

AKCIJSKI PLAN
ENERGETSKI ODRŽIVOG
RAZVITKA I PRILAGODBE
KLIMATSKIM
PROMJENAMA

OPĆINE VILJEVO



Viljevo, kolovoz 2023.

Naručitelj: Općina Viljevo

Izrađivač: Promo eko d.o.o., D. Cesarića 34, Osijek

Broj projekta: 71/23-EO

Datum: kolovoz 2023.

**AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA I
PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA
OPĆINA VILJEVO**

Voditelj izrade:

Nataša Uranjek, mag.ing.agr.

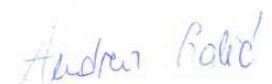


Suradnici:

Marko Teni, mag.biol.



Andrea Galić, mag.ing.agr.



Ostali suradnici:

Maja Prskalo, mag.ing.proc.



Vanjski suradnici:

Saša Uranjek, univ.spec.oec.



Viljevo, kolovoz 2023.

SADRŽAJ:

SAŽETAK	4
1. UVOD	5
1.1. Općina Viljevo	5
1.2. Potencijali Općine	8
1.3. Klimatske promjene	10
1.4. Sporazum Gradonačelnika/Načelnika za klimu i energiju	11
1.5. Metodologija	13
1.6. Relevantne Strategije	15
2. Analiza energetske potrošnje i inventar emisija CO₂ Općine Viljevo	16
2.1. Općenito	16
2.2. Energetska potrošnja i proizvodnja električne energije	17
2.3. Energetska potrošnja prirodnog plina	18
2.4. Energetska potrošnja u sektoru prometa	19
2.5. Ukupni prikaz energetske potrošnje i inventar emisija CO₂	22
3. Akcijski plan energetski održivog razvitka	25
3.1. Mjere za smanjenje emisija u sektoru zgradarstva	26
3.2. Mjere za smanjenje emisija u sektoru javne rasvjete	33
3.3. Mjere za smanjenje emisija u sektoru prometa	35
3.4. Horizontalne mjere za smanjenje emisija	38
3.5. Prikaz svih mjera smanjenja emisija CO₂	39
4. Klimatske promjene	41
4.1. Aktualne klimatske prilike	41
4.2. Projekcije klime	44
4.3. Procjena utjecaja klimatskih promjena	52
4.4. Procjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene	56
4.5. Rizici vezani uz klimatske promjene	58

4.5.1. Poplave	58
4.5.2. Ekstremne temperature	60
4.5.3. Suša	64
4.6. Očekivani učinci klimatskih promjena	69
4.7. Prilagodba na klimatske promjene	70
4.8. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama	70
5. Provedba akcijskog plana	74
6. Financiranje	76
7. Zaključak	79
8. Izvori podataka	81

SAŽETAK

Jedan od instrumenata u implementaciji klimatsko - energetske politike EU je inicijativa - Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju.

Europska komisija pokrenula je 2008. godine inicijativu Sporazuma gradonačelnika, kako bi se jedinice lokalne samouprave aktivno uključile u energetska tranziciju s ciljem postizanja klimatskih i energetskih ciljeva EU – ciljevi 20-20-20 do 2020. godine. Na taj je način stvorena mreža osvijestjenih jedinica lokalne samouprave opredijeljene prema održivom energetskom razvoju lokalne sredine i očuvanju okoliša, koja služi za dobrobit svih stanovnika EU.

Po usvajanju Pariškog sporazuma o klimatskim promjenama 2015. godine, u okvirima europske klimatske politike održane su konzultacije o budućnosti Sporazuma gradonačelnika te je pokrenut Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju, koji nadilazi ciljeve postavljene za 2020. godinu. Potpisnici Sporazuma gradonačelnika za energiju i klimu obvezuju se:

- smanjiti emisije ugljikova dioksida – CO₂ (i prema mogućnosti, drugih stakleničkih plinova) na području svojih gradova ili općina za najmanje 40% do 2030. godine i to učinkovitijom potrošnjom energije i većom upotrebom obnovljivih izvora energije;
- povećati otpornost klimatskim promjenama te
- dijeliti svoju viziju, rezultate, iskustvo i znanje s drugim lokalnim i regionalnim tijelima unutar i izvan EU-a, putem izravne suradnje i razmjene, posebno u kontekstu Globalnog sporazuma gradonačelnika.

U tu svrhu, potpisnice novog Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju, obvezuju se da će izraditi i provesti Akcijske planove za održivu energiju i borbu protiv klimatskih promjena (engl. *Sustainable Energy and Climate Action Plan – SECAP*), u kojem se uz mjere održivog energetskog razvoja, čiji rezultat je smanjenje stakleničkih plinova, određuju i mjere prilagodbe klimatskim promjenama u skladu s lokalnim specifičnostima.

Općina Viljevo također je odlučila doprinijeti borbi protiv klimatskih promjena te će sukladno tome pristupiti postupku potpisivanja Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju. Prvi korak u borbi protiv klimatskih promjena na području Općine Viljevo je izrada ovog *Akcijskog plana energetski održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama*. Akcijski plan sastoji se od pregleda potrošnje energije na području Viljeva, inventara emisija CO₂ i prijedloga mjera za smanjenje emisija CO₂. Analiza potrošnje imala je za cilj pokazati postojeće stanje u glavnim sektorima potrošnje energije: sektoru zgradarstva (stambeni objekti), prometa i javne rasvjete, a slijedom kojih su predviđene mjere za smanjenje emisija CO₂. Također, u drugom dijelu Akcijskog plana dan je prijedlog mjera prilagodbe klimatskim promjenama.

1. UVOD

1.1. Općina Viljevo

Općina Viljevo je pogranična općina, jer je smještena uz rijeku Dravu, koja je na ovom dijelu ujedno i državna granica prema Republici Mađarskoj. Na zapadu Općina Viljevo graniči s Općinom Moslavina Podravska te s Općinom Crnac (Virovitičko - podravska županija). Na jugu graniči s Općinom Magadenovac, a na istoku s Gradom Donjim Miholjcem. Smještena je u sjeverozapadnom dijelu Osječko - baranjske županije, s površinom od 111,78 km². Područje Općine Viljevo predstavlja tipičnu akumulacijsku nizinu, uz neznatne denivelacije terena (89 do 109 m n.v.).

U sastavu općine Viljevo su naselja: Blanje, Bockovac, Cret Viljevski, Ivanovo, Kapelna, Krunoslavlje i Viljevo.



Slika 1. Položaj Općine Viljevo u odnosu na obuhvat Osječko - baranjske županije

Razvoj Općine godinama je vezan za poljoprivrednu proizvodnju, a od obrtništva i poduzetništva treba istaknuti male obrtnike koji se bave preradom drva i drvne mase.

Poljoprivreda je tradicija ovoga kraja pa se i danas velik dio stanovništva bavi ratarstvom, stočarstvom, voćarstvom, povrtlarstvom. Sadašnji stupanj gospodarske razvijenosti Općine Viljevo nije zadovoljavajući. Temeljem navedenoga, gospodarsko stanje promatramo aspektom pokazatelja koji obrađuju izravne i neizravne gospodarske utjecaje uključujući: broj subjekata prema veličini i djelatnosti te ostvarenim prosječnim prihodima gospodarskih subjekata. Podaci o gospodarskoj aktivnosti na općinskom nivou, mjereno u odnosu na registrirane gospodarske subjekte, pokazuju visok udio malih poljoprivrednih gospodarstava.

Turizam je prepoznat kao jedna od pratećih djelatnosti u gospodarskom razvoju Općine Viljevo gdje predstavlja veliki potencijal za razvoj. Na ovom području turizam ima veliki potencijal zahvaljujući prirodnim, povijesnim i kulturnim bogatstvima poput područja uz vodotok rijeka Drave i Karašice, velika površina pod šumama koje odlikuje visok stupanj bioraznolikosti i poljoprivrednih područja. Uvažavajući realne mogućnosti turističke ponude Općine, Prostornim planom uređenja Općine Viljevo predloženo je jače afirmiranje seoskog i izletničkog turizma, lovnog i ribolovnog turizma te sportsko - rekreacijskog turizma.

Kao najznačajniji turistički resurs Općine Viljevo je pojas uz rijeku Dravu sa svojim rukavcima te pojas uz rijeku Karašicu sa visokim stupnjem bioraznolikosti te velikim brojem životinjskih vrsta. Područja uz rijeku Dravu imaju zbog svojih ekoloških vrijednosti međunarodno značenje. Lovstvo, odnosno lovni turizam i ribolovni turizam su potencijali ove Općine.

U Općini Viljevo ne postoji niti jedna turistička agencija, a najbliža je turistička zajednica Donji Miholjac. Najznačajnija događanja u Općini Viljevo su: kulturna manifestacija, smotra folklor "Od konoplje i lana vreća tkana" koja se održava svake godine u kolovozu u naselju Viljevo, "Susreti Kapelčana" – manifestacija koja se održava svake godine u naselju Kapelna, a koja okuplja domaće i raseljene stanovnike naselja Kapelna, moto susreti Moto kluba "Rimljani".

Klimatska obilježja prostora Osječko - baranjske županije dio su klime šireg prostora Istočne Hrvatske, gdje prevladava umjereno kontinentalna klima, koja se s obzirom na prostorni položaj javlja u cirkulacijskom pojasu umjerenih širina, gdje su promjene vremena česte i intenzivne. Prema Köppenovoj klasifikaciji to je područje umjereno tople, kišne klime, kakva vlada u velikom dijelu umjerenih širina. Osnovne karakteristike ovog tipa klime su srednje mjesečne temperature više od 10°C, tijekom više od četiri mjeseca godišnje, srednje temperature najtoplijeg mjeseca ispod 22°C te srednje temperature najhladnijeg mjeseca između - 3°C i +18°C. Obilježje ove klime je nepostojanje izrazito suhih mjeseci, a oborina je više u toplom

dijelu godine, a prosječne godišnje količine se kreću od 700 - 800 mm. Od vjetrova najčešći su slabi vjetrovi i tišine, dok su smjerovi vjetrova vrlo promjenjivi. Na cijelom području Općine Viljevo izražena je homogenost klimatskih prilika, što je posljedica reljefnih obilježja (pretežito ravničarski reljef).

Prema popisu stanovništva provedenog 2011. godine Viljevo je imalo 2.065 stanovnika, od toga 1.040 žena i 1.025 muškarca. U usporedbi s podacima popisa stanovništva iz 2021. godine, došlo je do pada broja stanovnika. Naime, 2021. godine evidentirano je 1.626 stanovnika, što je 439 stanovnika manje, odnosno smanjenje za 21,25% u odnosu na 2011. godinu. Popisi stanovništva od 1961. godine pokazuju da se broj stanovništva smanjuje, odnosno da selo odumire. Analiza podataka rođenih i umrlih ukazuje na porast mortaliteta, ali i na iseljavanje stanovništva iz ruralnih naselja ka većim urbanim središtima. Danas je trend smanjenja stanovnika u cijeloj Hrvatskoj pa je tako i u Viljevu, zabilježen pad broja stanovnika od popisa stanovništva iz 2001. godine (kada je bilo 439 stanovnika više nego u 2011. godini).

Općina Viljevo je jedinica lokalne samouprave koja čini jedinstvenu, gospodarsku, društvenu i prometnu cjelinu u okviru Osječko – baranjske županije, a njeno sjedište je u naselju Viljevo. Općina Viljevo je samostalna u odlučivanju i poslovima iz svog samoupravnog djelokruga sukladno Ustavu Republike Hrvatske i zakonima te podliježe samo nadzoru zakonitosti rada i akata tijela Općine.

Općina u okviru samoupravnog djelokruga obavlja poslove lokalnog značaja kojima se neposredno ostvaruju potrebe građana, a koji nisu Ustavom i zakonom dodijeljeni državnim tijelima i to osobito poslove koji se odnose na uređenje naselja i stanovanje, prostorno i urbanističko planiranje, komunalno gospodarstvo, brigu o djeci, socijalnu skrb, primarnu zdravstvenu zaštitu, odgoj i osnovno obrazovanje, kulturu, tjelesnu kulturu i šport, zaštitu potrošača, zaštitu i unaprjeđenje prirodnog okoliša, protupožarnu i civilnu zaštitu, promet na svom području te ostale poslove sukladno posebnim zakonima.

Općine u Republici Hrvatskoj imaju status pravnih osoba, a njihovo djelovanje definirano je zakonima i Statutom koje donosi Općinsko vijeće. U Općini Viljevo ustrojen je Jedinstveni upravni odjel. U Viljevu izvršnu vlast obnaša Općinski načelnik. On donosi akte u okviru svog djelokruga i obavlja poslove u skladu sa zakonom i statutom jedinice lokalne samouprave. Predstavničko tijelo građana Općine Viljevo čini Općinsko vijeće. Općinsko vijeće donosi akte

u okviru svojih prava i dužnosti te obavlja i druge poslove u skladu sa Ustavom, zakonom i Statutom Općine Viljevo.

1.2. Potencijali Općine

Poljoprivreda na području Općine spada u najvažnije grane gospodarstva, jer zapošljava veliki udio stanovništva, omogućuje prehrambenu sigurnost te održivo korištenje resursa. Iz podataka o broju poljoprivrednih gospodarstava i površinama poljoprivrednog zemljišta kojeg obrađuju vidljivo je da se većina poljoprivrednih aktivnosti obavlja od strane obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava, čineći ih ujedno i ciljanom skupinom u korištenju fondova namijenjenih izravnim plaćanjima i ruralnom razvoju.

Obzirom da je Općina Viljevo oduvijek poljoprivredni kraj, potrebno je dodatno potaknuti, osnažiti i osposobiti mlade ljude da se nastave baviti poljoprivrednom djelatnošću i ostanu u ovom kraju. Na poljoprivrednim površinama Općine Viljevo, najzastupljenije su oranice s ratarskom proizvodnjom, najviše žitarice (pšenica, ječam, kukuruz, pir), soja i uljarice (uljana repica, suncokret, tikva uljanica). Također, područje Općine ima potencijal za razvoj stočarstva, proizvodnju i prodaju prerađevina.

Turizam je prepoznat kao jedna od pratećih djelatnosti u gospodarskom razvoju Općine Viljevo gdje predstavlja veliki potencijal za razvoj. Na ovom području turizam ima veliki potencijal zahvaljujući prirodnim, povijesnim i kulturnim bogatstvima poput područja uz vodotok rijeka Drave i Karašice, velika površina pod šumama koje odlikuje visok stupanj bioraznolikosti i poljoprivrednih područja.

Uvažavajući realne mogućnosti turističke ponude Općine, Prostornim planom uređenja Općine Viljevo predloženo je jače afirmiranje seoskog i izletničkog turizma, lovnog i ribolovnog turizma te sportsko - rekreacijskog turizma.

Čitav prostor Općine je lovište, područje je bogato velikim brojem niske i visoke divljači i predstavlja veliki potencijal za razvoj lovnog turizma.

Športsko ribolovno društvo "Zlatni karas" Viljevo ima uređeni ribolovni dom uz ribnjak koji se redovito održava i poribljava te se na njemu održavaju klupska i regionalna natjecanja.

Općina Viljevo pridaje veliku pažnju energetskej učinkovitosti.

U Poduzetničkoj zoni u Cretu Viljevskom izgrađeno je bioplinskog postrojenja. Bioplinsko postrojenje snage 1 MW je zamišljeno kao isključivo obnovljivi izvor energije. Namjena mu je proizvodnja bioplina dobivenog fermentacijom prirodnih tvari kao što su: stajsko gnojivo, kukuruzna i suncokretova silaža i pripadajuće električne i toplinske energije koja se njegovim sagorijevanjem dobiva.

Ulazni materijali dolaze od lokalnih poljoprivrednika u radijusu manjem od 10 km, na njihovim poljoprivrednim gospodarstvima. Žetva lokalnih poljoprivrednika biti će poslana izravno na silažno skladište pistu - silos postrojenja. Fermentacijom unutar postrojenja se proizvodi bioplin koji se koristi u blok - agregatu za proizvodnju električne energije i koja se isporučuje u javnu električnu mrežu.

Prostorom Općine Viljevo prolazi dalekovod 2 x 110 kV. Mreže elektroopskrbe izvedene su kao pretežito zračne te dijelom i podzemne. Električnom energijom opskrbljuju se sva domaćinstva na području Općine.

Općina Viljevo ima u planu u suradnji sa Ministarstvom regionalnoga razvoja i fondova Europske unije izgraditi novu, moderniju i ekološki prihvatljiviju javnu rasvjetu u naselju Viljevo. U suradnji sa Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i Ministarstvom regionalnoga razvoja se planira izgraditi i novu javnu rasvjetu u naselju Cret Viljevski i Kapelna te napraviti energetske pregled javne rasvjete u svim naseljima.

Na području Općine Viljevo (južni dio) nalazi se istražni prostor mineralnih sirovina (nafta i plin).

Općina Viljevo trenutno nema sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda pa se značajniji napredak u podizanju komunalnog standarda planira postići izgradnjom cjelovitog sustava uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Sva potrebna dokumentacija je izrađena i pripadajuće dozvole su ishođene. Projekt se planira izgraditi uz pomoć financijskih sredstava Europske unije.

Izgradnja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za naselja Viljevo i Cret Viljevski je podijeljena u dvije faze. Prva faza obuhvaća naselja Viljevo i Cret Viljevski sa uređajem za pročišćavanje otpadnih voda. Dužina kanalizacijskih kolektora i sekundarne mreže je 16.235,00 m. Druga faza obuhvaća tlačni vod – spoj lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda sa rijekom Dravom i ispust u rijeku Dravu. Dužina tlačnog voda je 4.172,00 m. Korisnici buduće

kanalizacijske mreže su građani, poljoprivrednici sa OPG-om, škola, vrtić, poslovna zona sa svojim pogonima, mali i srednji poduzetnici i javne službe (općina, DVD i slično).

1.3. Klimatske promjene

Globalna promjena klime danas je jedan od najvećih izazova čovječanstva. Znanstveno je utvrđeno da je vodeći uzrok promjene klime povećana emisija stakleničkih plinova, najviše kao posljedica izgaranja fosilnih goriva i intenzivne poljoprivrede te sječa prašuma. Zajedničko djelovanje država u cilju sprječavanja globalnih promjena provodi se kroz UNFCCC-a (Okvirna konvencija UN-a o promjeni klime). Kyotski protokol uz UNFCCC i izmjena iz Dohe Kyotskog protokola nisu spriječili globalni porast emisije. Pariškim sporazumom (2015.), države su se obvezale da će zajedničkim djelovanjem smanjivati emisije stakleničkih plinova s ciljem ograničavanja porasta prosječne globalne temperature do najviše 2°C do kraja stoljeća te dodatnim naporima na postizanju ograničenja porasta temperature do 1,5°C. Ciljevi smanjenja emisija stakleničkih plinova određuju se vlastitim planiranjem, tako da svaka stranka Pariškog sporazuma (ili skupina država), određuje planirani nacionalno utvrđeni doprinos do 2025. ili 2030. godine. Republika Hrvatska stranka je Pariškog sporazuma od 2017. godine, čime se obvezala provoditi mjere smanjenja emisija stakleničkih plinova u okviru obveza EU. Polazište politike EU-a za put prema niskougljičnom gospodarstvu je Okvir klimatsko - energetske politike EU do 2030. godine, kojim su postavljeni sljedeći ciljevi:

- smanjenje emisija stakleničkih plinova za najmanje 40% u usporedbi s razinama iz 1990. godine;
- najmanje 32% potrošene energije treba biti iz obnovljivih izvora te
- poboljšanje energetske učinkovitosti za najmanje 32,5%.

Krajem 2018. godine je objavljen dokument Čist planet za sve – Europska strateška dugoročna vizija za perspektivno, moderno, konkurentno i klimatski neutralno gospodarstvo. Svrha je ove dugoročne strategije, koja je u ožujku 2020. godine usvojena i dostavljena u Tajništvo UNFCCC, potvrditi vodeću ulogu Europe u oblikovanju globalne klimatske politike te predstaviti viziju koja može pomoći da se do 2050., na troškovno učinkovit način i putem društveno pravedne tranzicije postigne neto nulta stopa emisija stakleničkih plinova te se očekuje da će se u narednim godinama kroz intenzivne analize i rasprave država članica, analizirati mogući scenariji nulte neto emisije stakleničkih plinova.

Krajem 2019. godine, Europska komisija objavljuje svoj novi strateški politički okvir još ambicioznijeg djelovanja – Europski zeleni plan. Ovo je prvi put da se klimatski i okolišni

ciljevi stavljaju u središte političkog djelovanja, jer se EU nastoji preobraziti u pravedno i prosperitetno društvo s modernim, resursno učinkovitim i konkurentnim gospodarstvom, u kojem 2050. godine neće biti neto emisija stakleničkih plinova i u kojem gospodarski rast nije povezan s upotrebom resursa. Europski zeleni plan ubrzat će i poduprijeti tranziciju koja je potrebna u svim sektorima te će doprinijeti provedbi Programa Ujedinjenih naroda do 2030. godine i njegovih Ciljeva održivog razvoja.

Republika Hrvatska je 02. lipnja 2021. usvojila Strategiju niskougljičnog razvoja koja ima za cilj pokrenuti promjene u hrvatskom društvu koje će doprinijeti smanjenju emisije stakleničkih plinova i koje će omogućiti razdvajanje gospodarskog rasta od emisije stakleničkih plinova. RH može i treba dati svoj doprinos smanjenju emisija stakleničkih plinova, sukladno ratificiranim međunarodnim sporazumima, premda je njezin udio na globalnoj razini u ukupnim emisijama stakleničkih plinova mali. No, ovo je svakako i prilika da se uz pomoć fondova EU napravi zaokret u svim sektorima, u čemu trebaju sudjelovati sve razine vlasti, uključujući gospodarstvenike. Promjenu hrvatskog društva i gospodarstva u niskougljičnom razvoju, treba ostvariti kroz ulaganje u zeleno poslovanje i tehnologije, u inovacije i razvoj, koje će doprinijeti jačanju konkurentnosti na zajedničkom europskom tržištu, koje sve više traži zelene proizvode i usluge. Niskougljična strategija ima u fokusu smanjiti emisije stakleničkih plinova i spriječiti porast koncentracije istih u atmosferi i posljedično ograničiti globalni porast temperature. Međutim, klimatske promjene se već događaju iz razloga što su staklenički plinovi u atmosferi dugoživi, ali i zbog toga što se međunarodni sporazumi o klimi ne provode odgovarajućom dinamikom.

Klimatske promjene su najveći izazov s kojim se svijet suočava te uzrokuju velike štete po gospodarstvo, društvo i ekosustave. Stoga je važno da se istovremeno radi na jačanju otpornosti na klimatske promjene i na provedbi mjera prilagodbe, kako bi se štete minimizirale i iskoristile prilike. Pri odabiru odgovarajućih mjera niskougljičnog razvoja, treba u tom smislu voditi računa o rizicima od klimatskih promjena, kao i o tome da odabrane mjere doprinose prilagodbi klimatskim promjenama, što važi i obrnuto.

1.4. Sporazum Gradonačelnika/Načelnika za klimu i energiju

Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju (engl. *Covenant of Mayors for Climate & Energy*) je najveća i najuspješnija inicijativa Europske komisije koja aktivno uključuje jedinice lokalne i regionalne samouprave u borbu protiv klimatskih promjena. Inicijativa je pokrenuta u siječnju

2008. godine s ciljem umrežavanja gradova i općina kako bi se olakšala međusobna razmjena znanja i iskustava o učinkovitom korištenju energije na lokalnoj razini. Sporazum okuplja na tisuće jedinica lokalne i područne samouprave koji su se dobrovoljno posvetili provedbi ciljeva Europske unije za klimu i energiju. Potpisivanjem Sporazuma, gradonačelnici i načelnici dobrovoljno su preuzeli obvezu smanjenja emisija CO₂ na svome teritoriju za 20% do 2020. godine, odnosno 40% do 2030. godine, a sve u odnosu na referentnu 1990. godinu. 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. Putokaz za postizanje ovih ciljeva definiran je u Akcijskom planu energetske održivosti i klimatskih promjena koji su svi potpisnici obvezni izraditi prema smjericama Europske komisije. O uspjehu i značaju Sporazuma, najbolje govori podatak da on danas okuplja 8.800 europskih gradova u kojima živi 230 milijuna ljudi, a što čini gotovo pola EU populacije. Sporazum gradonačelnika imao je za cilj smanjiti emisiju CO₂ za 20% do 2020. godine, odnosno za 40% do 2030. godine, a do 2050. godine želi postići da ljudi žive u gradovima koji su energetske održivi i energetske sigurni.

Pristupanje mreži Sporazum gradonačelnika ima višestruke koristi, a koje se očituju ne samo kroz pametno gospodarenje energijom već i kroz energetske uštede koje omogućuju daljnja ulaganja. Sporazum mogu potpisati lokalne i regionalne uprave neovisno o svojoj veličini. Lokalne vlasti su u poziciji da utječu na promjene ponašanja građana i posvete se klimatskim i energetske izazovima kroz usklađivanje javnih i privatnih interesa te integracijom održivog energetske razvoja u lokalne razvojne ciljeve.

Općina Viljevo će pristupiti Sporazumu gradonačelnika za klimu i energiju te je stoga pokrenula izradu Akcijske plan energetske održivosti i prilagodbe klimatske promjenama s ciljem održivog razvitka Općine Viljevo. Ovim aktivnostima želi se postići sljedeće:

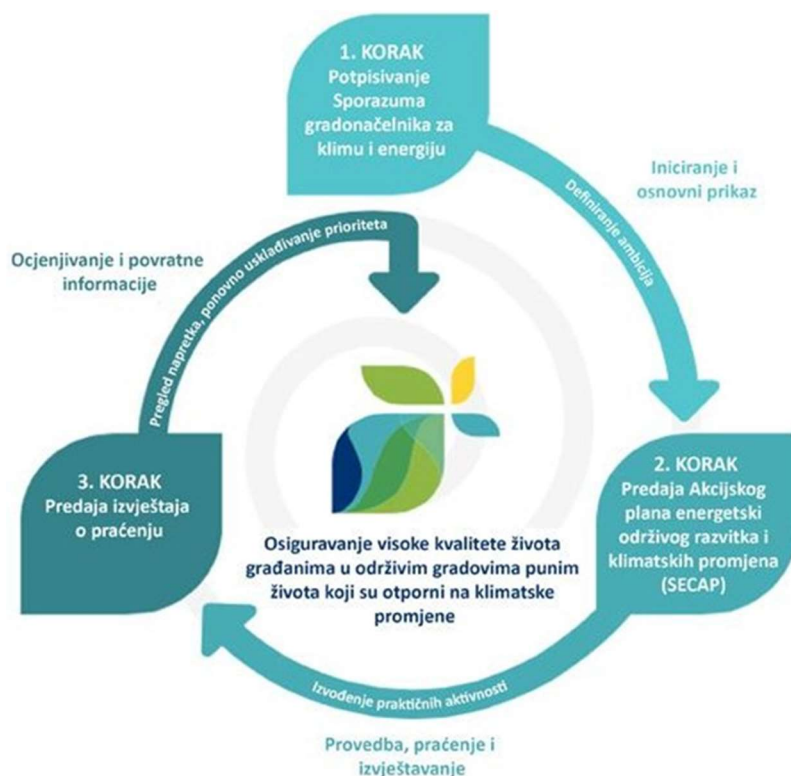
- smanjenje potrošnje energije i smanjenje emisije CO₂;
- povećanje udjela energije proizvedene iz obnovljivih izvora;
- dodatno smanjenje emisija CO₂ za minimalno 20 % do 2030. godine u odnosu na dostupne podatke o emisijama za 2021. godinu;
- postizanje ekološke i energetske održivosti te prilagodbe na klimatske promjene.

Izrađeni Akcijski plan je dragovoljna inicijativa Općine, odnosno Općina Viljevo neće snositi nikakve posljedice za eventualni neuspjeh u ispunjenju planiranih ciljeva. Ovim putem se

napominje da Općina Viljevo nema cjelovite podatke o potrošnji energije u razdoblju prije 2022. godine te je u odnosu na optimistične i nove ciljeve Europskog vijeća na sebe preuzela obvezu smanjenja potrošnje energije za 20% u odnosu na potrošnju energije iz 2022. godine. Pri izradi Akcijskog plana, a u svrhu utvrđivanja trendova u potrošnji energenata, korišteni su djelomično dostupni podaci o potrošnji električne energije i prirodnog plina u 2015. i 2022. godini.

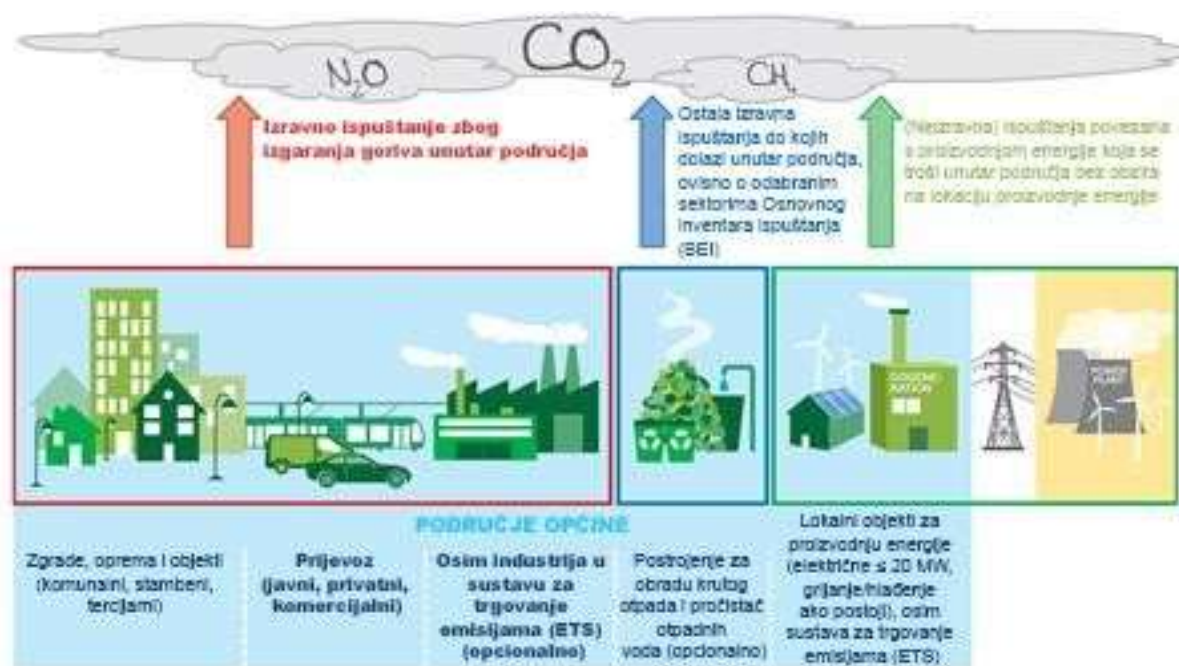
1.5. Metodologija

Sve jedinice lokalne ili područne samouprave koje su se pridružile inicijativi Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju obvezuju se dostaviti Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP) u roku od dvije godine od službenog potpisivanja Sporazuma. SECAP se temelji na referentnom inventaru emisija i ocjenjivanjima rizika i izloženosti koji sadrže analizu trenutnog stanja. Ovi elementi služe kao osnova za utvrđivanje sveobuhvatnog kompleta radnji koje lokalna tijela vlasti planiraju izvršiti kako bi ostvarili ciljeve za prilagođavanje i ublažavanje utjecaja klimatskih promjena. Potpisnici se također obvezuju izvještavati o napretku svake dvije godine (Slika 2).



Slika 2. Sporazum za klimu i energiju - proces „korak po korak“

Inicijativa Sporazuma gradonačelnika usvaja holistički pristup ublažavanju klimatskih promjena i prilagodbi. Što se tiče ublažavanja klimatskih promjena lokalne se vlasti potiče da se bave različitim potrošačima na svom području (Slika 3.). Sektori kao što su stanovanje, tercijarne djelatnosti, komunalne usluge i prijevoz smatraju se načelno glavnim sektorima ublažavanja. Lokalne vlasti usredotočuju se na smanjenje energetske potražnje na svojim područjima kao i na usklađivanje energetske potražnje i ponude poboljšavanjem uporabe/primjene lokalnih energetskih izvora.



Slika 3. Prikaz značajnijih djelatnosti koje troše veće količine energije

Temeljem prikupljenih podataka o potrošnji energije u 2022. godini izrađen je referentni inventar emisija CO_2 koji prikazuje emisije nastale potrošnjom energije na području Općine Viljevo. Do podataka o potrošnji energije za 1990. godinu (referentna godina u odnosu na koju se analizira smanjenje emisija stakleničkih plinova) se nije moglo doći te se sve daljnje aktivnosti evaluiraju na 2022. kao referentnu godinu. Referentni inventar emisija za 2022. godinu omogućuje prepoznavanje glavnih izvora emisija CO_2 uzrokovanih ljudskim djelovanjem, a služi kao baza na temelju koje se propisuju mjere za smanjenje istih. Svi daljnji izvještaji o implementaciji Akcijskog plana uzet će u obzir referentnu godinu (2022.) i pratiti će napredak u smanjenju potrošnje energije, tj. napredak u smanjenju emisija CO_2 . Nakon utvrđivanja potrošnje energije i posljedične emisije CO_2 , u drugom dijelu Akcijskog plana navedene su mjere čiji je cilj definiranje akcija potrebnih za smanjenje emisija CO_2 za dodatnih

20 % do 2030. godine u odnosu na dostupne podatke iz 2022. godine. Razradom mjera predviđene su očekivane energetske uštede i potencijali smanjenja emisija CO₂ u 2030. godini, procijenjeni su investicijski troškovi i identificirani oblici financiranja istih. Osim identifikacije mjera, razrađena je i metodologija provedbe Akcijskog plana kako bi se osiguralo kontinuirano i sustavno praćenje provedbe definiranih ciljeva.

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

1.6. Relevantne Strategije

Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske (Narodne novine, br. 63/21) ima u fokusu smanjiti emisije stakleničkih plinova i spriječiti porast koncentracije istih u atmosferi i posljedično ograničiti globalni porast temperature. Međutim, klimatske promjene se već događaju iz razloga što su staklenički plinovi u atmosferi dugoživi, ali i zbog toga što se međunarodni sporazumi o klimi ne provode odgovarajućom dinamikom. Temeljni ciljevi Niskougljične strategije uključuju postizanje održivog razvoja temeljenog na ekonomiji s niskom razinom ugljika i učinkovitim korištenju resursa. Put kojim nas vodi niskougljična strategija dovest će do postizanja gospodarskog rasta uz manju potrošnju energije i s više korištenja obnovljivih izvora energije. Mjere će provoditi svi sektori gospodarstva, počevši od energetike, prometa, industrije, zgradarstva, gospodarenja otpadom, poljoprivrede, turizma i usluga. U niskougljičnoj tranziciji sudjeluje svaki građanin Republike Hrvatske odabirom lokalno uzgojene i svježe hrane, čistog prometovanja te ekonomičnog grijanja i hlađenja svog doma. Prelazak na niskougljično gospodarstvo prilika je za otvaranje novih radnih mjesta, za povećanje sigurnosti opskrbe energijom i smanjenje ovisnosti o uvozu. Ujedno doprinosi poboljšanju kvalitete života zbog smanjenja onečišćenja zraka.

Hrvatski sabor je 7. travnja 2020. godine usvojio **Strategiju prilagodbe klimatskim promjenama** (Narodne novine, br. 46/20). Donošenje Strategije prilagodbe klimatskim promjenama s akcijskim planom propisano je Zakonom o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja (Narodne novine, broj 127/19). Strategija određuje ciljeve i prioritete za provedbu mjera prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj.

Strategija prilagodbe klimatskim promjenama postavlja viziju: Republika Hrvatska otporna na klimatske promjene. Za postizanje vizije postavljeni su ciljevi:

- smanjiti ranjivost prirodnih sustava i društva na negativne utjecaje klimatskih promjena;
- povećati sposobnost oporavka nakon učinaka klimatskih promjena;
- iskoristiti potencijalne pozitivne učinke, koji također mogu biti posljedica klimatskih promjena.

Svrha je Strategije prilagodbe osvijestiti važnost i prijetnje klimatskih promjena za društvo te nužnost integracije koncepta prilagodbe klimatskim promjenama u postojeće i nove politike, kako bi se smanjila ranjivost okoliša, gospodarstva i društva uzrokovana klimatskim promjenama. U Strategiji su prikazani sektori ranjivi na klimatske promjene, među kojima je odabrano osam ključnih sektora (vodni resursi; poljoprivreda; šumarstvo; ribarstvo; bioraznolikost; energetika; turizam i zdravlje) i dva međusektorska tematska područja (prostorno planiranje i uređenje te upravljanje rizicima).

2. Analiza energetske potrošnje i inventar emisija CO₂ Općine

Viljevo

2.1. Općenito

Na području Općine Viljevo sva naselja pokrivena su sustavom elektroopskrbe, a opskrba se obavlja putem DP "Elektroslavonija" Osijek. Kroz područje Općine prolazi dalekovod snage 2 x 110 kV. Mreža elektroopskrbe pretežito je izvedena zračnim putem te dijelom i podzemno.

Područje Općine uključeno je u plinoopskrbni sustav zemnog plina na području Republike Hrvatske, a opskrbu obavlja distributer HEP - Plin d.o.o. Osijek. Na području Općine izgrađena je lokalna distributivna mreža koja obuhvaća sva naselja. Kroz područje Općine prolaze magistralni i lokalni plinovodi. Opskrba plinom obavlja se preko mjerno - redukcijske stanice u naselju Cret Viljevski.

Područje Općine Viljevo opskrbljuje se pitkom vodom iz vodocrpilišta Donji Miholjac. Vodoopskrba Općine je završena 2014. godine te je svim domaćinstvima sa područja Općine omogućen priključak na vodoopskrbnu mrežu.

U poduzetničkoj zoni u naselju Cret Viljevski izgrađeno je bioplinsko postrojenje snage 1 MW koja proizvodi električnu energiju iz mješavine biomase. Podaci o energetskej potrošnji i proizvodnji zaprimljeni su od strane predstavnika Općine Viljevo.

2.2. Energetska potrošnja i proizvodnja električne energije

Struktura potrošnje električne energije na području Općine Viljevo u 2022. godini dana je u tablici u nastavku.

Tablica 1. Prikaz potrošnje električne energiji po vrsti kupaca

	Potrošnja u 2022. godini (kWh/god.)	Potrošnja u 2015. godini (kWh/god.)	Trend u odnosu na 2015. godinu
Objekti u vlasništvu Općine	43.174,81	8.378,00	+415,34%
Gospodarski i ostali subjekti	982.540,00	838.920,00	+17,12%
Stambeni objekti	2.236.128,00	2.560.280,00	-14,49%
Javna rasvjeta	62.773,46	81.227,00	-22,71%
Srednji napon	48.694,00	/	/
UKUPNO:	3.373.310,27	3.488.805,00	-3,31%

Struktura potrošnje električne energije po vrsti objekata u vlasništvu Općine iz 2022. godine, dana je u Tablici u nastavku.

Tablica 2. Prikaz potrošnje električne energije po vrsti objekata u vlasništvu Općine

Vrsta objekta u vlasništvu Općine Viljevo	Potrošnja električne energije u 2022. godini (kWh/god.)
1) Općina Viljevo, lokal Krunoslavje, Glavna 29	27,00
2) Općina Viljevo, Ivanovo, Školska 10	2.557,40
3) Općinsko poglavarstvo Viljevo, Braće Radića 87	758,80
4) Mjesni ured, Viljevo, Braće Radića 106	305,10
5) Općina Viljevo, Viljevo, Kralja Tomislava 8	6.568,96
6) Mrtvačnica, Viljevo, Kralja Tomislava 10	524,64
7) Općina Viljevo (sala), Braće Radića 87	2.327,11
8) Općina Viljevo, Kralja Tomislava 3	24.662,11
9) Općina Viljevo, Kapelna, Matije Gupca 8	3.457,16
10) Mrtvačnica, Ivanovo, Školska 55A	28,00

11) Mjesni odbor Kapelna, Petra Preradovića 99	701,83
12) Mjesni ured Ivanovo, Školska bb	1.256,70
UKUPNO:	43.174,81

Iz dostupnih podataka može se jasno prepoznati trend smanjenja potrošnje električne energije u sektorima za koje su bili dostupni podaci (stambenim objektima i rasvjeta). Do smanjenja u potrošnji električne energije došlo je zbog implementacije štedljivijih uređaja u gospodarstvu i kućanstvima, ugradnje rasvjete s manjom potrošnjom električne energije te zbog smanjenja ukupnog broja stanovnika Općine.

U sektorima gospodarski i ostali subjekti vidljivo je povećanje od 17,12 % kao i potrošnja električne energije u sektoru srednji napon u 2022. godini u odnosu na 2015. u kojoj nije bilo potrošnje, što je moguće pripisati povećanoj gospodarskoj aktivnosti na području Općine Viljevo. Značajno povećanje u potrošnji električne energije od 415,34% vidljivo je kod objekata Općine Viljevo.

Do povećanja potrošnje električne energije u 2022. godini u odnosu na 2015. došlo je iz razloga što su izgrađeni novi objekti u vlasništvu Općine Viljevo (kao što je zgrada dječjeg vrtića koja je značajni potrošač).

Na području Općine Viljevo nalazi se postojeće bioplinsko postrojenje snage 1 MWh u vlasništvu tvrtke VDM Energija d.o.o. gdje se u 2022. godini proizvelo 6.642,37 kWh energije.

Tablica 3. Proizvodnja električne energije u 2022. godini u Općini Viljevo

Naziv proizvodnog postrojenja na području Općine Viljevo	Instalirana snaga (MW)	Proizvodnja električne energije za 2022. godinu (kWh/godišnje)
Bioplinsko postrojenje	1	6.642,37

Također, u Općini Viljevo planirana je izgradnja solarne elektrane Krnjak snage 10 MW, sa očekivanom godišnjom proizvodnjom električne energije od 15.857,00 MWh.

Sunčana elektrana Krnjak proizvest će više električne energije nego što je potrošnja Općine.

2.3. Energetska potrošnja prirodnog plina

Struktura potrošnje prirodnog plina na području Općine Viljevo u 2022. godini dana je u tablici u nastavku.

Tablica 4. Prikaz potrošnje prirodnog plina po vrsti kupaca

	Potrošnja u 2022. godini (kWh/god.)	Potrošnja u 2015. godini (kWh/god.)	Trend u odnosu na 2015. godinu
Objekti u vlasništvu Općine	25.924,00	Podaci nisu dostupni	/
Gospodarski i ostali subjekti	354.448,00	543.604,00	- 53,20%
Stambeni objekti	872.067,00	503.026,00	+73,36%
UKUPNO:	1.252.457,00	1.046.630,00	+19,66%

Struktura potrošnje prirodnog plina po vrsti objekata u vlasništvu Općine iz 2022. godine, dana je u Tablici u nastavku.

Tablica 5. Prikaz potrošnje prirodnog plina po vrsti objekata u vlasništvu Općine

Vrsta objekta u vlasništvu Općine Viljevo	Potrošnja prirodnog plina u 2022. godini (kWh/god.)
1) Zgrada općinske uprave Viljevo, Braće Radića 87	25.924,00
2) Dječji vrtić, Općina Viljevo, Kralja Tomislava 3	
UKUPNO:	25.924,00

NAPOMENA: Ostali objekti u vlasništvu Općine Viljevo nemaju plinski priključak, osim društvenog doma Kapelna koji je priključen krajem prosinca 2022. godine

Povećanje potrošnje prirodnog plina stambenih objekata u odnosu na podatke iz 2015. godine, vjerojatno je rezultat povećanja broja priključaka na plinsku mrežu.

Pretpostavaka je da je do smanjenja potrošnje prirodnog plina kod gospodarskih subjekata u 2022. godini u odnosu na 2015. godinu, došlo zbog prestanka rada subjekata koji su bili značajan potrošač.

2.4. Energetska potrošnja u sektoru prometa

Na području Općine Viljevo prema podacima MUP-a Policijske postaje Donji Miholjac, 2022. godine bilo je 1.076 registriranih vozila. U odnosu na 2015. godinu, kada je bilo 866 registriranih vozila, to je povećanje za 19,5%, iako je došlo do smanjenja broja stanovnika. Udio pojedinih vrsta vozila za 2015. i 2022. godinu prikazan je u tablici u nastavku.

Tablica 6. Struktura motornih vozila na području Općine Viljevo po kategorijama u 2022. godini i 2015. godini

VRSTA VOZILA	2022. godina	2015. godina
Moped	38	50
Motocikl	12	13
Osobni automobil	606	485
Autobus	0	0

Teretno i radno vozilo	59	35
Kombinirani automobil	0	0
Radni stroj	20	5
Traktor	290	247
Priključno vozilo	51	31
Laki četverocikl	0	0
Četverocikl	0	0
UKUPNO:	1.076	866

Općina Viljevo ne posjeduje službena vozila te na području Općine nema javnog prijevoza. Od ukupnog broja registriranih vozila na području Općine Viljevo, najveći broj je osobnih automobila oko 56,32 %, zatim traktora 26,59 % te teretnih i radnih vozila 5,48 %. Uspoređujući podatke iz 2015. godine, evidentan je značajan porast broja registriranih vozila za oko 80,48 %.

Potrošnja energije izračunata je prema broju vozila, prosječnoj godišnjoj kilometraži određene vrste vozila i prosječnoj potrošnji goriva po prijeđenom kilometru.

Također, prema statističkim podacima Centra za vozila Hrvatske na području Osječko - baranjske županije najveći broj osobnih vozila je na dizelski pogon 61,42 %, zatim benzinski 33,35 % i benzin - LPG 4,21 % što utječe na ukupnu potrošnju energije iz prometa vozila.

Obzirom da prema podacima Centra za vozila Hrvatske na području Općine Viljevo nema stanice za tehnički pregled te točni podaci o vrsti pogona motora (benzin, dizel, struja i LNG) za vozila registrirana na području Općine Viljevo nisu dostupni, za izračun su uzeti podaci o vrsti vozila po županijama i vrsti goriva za Osječko – baranjsku županiju (Tablica 7.).

Tablica 7. Vrste vozila i vrste goriva u Osječko – baranjskoj županiji za 2022. godinu

Kategorija vozila	Benzin	Benzin-LPG	Benzin-NG	Diesel	Diesel-LPG	Diesel-NG	Električna energija	Hibridno vozilo	Hibridno vozilo s vanjskim punjenjem
L	5.804	0	0	5	0	0	52	0	
M1	33.467	5.650	6	60.236	0	0	200	1.018	78
M2	0	0	0	17	0	0	0	0	
M3	0	0	0	218	0	0	0	0	
N1	217	96	3	8.007	0	0	25	3	
N2	0	0	0	684	0	0	0	1	
N3	0	0	0	2.251	2	0	0	0	
RS	22	5	0	1.468	0	0	0	0	
T	193	0	0	10.924	0	0	0	0	
UKUPNO:	45.507	5.751	9	83.810	2	0	277	1.021	78

Prema podacima Centra za vozila Hrvatske, uzet je prosječni godišnji prijeđeni put osobnih i teretnih vozila te motora i motocikla u Hrvatskoj u 2022. godini.

Za radne strojeve i traktore pretpostavljena je jedna trećina od godišnje kilometraže osobnih automobila.

Tablica 8. Prikaz ukupnog broja registriranih vozila po kategorijama te prosječni godišnji prijeđeni put

Kategorije vozila	Broj registriranih vozila		Prosječni godišnji prijeđeni put (km)	
	2015.	2022.	2015.	2022.
L – motori i motocikli	63	50	1.429,55	1.312,39
M – osobni automobili	485	606	12.516,68	11.733,43
N – teretna vozila	35	59	20.150,78	17.651,71
T - traktori	247	290	4.172,23	3.911,14
RS- radni strojevi	36	71		
UKUPNO	866	1.076		

Ukupna energetska potrošnja iz sektora prometa u 2022. godini iznosila je **5.768,83 MWh**.

2.5. Ukupni prikaz energetske potrošnje i inventar emisija CO₂

Ukupna energetska potrošnja Općine Viljevo u 2022. godini, s udjelima iz pojedinih sektora, prikazana je u tablici u nastavku. Iz tablice je vidljivo da se najviše energije na području Općine Viljevo potroši u sektoru prometa.

Naime, 600 kućanstava registriranih u popisu stanovništva iz 2021. godine, imalo je ukupno 1.076 registriranih vozila. Podatak koji jasno pokazuje poljoprivrednu djelatnost, s kojima se stanovnici Općine dominantno bave, je broj registriranih traktora na području Općine, a koji iznosi 290. U ukupnoj energetske potrošnji iz sektora prometa, najviše su doprinijela vozila pogonjena dizelskim gorivom s energetske udjelom od oko 65%.

Obzirom na značajno povećanje potrošnje prirodnog plina u 2022. godini u odnosu na podatke iz 2015., za pretpostaviti je da je manji broj kućanstava imao ugrađenu instalaciju plina, dok su preostala kućanstva tada koristila ogrjevno drvo za grijanje. Ogrjevno drvo je klimatski neutralno gorivo te se isto zbog apsorpcije CO₂ tijekom rasta biomase (fotosinteze), ne uzima u klimatsku bilancu. Postotak kućanstava koji koristi ogrjevno drvo vjerojatno se smanjio u odnosu na 2015. godinu, a što se može vidjeti iz povećanja potrošnje plina u sektoru kućanstva u zadnjih 7 godina.. Ogrjevno drvo je klimatski neutralno gorivo te se isto zbog apsorpcije CO₂ tijekom rasta biomase (fotosinteze), ne uzima u klimatsku bilancu. Postotak kućanstava koji koristi ogrjevno drvo se vjerojatno smanjio, a što se može vidjeti iz povećanja potrošnje plina

u sektoru kućanstva u zadnjih 5 godina, a što će se vjerojatno potvrditi nakon objave cjelovitih podataka iz popisa stanovništva 2021. godine.

Iz podatka o ukupnoj potrošnji električne energije u sektoru kućanstva može se zaključiti da je riječ o prosječnoj mjesečnoj potrošnji električne energije kućanstva (oko 300 kWh električne energije/mjesečno), a koje se ne grije korištenjem električne energije.

Tablica 9. Energetska potrošnja na području Općine Viljevo u 2022. godini

Energent/Sektor	Podsektor	Potrošnja (kWh/godišnje)	Ukupna potrošnja (kWh)	Udio
Električna energija	Objekti u vlasništvu Općine	43.174,81	3.373.310,27	32,53%
	Gospodarski i ostali subjekti	982.540,00		
	Stambeni objekti	2.236.128,00		
	Javna rasvjeta	62.773,46		
	Srednji napon	48.694,00		
Prirodni plin	Objekti u vlasništvu Općine	25.924,00	1.226.515,00	11,83%
	Gospodarski i ostali subjekti	354.448,00		
	Stambeni objekti	872.067,00		
Sektor prometa	Osobni automobili	4.222.247,89	5.768.830,20	55,64%
	Sva ostala vozila	1.546.582,31		
UKUPNO:			10.368.655,47	100%

Prema izrađenoj energetske potrošnji moguće je napraviti izračun emisija CO₂. Naime, u priručniku "*How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)*" navedeni su emisijski faktori vezani za emisiju CO₂ prema korištenoj vrsti goriva, dok je emisijski faktor za potrošenu električnu energiju preuzet iz dostupnih hrvatskih emisijskih faktora. Slijedom navedenog, u tablici u nastavku prikazana je ukupna emisija CO₂ na području Viljeva prema ključnim sektorima.

Tablica 10. Emisija CO₂ na području Općine Viljevo u 2022. godini

Energent/ Sektor	Podsektor	Potrošnja (MWh/godišnje)	Emisijski faktor (t CO ₂ /MWh)	Emisija CO ₂ (t CO ₂)	Udio
Električna energija	Objekti vlasništvu Općine	43,17	0,159	6,86	0,30%
	Gospodarski ostali subjekti	982,54		156,22	6,81%
	Stambeni objekti	2.236,12		355,54	15,47%
	Javna rasvjeta	62,77		9,98	0,43%
	Srednji napon	48,69		7,74	0,34%
Prirodni plin	Objekti vlasništvu Općine	25,92	0,202	5,23	0,23%
	Gospodarski ostali subjekti	354,45		71,59	3,11%
	Stambeni objekti	872,07		176,16	7,66%
Sektor prometa	dizel	4.052,57	0,267	1.082,04	47,07%
	benzin	1.716,25	0,249	427,35	18,59%
UKUPNO:		10.394,55	/	2.298,71	100%

Temeljem prikazanih podataka moguće je prikazati postojeću energetska potrošnju i posljedične emisije CO₂ u glavnim sektorima potrošnje energije, a to su: zgradarstvo, promet i javna rasvjeta. Sektor zgradarstva obuhvaća sve javne i privatne vlasnike objekata, a što uključuje sve objekte u vlasništvu Općine Viljevo, sve stambene objekte i sve objekte pravnih osoba. Sektor prometa čine sva osobna i komercijalna vozila čiji se vlasnici nalaze na području Općine Viljevo. Sektor javne rasvjete čini mreža javne rasvjete na administrativnom području Općine Viljevo. U Tablica 11. prikazana je ukupna energetska potrošnja i emisija CO₂ za područje Općine Viljevo koje su posljedica izravnih emisija nastalih sagorijevanjem goriva u sektoru prometa te neizravne emisije koje su posljedica potrošne električne, odnosno toplinske energije u sektorima zgradarstva i javne rasvjete.

Tablica 11. Energetska potrošnja i emisija CO₂ u 2022. godini po sektorima na području Općine Viljevo

Sektor	Energetska potrošnja (MWh/godišnje)	Emisija CO ₂ (t CO ₂ godišnje)	Udio emisije CO ₂
Zgradarstvo	4.562,96	779,34	45,67%
Promet	5.768,83	917,24	53,75%

Javna rasvjeta	62,77	9,98	0,58%
UKUPNO	10.394,56	1.706,56	100,00%

U ukupnim emisijama CO₂ na području Općine Viljevo najveći doprinos daje sektor prometa s udjelom od 53,75% ukupnih emisija. Pri tome je potrebno naglasiti da na području Općine postoji značajan broj traktora, što je posljedica bavljenjem poljoprivredom što je dominantna djelatnost ovog područja. Također pri izračunu emisija korišten je podatak o prosječnom broju prijeđenih kilometara na razini RH, a što može dati određeno odstupanje. Slijedeći sektor po emisijama CO₂ je sektor zgradarstva s udjelom od 45,67% ukupnih emisija, a koji obuhvaća potrošnju električne energije i prirodnog plina u zatvorenim objektima. Udio emisija iz sektora javne rasvjete iznosi 0,58%.

U pogledu smanjivanja emisija CO₂ na području Općine Viljevo najviše bi se pažnje prilikom izrade mjera za smanjenje emisija trebalo dati sektoru prometa i zgradarstva. S obzirom na to da općinske vlasti svojim angažmanom mogu značajnije doprinijeti očuvanju okoliša, od njih se očekuje nastavak kontinuiranog provođenja mjera i savjesnog upravljanja Općinom Viljevo.

3. Akcijski plan energetske održivog razvitka

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 Viljevo može smanjiti emisije CO₂ za 20% što je dovoljno za dostizanje zadanih ciljeva do 2030. godine. Budući da predviđeni ukupni troškovi za provedbu mjera nadilaze financijske mogućnosti Općine Viljevo, 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.

Mjere za smanjenje emisija CO₂ podijeljene su u četiri sektora:

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

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

3.1. 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"> - poticanje organiziranja info-kampanja, skupova, radionica i edukacija u objektima poput općinskog sjedišta, školi, knjižnicama i vrtiću s ciljem povećanja svijesti o uštedi energije; - 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, 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>Prijedlog je da se na nivou Općine oformi tim ili angažiraju odgovarajući stručnjaci s ciljem provođenja edukacije/obuke korisnika stambenih i poslovnih objekata o načinima uštede energije i pravilnom korištenju iste.</p> <p>Podizanjem svijesti o važnosti štednje energije i obukom korisnika zgrada planirano je ostvariti dugoročne uštede toplinske i električne energije u iznosu 4% od ukupne potrošnje energije.</p>	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	4% 128,75 MWh
	Toplinska energija	3% 36,80 MWh
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	20,47
	Toplinska energija	7,43
Period implementacije	2022 – 2030.	
Troškovi	10.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Viljevo	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori 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 Viljevo 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> <ol 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 za samo 1°C u odnosu na uobičajeno moguće je uštedjeti i do 6% toplinske energije. Ugradnja programibilnih termostatskih ventila na radiatorima. Predmetni ventili imaju funkciju postavljanja na željenu temperaturu, čime se ventil automatski prilagođava promjenama temperature prostora. Istovremeno, omogućuje vremensku regulaciju temperature i štedi energiju regulirajući temperaturu u prostoru prema željenoj temperaturi, odnosno kroz dodatno korištenje vremenskih rasporeda (dan/noć, vikend/radni dan, itd.) za dodatno optimalno podešavanje temperature u prostoriji. Nabava energetski učinkovitijih električnih uređaja visokih energetskih razreda. Upotrebom energetski 	

	<p>visoko učinkovitih električnih uređaja uvelike se smanjuje potrošnja električne energije, ali i vode, čime se pozitivno djeluje na smanjenje emisija CO₂ u okoliš.</p> <p>e) 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.</p> <p>f) 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.</p> <p>g) Korištenje alternativnih sredstava u prijevozu s ciljem smanjenja korištenja osobnih automobila, odnosno smanjenja korištenja fosilnih goriva u motornim vozilima</p> <p>h) Mogućnostima uštede energije pri kuhanju. Npr. kuhajući s poklopcem može se uštedjeti i 20% energije za kuhanje, prilikom kuhanja potrebno je koristiti minimalnu snagu za kuhanje (kada voda proključa, može se smanjiti snaga grijanja na najnižu moguću da se zadrži ključanje), bržem otvaranja i zatvaranju pećnice i sl.</p> <p>i) Smanjenje potrošnje energije u rasvjeti – korištenjem LED žarulja za rasvjetu, maksimalnom korištenju dnevnog svjetla. Bojanjem zidova u svijetlije boje i sl.</p> <p>j) Smanjenje količine proizvedenog otpada – smanjenje proizvodnje otpada ujedno smanjuje potrebu za prijevozom i obradom otpada, čime se smanjuje potrošnje energije. Cilj obrazovanje je da stanovnici smanje količine proizvedenog otpada te se upoznaju i sa izrađenim Planom gospodarenja otpadom Općine Viljevo, a koji precizira mjere i instrumente smanjenja proizvodnje komunalnog otpada.</p> <p>k) Primjena principa „plati koliko zagađuješ“ gdje se odvoz otpada plaća prema broju pražnjenja spremnika za miješani komunalni otpad.</p> <p>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.</p> <p>Podizanjem svijesti o važnosti štednje energije i obukom korisnika zgrada planirano je ostvariti dugoročne uštede toplinske</p>
--	---

	i električne energije. Edukacije je potrebno provoditi ciljano, uz prethodnu pripremu adekvatnih materijala.	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	4% 128,75 MWh
	Toplinska energija	3% 36,80 MWh
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	20,47
	Toplinska energija	7,43
Period implementacije	2022 – 2030.	
Troškovi	10.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Viljevo	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, 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 (zgrada Općine je izgrađena upravo po principa energetske uštede), ali služe kao primjer stanovnicima i poduzetnicima. Lokalna zajednica najbolje prikazuje provođenje energetske i klimatske politike u načinu upravljanja vlastitom imovinom i zbog toga zgrade u vlasništvu Općine predstavljaju jednu od glavnih okosnica za implementaciju mjera za smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂. Mjerom su obuhvaćene sljedeće aktivnosti, a sve u cilju postizanja boljih energetske 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, prozornih 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	10% 4,32 MWh
	Toplinska energija	10% 2,59 MWh
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	0,68
	Toplinska energija	0,52
Period implementacije	2022 – 2030.	
Troškovi	1.000.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Viljevo	
Mogući izvori financiranja	Proračun općine Viljevo, 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>Ova mjera se prvenstveno odnosi na objekte koje imaju velike energetske gubitke prouzrokovane 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 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	7% 68,78
	Toplinska energija	7% 24,81
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	10,94
	Toplinska energija	5,01
Period implementacije	2022 – 2030.	
Troškovi	1.000.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Poduzetnici	
Mogući izvori financiranja	Vlastita sredstva poduzetnika, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Državni proračun, krediti komercijalnih 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 prouzrokovane 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	3% 67,08
	Toplinska energija	3% 26,16
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	10,66
	Toplinska energija	5,28
Period implementacije	2022 – 2030.	
Troškovi	3.000.000,00 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 za grijanje/hlađenje i proizvodnju električne energije. U dijelu proizvodnje električne energije iz OIE, ova mjera je od posebnog značaja objekte s izraženijom potrošnjom električne energije. Predlaže se inicijalna analiza različitih rješenja za korištenje obnovljivih izvora energije i izrada mapa solarnog potencijala. Konkretno, sustavi obuhvaćeni ovom mjerom navedeni su u nastavku (ali nisu limitirani samo na navedeno):</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	1% 32,19
	Toplinska energija	3% 36,8

Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	5,12
	Toplinska energija	7,43
Period implementacije	2022 – 2030.	
Troškovi	1.000.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Viljevo	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, 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.</p> <p>Predviđa se ugradnja oko 60 kW instalirane snage ukupne godišnje proizvodnja od oko 80 MWh.</p>	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	2% 64,37
	Toplinska energija	0% /
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	10,23
	Toplinska energija	/
Period implementacije	2022 – 2030.	
Troškovi	50.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Viljevo	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja	

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	0% /
	Toplinska energija	3% 36,79
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	/
	Toplinska energija	7,43
Period implementacije	2022 – 2030.	
Troškovi	100.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Viljevo	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja	

9		Izgradnja integriranih sunčevih elektrana na tlu	
Ciljana skupina	Općina Viljevo		
Opis mjere	Mjera predviđa proizvodnju električne energije iz sunčeve energije putem fotonaponskih ćelija postavljenih na tlo za 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 . Sunčana elektrana planira se postavljati na tlo u naselju Ivanovo s povoljnom orijentacijom krovnih ploha u odnosu na sunčevu ozračenost. Predviđa se ugradnja oko 1,5 MW instalirane snage ukupne godišnje proizvodnja od oko 2.000 MWh.		
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	60 %, 2.000	
	Toplinska energija	0% /	
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	318	
	Toplinska energija	/	
Period implementacije	2022 – 2030.		
Troškovi	1.000.000,00 EUR		
Nositelj mjere	Općina Viljevo		
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja		

3.2. Mjere za smanjenje emisija u sektoru javne rasvjete

10		Rekonstrukcija javne rasvjete	
Ciljana skupina	Općinska javna rasvjeta (javna rasvjeta)		
Opis mjere	Javna rasvjeta na području Općine nema veliki udio u ukupnoj energetskej potrošnji, ali predstavlja veliki financijski trošak Općini. Uštedom u ovom sektoru, Općina će moći otvoriti ulaganja u druge mjere. Ova mjera podrazumijeva: <ul style="list-style-type: none"> - ugradnju energetskej učinkovite i ekološke javne rasvjete i zamjenu dotrajalih svjetiljki sa svjetiljkama koje su ekološki i ekonomski usuglašene sa važećim regulatornim okvirom - uspostavu sustava upravljanja i nadzora javne rasvjete. Uvođenjem rasvjetnog sustava koji uključuje nova i energetskej učinkovitija rasvjetna tijela (LED tehnologija) postiže se sljedeće: <ol style="list-style-type: none"> a) ušteda električne energije zbog smanjene potrošnje rasvjetnog tijela, b) ušteda električne energije zbog smanjenja dodatnog zagrijavanja prostora uzrokovanog rasvjetom (ušteda na hlađenju prostora), c) smanjenje troškova nabave zbog duljeg vijeka trajanja žarulje, d) povećava se udobnost i sigurnost zbog veće pouzdanosti rasvjetnog sustava, e) smanjenje opterećenje napojnih (distribucijskih) vodova. 		

	Postupnom zamjenom novim i energetski učinkovitijim rasvjetnim tijelima s autonomnom regulacijom nivoa svjetlosti ovisno o jačini dnevnog svjetla, moguće je doprinijeti smanjenju emisija CO ₂ .	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Električna energija	20% 12,55
	Toplinska energija	0% /
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	1,99
	Toplinska energija	/
Period implementacije	2022 – 2030.	
Troškovi	300.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Viljevo	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, ESCO modeli financiranja	

3.3. Mjere za smanjenje emisija u sektoru prometa

11	Edukacija o štetnosti emisija CO ₂ 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)	576,88
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ (t CO ₂)	150,93
Period implementacije	2022 – 2030.
Troškovi	10.000,00 EUR
Nositelj mjere	Općina Viljevo
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost

12	Razvijanje inovativnog sustava javnog prijevoza
Ciljana skupina	Općina Viljevo, stanovništvo (promet)
Opis mjere	Ovom mjerom ulagat će se u: a) novo i moderno vozilo , pogonjeno na hibridni pogon, za javni prijevoz putnika u Viljevu koji će biti klimatiziran, kapaciteta do 20 osoba, imat će wi-fi te niz uređaja koji će olakšati prijevoz putnika s posebnim potrebama; b) 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; c) 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; d) sufinanciranje javnog prijevoza što će rezultirati smanjenju uporabe osobnih automobila, očuvanju okoliša i smanjenju emisije CO ₂ .
Očekivane energetske uštede (MWh)	57,68

Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	15,09
Period implementacije	2022 – 2027.
Troškovi	60.000,00 EUR
Nositelj aktivnosti	Općina Viljevo
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja

13 Mjera za unaprjeđenje biciklističkog prijevoza na području Općine	
Ciljana skupina	Općina Viljevo (promet)
Opis mjere	<p>Obzirom na nepostojanje javnog gradskog prijevoza ova je mjera od velike važnosti za stanovnike općine Viljevo.</p> <p>Grupa mjera za unaprjeđenje biciklističkog prijevoza na području Općine obuhvaća i sljedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nabavka električnih bicikala sufinanciranih od strane Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost kao odličan preduvjet za unaprjeđenje biciklističkog prijevoza na području Općine, - Uspostava sustava javnih bicikala za iznajmljivanje s IT zaštitom od krađe; - Izgradnja biciklističkih staza na čitavom području Općine (po mogućnosti odvojene od kolnika) s time da prioritet treba dati izgradnji staza koje povezuju stambene četvrti s većim industrijskim pogonima, školama i središtem sela; - Kontinuirano održavanje biciklističkih staza; - Postavljanje panoa s kartama označenih biciklističkih staza; - Kontinuirana promocija i poticanje korištenja bicikla kao prijevoznog sredstva posebno na kratkim udaljenostima; - Kontinuirano provođenje interaktivnih radionica i edukacija o prednostima biciklističkog prijevoza u vrtićima, školama, i na javnim tribinama; - Organizacija promotivnih kampanja <p>U skladu sa stranim iskustvima, ova bi grupa mjera u petogodišnjem razdoblju indirektno smanjila potrošnju goriva Osobnih i komercijalnih vozila za 4%.</p>
Očekivane energetske uštede (MWh)	168,89
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	43,87
Period implementacije	2022 – 2030.
Troškovi	50.000,00 EUR
Nositelj mjere	Općina Viljevo
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, ESCO modeli financiranja

14	Punionice za e-vozila	
Ciljana skupina	Stanovnici Općine Viljevo (promet)	
Opis mjere	Ova mjera podrazumijeva razvoj infrastrukture punionica, to je jedna od nužnih preduvjeta za veće korištenje električnih vozila i kupnju istih.	
Očekivane energetske uštede (MWh)	Nije primjenjivo.	
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Nije primjenjivo.	
Period implementacije	2022 – 2030.	
Troškovi	50.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Viljevo	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, ESCO modeli financiranja	

3.4. Horizontalne mjere za smanjenje emisija

15 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 s niskim udjelom ugljika i predstavlja osnovu za konkurentno gospodarstvo. Potrebno je promovirati, putem održavanja tribina/edukacija/predavanja postizanje sljedećih ciljeva:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	2% 67,46
	Toplinska energija	2% 24,53
Očekivano smanjenje emisija CO₂ (t CO₂)	Električna energija	10,73
	Toplinska energija	4,95
Period implementacije	2022 – 2030.	
Troškovi	10.000,00 EUR	
Nositelj mjere	Općina Viljevo	
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, ESCO modeli financiranja	

3.5. Prikaz svih mjera smanjenja emisija CO₂

Sektor	Mjera	Procjena smanjenja emisija CO ₂ (t CO ₂)		Trošak mjere (eura)
		Električna energija	Toplinska energija	
Zgradarstvo	1. Edukacija stanovnika i poduzetnika o mogućnostima smanjenja potrošnje energije	20,47	7,43	10.000,00
	2. Edukacija stanovnika i poduzetnika o primjeni jednostavnih mjera uštede energenata	20,47	7,43	10.000,00
	3. Energetska obnova objekata u vlasništvu Općine	0,6	0,52	1.000.000,00
	4. Energetska obnova objekata u vlasništvu poduzetnika, obrta i OPG-ova	10,94	5,01	1.000.000,00
	5. Energetska obnova obiteljskih kuća	10,66	5,28	3.000.000,00
	6. Primjena novih tehnologija za grijanje i hlađenje	5,12	7,43	1.000.000,00
	7. Izgradnja integriranih sunčevih elektrana	10,23	/	50.000,00
	8. Poticanje korištenja biomase za potrebe grijanja	/	7,43	100.000,00
	9. Izgradnja integriranih sunčevih elektrana na tlu	318		1.000.000,00
Javna rasvjeta	10. Rekonstrukcija javne rasvjete	1,99	/	300.000,00
Promet	11. Edukacija o štetnosti emisija CO ₂ iz automobila pogonjenih fosilnim gorivima	150,93	/	10.000,00
	12. Razvijanje inovativnog sustava javnog prijevoza	15,09	/	600.000,00
	13. Mjera za unaprjeđenje biciklističkog prijevoza na području Općine	43,87	/	500.000,00
	14. Punionice za e-vozila	/	/	50.000,00
Horizontalna mjera	15. Implementacija modela kružnog gospodarstva	10,73	4,95	10.000,00
UKUPNO:		619,1	45,48	8.640.000,00

Prikazanim mjerama moguće je smanjiti emisije CO₂ za dodatnih 619,1 t (27% smanjenje u odnosu na postojeću emisiju). Dodatno, postojeće bioplinsko postrojenje godišnje proizvodi oko 6.642,37 kWh električne energije i direktno godišnje supstituira istovjetnu količinu električne energije koja bi inače emitirala 1,05 t CO₂.

Obzirom da je na području Općine Viljevo planirana izgradnja sunčane elektrane Krnjak snage 1 MW sa planiranom godišnjom proizvodnjom od 15.857,00 MWh električne energije, očekivano je i smanjenje emisija CO₂ za 2.521,26 t.

Temeljem navedenih podataka, može se zaključiti da će Općina Viljevo postići zadani cilj smanjenja emisija CO₂ za dodatnih 20% do kraja 2030. godine.

4. 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.

4.1. Aktualne klimatske prilike

Klimatska obilježja prostora Osječko-baranjske županije dio su klime šireg prostora Istočne Hrvatske, gdje prevladava umjereno kontinentalna klima, koja se s obzirom na prostorni položaj javlja u cirkulacijskom pojasu umjerenih širina, gdje su promjene vremena česte i intenzivne. Prema Köppenovoj klasifikaciji to je područje umjereno tople, kišne klime, kakva vlada u velikom dijelu umjerenih širina. Osnovne karakteristike ovog tipa klime su srednje mjesečne temperature više od 10°C, tijekom više od četiri mjeseca godišnje, srednje temperature najtoplijeg mjeseca ispod 22°C te srednje temperature najhladnijeg mjeseca između - 3°C i +18°C. Obilježje ove klime je nepostojanje izrazito suhih mjeseci, a oborina je više u toplom dijelu godine, a prosječne godišnje količine se kreću od 700 - 800 mm. Od vjetrova najčešći su

slabi vjetrovi i tišine, dok su smjerovi vjetrova vrlo promjenjivi. Na cijelom području Općine Viljevo izražena je homogenost klimatskih prilika, što je posljedica reljefnih obilježja (pretežito ravničarski reljef).

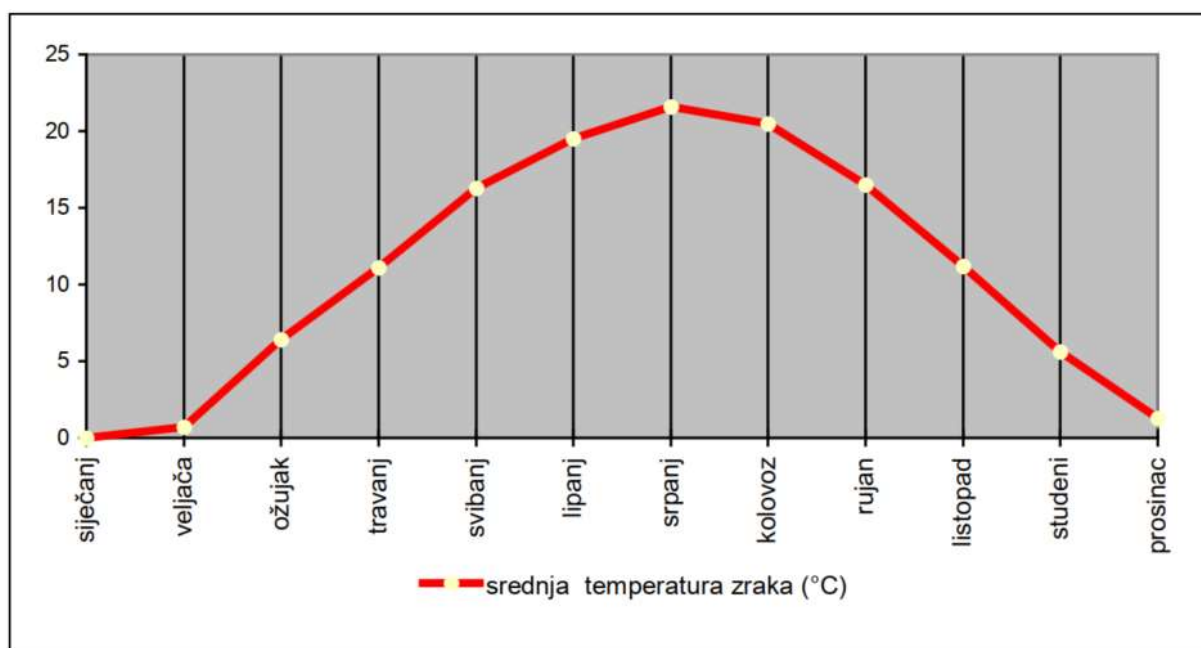
Klimatske prilike na prostoru Općine Viljevo okarakterizirane su na osnovu obavljenih mjerenja osnovnih klimatskih elemenata na meteorološkoj i klimatološkoj postaji Donji Miholjac, obzirom da u Viljevu nema meteorološke postaje.

Temperatura

Prosječna temperatura zraka, iznosi od 10,7 °C do 11°C. Srednje mjesečne temperature su u porastu do srpnja, kada dostižu maksimum s prosječnim mjesečnim temperaturama promatranih postaja od 20,9°C do 21,6°C. Najhladniji mjesec je siječanj sa srednjom temperaturom od -1,1°C (D. Miholjac). Srednja godišnja amplituda temperature, između najhladnijeg i najtoplijeg mjeseca iznosi za preko 22°C, što je odlika kontinentalnih osobina područja.

Maksimalne temperature zraka javljaju se u ljetnim mjesecima, a apsolutni maksimum temperature zabilježen je u Donjem Miholjcu 39,2°C (izmjereno u razdoblju 1959.-1978. godine).

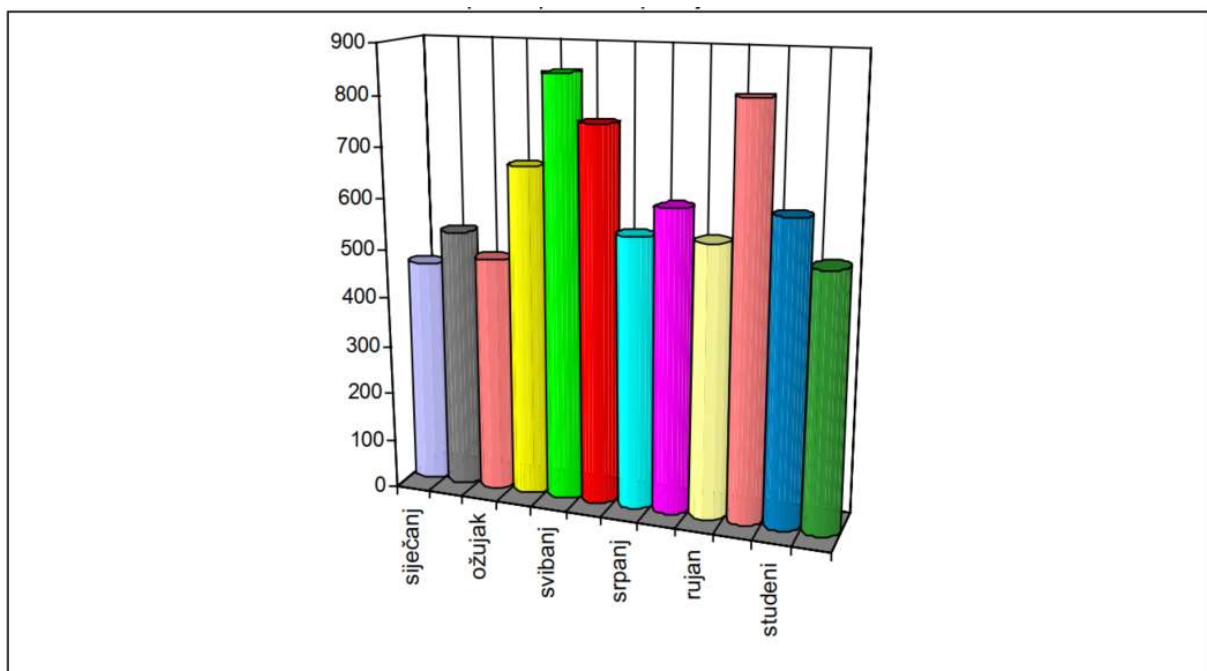
Minimum temperature javlja se u zimskoj polovici godine, a apsolutni minimumi zabilježeni u vremenu od 1959.-1978. godine, iznosili su u Donjem Miholjcu – 26,0°C.



Slika 4. Srednja mjesečna temperatura zraka za postaju Donji Miholjac od 1959. do 1978. godine

Oborine

Prosječna godišnja količina oborine na prostoru Općine Viljevo kreće se do 753,2 mm (Donji Miholjac). Glavni maksimum se javlja početkom ljeta (najčešće u VI. mjesecu), a sporedni krajem jeseni, u XI. mjesecu. Glavni minimum oborine je sredinom jeseni u X. mjesecu, a sporedni krajem zime ili početkom proljeća u II. i III. mjesecu. Glavni maksimum oborina se javlja u VI. mjesecu, a sekundarni u XI. mjesecu. Maksimalne dnevne količine oborina također ukazuju na veliku varijabilnost oborine koja varira iz godine u godinu. Od velikog je značaja raspored oborina u vegetacijskom razdoblju. Prema raspoloživim mjerenjima zabilježen je optimalan raspored oborina u vegetacijskom razdoblju od 437,2 mm (D. Miholjac).



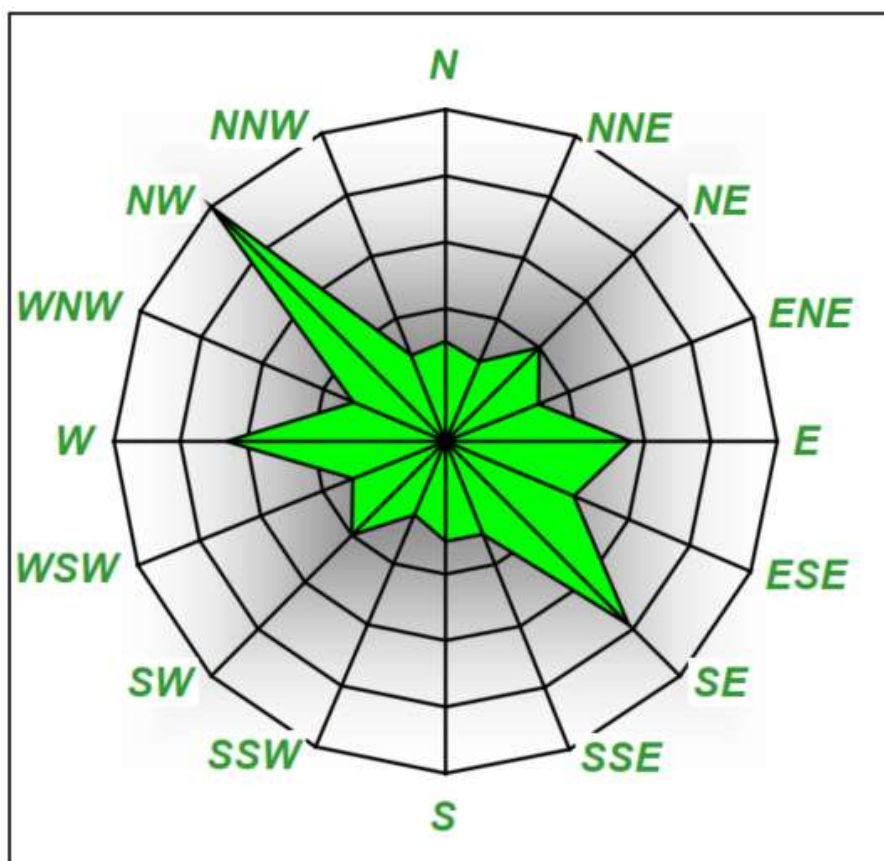
Slika 5. Prikaz kretanja oborina tijekom godine

Oborine u obliku snijega javljaju se prosječno 26 dana u godini, ali se ne zadržavaju dugo. Međutim, česta su odstupanja od tog prosjeka.

Trajanje insolacije i naoblake međusobno je povezano, a raspored naoblake usklađen je i s režimom oborina. Srednja godišnja naoblaka iznosila je 5,7 desetina, u razdoblju od 1959. do 1978. godine. Najveće vrijednosti naoblake zabilježene su u jesenskim i zimskim mjesecima. Tada je insolacija, tj. trajanje sijanja sunca najmanje (najmanje registrirana insolacija je u prosincu), dok je najduže trajanje sijanja Sunca zabilježeno u srpnju. Ukupna godišnja količina insolacije u dvadesetogodišnjem razdoblju (1959.-1978.) iznosila je 1.904,6 sati. Godišnje se može očekivati prosječno 1.800 - 1.900 sati sijanja sunca, a u vegetacijskom razdoblju od 1.290-1.350 sati.

Vjetar

Prema godišnjoj ruži vjetrova za područje Donjeg Miholjca, dva prevladavajuća smjera strujanja se javljaju tijekom cijele godine, sjeverozapadno i jugoistočno strujanje, a njih slijede zapadni i istočni vjetrovi, dok je pojavljivanje iz ostalih smjerova znatno manje. Na temelju analize godišnjih ruža vjetrova za navedene postaje, može se zaključiti da su najdominantniji vjetrovi iz sjeverozapadnog smjera i to u toplom dijelu godine, a zimi vjetrovi iz jugoistočnog pravca. Što se tiče jačine vjetrova u 80-90% slučajeva to su vjetrovi jačine 1 - 2 bofora (Slika 6.).



Slika 6. Godišnja ruža vjetrova Općine Viljevo prema podacima meteorološke postaje Donji Miholjac

4.2. 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 toplija i sušnija, posebice ljeti. Više temperature diljem zemlje, očekuje se, imat će značajan utjecaj na porast temperature mora

i kopnenih voda, porast temperature tla, porast temperature podzemnih voda koji može dovesti do viših stopa isparavanja i smanjenja površinskog sloja podzemnih voda, smanjenje razine jezera i rijeka, smanjenje vlažnosti tla koje dovodi do suša, više toplinskih udara koji utječu na zdravlje i brojni drugi.

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, koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine.

Oborine

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

Projicirane promjene ukupne količine oborine po sezonama u razdoblju 2011. – 2040. 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.

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.

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.

Ekstremne temperaturne prilike

U razdoblju 2011. – 2040. godine ljeti se očekuje porast broja vrućih dana (kad je maksimalna temperatura veća od 30 °C), što bi moglo prouzročiti i produžena razdoblja s visokom temperaturom zraka (toplinski valovi). Povećanje broja vrućih dana sa prosjeka od 15 do 25 dana u razdoblju referentne klime (1971. – 2000.) bilo bi u većem dijelu Hrvatske između 6 i 8 dana te više od 8 dana u istočnoj Hrvatskoj i ponegdje na Jadranu. I u gorskim bi predjelima porast vrućih dana u budućoj klimi bio jednak porastu u većem dijelu zemlje. Porast broja vrućih dana nastavio bi se i u razdoblju 2041. – 2070. godine. U čitavoj Hrvatskoj očekuje se porast od nešto više od 12 dana što bi u gorskim predjelima odgovaralo gotovo udvostručenju broja vrućih dana u odnosu na referentno razdoblje.

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

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

Srednja brzina vjetra na 10 m

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

i u istočnoj Hrvatskoj. Ljeti i u jesen nastavlja se simulirani trend jačanja brzine vjetra na Jadranu, slično kao u razdoblju 2011. – 2040. godine.

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.

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 samo 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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 dan je u Tablici u nastavku.

Tablica 12. 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>malo smanjenje</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 ljetu i jesen <i>smanjenje</i> (najviše - 5 – 10 % u J Lici i S Dalmaciji)	Sezone: <i>smanjenje u svim sezonama</i> (do 10 % gorje i S Dalmacija) <i>osim zimi</i> (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 (sve sezone, 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 ljetu (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 $T_{max} > +30$ °C)	6 do 8 dana više od referentnog razdoblja (referentno razdoblje: 15 – 25 dana godišnje)	Do 12 dana više od referentnog razdoblja
	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)	<i>Daljnje smanjenje</i> broja dana s $T_{min} < -10$ °C

Klimatski parametar		Projekcije buduće klime prema scenariju RCP4.5 u odnosu na razdoblje 1971. – 2000. godine dobivene klimatskim modeliranjem	
		2011. – 2040.	2041. – 2070.
	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: <i> smanjenje zimi</i> na J Jadranu i zaleđu	Po sezonama: <i> smanjenje</i> u svim sezonama osim ljeti. <i>Najveće smanjenje zimi</i> na J Jadranu
EVAPOTRANSPIRACIJA		<i>Povećanje</i> u proljeće i ljeti 5 – 10 % (vanjski otoci i Z Istra > 10 %)	<i>Povećanje</i> do 10 % za veći dio Hrvatske, pa do 15 % na obali i zaleđu te do 20 % na vanjskim otocima.
VLAŽNOST ZRAKA		<i>Porast</i> cijele godine (najviše ljeti na Jadranu)	<i>Porast</i> cijele godine (najviše ljeti na Jadranu)
VLAŽNOST TLA		<i>Smanjenje</i> u Sjevernoj Hrvatskoj	<i>Smanjenje</i> u cijeloj Hrvatskoj (najviše ljeto i u jesen).
SUNČEVO ZRAČENJE (TOK ULAZNE SUNČANE ENERGIJE)		Ljeti i u jesen porast u cijeloj Hrvatskoj, u proljeće porast u Sjevernoj Hrvatskoj, a <i> smanjenje</i> u Zapadnoj Hrvatskoj; zimi smanjenje u cijeloj Hrvatskoj.	<i>Povećanje</i> u svim sezonama osim zimi (najveći porast u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj)
SREDNJA RAZINA MORA		2046. – 2065. 19 – 33 cm	2081. – 2100. 32 – 65 cm (procjena prosječnih srednjih vrijednosti za Jadran iz raznih izvora)

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.

4.3. Procjena utjecaja klimatskih promjena

Pri analizi utjecaja klimatskih promjena u obzir su uzeti sektori koji su relevantni za područje Općine Viljevo, 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.

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. Uvažavajući blizinu rijeke Drave, posebnu pozornost potrebno je dati zaštiti i održavanju nasipa te osiguravanju navodnjavanja poljoprivrednih površina.

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, tako da 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 13. Prikaz utjecaja i izazova prilagodbe klimatskim promjenama u području poljoprivrede

Utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost	Mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti
<ul style="list-style-type: none"> - 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 za vodu 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

Šumarstvo

U sektoru šumarstva nekoliko je glavnih očekivanih utjecaja koji uzrokuju visoku ranjivost. To se prije svega odnosi na veću učestalost i dulju sezonu šumskih požara, uključujući i požare na kontinentu. Dosadašnji trend broja šumskih požara pokazuje da ih je bilo znatno više u sušnim godinama i to u mediteranskom području, dok projekcije pokazuju da će rizik od šumskih požara u budućnosti biti veći na području cijele Republike Hrvatske. Nadalje, očekuje se pomicanje fenoloških faza drveća u smislu ranijeg početka vegetacije i produljenje vegetacijske sezone ovisno o vrstama i staništima. Zbog promjene stanišnih uvjeta moglo bi doći i do migracije vrsta i štetnika, uključujući i invazivne strane vrste. Produktivnost nekih šumskih ekosustava, poput šuma hrasta lužnjaka, mogla bi se smanjiti iako treba naglasiti da ona ne ovisi samo o atmosferskim promjenama, već i o načinu gospodarenja i drugim utjecajima. Zbog veće učestalosti šumskih požara i zbog pojave vjetroloma, ledoloma, poplava, napada štetnika i slično očekuju se veće štete na šumskim ekosustavima, poput smanjenja vrijednosti drvnih sortimenata i gubitka općekorisnih funkcija šuma.

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.

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.

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.

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.

Prostorno planiranje i uređenje

Prostorno planiranje i uređenje ima izuzetno važnu ulogu u smanjenju utjecaja na klimatske promjene jer se promjena namjene zemljišta (recimo iz poljoprivrednog ili šumskog u građevinsko ili prenamjena šuma u poljoprivredno zemljište) smatra jednim od značajnih

uzroka povećanja emisija stakleničkih plinova. Ranjivost izgrađenog okoliša od utjecaja klimatskih promjena uključuje: pojavu toplinskih otoka u naseljima zbog utjecaja ekstremnih temperatura, posebno rasta broja vrućih dana i dana s temperaturom iznad 35°C i poplave u naseljima kao posljedice veće učestalosti i intenziteta ekstremnih vremenskih prilika koje obilježavaju velike količine oborina u kratkom razdoblju.

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 sa stvarnim stanjem obzirom na nedovoljan opseg ulaganja.

4.4. 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 u nastavku.

Tablica 14. Učinci klimatskih promjena na pojedine sektore na području Općine Viljevo

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 prekide u prometu i oštećenje prometnica	

4.5. 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 Viljevo 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.

4.5.1. Poplave

Na području Općine Viljevo kritična infrastruktura od vitalnog značaja za lokalnu ili regionalnu zajednicu nema ugroze od poplava.

Vodotoci na području Općine Viljevo su nizinski te je moguća opasnost samo od plavljenja okolnog prostora u svom toku. Na području Općine Viljevo nema bujičnih vodotoka. Visokim vodama kanala Blanje ugrožena su naselja Cret Viljevski (dvorišta i podrumi 10 kuća u kojima boravi 30 osoba) i Ivanovo (dvorišta i podrumi 6 kuća u kojima boravi 18 osoba).

Na području Općine Viljevo nalazi se rijeka Drava koja ulazi u državni plan obrane od poplave i na njoj se redovito mjeri vodostaj.

Uzrok

Poplave su pojava neuobičajeno velike količine vode na određenom mjestu zbog djelovanja prirodnih sila (velika količina oborina) ili drugih uzroka kao što su propuštanje brana, ratna razaranja i sl.

Prema uzrocima nastanka poplave se mogu podijeliti na:

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

Razvoj događaja koji bi prethodio velikoj nesreći

Do većih problema dolazi pri obilnim padalinama. Kanali ne mogu primiti toliko vode te dolazi do izlivanja vode iz kanala te ugrožavaju manji broj obiteljskih kuća koje se nalaze uz njih i dio poljoprivrednih površina.

Okidač koji je uzrokovao katastrofu

Obilne i intenzivne padaline koje u dužem periodu mogu zasititi tlo i vodotoke te uzrokovati dizanje razine podzemne vode.

Utjecaj na ključne sektore (vrijednosti)

- Život i zdravlje ljudi

Procjenjuje se da bi poplave, obzirom na posljedice i ugrozu koju mogu predstaviti, na području Općine imale katastrofalni utjecaj na život i zdravlje stanovnika naselja Cret Viljevski (10 kuća u kojima boravi 30 osoba) i Ivanovo (dvorišta i podrumi 6 kuća u kojima boravi 18 osoba).

Tablica 15. Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	Ocjena
1	Neznatne	*<0,001	
2	Malene	0,001 – 0,0046	
3	Umjerene	0,0047 – 0,011	
4	Značajne	0,012 – 0,035	
5	Katastrofalne	0,036 ili više	x

- Gospodarstvo

Posljedice na gospodarstvo očituju se u vidu štete na pokretnoj i nepokretnoj imovini, gubitak repromaterijala, propadanje poljoprivrednog uroda, troškova sanacije, troškova izostanka radnika s posla i sl.

Procjenjuje se da bi materijalne štete zbog potapanja podruma, troškovi obrane od poplava, izostanak radnika s posla, sanacije terena uslijed kraćih oborinskih razdoblja mogle imati katastrofalne posljedice na proračun Općine.

Tablica 16. Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S	Ocjena
1	Neznatne	0,5 – 1	
2	Malene	1 – 5	
3	Umjerene	5 – 15	
4	Značajne	15 – 25	
5	Katastrofalne	>25	x

- Društvena stabilnost i politika

Poplava ne ugrožava kritičnu infrastrukturu niti objekte od javnog društvenog značaja.

Tablica 17. Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S	Ocjena
1	Neznatne	0,5 – 1	x
2	Malene	1 – 5	
3	Umjerene	5 – 15	
4	Značajne	15 – 25	
5	Katastrofalne	>25	

Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S	Ocjena
1	Neznatne	0,5 – 1	x
2	Malene	1 – 5	
3	Umjerene	5 – 15	
4	Značajne	15 – 25	
5	Katastrofalne	>25	

Vjerojatnost događaja

Vjerojatnost događaja temelji se na podacima o pojavnosti poplava prethodno opisanih razmjera u zadnjih 20 godina na području Općine.

Tablica 18. Vjerojatnost izlivanja vode i poplavlivanje

Kategorija	Posljedice	Vjerojatnost/frekvencija			Ocjena
		Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	
1	Iznimno mala	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	Mala	1 – 5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	Umjerena	5 – 50%	1 događaj u 2 do 20 godina	x
4	Velika	Velika	51 – 98%	1 događaj u 1 do 2 godine	
5	Katastrofalna	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje ili češće	

4.5.2. Ekstremne temperature

Toplinski val je dugotrajnije razdoblje izrazito toplog vremena, nerijetko praćenog i visokim postotkom vlage u zraku. Mjeri se u odnosu na uobičajeno vrijeme određenog područja, u odnosu na uobičajene temperature nekog razdoblja ili sezone. Temperature koje su za toplija klimatska područja normalne i uobičajene, u hladnijem području mogu predstavljati toplinski val ukoliko su izvan uobičajenog vremenskog obrasca tog područja.

Toplinski udar je stanje organizma koje karakterizira povišena tjelesna temperatura koja nastaje zbog pojačane tjelesne aktivnosti u uvjetima visoke temperature i vlage zraka, kada prirodni termoregulacijski mehanizmi tijela nisu više sposobni osloboditi višak topline u okolinu. Najvažniji mehanizam oslobađanja viška topline je isparavanje znoja. Ako je postotak vlage u

zraku visok, znoj ne može isparavati i tijelo nema načina da se riješi viška topline. Toplinski valovi predstavljaju opasnost za stanovništvo, uzrokujući zdravstvene probleme i povećani broj smrtnih slučajeva te zbog toga predstavljaju javnozdravstveni problem.

Globalno zatopljenje kao posljedica klimatskih promjena moglo bi povećati učestalost toplinskih valova na području Općine. Učinci toplinskog vala, bilo kao pojave velikih dnevnih razlika u temperaturama ili kao pojave višednevnih visokih temperatura, izazivaju posljedice: opadanje radnih sposobnosti, zdravstvenih poteškoća osobito male djece, starijih i nemoćnih osoba.

Područje ugroženosti

Cijelo područje Općine Viljevo ima sve odlike umjereno kontinentalne klime, koje karakteriziraju česte i intenzivne promjene vremena. Toplinski val nastaje naglo, bez prethodnih najava, neočekivano iznenadno, najvjerojatnije jednom godišnje kod stupnja rizika - vrlo velika opasnost s maksimalnom temperaturom zraka iznad 37,1°C u trajanju od najmanje dva dana. Toplinski valovi predstavljaju opasnost za svo stanovništvo Općina te ugrožava zdravlje mnogih ljudi, osobito starijih stanovnika.

Uzrok

Uzrok pojave toplinskih valova je utjecaj povišenog tlaka zraka i prostrane anticiklone. Temperatura zraka se mjeri na visini od 2 metra iznad tla. Ona se mijenja tijekom dana i tijekom godine. Dnevni hod temperature zraka ovisi o dobu dana, veličini i vrsti naoblake i može se znatno promijeniti pri naglim prodorima toploga ili hladnoga zraka ili pri termički jako izraženim vjetrovima. Toplinski val, odnosno ekstremna toplina nekog kraja je dugotrajnije razdoblje izrazito toplog vremena, točnije, definira se kao ljetna temperatura zraka koja je značajno viša od prosječne temperature u istom periodu godine nerijetko praćenog i visokim postotkom vlage u zraku. Mjeri se u odnosu na uobičajeno vrijeme određenog područja, u odnosu na uobičajene temperature nekog razdoblja ili sezone. Temperature koje su za toplija klimatska područja normalne i uobičajene, u hladnijem području mogu predstavljati toplinski val ukoliko su izvan uobičajenog vremenskog obrasca tog područja. Klimatske promjene na globalnoj razini dovode do promjena u okolišu s posljedicama na ljudsko zdravlje. Indirektni utjecaj klimatskih promjena na život ljudi se očituje u usjevima hrane i dostupnost pitke vode.

Razvoj događaja koji bi prethodio velikoj nesreći

Toplinski val kao prirodna pojava uzrokovana klimatskim promjenama, nastaje naglo bez prethodnih najava, neočekivano za Općinu Viljevo, gdje je umjerena kontinentalna klima. Visoke temperature izuzetno su opasne za određene skupine stanovništva prvenstveno za malu djecu, starije osobe, pretili i kronične bolesnike. Toplina može biti okidač za uzrok mnogih zdravstvenih stanja i izazvati umor, srčani udar ili konfuziju te dodatno pogoršati postojeće stanje kod kroničnih bolesnika.

Visoke temperature i izlaganje suncu mogu i kod zdravih osoba izazvati razne tegobe, od onih izravnih, kao što su sunčanica i toplotni udar, do neizravnih, kao što su dehidracija i opće loše stanje. Općenito, pri višim temperaturama javlja se umor, tromost, težina u cijelom tijelu, pospanost, dekoncentracija i otežano disanje.

Okidač

Porast temperature zraka vrlo je često praćen i visokim postotkom vlage u zraku što dodatno otežava prilagodbu organizma na visoke temperature. Toplotni udar, preciznije, nastaje zbog (često naglog) prekomjernog povišenja tjelesne temperature i nemogućnosti organizma da temperaturu održi u normalnim granicama. Ignoriranje upozorenja o pojavi toplinskih valova značajno utječe na stanovništvo te stočni fond i poljoprivredni urod. Ne provođenje pravovremenih mjera zaštite rezultira simptomima toplotnog udara kod stanovništva te stočnog fonda i propadanja uroda.

Utjecaj na ključne sektore (vrijednosti)

- Život i zdravlje ljudi

U slučaju pojave toplinskog vala ekstremnog rizika predviđa se rast broja terminalno oboljelih više nego inače, posebice u ugroženim skupinama društva: kronični bolesnici, djeca, trudnice, radnici na otvorenom. Očekuje se veći broj oboljenja najteže ugroženih osoba na području Općine Viljevo, veći broj bolovanja kod radno aktivnog stanovništva te više komplikacija kod ranjivih skupina stanovništva.

Tablica 19. Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za život i stanovništvo

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	Ocjena
1	Neznatne	*<0,001	
2	Malene	0,001 – 0,0046	
3	Umjerene	0,0047 – 0,011	
4	Značajne	0,012 – 0,035	
5	Katastrofalne	0,036 ili više	x

- Gospodarstvo

Neposredni gubici gospodarstva odnose se na dane liječenja i dane bolovanja. Uz navedeno ubrajaju se i gubici u poljoprivredi te gubici zbog smanjenog privređivanja ostalih zaposlenih osoba.

Tablica 20. Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S	Ocjena
1	Neznatne	0,5 – 1	
2	Malene	1 – 5	
3	Umjerene	5 – 15	x
4	Značajne	15 – 25	
5	Katastrofalne	>25	

- Društvena stabilnost i politika

U uvjetima ekstremnog toplinskog vala znatnija oštećenja objekata kritične infrastrukture te štete odnosno gubici na građevinama od javnog društvenog značaja se ne očekuju.

Tablica 21. Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S	Ocjena
1	Neznatne	0,5 – 1	x
2	Malene	1 – 5	
3	Umjerene	5 – 15	
4	Značajne	15 – 25	
5	Katastrofalne	>25	
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S	Ocjena
1	Neznatne	0,5 – 1	x
2	Malene	1 – 5	
3	Umjerene	5 – 15	
4	Značajne	15 – 25	
5	Katastrofalne	>25	

Vjerojatnost događaja

Tablica 22. Vjerojatnost događaja

Kategorija	Posljedice	Vjerojatnost/frekvencija		
		Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija
1	Iznimno mala	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe
2	Mala	Mala	1 – 5%	1 događaj u 20 do 100 godina
3	Umjerena	Umjerena	5 – 50%	1 događaj u 2 do 20 godina
4	Velika	Velika	51 – 98%	1 događaj u 1 do 2 godine
5	Katastrofalna	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje ili češće

4.5.3. Suša

Suša je izuzetno suho razdoblje kada su zalihe vode u tlu i vodotocima smanjene zbog pomanjkanja oborina. Zbog suše mogu nastati ozbiljni poremećaji u poljoprivredi, vodoprivredi i drugim granama gospodarstva.

Suša je često posljedica nailaska i duljeg zadržavanja anticiklone nad nekim područjem, kada uslijedi veća potražnja za vodom od opskrbe. Za poljodjelstvo mogu biti opasne suše koje nastanu u vegetacijskom razdoblju. Nedostatak oborina u duljem vremenskom razdoblju može, s određenim faznim pomakom, uzrokovati i hidrološku sušu koja se očituje smanjenjem površinskih i dubinskih zaliha vode. Opskrba vodom je definirana meteorološkim uvjetima, a potražnja uključuje eko-sustave i ljudske aktivnosti. Sušu prati i povećana opasnost od pojave požara na otvorenom koji mogu poprimiti i razmjerne katastrofe i velike nesreće.

U analiziranom 20-godišnjem razdoblju na području Općine Viljevo najveći broj dana bez oborine najčešće je bio u rujnu (u 23% slučajeva), zatim u listopadu (u 15% slučajeva) te u srpnju (u 13% slučajeva). Najveći rizik za pojavu suše obzirom na pojavu bezoborinskih dana je od srpnja do listopada.

Suša i visoke temperature uzrokuju poremećaje u opskrbi hrane te utječu na prinos najvažnijih poljoprivrednih kultura. S ekonomskog stajališta smanjuje se sposobnost plaćanja gospodarskih subjekata, manja su kapitalna ulaganja što su dugoročne posljedice za opstojnost, rast i razvoj poljoprivrednih gospodarstava. Štete od suše se indirektno prenose i na druge gospodarske grane koje su vezane uz poljoprivrednu proizvodnju, a prije svega prehrambena industrija.

Najveće štete suša izaziva na poljoprivredi, posebno u početnoj fazi rasta kulture. S obzirom na klimatske promjene koje su nastupile posljednjih godina, a koje karakteriziraju dugi ljetni sušni periodi, kao i zbog promjene vodnog režima, u budućnosti se mogu očekivati još veće i češće suše s velikom materijalnom štetom. Posljedice na gospodarstvo očitovale bi se u vidu smanjenja uroda na svim kulturama te smanjenju dobiti od poljoprivredne proizvodnje.

Područje ugroženosti

Poljoprivredno-proizvodni prostor općenito je korišten na niskoj razini produkcije prirodne proizvodnje za vlastite potrebe. Obujmom poljoprivredne proizvodnje dominira individualni sektor vlasništva. Poljoprivrednom proizvodnjom u individualnom sektoru bave se uglavnom osobe starije životne dobi (mladi napuštaju selo), a proizvodnja je ekstenzivna, jer su obradive površine rascjepkane. Zbog toga je produkcija vrlo niska.

Uzrok

Svjetska meteorološka organizacija (WMO, 1992) je definirala sušu kroz nekoliko pojava:

- produljeni izostanak ili naglašeni deficit oborine,
- period neočekivano suhog vremena u kojem nedostatak oborine uzrokuje ozbiljnu hidrološku neravnotežu,
- deficit oborine koji uzrokuje manjak vode za određenu djelatnost.

Razvoj događaja koji bi prethodio velikoj nesreći

Nedostatak oborina u duljem vremenskom razdoblju zbog duljeg zadržavanja anticiklone nad područjem Općine. Prisutna je i povećana temperatura zraka u odnosu na prosječne temperaturne prilike na području Općine.

Okidač

Suša i visoke temperature uzrokuju poremećaje u opskrbi hrane te utječu na prinos najvažnijih poljoprivrednih kultura. S ekonomskog stajališta smanjuje se sposobnost plaćanja gospodarskih subjekata, manja su kapitalna ulaganja što su dugoročne posljedice za opstojnost, rast i razvoj poljoprivrednih gospodarstava. Štete od suše se indirektno prenose i na druge gospodarske grane koje su vezane uz poljoprivrednu proizvodnju, a prije svega prehrambena industrija. Najveće štete suša izaziva na poljoprivredi, posebno u početnoj fazi rasta kulture. S obzirom na klimatske promjene koje su nastupile posljednjih godina, a koje karakteriziraju dugi ljetni sušni periodi, kao i zbog promjene vodnog režima, u budućnosti se mogu očekivati još veće i češće suše s velikom materijalnom štetom.

Utjecaj na ključne sektore (vrijednosti)

- Život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi neće biti neposredno ugroženo pa su posljedice neznatne.

Tablica 23. Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za život i stanovništvo

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	Ocjena
1	Neznatne	*<0,001	x
2	Malene	0,001 – 0,0046	
3	Umjerene	0,0047 – 0,011	
4	Značajne	0,012 – 0,035	
5	Katastrofalne	0,036 ili više	

- Gospodarstvo

Posljedice na gospodarstvo očitovale bi se u vidu smanjenja uroda na svim kulturama te smanjenju dobiti od poljoprivredne proizvodnje.

Tablica 24. Tablica za ocjenjivanje kategorije posljedica za gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S	Ocjena
1	Neznatne	0,5 – 1	
2	Malene	1 – 5	
3	Umjerene	5 – 15	
4	Značajne	15 – 25	
5	Katastrofalne	>25	x

- Društvena stabilnost i politika

U slučaju pojave suše ne očekuju se posljedice na društvenu stabilnost i politiku, tj. ne očekuje se materijalna šteta na objektima kritične infrastrukture niti na ustanovama/građevinama od javnog društvenog značaja.

Tablica 25. Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S	Ocjena
1	Neznatne	0,5 – 1	x
2	Malene	1 – 5	
3	Umjerene	5 – 15	
4	Značajne	15 – 25	
5	Katastrofalne	>25	

Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	Kriterij – štete u % proračuna JLP(R)S	Ocjena
1	Neznatne	0,5 – 1	x
2	Malene	1 – 5	
3	Umjerene	5 – 15	
4	Značajne	15 – 25	
5	Katastrofalne	>25	

Vjerojatnost događaja

Tablica 26. Vjerojatnost događaja

Kategorija	Posljedice	Vjerojatnost/frekvencija			Ocjena
		Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	
1	Iznimno mala	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	Mala	1 – 5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	Umjerena	5 – 50%	1 događaj u 2 do 20 godina	x
4	Velika	Velika	51 – 98%	1 događaj u 1 do 2 godine	
5	Katastrofalna	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje ili češće	

Procjena rizika od velikih nesreća izrađena je sukladno Smjernicama za izradu procjena rizika od velikih nesreća za područje Osječko-baranjske županije te su svi dobiveni rezultati usporedivi međusobno za područje cijele Županije.

Sukladno procjeni rizika i njegovom vrednovanju nisu utvrđene prijetnje s prihvatljivim rizicima.

Prema procjeni rizika i vrednovanju rizika tolerantan rizik imaju sljedeće prioritetne prijetnje:

- poplave izazvane izlivanjem otvorenih kopnenih vodnih tijela i to prvenstveno zbog male vjerojatnosti nastanka velike nesreće i malih posljedica na području Općine ugroženi su rubni dijelovi naselja Cret Viljevski i Ivanovo,
- ekstremne temperature, čiji je rizik u neprihvatljivom području, ali Općina nema mogućnosti utjecati na njegovo smanjenje, niti će biti uključena neposredno u mjere odgovora.

- epidemije i pandemije, čiji je rizik u neprihvatljivom području, ali Općina nema mogućnosti utjecati na njegovo smanjenje, niti će biti uključena neposredno u mjere odgovora jer se iste definiraju na državnoj, a operativno provode na županijskoj razini.
- ekstremne suše, jer nema utjecaja na život i zdravlje ljudi te elemente kritične infrastrukture.

Sukladno procjeni rizika i njegovom vrednovanju nisu utvrđene prijetnje s neprihvatljivim rizicima.

4.6. Očekivani učinci klimatskih promjena

Očekivani učinci klimatskih promjena, a pod kojima se prvenstveno podrazumijevaju oni koji imaju značajan učinak na području Općine Viljevo - porast temperature zraka i promjena dinamike i učestalosti oborina, najveći učinak imati 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 imati 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 Viljevo, 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 Viljevo će porasti.

Vezano za popis stanovništva 2021. godine, u Viljevu je zabilježen daljnji pad stanovništva od 439 stanovnika, odnosno smanjenje za 27% u odnosu na popis stanovništva iz 2011. godine. S obzirom na tendenciju pada, kako na državnoj razini, a onda posljedično i u Općini Viljevo, pretpostavka je da će se u narednim periodima broj stanovnika promatranog područja i dalje smanjivati.

Anđelko Akrap je u svom radu „Demografski slom Hrvatske: Hrvatska do 2051.“ razradio projekciju ukupnog broja stanovnika po županijama do 2051. godine, a koja je napravljena na temelju hipoteze o nastavljanju trenutnih demografskih trendova. Autor procjenjuje da će se stanovništvo Osječko - baranjske županije do 2051. godine dodatno smanjiti za 1/4 do 2051., odnosno da će ukupni broj stanovnika 2051. godine Osječko - baranjske županije iznositi oko 229.136. Ekstrapolacijom ovog smanjenja, broj stanovnika Općine Viljevo bi se do 2051.

godine mogao smanjiti također za 1/4, odnosno očekivani broj stanovnika Općine Viljevo 2051. godine bi iznosio manje od 1.219.

Analizirajući aktualne klimatske prilike i očekivane utjecaje klimatskih promjena za razdoblje do 2070. godine, za područje Općine Viljevo 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 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.

4.7. 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 dan je u slijedećem poglavlju.

4.8. 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 Viljeva 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 s vizijom i misijom Općine Viljevo utvrđene u sklopu Provedbenog programa Općine.

- **Vizija:** Osigurati pretpostavke za ubrzani socio – ekonomski razvoj kroz stvaranje novih i kvalitetnih radnih mjesta, povećanje kvalitete ruralnih usluga i očuvanje okoliša.
- **Misija:** Osigurati kvalitetan život svojim stanovnicima u suvremenom, gospodarski naprednom, socijalno sigurnom, kulturno razvijenom i ekološki održivom općinskom okruženju.

Principi na kojima će Općina graditi svoj razvoj i napredak su: „pametna općina“; „pametno gospodarstvo“ i održivi razvoj.

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	Edukacijom stanovnika Općine Viljevo 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: <ul style="list-style-type: none"> a) Mogućnostima zaštite od štetnog djelovanja toplinskih udara na zdravlje ljudi; b) 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. c) Izgradnji dodatnog sloja toplinske izolacije na vanjske zidove ili podove zgrada te sanacija krovišta uz dodavanje sloja toplinske izolacije na krov ili strop zgrade, zamjena dotrajale i neučinkovite stolarije u svrhu zaštite od ekstremnih temperatura.
Nositelj aktivnosti	Općina Viljevo, udruge
Period implementacije	2022 – 2030.
Troškovi	10.000,00 EUR

Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, 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 60 kW instalirane snage ukupne godišnje proizvodnja od oko 80 MWh.
Nositelj aktivnosti	Općina Viljevo
Period implementacije	2022 – 2030.
Troškovi	50.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, EU izvori financiranja

3 Poticanje izgradnje zelene infrastrukture	
Sektor	Prostorno planiranje
Opis mjere	Mjera poticanja izgradnje „zelene infrastrukture“ obuhvaća slijedeće aktivnosti: <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 Viljevo, Osječko – baranjska županija, RH, privatni investitori
Period implementacije	2022 – 2030.
Troškovi	350.000,00 EUR

Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, Fond za zaštitu okoliša i energetske 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 Viljevo, udruge
Period implementacije	2022 – 2030.
Troškovi	10.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, 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 Viljevo, udruge
Period implementacije	2022 – 2030.
Troškovi	10.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede

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 Viljevo
Period implementacije	2022 – 2030.
Troškovi	50.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, 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 Viljevo, udruge
Period implementacije	2022 – 2030.
Troškovi	5.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, EU izvori financiranja, Ministarstvo poljoprivrede, 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 Viljevo
Period implementacije	2022 – 2030.
Troškovi	10.000,00 EUR
Mogući izvori financiranja	Proračun Općine Viljevo

5. Provedba akcijskog plana

Provedba akcijskog plana bit će povjerena jednom zaposleniku iz Općine Viljevo 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 Viljevo. Sektori zgradarstva i prometa najveći su emitenti emisija stakleničkih plinova. Općina Viljevo ima u manjem dijelu izravan utjecaj na utrošak energije i emisiju stakleničkih plinova. 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 Viljevo nastojati aktivno uključiti svoje građane u ovaj sveobuhvatni program provodit će se putem niza aktivnosti. Građani će biti uključeni u provedbu Akcijskog plana na izravan način kroz javne rasprave, tribine i prezentacije. Za postizanje ciljeva Akcijskog plana značajan je pristanak i sudjelovanje civilnog društva.

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

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

Inicijativa, plan i provedba mjera i aktivnosti na smanjenju energetske potrošnje primarno su u nadležnosti države, odnosno ministarstava. Uloga gradova i općina je da uz pomoć županije provode programe ministarstava te samostalno organiziraju i provode edukaciju o nastanku i

uzrocima klimatskih promjena i to kroz aktivnosti svojih komunalnih poduzeća, nevladinih ekoloških udruga, medija, te kroz sustav odgoja i obrazovanja.

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

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

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

6. Financiranje

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

1. proračun Općine Viljevo;
2. proračun tvrtki kojima je Općina Viljevo osnivač, vlasnik ili suvlasnik;
3. proračun Osječko - baranjske županije.

Među nacionalnim izvorima koje je moguće iskoristiti za financiranje navode se sljedeći:

1. 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.
2. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) – nacionalni izvanproračunski fond osnovan s ciljem financijskog podupiranja projekata iz područja zaštite okoliša i energetske učinkovitosti. Dodjela sredstava vrši se na temelju provedenog javnog natječaja, dok korisnici sredstava Fonda mogu biti jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave te pravne i fizičke osobe. Fond je provedbeno tijelo za Program energetske obnove višestambenih zgrada te za Program energetske obnove obiteljskih kuća od 2014. do 2020. godine. Oba se programa financiraju iz sredstava Europskih fondova i to putem Operativnog programa Konkurentnost i kohezija.
3. 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.
4. 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 dobit za šire slojeve društva u zajednicama u kojima je taj sektor operabilan, a tako ujedno smanjivati rizik i povećavati otpornost poslovanja.

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

Radi 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.

7. Zaključak

Općina Viljevo će pokrenuti pristup europskoj inicijativi Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju čime će se obvezati na primjenu mjera povećanja energetske učinkovitosti s ciljem smanjenja emisija CO₂ za 20 % 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 da za navedenu godinu ne postoje podaci o emisijama s područja Općine Viljevo, kao referentna godina uzeta je 2022. godina. U Akcijskom planu energetske održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjena analizirana je energetska potrošnja na području Općine te rizici i ranjivosti na klimatske promjene, godišnje emisije CO₂ u sektorima zgradarstva, javne rasvjete i prometa te su predložene konkretne mjere s ciljem smanjenja emisija CO₂ i prilagodbe na nepredvidive klimatske nepogode na području Općine.

Ovaj akcijski plan predstavlja prvi korak u 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 Viljevo 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, razvijati 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 Viljevo i dalje tražiti rješenja za razvoj ovog segmenta kroz daljnju modernizaciju zamjenom rasvjetnih tijela i regulacijom svjetlosnog toka. Za ispunjenje zadanih ciljeva i provođenje predviđenih mjera potrebno je uložiti značajna financijska sredstva. Treba naglasiti da se od Općine Viljevo 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.

8. Izvori podataka

- Centar za vozila Hrvatske d.d. (CVH)
- Državni zavod za statistiku (DZS)
- HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o. Elektroslavonija Osijek
- How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)
- Ministarstvo unutarnjih poslova (MUP)
- Općina Viljevo
- Plan razvoja Općine Viljevo do 2027. godine na temelju koncepta „Pametna Općina“, prosinac 2020.
- Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije („Narodne novine“ br. 98/21, 30/22)
- Procjena rizika od velikih nesreća Općina Viljevo, svibanj 2018.
- Prostorni plan uređenja Općine Viljevo ("Službeni glasnik Općine Viljevo" broj 1/04., 2/12., 3/17., 2/18.-pročišćeni tekst, 2/20., 3/20.-pročišćeni tekst, 9/20 - ispravak, 7/21. , 8/21.-pročišćeni tekst, 9/22. i 10/22.-pročišćeni tekst)
- Strategija razvoja Općine Viljevo 2016. – 2020.