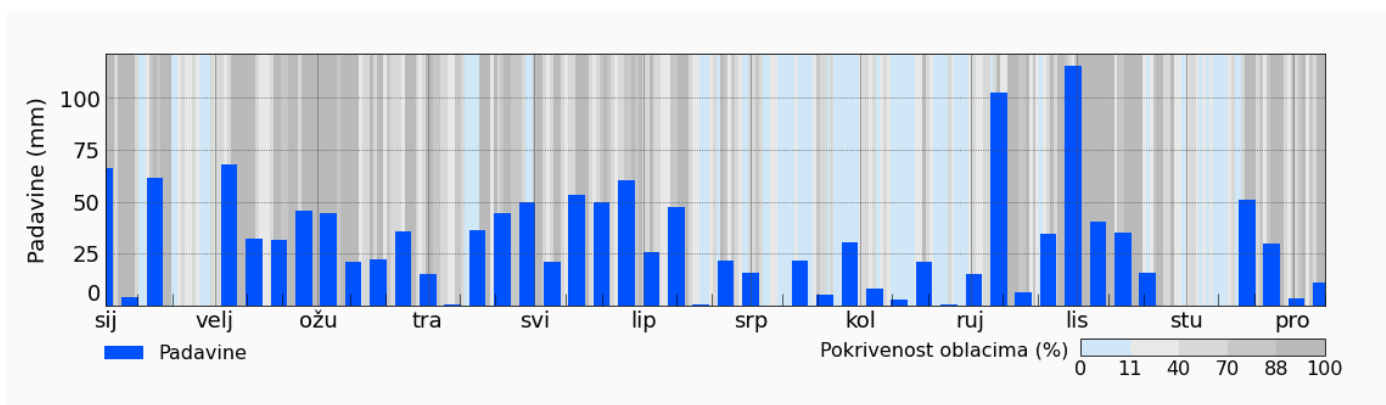
9.1.2. Oborine

Područje Općine Križ, kao i cijela panonska Hrvatska, prema Köppenovoj klasifikaciji pripada umjereno toploj vlažnoj klimi s toplim ljetima (Cfb). Prema Klimatskom atlasu Hrvatske, srednja godišnja temperatura zraka u Općini Križ iznosi od 10°C do -2°C, srednja temperatura zraka za siječanj iznosi od -1°C do 0°C, dok je srednja temperatura zraka za srpanj od 20°C do 21°C. Srednja godišnja



temperatura zraka na području Općine Križ, kao i širem kontinentalnom dijelu Republike Hrvatske iznosi oko 11-12°C, dok srednji godišnji broj toplih dana kada je temperatura iznad 25°C iznosi 70-80 dana, a srednji godišnji broj hladnih dana ($t_{min} < 0^{\circ}C$) 60-80 dana.

U promatranom tridesetogodišnjem razdoblju (1971.-2000.) prosječna godišnja količina oborina iznosila je 800-900 mm. U godišnjem hodu oborina izdvaja se nekoliko maksimuma. Glavni maksimum javlja se početkom ljeta u lipnju te sporedni u kolovozu, rujnu i listopadu, dok je minimum oborina zabilježeno u veljači i siječnju. Tijekom zadnjeg klimatološkog razdoblja došlo je do smanjenja godišnjeg trajanja snježnog pokrivača, kao posljedica sezonskih promjena količina i učestalosti oborina i temperature zraka. Relativna vlaga zraka tijekom godine se kreće od srednje do visoke, a prosječna vlažnost zraka iznosila je 80-85%. Pojava magle češća je u hladnom dijelu godine, od listopada do ožujka, nego u toplom.



Slika 10. Prikaz kretanja oborina tijekom godine.

Izvor: Nemsglobal



9.1.3. Vlažnost zraka

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

Prema dostupnim podacima, prosječna relativna vlažnost zraka u Općini Križ varira tijekom godine. Najviša prosječna relativna vlažnost zraka je u siječnju 86% dok je najniža najčešće u kolovozu 66%.

9.1.4. Vjetar

Vjetar svojim djelovanjem utječe gotovo na sve klimatske elemente (temperaturu, vlažnost, oblačnost, oborine, isparavanje), pa tako i na stvaranje klime područja. Na vegetaciju vjetar djeluje dvojako. Pozitivno, jer svojom umjerenom jačinom obnavlja zrak oko biljke, smanjuje opasnost od kasnih proljetnih i ranih jesenjih mrazova. Negativno, jer jaki vjetar, koji se obično javlja s jakim kišom, uništava vegetaciju. Jačina vjetra djeluje na intenzitet isparavanja s tla i biljnog pokrova. Vjetar povećava transpiraciju biljaka. Na području Općine Križ prevladava slab do umjeren vjetar čiji je smjer promjenjiv. Zbog reljefnih predispozicija i otvorenosti prema sjeveru, najučestaliji vjetrovi su sa sjevernim, sjeverozapadnim i južnim pravcem puhanja.

Prema podacima s meteorološke postaje u Križevcima maksimalna brzina vjetra u 2024. godini iznosila je 16,6 m/s, dok je prosječna brzina vjetra bila 0,3 m/s

9.1.5. Projekcije klime

Porast globalne temperature od sredine prošlog stoljeća izuzetno je izražen i dominantno je uzorkovan s porastom koncentracije ugljičnog dioksida, najvažnijeg stakleničkog plina. Prema procjeni IPCC iz 2013. godine porast koncentracije ugljičnog dioksida i porast



globalne temperature s velikom pouzdanošću mogu se pripisati ljudskom djelovanju. Zadnjih 30-tak godina u većini regija RH došlo je do pada količine oborina i porasta temperature u gotovo svakom godišnjem dobu. Očekuje se da će RH u budućnosti biti topliji i sušnija, posebice ljeti. Više temperature diljem zemlje, očekuje se, imat će značajan utjecaj na porast temperature mora i kopnenih voda, porast temperature tla, porast temperature podzemnih voda koji može dovesti do viših stopa isparavanja i smanjenja površinskog sloja podzemnih voda, smanjenje razine jezera i rijeka, smanjenje vlažnosti tla koje dovodi do suša, više toplinskih udara koji utječu na zdravlje i brojni drugi. Projekcija klime u RH, izrađena je u sklopu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama, te je u ovoj analizi prikazan scenarij RCP4.5, a kojeg karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti, kojabi dosegla vrhunac oko 2040. godine.

9.1.6. Oborine

Na godišnjoj razini do 2040. godine projicirano je vrlo malo smanjenje srednje godišnje količine oborina, koje neće imati značajniji utjecaj na ukupnu godišnju količinu. U sjeverozapadnoj Hrvatskoj signal promjene ide u smjeru manjeg porasta godišnje količine oborina. Do 2070. godine očekuje se daljnje smanjenje srednje godišnje količine oborina (do oko 5 %), koje će se proširiti na gotovo cijelu zemlju, osim na najsjevernije i najzapadnije krajeve. Najveće smanjenje očekuje se u predjelima od južne Like do zaleđa Dalmacije uz granicu s Bosnom i Hercegovinom (oko 40 mm) i u najjužnijim kopnenim predjelima (oko 70 mm).

Projicirane promjene ukupne količine oborine po *sezona* u razdoblju 2011. – 2040. godine različitog su predznaka. Zimi u čitavoj Hrvatskoj, a u proljeće u većem dijelu Hrvatske očekuje se manji porast ukupne količine oborine. Ljeti i u jesen prevladavat će smanjenje ukupne količine oborine u čitavoj zemlji. Očekivani porast količine oborine zimi jest između 5 i 10% u sjevernim i središnjim krajevima, a u proljeće će porast ukupne količine oborine u zapadnim predjelima biti manji. U proljeće se očekuju zanemarivo manje količine oborine u istočnim i južnim predjelima. Najveće ljetno smanjenje količine oborine, 5–10 %, očekuje se u sjevernoj Dalmaciji i u južnoj Lici, dok je drugdje manje od 5 %. U jesen je najveće projicirano smanjenje ukupne količine oborine oko 20 mm u Gorskom



Kotaru i sjevernom dijelu Like, što čini oko 5% od ukupne količine oborine u toj sezoni, a na krajnjem je jugu smanjenje također oko 5%. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se smanjenje količine oborine u svim sezonama, osim zimi. Najveće smanjenje (malo više od 10%) bit će u proljeće u južnoj Dalmaciji te ljeti 10 - 15% u gorskim predjelima i sjevernoj Dalmaciji. Najveće povećanje ukupne količine oborine, 5 - 10%, očekuje se u jesen na otocima i zimi u sjevernoj Hrvatskoj.

9.1.7. Kišna i sušna razdoblja

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

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

9.1.8. Temperatura zraka

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

U razdoblju 2011. – 2040. godine očekuje se u svim sezonama jasan signal porasta srednje prizemne temperature zraka u čitavoj Hrvatskoj. Zimi i ljeti najveći projicirani porast temperature bio bi od 1,1 do 1,3°C u primorskim krajevima. U proljeće bi porast mogao



biti od 0,7°C na Jadranu do malo više od 1,0°C na sjeveru Hrvatske, a u jesen bi očekivani porast temperature mogao biti između 0,9°C u istočnim krajevima do oko 1,2°C na Jadranu, iznimno do 1,4°C, u zapadnoj Istri.

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

Projicirane promjene maksimalne temperature zraka do 2040. godine slične su onima za srednju (dnevnu) temperaturu i očekuje se porast u svim sezonama. Porast bi općenito bio veći od 1,0°C (0,7°C u proljeće na Jadranu), ali manji od 1,5°C. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se daljnji porast maksimalne temperature. On bi mogao biti veći nego u prethodnom razdoblju i u odnosu na referentnu klimu mogao bi dosegnuti do 2,3°C ljeti i u jesen na otocima. I za minimalnu temperaturu očekuje se porast u budućoj klimi. Do 2040. godine najveći očekivani porast minimalne temperature jest zimi: do 1,2°C u sjevernoj Hrvatskoj i primorju te do 1,4°C u Gorskom Kotaru, dakle u kraju gdje je i inače najhladnije. Najmanji očekivani porast, manje od 1,0°C, bio bi u proljeće. I u razdoblju 2041. – 2070. godine najveći porast minimalne temperature očekuje se zimi – od 2,1 do 2,4°C u kontinentalnom dijelu te od 1,8 do 2°C u primorskim krajevima. U ostalim sezonama porast minimalne temperature bio bi nešto manji nego zimski.

9.1.9. Ekstremne temperaturne prilike

U razdoblju 2011. – 2040. godine ljeti se očekuje porast broja vrućih dana (kad je maksimalna temperatura veća od 30°C), što bi moglo prouzročiti i produžena razdoblja s visokom temperaturom zraka (toplinski valovi). Povećanje broja vrućih dana sa prosjeka od 15 do 25 dana u razdoblju referentne klime (1971. – 2000.) bilo bi u većem dijelu Hrvatske između 6 i 8 dana, te više od 8 dana u istočnoj



Hrvatskoj i ponegdje na Jadranu. I u gorskim bi predjelima porast vrućih dana u budućoj klimi bio jednak porastu u većem dijelu zemlje. Porastbroja vrućih dana nastavio bi se i u razdoblju 2041. – 2070. godine. U čitavoj Hrvatskoj očekujese porast od nešto više od 12 dana što bi u gorskim predjelima odgovaralo gotovo udvostručenju broja vrućih dana u odnosu na referentno razdoblje.

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

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

9.1.10. Srednja brzina vjetra na 10 m

U razdoblju 2011. – 2040. godine projicirana srednja brzina vjetra neće se mijenjati zimi i u proljeće, ali projekcije ukazuju na moguć porast tijekom ljeta i jeseni na Jadranu. Porastprosječne brzine vjetra osobito je izražen u jesen na sjevernom Jadranu (do oko 0,5 m/s), što predstavlja promjenu od oko 20 – 25% u odnosu na referentno razdoblje. Mali porast srednjebrzine vjetra projiciran je također u jesen u Dalmaciji i gorskim predjelima. U razdoblju 2041.- 2070. godine očekuje se blago smanjenje srednje brzine vjetra tijekom zime u dijelu sjevernei u istočnoj Hrvatskoj. Ljeti i u jesen nastavlja se simulirani trend jačanja brzine vjetra na Jadranu, slično kao u razdoblju 2011. – 2040. godine.

9.1.11. Maksimalna brzina vjetra na 10 m

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



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

9.1.12. Evapotranspiracija

U budućem klimatskom razdoblju 2011. – 2040. godine u većini se krajeva očekuje povećanje evapotranspiracije u proljeće i ljeti od 5 do 10%, a nešto jače povećanje očekuje se na vanjskim otocima i u zapadnoj Istri. U većem dijelu sjeverne Hrvatske ne očekuje se promjena ukupne ljetne evapotranspiracije. Do 2070. godine očekivana promjena za veći je dio Hrvatske slična onoj u razdoblju 2011. – 2040. godine. Nešto izraženije povećanje (10 – 15%) očekuje se ljeti u obalnom dijelu i zaleđu, pa sve do oko 20% na vanjskim otocima.

9.1.13. Vlažnost zraka

Do 2040. godine očekuje se porast vlažnosti zraka kroz cijelu godinu, a najviše ljeti na Jadranu. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se jednolik porast vlažnosti zraka u čitavoj Hrvatskoj, nešto veći ljeti na Jadranu.

9.1.14. Sunčano zračenje

Projicirane promjene toka ulazne Sunčeve energije u razdoblju 2011. – 2040. godine ne idu u istom smjeru u svim sezonama. Dok je zimi u čitavoj Hrvatskoj, a u proljeće u zapadnim krajevima projicirano smanjenje toka ulazne Sunčeve energije, ljeti i u jesen te u sjevernim krajevima u proljeće očekuje se porast vrijednosti u odnosu na referentno razdoblje. Sve su promjene u rasponu od 1 do 5%. U ljetnoj sezoni, kad je tok ulazne Sunčeve energije najveći (u priobalnom pojasu i zaleđu 250 – 300 W/m²), projicirani porast



jest relativno malen. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se povećanje toka ulazne Sunčeve energije u svim sezonama osim zimi. Najveći je porast ljeti, i to 8 – 12 W/m² u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj, dok će najmanji biti u srednjoj Dalmaciji.

9.1.15. Snježni pokrov

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

9.1.16. Vlažnost tla

Očekuje se da će se u razdoblju do 2040. godine vlažnost tla smanjiti u sjevernoj Hrvatskoj, a do 2070. godine i u čitavoj Hrvatskoj (u središnjem dijelu sjeverne Hrvatske i za više od 50 mm). Najveće smanjenje vlažnosti tla očekuje se u ljetnim i jesenskim mjesecima.

9.1.17. Površinsko otjecanje

U razdoblju 2011. – 2040. godine u većini se krajeva ne očekuje veća promjena površinskog otjecanja tijekom godine. Međutim, u gorskim predjelima i djelomice u zaleđu Dalmacije moglo bi doći do smanjenja površinskog otjecanja za oko 10% zimi, u proljeće i u jesen. Do 2070. godine iznos otjecanja bi se malo smanjio, najviše u proljeće kad bi to smanjenje moglo prostorno zahvatiti čitavu Hrvatsku. Ovo smanjenje otjecanja podudara se sa smanjenjem ukupne količine proljetne oborine sredinom 21. stoljeća.



9.1.18. Razina mora

Prema rezultatima globalnih modela za razdoblje sredinom 21. stoljeća (2046. – 2065.) očekivani porast *globalne* srednje razine mora iznosi 19 – 33 cm. U razdoblju 2081. – 2100. porast se procjenjuje na 32 – 63 cm. Ovaj porast globalne razine mora neće se ravnomjerno odraziti u svim područjima. Projekcije promjene razine Jadranskog mora do kraja 21. stoljeća daju okvirni porast u rasponu između 32 i 65 cm te je isti korišten i kod predlaganja mjera vezanih uz promjenu srednje razine mora. Uz navedene procjene vezane su znatne neizvjesnosti.



Zbirni prikaz značajki promjene klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku daje se u Tablici 5 u nastavku:



Tablica 5. Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku u odnosu na razdoblje 1971. – 2000.

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



TEMPERATURA ZRAKA		Srednja: <i>porast</i> 1 – 1,4 °C (svesezone, cijela Hrvatska)	Srednja: <i>porast</i> 1,5 – 2,2°C (sve sezone, cijela Hrvatska – naročito kontinent)
		Maksimalna: <i>porast</i> u svim sezonama 1 – 1,5 °C	Maksimalna: <i>porast</i> do 2,2 °C u ljeto (do 2,3 °C na otocima)
		Minimalna: najveći <i>porast zimi</i> , 1,2 – 1,4 °C	Minimalna: najveći <i>porast</i> na kontinentu zimi 2,1 – 2,4 °C ; a 1,8 – 2 °C primorski krajevi
EKSTREMNI VREMENSKI UVJETI	Vrućina (broj dana s Tmax > +30 °C)	6 do 8 dana više od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje)	Do 12 dana više od referentnog razdoblja



KLIMATSKI PARAMETAR		Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem	
		2011. – 2040.	2041. – 2070.
	Hladnoća (broj dana s $T_{min} < -10$ °C)	<i>Smanjenje</i> broja dana s $T_{min} < -10$ °C i porast T_{min} vrijednosti (1,2 – 1,4 °C)	Daljnje <i>smanjenje</i> brojadana s $T_{min} < -10$ °C
	Tople noći (broj dana s $T_{min} \geq +20$ °C)	<i>U porastu</i>	<i>U porastu</i>
VJETAR	Sr. brzina na 10 m	Zima i proljeće bez promjene , no ljeti i osobito u jesen na Jadranu <i>porast</i> do 20 – 25 %	Zima i proljeće uglavnom bez promjene , no <i>trend jačanja ljeti i u jesen</i> na Jadranu.
	Max. brzina na 10 m	Na godišnjoj razini: <i>bez promjene</i> (najveće vrijednosti na otocima J Dalmacije) Po sezonama: smanjenje zimi na J Jadranu i zaleđu	Po sezonama: <i>smanjenje</i> u svim sezonama osim ljeti. Najveće smanjenje zimi na J Jadranu
EVAPOTRANSPIRACIJA		<i>Povećanje</i> u proljeće i ljeti 5 – 10 % (vanjski otoci i Z Istra > 10%)	<i>Povećanje</i> do 10 % za većidno Hrvatske, pa do 15 % na obali i zaleđu te do 20 % na vanjskim otocima.



VLAŽNOST ZRAKA	<i>Porast cijele godine (najviše ljeti na Jadranu)</i>	<i>Porast cijele godine (najviše ljeti na Jadranu)</i>
VLAŽNOST TLA	<i>Smanjenje u Sjevernoj Hrvatskoj</i>	<i>Smanjenje u cijeloj Hrvatskoj (najviše ljeto i u jesen).</i>
SUNČEVO ZRAČENJE (TOK ULAZNE SUNČANE ENERGIJE)	<i>Ljeti i u jesen porast u cijeloj Hrvatskoj, u proljeće porast u Sjevernoj Hrvatskoj, a smanjenje u Zapadnoj Hrvatskoj; zimi smanjenje u cijeloj Hrvatskoj.</i>	<i>Povećanje u svim sezonama osim zimi (najveći porast u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj)</i>
SREDNJA RAZINA MORA	2046. – 2065. 19 – 33 cm	2081. – 2100. 32 – 65 cm (procjena prosječnih srednjih vrijednosti za Jadran iz raznih izvora)

Izvor: DHMZ

Tri izravne značajke klime koje utječu na razvoj društva i gospodarstva su: temperatura, oborine i ekstremne vremenske pojave (oluje, toplinski udari i suše).

U zadnjih 30-tak godina, na području Republike Hrvatske, došlo je do pada količine oborina i porasta temperature u gotovo svakom godišnjem dobu. Nije moguće egzaktno odrediti koliko se ta činjenica može pripisati prirodnim klimatskim kolebanjima, a koliko utjecaju čovjeka, no klimatski modeli za Republiku Hrvatsku upućuju na značajne promjene klimatskih uvjeta u budućnosti ne dođe li do značajnog smanjenja emisija stakleničkih plinova.



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



10. PROCJENA UTJECAJA KLIMATSKIH PROMJENA

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

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

te dva tematska područja:

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

10.1. Vodni resursi

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



po vjerojatnosti pojavljivanja, područje Općine Križ djelomično se nalazi unutar male vjerojatnosti od poplava, a povratno razdoblje za poplave male vjerojatnosti iznosi 1000 godina.

10.2. Poljoprivreda

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

Sve dulja i češća sušna razdoblja, olujni vjetar, poplave, tuča, požari, kao i sve veća ugroženost poljoprivrednih kultura od toplinskog stresa tijekom posljednjih desetljeća, ukazuju potrebu implementacije mjera prilagodbe klimatskim promjenama. Suša u ljetnim mjesecima bila je u razdoblju od 1980. – 2014. godine najveći pojedinačni uzrok šteta koje hrvatskoj poljoprivredi nanosi klimatska varijabilnost, dok je u razdoblju od 2013. – 2016. godine prouzrokovala štetu od ukupno 3 milijarde kuna, što je jednako 43% izravnih potpora isplaćenih za poljoprivredu u istom razdoblju.

Bez pojačanih ulaganja neće se moći postići zadovoljavajući postotak površina pod navodnjavanjem i proizvodnjom u zatvorenom, kao ni značajnije podići razinu organske tvari u tlu što će, u odnosu na postojeće stanje, rezultirati smanjenjem poljoprivredne proizvodnje.

Uočeno je da klimatske promjene već utječu na fenološke faze voćnih i povrtnih kultura, takoda vegetacijsko razdoblje počinje ranije, traje kraće, ali u konačnici dolazi do pada prinosa. Manjak vode u tlu (suša) i povišene temperature zraka u nadolazećem vremenskom periodu bit će dva ključna problema u borbi poljoprivrede s klimatskim promjenama. No, u sektoru poljoprivrede klimatske promjene



imat će i neke pozitivne učinke poput omogućavanja uzgoja nekih novih kultura i sorti na područjima u kojima to do sada nije bilo moguće.



Tablica 6. Utjecaji i izazovi prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru poljoprivrede te mogući odgovori.

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

10.3. Šumarstvo

U sektoru šumarstva nekoliko je glavnih očekivanih utjecaja koji uzrokuju visoku ranjivost. To se prije svega odnosi na veću učestalost i dužu sezonu šumskih požara, uključujući i požare na kontinentu. Dosadašnji trend broja šumskih požara pokazuje da ih je bilo znatno više u sušnim godinama i to u mediteranskom području, dok projekcije pokazuju da će rizik od šumskih požara u budućnosti biti veći na području cijele Republike Hrvatske. Nadalje, očekuje se pomicanje fenoloških faza drveća u smislu ranijeg početka vegetacije i



produljenje vegetacijske sezone ovisno o vrstama i staništima. Zbog promjene stanišnih uvjeta moglo bi doći i do migracije vrsta i štetnika, uključujući i invazivne strane vrste. Produktivnost nekih šumskih ekosustava, poput šuma hrasta lužnjaka, mogla bi se smanjiti iako treba naglasiti da ona ne ovisi samo o atmosferskim promjenama, već i o načinu gospodarenja i drugim utjecajima. Zbog veće učestalosti šumskih požara i zbog pojave vjetrolova, ledoloma, poplava, napada štetnika i slično očekuju se veće štete na šumskim ekosustavima, poput smanjenja vrijednosti drvnih sortimenata i gubitka općekorisnih funkcija šuma.

10.4. Bioraznolikost

Bioraznolikost je trenutno u najvećoj mjeri ugrožena degradacijom i gubitkom staništa, neodrživim iskorištavanjem prirodnih resursa i onečišćenjem. Najvažniji klimatski utjecaji u ovom sektoru su: promjene prosječnih temperatura zraka, smanjenje količina i promjene prostorne raspodjele oborina, pojava klimatskih ekstrema te zagrijavanje, zakiseljavanje i podizanje razine mora. Pri tome su najranjiviji ekosustavi oni slatkovodni, podzemni, visokoplaninski i doprirodni travnjački.

10.5. Energetika

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



10.6. Turizam

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

10.7. Zdravlje

Glavni očekivani utjecaji koji uzrokuju visoku ranjivost u sektoru zdravlja/zdravstva zbog povećanja učestalosti i trajanja ekstremnih vremenskih uvjeta, ali i utjecaja ostalih važnih klimatskih parametara su: povećanje smrtnosti, promjene u epidemiologiji kroničnih nezaraznih bolesti, promjene u epidemiologiji akutnih zaraznih bolesti, sniženje kvalitete zraka, te sigurnosti vode i hrane te razine moguće štetnih čimbenika u okolišu.

10.8. Prostorno planiranje i uređenje

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

10.9. Upravljanje rizicima

Klimatske promjene mogu povećati vjerojatnost pojave katastrofe i pojačati njezin intenzitet. Glavni očekivani utjecaji koji uzrokuju visoku ili srednju ranjivost u ovom sektoru su sljedeći: klizišta, poplave, požari otvorenog tipa zbog produženih razdoblja visokog



sunčanog zračenja i produženih razdoblja visoke temperature zraka, ekstremne temperature zbog produženih razdoblja visokog sunčanog zračenja i produženih razdoblja visoke temperature zraka, pandemije zbog utjecaja na način prijenosa bolesti ili odlike uzročnika bolesti zbog promjena količine oborina, vlažnosti i isparavanja te složeni rizici posebno u urbanim područjima.

Trenutna spremnost sustava civilne zaštite na području reagiranja ocijenjena je kao visoka, dok je spremnost na području preventive ocijenjena kao niska, što je i u skladu stvarnim stanjem s obzirom na nedovoljan opseg ulaganja.



11. PROCJENA RIZIKA I RANJIVOSTI NA KLIMATSKE PROMJENE

Mogući učinci klimatskih promjena (očekivane klimatske promjene navedene su u Poglavlju 4.2) na ključne sektore podložne klimatskim promjenama (a koji su navedeni u Poglavlju 4.3) navedeni su u Tablici 11 u nastavku.

Tablica 7. Učinci klimatskih promjena na sektore na području Općine Križ.

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



Bioraznolikost	Više temperature mogu rezultirati naseljavanjem invazivnih vrsta i istrebljenje postojećih, a što sve može rezultirati promjenom statusa postojećih zaštićenih područja i vrsta	U nekim slučajevima može doći do povećanja zaštićenih područja i staništa pojedinih biljnih i životinjskih vrsta
Energetika	Povećanje potrošnje energenata za potrebe grijanja i hlađenja zbog povećanja minimuma i maksimuma temperature	Veća primjena obnovljivih izvora energije, posebice sunčanih elektrana
	Mogućnost smanjenja pristupa električnoj energiji zbog fizičkih oštećenja dalekovoda	/
Turizam	Ekstremni vremenski uvjeti mogu smanjiti broj turista, te utjecati na poželjnost destinacije	Mogućnost produženja turističke sezone novim sadržajima
Zdravlje	Ekstremni vremenski uvjeti mogu uzrokovati povrede ljudi	Blaže zime smanjuju zdravstvene probleme povezane s povredama ljudi pri ledu i snijegu
	Ekstremne vrućine mogu promijeniti koncentracije prizemnog ozona	/
	Blaže zime mogu prouzrokovati povećano širenje insekata, bakterija ili virusa	/
Prostorno planiranje i uređenje	Zbog ekstremnih vremenskih uvjeta izvorna namjena zemljišta se može izgubiti ili promijeniti	/



	Ekstremni vremenski uvjeti mogu nanijeti štete na poljoprivrednim i građevinskim zemljištima	/
Upravljanje rizicima	Ekstremni vremenski uvjeti uzrokuju povećani broj intervencija hitnih službi	Potreba za hitnim službama može rezultirati njihovim ekipiranjem i boljim ustrojem
Zgradarstvo	Ekstremno niske i visoke temperature zahtijevaju veću potrošnju energije za grijanje i hlađenje	Zbog zatopljenja generalno se smanjuje potreba za grijanjem
Promet	Visoke temperature povećavaju troškove održavanja prometnica, iscrpljuju vozače i putnike	Zime s manje snijega Smanjuju troškove čišćenja prometnica
	Obilne oborine mogu uzrokovati prekinde u prometu i oštećenje prometnica	/

Izvor: DHMZ



11.1. Rizici vezani uz klimatske promjene

Na području RH već sada dolazi do klimatskih promjena. Klimatske promjene imaju za posljedicu povećanje vjerojatnosti od elementarnih nepogoda, a koji se na području Općine Križ mogu manifestirati kroz veću učestalost kratkotrajnih i obilnih padalina s povećanjem rizika od poplava, pojave ekstremno visokih i niskih temperatura, zatim kroz suše i olujne nalete vjetra.

Vezano za mogućnost **poplava** na području Općine Križ pojavom dužeg oborinskog razdoblja dolazi do plavljenja livada, poljoprivrednog zemljišta te okolnih naselja Velika Hrastilnica, Mala Hrastilnica i Johovec. Moguća je ugroza autoceste A3 GP Bregana – Zagreb – Slavonski Brod – GP Bajakovo prilikom plavljenja poljoprivrednog zemljišta s južne strane autoceste prema naselju Velika Hrastilnica. Pri stanju dugotrajne poplavljenosti poljoprivrednih i drugih površina na području Općine rezultira štetama na poljoprivrednim kulturama i površinama te dolazi do otežanog prometovanja na županijskim, lokalnim i nerazvrstanim cestama na području Općine.

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

Područje Općine Križ zbog sve većeg utjecaja ljudi na reljef postaje sve izloženiji klimatskim promjenama. Gubici prouzročeni sušom, nastali umanjenim prihodima na šumskim i poljoprivrednim površinama odrazili bi se na prihode stanovnika koje se bavi



poljoprivredom. Rizik od suše se prihvaća s obzirom da je za neutraliziranje rizika na cijelom području potreban izrazito veliki projektni zahvat.

Požari otvorenog prostora na području Općine Križ se pojavljuju, ali su isti lokalnog karaktera, tj. do sada nisu poprimali šire razmjere. Na području Općine nalazi se dio šume Žutica koja se prostire u zoni poplavnog područja Lonjskog polja i pripada skupini nizinskih poplavnih šuma jugozapadno od naselja Velika Hrastilnica i Johovec te zapadno od naselja Vezišća. Šuma predstavlja važno područje za eksploataciju nafte i plina, što je od velike važnosti za gospodarstvo Općine. Nizinskim se dijelom prostire šuma Veliki Jantak koja je okarakterizirana kao osobito vrijedan prirodni krajobraz. Šumske površine predstavljaju važno ekološko uporište na području Općine u smislu zaštite tla od erozija, staništa mnogobrojnih životinjskih vrsta, zaštita od vjetra te kao čimbenik koji utječe na mikroklimatska obilježja područja, kao i međusobnu povezanost poljoprivrednih i šumskih površina, požar otvorenog prostora može imati tendenciju širenja. Jedino spletom nepovoljnih okolnosti (dugotrajna suša, neblagovremena pomoć susjednih vatrogasnih društava, jak vjetar, nedostatak vozila za gašenje) moglo bi doći do širenja požara sa užeg lokalnog (općinskog) područja na susjedne jedinice lokalne samouprave.

Nevrijeme, kao kompleksna vremenska pojava, manifestira se jakim oborinama (često u obliku pljuskova), olujnim ili orkanskim **vjetrom**, a nerijetko i tučom. Za nevirijeme je karakteristična njegova prostorna i vremenska ograničenost (po pravilu zahvaća mala područja i kratko traje), te velika intenzivnost. Vjetar olujne i orkanske jačine nije karakterističan za područje općine, a moguće je pojavljivanje samo u kratkim i priličnom nepravilnim vremenskim intervalima.

Ekstremno visoke temperature, obilne oborine u kombinaciji s poplavama te suša procijenjeni su kao nepogode s najvećim stupnjem rizika od učestalosti pojavljivanja i opasnosti koje prouzrokuju, s očekivanim trendom povećanja intenziteta djelovanja u budućnosti.



Visoke temperature zraka u pravilu se javljaju tijekom lipnja, srpnja i kolovoza s više uzastopnih toplih (temperature od 25°C) i vrućih (temperature iznad 30°C) dana u nizu. Toplinski ekstremi (temperature iznad 32°C) najčešći su krajem srpnja i početkom kolovoza. U pravilu je pojava suše usko vezana uz pojavu vrućih dana i smanjenje količine oborina. Godišnja količina oborina stagnira ili se povećava, međutim oborine nisu jednoliko raspoređene po mjesecima nego su sve učestalija olujna nevremena praćena jačom kišom i/ili tučom prilikom kojih u kratkom roku padne vrlo velika količina oborina. Kao najveća opasnost od oborina ističe se tuča. Tuča, u usporedbi s drugim atmosferskim pojavama, je vrlo rijetka na području Općine Križ, ali je ista, uz sušu, najvjerojatnija.

Ekstremno niske temperature i šumski požari okarakterizirani su kao nepogode s visokim stupnjem rizika od pojavljivanja.

Niske temperature zraka najčešće se javljaju tijekom prosinca, siječnja i veljače s više uzastopnih hladnih (minimalna temperatura ispod 0°C) i studenih (maksimalna temperatura ispod -10°C) dana. Međutim, ekstremno niske temperature (temperature ispod -10°C) su, osim krajem prosinca i početkom siječnja, zabilježene i u kasnijim mjesecima, veljači i ožujku.

Sukladno navedenim očekivanim elementarnim nepogodama na području Općine Križ, u Tablici 8. analizirani su postojeći i očekivani rizici mogućih nastanaka događaja, trendova ili fizičkih učinaka uzrokovanih djelovanjem prirode ili ljudskom aktivnošću, koji mogu dovesti do smrtnih ishoda, ozljeda i drugih zdravstvenih tegoba, kao i do oštećenja ili gubitka imovine, infrastrukture, itd. Vremenski okvir prikazuje u kojem vremenskom periodu je moguće očekivati promjenu učestalosti (tekući – promjene se događaju sada, kratkoročni za 0 – 5 godina, srednjoročni za 5 – 15 godina, dugoročni za > 15 godina).

Ekstremno visoke temperature i suša procijenjeni su kao nepogode s najvećim stupnjem rizika od učestalosti pojavljivanja i opasnosti koje prouzrokuju. Nadalje, za te iste nepogode se predviđa povećanje intenziteta djelovanja u budućnosti. Kao najveća opasnost od oborina ističe se tuča, a rizik od nepogode za ekstremne oborine je umjeren.



Poplave, oluje, ekstremno niske temperature i šumski požari okarakterizirani su kao nepogode umjerenim rizikom od pojavljivanja. Za navedene nepogode ne predviđa se promjena intenziteta, kao ni povećanje učestalosti pojavljivanja u budućnosti, osim oluje, za što se predviđa povećanje intenziteta i učestalosti pojavljivanja.

Tablica 8. Rizici od elementarnih nepogoda na području Općine Križ.

Vrsta elementarne nepogode	Postojeći rizici	Očekivani rizici		
	Rizik od nepogode	Promjena intenziteta	Promjena učestalosti	Vremenski okvir
Ekstremno visoke temperature	Visok	Povećanje	Povećanje	Srednjoročno
Ekstremno niske temperature	Visok	Bez promjene	Smanjenje	Dugoročno
Ekstremne oborine	Umjeren	Povećanje	Povećanje	Srednjoročno
Poplave	Nizak	Bez promjene	Bez promjene	Dugoročno
Suše	Visok	Povećanje	Povećanje	Srednjoročno
Oluje	Visok	Povećanje	Povećanje	Srednjoročno
Šumski požari	Visok	Bez promjene	Bez promjene	Dugoročno



12. OČEKIVANI UČINCI KLIMATSKIH PROMJENA

Očekivani učinci klimatskih promjena, a pod kojima se prvenstveno podrazumijevaju oni koji imaju značajan učinak na području Općine Križ - porast temperature zraka i promjena dinamike i učestalosti oborina, najveći učinak imat će na sektor poljoprivrede i šumarstva (s obzirom na dosadašnje događaje vezane uz elementarne nepogode, prvenstveno tuče i suše) te na mogućnost povećanja događaja od štetnog utjecaja voda (poplave). Dodatno, klimatske promjene imat će učinak na povećanje potrošnje vode za potrebe navodnjavanja poljoprivrednih površina i potrošnje u kućanstvima, te na povećanje potrošnje električne energije za potrebe hlađenja u kućanstvima i obrtima.

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

Vezano za utjecaj klimatskih promjena na stanovništvo Općine Križ, najosjetljivije skupine stanovništva su samačka domaćinstva, nezaposlene osobe, umirovljenici te primatelji socijalnih pomoći. Glavni utjecajni faktor na stanovništvo je porast temperature, a porast temperature utjecat će na zdravlje i to pretežito starijeg stanovništva, također i na potrošnju energije za hlađenje ljeti. Suša će, zajedno s ekstremnim oborinama (tučom) utjecati na urod biljnih kultura i cijenu istih na tržištu hrane. Klimatske promjene utjecat će na povećanje potrošnje električne energije i povećanje potrošnje vode. Duga sušna razdoblja praćena visokim temperaturama utjecat će na potrošnju vode, kako za ljudsku upotrebu, tako i u druge svrhe (prvenstveno zalijevanje). Prosječna potrošnja vode po stanovniku na području Općine Križ će porasti.



Vezano za popis stanovništva 2021. godine, u Općini Križ zabilježen je daljnji pad stanovništva od 865 stanovnika, odnosno smanjenje za 12,4% u odnosu na popis stanovništva iz 2011. godine. S obzirom na tendenciju pada, kako na državnoj razini, a onda posljedično i u Općini Križ, pretpostavka je da će se u narednim periodima broj stanovnika promatranog područja i dalje smanjivati.

Analizirajući aktualne klimatske prilike i očekivane utjecaje klimatskih promjena za razdoblje do 2070. godine, za područje Općine Križ predviđa se da će temperature zraka na godišnjoj razini porasti za nešto više od 2°C. Uspoređujući srednju količinu oborina, predviđanja su da će se u zimi smanjiti za do 0,1 mm/danu, dok se za ljeto ne predviđaju značajne promjene u količini oborina.

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

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



13. PRILAGODBA NA KLIMATSKE PROMJENE

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

13.1. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama

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

Vizija: Općina Križ je mjesto održivog i uravnoteženog razvoja, modernog gospodarstva i poljoprivrede, pune zaposlenosti i prepoznatljive turističke ponude temeljene na društvu znanja, kulturnoj i povijesnoj baštini, prirodnim ljepotama i tradicijskim vrijednostima.

Misija: Kontinuirano ulaganje u modernu infrastrukturu, obrazovanje i zapošljavanje, osiguravajući time uvjete za punu zaposlenost i društveni napredak. Posebna pažnja posvećena je očuvanju kulturne i povijesne baštine te promociji tradicijskih vrijednosti, čineći Općinu Križ atraktivnim mjestom za život, rad i posjet. Općina će graditi svoj razvoj i napredak na principima održivog razvoja te na očuvanju prirodnog i kulturnog bogatstva i socijalne uključenosti kako bi osigurala kvalitetno mjesto za život budućim generacijama.



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

1.	Edukacija stanovnika o mogućnostima povećanja otpornosti na klimatske promjene
Sektor	Zgradarstvo
Opis mjere	<p>Edukacijom stanovnika Općine Križ o mogućnostima povećanja vlastite otpornosti na klimatske promjene želi se smanjiti učinak klimatskih promjena na „uobičajeni“ život stanovnika. Pri edukaciji posebnu pozornost potrebno je dati na slijedeće segmente:</p> <p>Mogućnostima zaštite od štetnog djelovanja toplinskih udara na zdravlje ljudi;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Izgradnji/rekonstrukciji klimatski otpornih zgrada (novih i postojećih), s ciljem uštede energenata za grijanje/ hlađenje i samostalnoj proizvodnji energije za vlastite potrebe. Cilj ove mjere je podrška i promicanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u kućanstvima pravilnom edukacijom i informiranjem stanovnika, uz povećanje otpornosti na klimatske promjene. - Izgradnji dodatnog sloja toplinske izolacije na vanjske zidove ili podove zgrada te sanacija krovništa uz dodavanje sloja toplinske izolacije na krov ili strop zgrade, zamjena dotrajale i neučinkovite stolarije u svrhu zaštite od ekstremnih temperatura.
Nositelj aktivnosti	Općina Križ
Period implementacije	2025 – 2030.
Troškovi	10.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Križ, Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, EU izvori financiranja



2.	Izgradnja integriranih sunčevih elektrana
Sektor	Zgradarstvo, stambeni objekti, energetika
Opis mjere	Mjera predviđa proizvodnju električne energije iz sunčeve energije putem fotonaponskih ćelija postavljenih na krovovima objekata za vlastite potrebe i predaju u lokalnu distribucijsku mrežu. Na taj način povećava se lokalna energetska samodostatnost i smanjuje proizvodnja električne energije iz fosilnih goriva, a što pridonosi smanjenju emisija CO ₂ . Sunčane elektrane planiraju se postavljati na krovove stambenih zgrada i privatnih kuća s povoljnom orijentacijom krovnih ploha u odnosu na sunčevu ozračenost. Predviđa se ugradnja oko 250 kW instalirane snage ukupne godišnje proizvodnja od oko 550 MWh.
Nositelj aktivnosti	Općina Križ
Period implementacije	2025. – 2030.
Troškovi	700.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Križ , Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja



3.	Poticanje izgradnje zelene infrastrukture
Sektor	Prostorno planiranje
Opis mjere	<p>Mjera poticanja izgradnje „zelene infrastrukture“ obuhvaća slijedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ulaganje u očuvanje i obnovu postojećih staništa; - formiranje novih zelenih površina i parkova u blizini stambenih objekata - sadnja stabala i drvoreda, spajanje postojećih zelenih površina šetnicama; - izgradnja pješačkih i biciklističkih staza ukomponiranih s drvodredima i grmljem; - sadnja drvoreda i grmlja uz postojeće prometnice i biciklističke staze - izgradnja sigurnih točaka („skloništa od toplinskih valova“) u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta (vrućina) na javnim površinama - postavljanje i uređivanje (ozelenjivanje) postojećih nadstrešnica koje pružaju zaštitu od sunca na autobusnim stajalištima - izgradnja javnih slavina sa zdravstveno ispravnom pitkom vodom na točkama okupljanja ljudi, područjima rekreacije i sportskih aktivnosti i sl.
Nositelj aktivnosti	Općina Križ, ITU mehanizmi, Zagrebačka županija , RH, privatni investitori
Period implementacije	2025. – 2030.
Troškovi	2.000.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Križ, Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, EU izvori financiranja



4.	Educiranje korisnika poljoprivrednog zemljišta
Sektor	Poljoprivreda
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 Križ
Period implementacije	2025 – 2030.
Troškovi	10.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Križ , Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i ribarstva , krediti komercijalnih banaka

5.	Edukacija o potrebi navodnjavanja poljoprivrednih površina
Sektor	Poljoprivreda, voda
Opis mjere	Informirati poljoprivrednike o važnosti sustava navodnjavanja u poljoprivrednoj proizvodnji, upoznati ih sa smjernicama pravilnog navodnjavanja, upoznavati ih s inovacijama u navodnjavanju i općenito o načinu upravljanja vodama, a kako bi se što uspješnije riješio nedostatak vlage u tlu i utjecaj suše na gubitak prinosa.
Nositelj aktivnosti	Općina Križ
Period implementacije	2025 – 2030.
Troškovi	15.000,00 EUR



Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Križ, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i ribarstva
-----------------------------------	--

6.	Izgradnja i poboljšanje sustava navodnjavanja
Sektor	Poljoprivreda, voda
Opis mjere	Izrada prijedloga sustava navodnjavanja poljoprivrednih kultura u svrhu produktivnije proizvodnje. Takvim sustavom značajno će se smanjiti utjecaj suše i klimatskih promjena na poljoprivrednu proizvodnju. Pri izradi projektne dokumentacije potrebno je uvažiti interese korisnika poljoprivrednih površina i u tu svrhu utvrditi stvarnu potrebu za navodnjavanjem poljoprivrednih površina. Također, potrebno je educirati poljoprivrednike o važnosti sustava za navodnjavanje i pravilnom navodnjavanju s ciljem rješavanja nedostatka vlage u tlu.
Nositelj aktivnosti	Općina Križ
Period implementacije	2025 – 2030.
Troškovi	70.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Križ, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i ribarstva, krediti komercijalnih banaka



7.	Informiranje stanovnika o utjecaju klimatskih promjena na zdravlje
Sektor	Zdravstvo
Opis mjere	Zadaća je poboljšati sustav informiranja stanovništva o opasnostima koje izazivaju nagli toplinski valovi, kao i razvijanje sustava za pravovremeno informiranje stanovništva o nailascima toplinskih valova. Projekt se može provoditi u suradnji sa zdravstvenim institucijama, lokalnim centrima za obavješćivanje i stožerima civilne zaštite. Ciljevi su smanjiti učinke toplinskih valova na posebno osjetljive grupe stanovništva koje je izloženo riziku, širenje kulture samozaštite, smanjiti socijalne i zdravstvene troškove koristeći politiku prevencije umjesto intervencije.
Nositelj aktivnosti	Općina Križ
Period implementacije	2025 – 2030.
Troškovi	10.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Križ, Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i ribarstva, krediti komercijalnih banaka



8.	Zadržavanje postojećih zelenih površina
Sektor	Prostorno planiranje
Opis mjere	Mjerom se žele zaštititi postojeće zelene površine (parkovi, šume), a u narednom razdoblju i povećati njihovu površinu. Pravilnom odabirom vegetacije moguće je povećati otpornost na klimatske promjene. Provoditi uređenje i održavanje postojećih te po mogućnosti stvarati nove zelene površine (drvoredi, parkovi). Potrebno je kontinuirano pratiti stanje zelenih površina i spriječiti njihovo smanjenje.
Nositelj aktivnosti	Općina Križ
Period implementacije	2025 – 2030.
Troškovi	10.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Križ



14. PROVEDBA AKCIJSKOG PLANA

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

Provedba svake od predloženih mjera trebala bi rezultirati smanjenjem emisija CO₂. U svrhu uvida u uspješnost provedbe svake od mjera te rane i brze prilagodbe svake od mjera (npr. provedba mjera kasni, stvarni učinak mjera razlikuje se od očekivanog i sl.), potrebno je definirati i primijeniti niz mjera za praćenje provedbe Akcijskog plana. Predviđene mjere obuhvaćaju aspekt koordinacije koja je povjerena osobi zaduženoj za provedbu Akcijskog plana, izvještavanja i sustava za podršku.

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

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



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

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

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

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

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



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

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

14.1. Financiranje

Za ispunjenje zadanih ciljeva i provođenje predviđenih mjera potrebno je uložiti značajna financijska sredstva. Treba naglasiti da se od Općine Križ ne očekuje pokrivanje svih potrebnih troškova, već je njegova primarna uloga da svojim djelovanjem pomogne u provedbi definiranih mjera kroz niz aktivnosti koje uključuju informiranje, komunikaciju s različitim dionicima, preuzimanje uloge moderatora, itd. Budući da su Hrvatskoj kao punopravnoj članici Europske unije otvorene mogućnosti za povlačenje sredstava iz Europskih strukturnih i investicijskih fondova (ESIF fondovi), povećani su i dostupni izvori financiranja. Osim ESIF fondova, na raspolaganju su i drugi izvori, odnosno modeli financiranja kao što su ESCO model, revolving fondovi, javno-privatna partnerstva, itd.

Među **lokalnim i regionalnim izvorima financiranja** potrebno je spomenuti sljedeće:

- proračun Općine Križ;
- proračun tvrtki kojima je Općina Križ osnivač, vlasnik ili suvlasnik;
- proračun Zagrebačke županije.



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

Proračun ministarstava odgovornih za sektore klimatskih promjena, energetike i zgradarstva – Ministarstva u svojim proračunima često alociraju određena sredstva za financiranje mjera smanjenja utjecaja na klimu kao i povećanja energetske učinkovitosti. Korisnici tih sredstava obično su jedinice lokalne samouprave te javne ustanove na lokalnoj i regionalnoj razini.

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

Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR) – je razvojna i izvozna banka osnovana sa svrhom kreditiranja obnove i razvitka hrvatskog gospodarstva. Osnivač i 100%-tni vlasnik HBOR-a je Republika Hrvatska koja jamči za sve nastale obaveze. Za financiranje ulaganja u energetske učinkovitost i poticanje korištenja obnovljivih izvora energije u zgradama javnog sektora, u svrhu postizanja energetske ušteda uveden je poseban financijski mehanizam „ESIF Krediti za energetske učinkovitost“. Osim navedenog za financiranje klimatskih i mjera energetske učinkovitosti, moguće je koristiti i druge financijske mehanizme HBOR-a, dok korisnici istih mogu biti i javni i privatni sektor.

Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije (HAMAG-BICRO) - osnovana je s ciljem kreiranja jedinstvenog sustava koji će poduzetnicima pružiti podršku kroz sve razvojne faze njihovog poslovanja – od istraživanja i razvoja ideje pa sve do komercijalizacije i plasmana na tržište. Financijski instrumenti koji su putem HAMAG-BICRA dostupni poduzetnicima su zajmovi i



jamstva, a s obzirom na trenutnu ekonomsku situaciju i sve veću oskudnost javnih resursa, očekuje se da će financijski instrumenti imati još značajniju ulogu u budućnosti.



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

Ulaganja privatnog sektora u mjere i aktivnosti prilagodbe klimatskim promjenama zahtijevaju koordinaciju javnog i privatnog sektora, ponajprije zbog identificiranja onih mjera u kojima će privatni sektor pronaći interes za ulaganje u projekte prilagodbe klimatskim promjenama koji imaju dobrobit za šire slojeve društva u zajednicama u kojima je taj sektor operabilan, a tako ujedno smanjivati rizik i povećavati otpornost poslovanja.



Klimatske promjene su u prioritetnom fokusu svih država EU-a, tako da će se značajna sredstva iz fondova ESIF i dalje usmjeravati i to u većem obimu na rješenje pitanja prilagodbe klimatskim promjenama i ublažavanja klimatskih promjena. Ovime se ostvaruju preduvjeti u ulaganje u provedbu mjera prilagodbe, koje je Republika Hrvatska identificirala.

Poradi ograničenih mogućnosti općinskog proračuna, financiranje provedbe strateških projekata će se osigurati kombinacijom više izvora financiranja: općinskog proračuna, županijskog proračuna, proračunima tijela središnje države, sredstvima javnih poduzeća, sredstvima iz EU fondova te kombinacijom javnog i privatnog kapitala (javno-privatno partnerstvo). Kako bi se izbjeglo preopterećenje proračuna, financiranje će se planirati u općinskom proračunu sukladno planiranoj dinamici provedbe svakog projekta (ili svake faze pojedinog projekta).

Projekti koje provode javna poduzeća (kanalizacija, elektroenergetska mreža i sl.) financiraju se iz njihovih sredstava (u slučaju potrebe, općina će osigurati u svom proračunu određeni, manji iznos za sufinanciranje, sukladno mogućnostima).

Projekti koje će provoditi privatni ulagači financirat će se iz njihovih vlastitih sredstava, sredstvima iz odobrenih kredita te sredstvima iz EU fondova uz eventualnu potporu općine u smislu osiguravanja prostornih i infrastrukturnih preduvjeta te davanja olakšica sukladno zakonskim propisima, a sve sukladno mogućnostima općine.



15. ZAKLJUČAK

Općina Križ će pristupiti europskoj inicijativi Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju čime će se obvezati na primjenu mjera povećanja energetske učinkovitosti s ciljem smanjenja emisija CO₂ za 40 % do 2030. godine u odnosu na referentnu godinu. Pri tome se kao problem iskazala činjenica da je većina jedinica lokalne samouprave kao referentnu godinu uzela 1990. godinu te je u odnosu na nju analizirala primjenu mjera smanjenja emisija. Budući za navedenu godinu ne postoje podaci o emisijama s područja Općine Križ, kao referentna godina uzeta je 2024. godina. Potrebno je napomenuti, da je temeljem dostupnih podataka i bez provedbe ovog Akcijskog plana, potrošnja električne energije u odnosu na 2015. godinu već smanjena za 6,99%, što je tek početak sustavne aktivnosti koja će u narednih 5 godina rezultirati smanjenjem emisija od 20% do 2030. godine, a što je prvi dugoročni „klimatski“ cilj Općine. U Akcijskom planu energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama analizirana je energetska potrošnja na području Općine te rizici i ranjivosti na klimatske promjene, godišnje emisije CO₂ u sektorima zgradarstva, prometa i horizontalnih mjera, 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 procesu smanjenja emisija CO₂ i ostalih stakleničkih plinova za daljnjih 20% do 2030. godine, a u skladu s ciljevima EU. Naglasak u mjerama koje će se provoditi s ciljem smanjenja emisije CO₂ stavljen je najviše na sektor prometa i zgradarstva te izgradnje obnovljivih izvora energije u kojima se očekuju i najveće uštede. U tu svrhu, Općina Križ će pokrenuti mjere koje su usmjerene na promjenu ponašanja građana u njihovim kućanstvima i na radnim mjestima. To su mjere koje prema iskustvu drugih zemalja mogu donijeti uštede za koje nije potrebno uložiti puno sredstava, ali zahtijevaju stalni angažman kroz obrazovne aktivnosti, organizaciju radionica, kreiranje i distribuciju letaka i brošura.



Paralelno s navedenim, razvijat će se i poticati izgradnja obnovljivih izvora energije. Sektor javne rasvjete marginalno sudjeluje u ukupno planiranim količinama smanjenja emisija CO₂, ali su financijske uštede značajne i stoga će Općina Križ i dalje tražiti rješenja za razvoj ovog segmenta kroz daljnju digitalizaciju sustava javne rasvjete kojom će osigurati učinkovitiju regulaciju rasvjete kao i bolju regulaciju svjetlosnog toka.



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

Kao i dosad, Općina Križ će svojim razvojnim planovima stremiti k očuvanju svog prirodnog okoliša, jačanju energetske učinkovitosti i prilagodbi i umanjenju posljedica klimatskih promjena svih segmenata života u općini.



16. PRILOZI

Popis slika:

Slika 1. Prikaz klimatski neutralne EU do 2050.

Slika 2. Smještaj Općine Križ u Zagrebačkoj županiji.

Slika 3. Srednja godišnja temperatura zraka - mjerna postaja Zagreb Maksimir.

Slika 4. Srednja godišnja količina oborina - mjerna postaja Zagreb Maksimir.

Slika 5. Prikaz djelatnosti s povećanom potrošnjom energije unutar lokalne zajednice.

Slika 6. Potrošnja energenata u objektima u vlasništvu Općine Križ u 2024. godini.

Slika 7. Srednja temperatura zraka u Republici Hrvatskoj u listopadu 2023.

Slika 8. Temperature izmjerene na meteorološkoj postaji Zagreb-Maksimir.

Slika 9. Prikaz srednje godišnje temperature za Zagreb u razdoblju 1979.–2024.

Slika 10. Prikaz kretanja oborina tijekom godine.



Popis tablica:

Tablica 1. Broj stanovnika Općine Križ po naseljima u razdoblju od 2001. do 2021.

Tablica 2. Potrošnja električne energije po vrsti kupaca u 2024. godini.

Tablica 3. Potrošnja prirodnog plina (GCV25/0) i ogrjevnog drveta po vrsti kupaca u 2024. godini.

Tablica 4. Struktura motornih vozila na području Općine Križ prema vrstama goriva i kategorijama u 2024. godini.

Tablica 5. Projekcije klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku u odnosu na razdoblje 1971. – 2000.

Tablica 6. Utjecaji i izazovi prilagodbe klimatskim promjenama u sektoru poljoprivrede te mogući odgovori.

Tablica 7. Učinci klimatskih promjena na sektore na području Općine Križ.

Tablica 8. Rizici od elementarnih nepogoda na području Općine Križ.

Popis grafikona

Grafikon 1. Broj stanovnika Općine Križ po naseljima u razdoblju od 2001. do 2021.

Popis izvora podataka:

- Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan Republike Hrvatske za razdoblje od 2021. do 2030., prosinac 2019.
- Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan Republike Hrvatske za razdoblje od 2021. do 2030., revizija lipanj 2023.
- Strategija upravljanja rizicima od katastrofa do 2030. RH, MUP, Ravnateljstvo civilne zaštite, rujan 2022.



- HEP ODS Elektra Križ – podaci o potrošnji električne energije za Općinu Križ
- MUP – podaci o vozilima za Općinu Križ
- Osmo nacionalno izvješće RH prema okvirnoj konvenciji UNFCCC, DHMZ
- Izvješće DHMZ za 2021. godinu
- Provedbeni program Općine Križ 2021-2025
- Program razvoja Općine Križ 2021-2027
- Strateški plan Općine Križ 2018-2020. godine
- Izvješće energetskeg pregleda javne rasvjete za 2018. godinu
- Plan razvoja Zagrebačke županije za period 2021-2027 godina
- Nemsglobal
- Meteoblue

