

Naručitelj: Općina Erdut

Izvršitelj: Centar za poduzetništvo Osijek

**AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI
ODRŽIVOG RAZVITKA I
PRILAGODBE KLIMATSKIM
PROMJENAMA (SECAP) OPĆINE
ERDUT**



2024.

Elaborat izradio:

Centar za poduzetništvo Osijek
J.J.Strossmayera 341
31000 Osijek

Dragan Makarijevski, dipl.oec.

Popis kratica:

BDP	Bruto društveni proizvod
BEI	Baseline Emission Inventory
DHMZ	Državni hidrometeorološki zavod
DVD	Dobrovoljno vatrogasno društvo
DZS	Državni zavod za statistiku
EIHP	Energetski institut Hrvoje Požar
EU	Europska unija
FZOEU	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
GHG	Greenhouse gases
HEP	Hrvatska elektroprivreda
HT	Hrvatski telekom
HŽ	Hrvatske željeznice
KZC	Kulturno znanstveni centar
MINGOR	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja
MUP	Ministarstvo unutarnjih poslova
NPOO	Nacionalni plan oporavka i otpornosti
PGDP	Prosječni godišnji dnevni promet
PORC	Poduzetničko razvojni centar
RH	Republika Hrvatska
RVA	Risk and Vulnerability Assessment
SECAP	Sustainable Energy and Climate Action Plan

Sadržaj

1	Uvod	11
1.1	Vizija.....	12
1.2	Sporazum Gradonačelnika za klimu i energiju	12
1.3	Strateški ciljevi.....	13
2	Metodologija.....	15
3	Analiza ranjivosti i rizika na učinke klimatskih promjena	17
3.1	Procjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene na području općine Erdut	18
3.2	Ocjena trenutnog stanja klime	21
3.3	Projicirane promjene temperature zraka i količina oborina	25
3.4	Procjena ranjivosti i rizika od klimatskih promjena.....	28
3.4.1	Toplinski val	28
3.4.2	Suša	30
3.4.3	Poplava.....	31
3.5	Sumarni prikaz rizika od vremenskih nepogoda	35
3.6	Očekivani učinci klimatskih promjena	36
3.7	Mjere prilagodbe klimatskim promjenama	37
4	Referentni inventar emisija CO ₂ – baseline emission inventory (BEI).....	48
5	Mjere ublažavanja klimatskih promjena	50
5.1	Sektor zgradarstva	50
5.2	Sektor prometa	51
5.3	Sektor javne rasvjete	51
6	Mjere ublažavanja klimatskih promjena	52
7	Utjecaj mjera na ugljikov otisak stanovnika općine Erdut.....	58
8	Procjena smanjenja emisija CO ₂ za identificirane mjere do 2030. godine	59
9	Provedba akcijskog plana	65

10	Zaključak	66
11	Dodaci:.....	67
12	Procjena potrošnje energije i emisija CO ₂	67
12.1	Procjena potrošnje energije i emisija CO ₂ u cestovnom prometu	67
12.2	Procjena potrošnje energije i emisija CO ₂ u zgradarstvu.....	75
12.3	Procjena potrošnje energije i emisija CO ₂ javne rasvjete	81
13	Uštede	82
13.1	Uštede u prometu	82
13.2	Uštede u zgradarstvu.....	92

Popis tablica:

Tablica 1: Emisijski faktori 2022.....	16
Tablica 2: Emisijski faktori 2014. godine	16
Tablica 3: Potrošnja goriva i emisija štetnih plinova prema vrsti pogona automobila	16
Tablica 4: Izvori učinka klimatskih promjena na pojedine sektore društva i gospodarstva	18
Tablica 5: Srednje mjesečne vrijednosti i ekstremi na meteorološkoj postaji Osijek (u razdoblju 1899-2022)	21
Tablica 6: Srednje godišnje vrijednosti onečišćenja zraka na mjerne postaji Kopački rit (2022. godinu)	24
Tablica 7: Rekapitulacija vjerojatnosti poplave i rizika za pojedine skupine	33
Tablica 8: Rizici od elementarnih nepogoda koji su značajni za općinu Erdut	35
Tablica 9: Pokazatelji vezani uz fizičku i okolišnu ranjivost	36
Tablica 10: Pokazatelji vezani uz socio-ekonomsku ranjivost	36
Tablica 11: Očekivani učinci klimatskih promjena na pojedine sektore u općini Erdut	36
Tablica 12: Sumarni prikaz mjera prilagodbe klimatskim promjenama.....	47
Tablica 13: Utjecaj projekata na prilagodbu vremenskim nepogodama	47
Tablica 14: Referentna energetska potrošnja po sektorima i energentima u općini Erdut (2023.)....	48
Tablica 15: Referentni inventar emisija CO ₂ po sektorima i energentima u općini Erdut (2023.).....	48
Tablica 16: Rekapitulacija ulaganje u projekte za smanjenje emisije stakleničkih plinova.....	58
Tablica 17: Demografska kretanja u Općini Erdut na popisima stanovništva	60
Tablica 18: Procjena potrošnje električne energije u kućanstvima	61
Tablica 19: Procjena potrošnje plina.....	61
Tablica 20: Projekcija potrošnje ogrjevnog drva.....	61
Tablica 21: Broj registriranih vozila u Općini Erdut prema vrsti i gorivu.....	61
Tablica 22: Procjena emisije stakleničkih plinova prometa lokalnog stanovništva	62
Tablica 23: Procjena emisije stakleničkih plinova prometa vezanog uz granični promet	62
Tablica 24: Rekapitulacija utjecaja prometa na emisiju stakleničkih plinova u Općini Erdut 2030. godine	62
Tablica 25: Projekcije energetske potrošnje po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij sa mjerama	63
Tablica 26: Projekcije emisije CO ₂ po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij sa mjerama	63
Tablica 27: Struktura prosječnog godišnjeg dnevnog prometa po skupinama vozila (brojačko mjesto Bijelo Brdo).....	68

Tablica 28: Struktura prosječnog godišnjeg dnevnog prometa po razredu vozila (brojačko mjesto Erdut)	69
Tablica 29: Broj registrirani vozila u Općini Erdut po vrsti vozila i vrsti goriva	69
Tablica 30: Struktura registriranih vozila u Općini Erdut prema vrsti vozila i vrsti goriva.....	69
Tablica 31: Usporedba broja vozila u Općini Erdut u 2024. godini u odnosu na 2015. godinu	70
Tablica 32: Prosječni godišnji dnevni promet na brojačkim mjestima lociranim u općini Erdut	70
Tablica 33: Promet na državnom graničnom prijelazu Erdut	71
Tablica 34: Projekcija volumena cestovnog prometa na prometnicama u općini Erdut	73
Tablica 35: Procjena volumena prometa lokalnog stanovništva	73
Tablica 36: Procjena volumena prometa vezanog uz granični prijelaz	74
Tablica 37: Rekapitulacija volumena prometa u Općini Erdut	74
Tablica 38: Ostvareni željeznički promet u Općini Erdut u 2022. godini sa energetsom projekcijom i emisijom CO ₂	75
Tablica 39: Rekapitulacija energetske potrošnje željezničkog prometa i emisije CO ₂ u općini Erdut ..	75
Tablica 40: Popisane osobe, kućanstva i stambene jedinice	75
Tablica 41: Stanovi prema načinu korištenja u općini Erdut prema zadnja tri popisa	76
Tablica 42: Nastanjeni stanovi prema pomoćnim prostorijama i instalacijama.....	76
Tablica 43: Potrošnja električne energije u kućanstvima općine Erdut	77
Tablica 44: Potrošnja prirodnog plina u općini Erdut po mjestima u razdoblju od 2021. do 2023. godine	78
Tablica 45: Emisija CO ₂ uvjetovana potrošnjom prirodnog plina	78
Tablica 46: Potrošnja drva za ogrjev u kućanstvima	78
Tablica 47: Sumarni popis energetske potrošnje javnih objekata Općine Erdut.....	79
Tablica 48: Potrošnja toplinske energije javnih objekata prema vrsti energenta	80
Tablica 49: Rekapitulacija energetske potrošnje i emisije stakleničkih plinova u zgradarstvu	80
Tablica 50: Potrošnja javne rasvjete u općini Erdut	81
Tablica 51: Predložene vrijednosti pokazatelja stanja kolnika	82
Tablica 52: Procjena utjecaja kvalitete ceste na emisiju stakleničkih plinova.....	83
Tablica 53: Projekcija uštede u energetskej učinkovitosti i emisiji stakleničkih plinova realizacijom rekonstrukcije ceste.....	83
Tablica 54: Utjecaja kvalitete ceste na emisiju stakleničkih plinova.....	84
Tablica 55: Projekcija uštede u energetskej učinkovitosti i emisiji stakleničkih plinova realizacijom izgradnje ceste.....	85
Tablica 56: Projekcija uštede energije i smanjenja emisije CO ₂ kao rezultat postavljanja e-punionica	86

Tablica 57: Procjena uštede energije i smanjene emisije stakleničkih plinova uporabom električnog turističkog vozila nasuprot vozilu na dizel pogon	86
Tablica 58: Razlozi korištenja određenog tipa prijevoza prema vrsti prijevoza	87
Tablica 59: Učestalost korištenja bicikla stanovnika Osječko-baranjske županije.....	90
Tablica 60: Procjena uštede energije i emisije stakleničkih plinova supstitucijom vožnje automobilom vožnjom bicikla	90
Tablica 61: Rekapitulacija ušteda u prometu	91
Tablica 62: Potencijalne uštede na zgradama javnog sektora Općine Erdut	92
Tablica 63: Energetska obnova zgrada javnog sektora Općine Erdut	94
Tablica 64: Ušteda energije i emisije stakleničkih plinova rekonstrukcijom zgrade	97
Tablica 65: Rekapitulacija ušteda u zgradarstvu	97

Popis slika:

Slika 1: Ukupne gospodarske štete od katastrofa kao udio u BDP-u (cijeli svijet).....	17
Slika 2: Kretanje prosječnih godišnjih temperatura zraka na meteorološkoj stanici Osijek u razdoblju od 2009. do 2022. godine sa projekcijom linearnog trenda do 2030. godine.....	22
Slika 3: Kretanje ukupnih godišnjih količina padalina u razdoblju od 2014. do 2023. godine sa projekcijom za 2030. godinu (meteorološka stanica Osijek).....	23
Slika 4: Kretanje mjesečnih količina oborina u razdoblju od 2014. do 2023. godine (Osijek).....	23
Slika 5: Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011. - 2040. u odnosu na razdoblje 1961. - 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno).	25
Slika 6: Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2041. - 2070. u odnosu na razdoblje 1961. - 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno).	26
Slika 7: Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2011. - 2040. u odnosu na razdoblje 1961. - 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za jesen.	26
Slika 8: Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2041. - 2070. u odnosu na razdoblje 1961. - 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno).	27
Slika 9: Identificirane prijetnje i sektori na koje utječu.....	28
Slika 10: Procjena rizika od ekstremne temperature.....	29
Slika 11: Karta ranjivosti od suše područja Hrvatske	30
Slika 12: Položaj područja opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja	31
Slika 13: Karta rizika od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja	32
Slika 14: Karta rizika od poplava za srednju vrijednost pojavljivanja.....	32
Slika 15: Karta rizika od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja	33
Slika 16: Matrica rizika za poplave	34
Slika 17: Struktura energetske potrošnje po sektorima i energentima u 2023. godini	49
Slika 18: Prikaz emisija CO ₂ po sektorima i energentima u 2023. godini	49
Slika 19: Specifični faktor emisije CO ₂ po ukupno proizvedenoj električnoj energiji u Hrvatskoj	59
Slika 20: Stupanj dani grijanja korišteni u scenarijima razvoja do 2050. godine	60

Slika 21: Emisija stakleničkih plinova u 2030. godini nakon realizacije projekata u usporedbi sa referentnom 2023. godinom po sektorima.....	64
Slika 22: Prostorni i brojčani raspored stanovnika Općine Erdut (Popis stanovništva 2021.).....	67
Slika 23: Lokacije brojačkih mjesta u općini Erdut i intenzitet prometa u 2021. godini.	68
Slika 24: Trend intenziteta prometa na brojačkim mjestima u Općini Erdut	71
Slika 25: Prometni tokovi u poslijepodnevnom vršnom satu u Općini Erdut	72
Slika 26: Željezničke pruge i kolodvori na području Općine Erdut.....	74
Slika 27: Karta plinovoda u općini Erdut	77
Slika 28: Lokacija projekata uređenja nerazvrstanih cesta	82
Slika 29: Električno turističko vozilo.....	86
Slika 30: Motiviranost stanovnika na korištenje bicikla poboljšanjem biciklističke infrastrukture u mjestu	88
Slika 31: Mišljenje ispitanika o važnosti podizanje svijesti stanovnika o korisnom učinku bicikla	89
Slika 32: Toplinska karta intenziteta korištenja biciklističkih staza u općini Erdut	89

1 Uvod

Klimatske promjene već se događaju i jedan su od najvećih izazova našeg vremena na svjetskoj razini. Događaji povezani s ekstremnim vremenskim i klimatskim prilikama koji uzrokuju razne nepogode u mnogim će regijama postajati sve češći i jači. Utjecaji promjene klime na ekosustave, gospodarske sektore te ljudsko zdravlje i dobrobit razlikuju se diljem Europe. Čak i ako se svjetski naponi za smanjenje emisija pokažu učinkovitima, neke su klimatske promjene već sada neizbježne te su stoga potrebne dodatne aktivnosti da bismo se prilagodili učincima tih promjena.

Destruktivni utjecaji klimatskih promjena osjećaju se u svim dijelovima svijeta, a za olakšano nošenje s njihovim posljedicama Pariški sporazum¹ naglašava važnost prilagodbe. Prilagodba se odnosi na izradu strategije aktivnosti koje imaju za cilj izbjegavanje štete i troškova koji mogu nastati ako se klimatske promjene ne uzmu u obzir. Iako se nije moguće prilagoditi svim utjecajima klimatskih promjena, upravljanje mogućim rizicima može se poboljšati. Utjecaj klimatskih promjena na određeni sektor i njegova ranjivost mogu biti slični u više slučajeva ili na više različitih lokacija, no nažalost ne postoje generalne smjernice prilagodbe. Svaki je slučaj poseban i svakom slučaju treba dati individualno rješenje - klimatske promjene utječu globalno, ali su mjere prilagodbe klimatskim promjenama svakako lokalne. Borba protiv klimatskih promjena je moguća na dva načina: djelovanje na uzroke klimatskih promjena (ublažavanje klimatskih promjena) ili rješavanje i djelovanje na posljedice klimatskih promjena (prilagodba klimatskim promjenama).

Općina Erdut, kao jedinica lokalne samouprave, osnovana je 1993. godine. Sjedište Općine je u Dalju. Pripada Osječko – baranjskoj županiji. Prostire se na 159,16 km².

Prema posljednjem popisu stanovništva iz 2021. godine, na području općine Erdut živi 5.534 stanovnika u 2.286 kućanstava, od čega je 2.820 žena i 2.616 muškaraca. Gustoća naseljenosti u Općini Erdut je 34,8 stanovnika/km², a prosječna starost 48,3 godina.

Mreža državnih i županijskih cesta povezuje sva naselja te gospodarske i druge sadržaje od važnosti za RH i općinu Erdut, a ostale sadržaje povezuje mreža lokalnih i nerazvrstanih cesta.

Duljina cestovne mreže na području općine Erdut iznosi 151,37 km, od čega su državne ceste ukupne dužine 28,00 km, županijske ceste 24,9 km, a nerazvrstane ceste su ukupne dužine 98,47 km.

Na području Općine Erdut ukupno je 99,75 km cesta sa suvremenim kolnikom. S obzirom na ostale pokazatelje (stanovništvo, površina itd.), cestovna struktura u Općini Erdut može se ocijeniti vrlo dobrom, što znači da je mreža javnih cesta kvalitetom u gornjem dijelu hrvatskoga prosjeka (63,67 km cesta na 100 km² površine).

Hrvatske željeznice u općini Erdut imaju dvije pruge:

- MP.14. Vinkovci - Erdut - Državna granica i
- I.100 Dalj - Osijek - Varaždin.

Obrazovnu infrastrukturu na području općine Erdut čine dva dječja vrtića, dvije osnovne škole (plus područna škola) te jedna srednja škola.

Glavna gospodarska djelatnost općine Erdut je poljoprivreda.

¹ https://climate.ec.europa.eu/policies/international/negotiations/paris_hr

1.1 Vizija

Jedinice lokalne samouprave ključni su pokretači energetske tranzicije te se bore protiv klimatskih promjena na razini uprave najbližoj građanima. Jedinice lokalne samouprave dijele odgovornost za borbu protiv klimatskih promjena s tijelima na regionalnoj i nacionalnoj razini te su spremne djelovati bez obzira na to hoće li ostali dionici ispuniti svoje obveze. Lokalnim rješenjima za probleme energetike i klimatskih promjena stanovnicima se osigurava sigurna, održiva i konkurentna energija pristupačnih cijena te se tako pridonosi smanjenju energetske ovisnosti i zaštiti ugroženih potrošača.

Vizija Općine Erdut na tragu je zajedničke vizije gradonačelnika potpisnika Sporazuma za klimu i energiju za 2050.

Vizija Općine Erdut na tragu je zajedničke vizije gradonačelnika potpisnika Sporazuma za klimu i energiju za 2050 a cilj je doprinijeti klimatskom i energetsom razvoju Općine Erdut postupnim jačanjem otpornosti i prilagodbe klimatskim poremećajima – toplinskim valovima, požarima, poplavama, klizištima, jakim vjetrovima i erozijom obale a, koji se smatraju rapidno rastućim učincima klimatskih promjena. Općina Erdut kroz suradnju vlastitih snaga i stručnosti, korištenjem šireg skupa znanja i iskustva, potičući inovacije i razmjenu najboljih praksi očekuje postizanje nekoliko važnih, dugoročnih učinaka: uštedu energije, poboljšane kapacitete i vještine javnih službenika u implementaciji akcijskog plana ; poboljšane lokalne politike održive energije i energetske učinkovitosti; potaknute investicije u održivu energiju i prilagodbu klimatskim promjenama.

1.2 Sporazum Gradonačelnika za klimu i energiju

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

Potpisnici ovog Sporazuma podržavaju zajedničku viziju za 2050. godinu:

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

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

Kako bi svoj politički angažman prenijeli iz teorije u praktične mjere i projekte, potpisnici Sporazuma obvezuju se na dostavljanje Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti (SECAP) u roku od dvije godine od odluke lokalnog vijeća, s navedenim ključnim aktivnostima koje planiraju poduzeti.

Plan će sadržavati i Referentni inventar ispuštanja (engl. Baseline Emission Inventory, BEI) u svrhu praćenja aktivnosti prilagodbe te Ocjenu rizika i ranjivosti na klimatske promjene (engl. Risk and Vulnerability Assessment, RVA). Strategija prilagodbe trebala bi biti dio SECAP-a i/ili se treba razviti i uključiti u zaseban planski dokument. Ovaj odvažan politički angažman označava početak dugotrajnog postupka, a gradovi su obvezni izvještavati o napretku provedbe planova svake dvije godine. Ovoj dragovoljnoj inicijativi do prosinca 2020. godine pristupilo je 10.405 gradova i općina u 61 zemlji svijeta sa svojih gotovo 330 milijuna stanovnika, a osim europskih gradova Sporazumu su pristupili i gradovi smješteni na drugim kontinentima, primjerice Jordan, Kazahstan, Tunis, Maroko itd.

Na području Republike Hrvatske Sporazum je potpisalo 88 gradova i općina koje obuhvaćaju preko 2,1 milijuna stanovnika.

1.3 Strateški ciljevi

Energetsko-klimatska politika Općine Erdut dugi je niz godina usmjerena prema održivom energetsom razvitku općine baziranom na načelima zaštite okoliša, energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije i održive gradnje. S ciljem ublažavanja klimatskih promjena,

Glavni strateški ciljevi Plana ublažavanja klimatskih promjena u sklopu Akcijskog plana održivog energetskeg razvoja i prilagodbe na klimatske promjene su:

1. Ublažavanje negativnih efekata klimatskih promjena
2. Prilagodba klimatskim promjenama

Strateški ciljevi izrade Plana ublažavanja klimatskih promjena u sklopu Akcijskog plana održivog energetskeg razvoja i prilagodbe na klimatske promjene za Općinu Erdut su:

- gospodarski razvitak Općine kroz unaprjeđenje sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete provedbom;
- gospodarski razvitak Općine kroz pojačano investiranje projekata energetske učinkovitosti, obnovljivih izvora energije i održive gradnje;
- energetskeg razvitak na načelima održivosti u svim sektorima energetske potrošnje;
- smanjenje energetskeg potrošnje i pripadajućih emisija CO₂;
- znatno povećanje udjela energije proizvedene iz obnovljivih izvora;

Strateški ciljevi izrade Plana prilagodbe klimatskim promjenama u sklopu Akcijskog plana održivog energetskeg razvoja i prilagodbe na klimatske promjene za Općinu Erdut su:

- smanjenje ranjivosti prirodnih sustava i društva na negativne utjecaje klimatskih promjena;
- povećanje sposobnosti oporavka nakon učinaka klimatskih promjena;
- iskorištavanje potencijalnih pozitivnih učinaka koji također mogu biti posljedica klimatskih promjena.

Prirodnom nepogodom, u smislu Zakona, smatraju se iznenadne okolnosti uzrokovane nepovoljnim vremenskim prilikama, seizmičkim uzrocima i drugim prirodnim uzrocima koje prekidaju normalno odvijanje života, uzrokuju žrtve, štetu na imovini i/ili njezin gubitak te štetu na javnoj infrastrukturi i/ili u okolišu. U tom smislu, prirodnom nepogodom smatraju se: potres, olujni i orkanski vjetar,

požar, poplava, suša, tuča, kiša koja se smrzava u dodiru s podlogom, mraz, izvanredno velika visina snijega, klizanje, odronjavanje zemljišta, te druge pojave takva opsega koje ovisno o mjesnim prilikama uzrokuju bitne poremećaje u životu ljudi na određenom području. Opće mjere za ublažavanje i uklanjanje izravnih posljedica prirodnih nepogoda jesu:

- sanacija područja zahvaćenog nepogodom,
- prikupljanje i raspodjela pomoći stradalom i ugroženom stanovništvu,
- provedba zdravstvenih i higijensko-epidemioloških mjera,
- provedba veterinarskih mjera,
- organizacija prometa i komunalnih usluga radi žurne normalizacije života.

Ove mjere provode se organizirano na državnoj, područnoj (regionalnoj) i lokalnoj razini sukladno pravima i obvezama sudionika. U cilju pravovremenog i učinkovitog ublažavanja i uklanjanja izravnih posljedica, procjena štete od ekstremnih prirodnih nepogoda u pravilu se obavlja odmah ili u najkraćem roku.

2 Metodologija

Prema priručniku "How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)" (dalje u tekstu: Priručnik) izrađenom od strane Ureda Sporazuma gradonačelnika te Zajedničkog istraživačkog centra Europske komisije.

Akcijski plan energetske i klimatske održivog razvitka, skraćeno SECAP (eng. Sustainable Energy and Climate Action Plan) strateški je dokument koji sadrži smjernice vezane uz energetske učinkovitost i za ublažavanje utjecaja na klimatske promjene.

U okviru energetske tranzicije i smanjenja CO₂, SECAP-i su dokumenti koji pomažu gradovima i općinama da uz pomoć smjernica svoje aktivnosti provode uzimajući u obzir utjecaj na klimu i okoliš. SECAP pomaže u "Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu" te služi kao podloga za mogućnost pristupanja mnogim EU projektima.

Pored mjera ublažavanja koje se planiraju za razdoblje do 2030. godine s novim ciljevima smanjenja emisija od najmanje 40%, planovi predviđaju mjere prilagodbe i analizu ranjivosti i rizika od klimatskih promjena na određenom području grada ili općine. Mjere prilagodbe u SECAP-u temelje se na Analizi ranjivosti i rizika, slično kao što se mjere ublažavanja temelje na Referentnom inventaru emisija (BEI).

Analizu je moguće provesti koristeći razne metodologije s ciljem da jedinice lokalne samouprave kvalitativnom ili kvantitativnom metodom odrede koje prijetnje (eng. hazard) nastale uslijed klimatskih promjena su prisutne i na koje sektore djeluju, te kolika je ranjivost pojedinog sektora i rizik prijetnje. Ranjivost je pri tome definirana kao stupanj do kojeg je neki sustav osjetljiv na učinke klimatskih promjena, a funkcija je elemenata izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe.

Elementi osjetljivosti definirani su kroz sljedeće pokazatelje:

- izgrađenost naselja – tj. postotni udio „sive infrastrukture“ (zgrade, ceste, nogostupi, parkirališta, itd.) u odnosu na „zelenu infrastrukturu“ (parkovi, šume, travnjaci, i sl.);
- gustoća naseljenosti i
- udjele ranjivih grupa u društvu (starije osobe, djeca i kronični bolesnici).

Sposobnost prilagodbe opisuje se kao mogućnost sustava, institucija, ljudi i ostalih vrsta da se prilagode potencijalnom učinku klimatskih promjena. Njeni pokazatelji u ovom slučaju su:

- udio „zelene infrastrukture“ (parkovi, šume, itd.)
- udio „plave infrastrukture“ (vodene površine npr. rijeke, jezera, potoci, ribnjaci, močvare, kanali i sl.);
- dostupnost zdravstvenih i socijalnih usluga (kapacitet po broju stanovnika) i
- educiranost stanovništva (broj edukacijskih programa, info kampanja i sl.).

Za izračun emisija korišteni su standardni emisijski faktori usklađeni s načelima Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (engl. Intergovernmental panel on Climate Change – IPCC), a koji su u skladu s faktorima koje Republika Hrvatska koristi u izradi nacionalnih energetske i klimatskih planova i strategija.

Emisijski faktor je koeficijent koji omogućava pretvorbu podataka o aktivnosti u emisije stakleničkih plinova. To je prosječni stupanj emisija o odabranom izvoru, zavisao o jedinicama aktivnosti ili procesu/procesima.

Na temelju članka 22. stavka 3. Zakona o energetskej učinkovitosti (»Narodne novine«, broj 127/14, 116/18, 25/20 i 41/21) donesen je PRAVILNIK O IZMJENAMA I DOPUNAMA PRAVILNIKA O SUSTAVU ZA PRAĆENJE, MJERENJE I VERIFIKACIJU UŠTEDA ENERGIJE u kojem su objavljeni emisijski faktori koji su korišteni u izračunima u ovom elaboratu.

Tablica 1: Emisijski faktori 2022.

Energent	Emisijski faktor kgCO ₂ /kWh
Dizelsko gorivo	0,281
Drvo	0,028
Električna energija	0,159
Lož ulje	0,307
Motorni benzin	0,280
Peleti	0,027
Prirodni plin	0,214
Ukapljeni plin	0,255

Izvor: narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2022_03_30_370.html

Tablica 2: Emisijski faktori 2014. godine

Energent	Emisijski faktor kgCO ₂ /kWh
Drvo	0,02909
Električna energija	0,23481
Lož ulje	0,31031
Peleti	0,03440
Prirodni plin	0,22020
Ukapljeni plin	0,26088

Izvor: http://www.encert-eihp.org/wp-content/uploads/2014/11/0-FAKTORI_primarne_energije.pdf

U slijedećoj tablici prikazani su rezultati mjerenja potrošnje goriva i izračunata emisija štetnih plinova za tri pogona automobila.

Tablica 3: Potrošnja goriva i emisija štetnih plinova prema vrsti pogona automobila

	Potrošnja (l/100 km)	CO ₂ (g/km)
Dizel	6,2	163,7
Benzin	9,0	215,5
Hibrid	4,5	107,8

Izvor: Tomislav Senčić, Bruno Bojković, Tomislav Mrakovčić: Simulacija potrošnje goriva i emisija automobila s različitim pogonom

3 Analiza ranjivosti i rizika na učinke klimatskih promjena

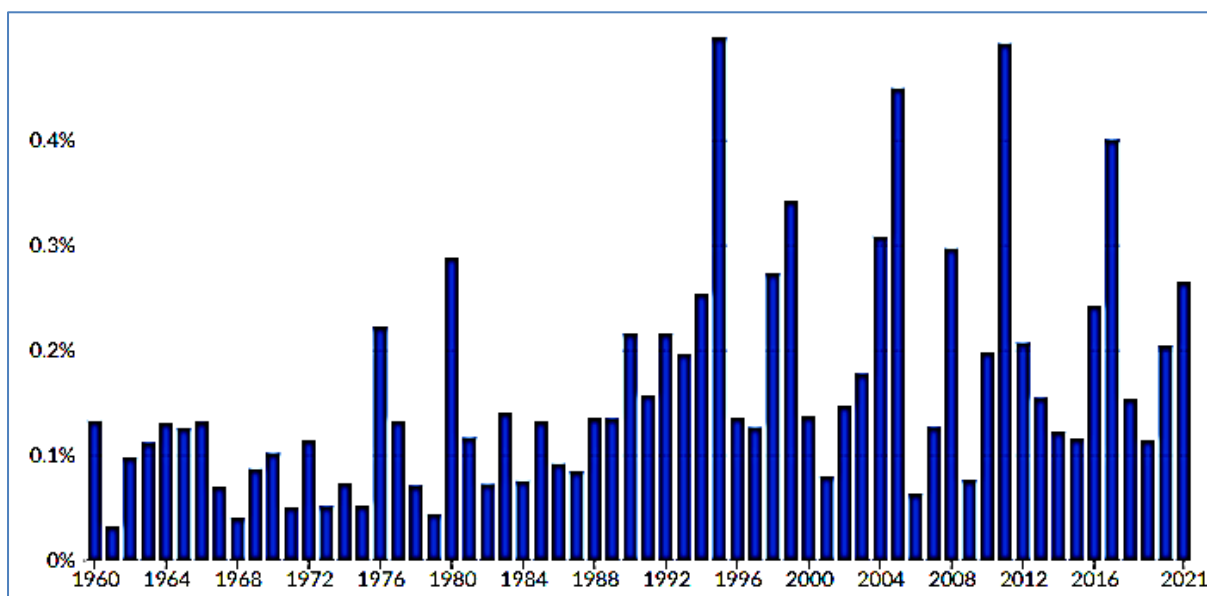
Klimatske promjene jedan su od najvećih izazova s kojim se danas suočavamo. Utjecaji klimatskih promjena se osjećaju u svim dijelovima svijeta.

Prirodne katastrofe ne samo da imaju razorne učinke u smislu gubitka ljudskih života, već mogu uzrokovati i ozbiljno uništenje s ekonomskim troškovima. Kada promatramo globalne ekonomske troškove tijekom vremena, u apsolutnom smislu, skloni smo vidjeti rastuće troškove. No, što je važno, svijet – i većina zemalja – također su postali bogatiji. Globalni bruto domaći proizvod povećao se više od četiri puta od 1970. godine. Stoga bismo mogli očekivati da bi za bilo koju katastrofu apsolutni ekonomski troškovi mogli biti veći nego u prošlosti.

Primjereniji mjerni podatak za usporedbu gospodarskih troškova tijekom vremena jest njihovo razmatranje u odnosu na BDP. To je pokazatelj koji su sve zemlje usvojile u okviru UN-ovih ciljeva održivog razvoja za praćenje napretka u pogledu otpornosti na troškove katastrofa.

U grafikonu vidimo globalne izravne gubitke katastrofa koji se daju kao udio u BDP-u.

Slika 1: Ukupne gospodarske štete od katastrofa kao udio u BDP-u (cijeli svijet)



Izvor: <https://ourworldindata.org/natural-disasters>

Očekuje se da će klimatske promjene, uzrokovane povišenim razinama stakleničkih plinova (engl. greenhouse gases, GHG) u atmosferi, dovesti do niza problema koji će imati utjecaja na razvoj društva. Negativni utjecaji, među ostalim, mogu uključivati štete prouzrokovane sve češćim prirodnim katastrofama i porastom razine mora, pritisak na proizvodnju hrane, negativne posljedice na zdravlje ljudi i mnoge druge.

3.1 Procjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene na području općine Erdut

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

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

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

Sektor	Izvor učinka	
	Negativan	Pozitivan
Zgradarstvo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ toplinski valovi utječu na povećanje temperature u zgradama bez ili s vrlo malom izolacijom – narušavanje komfora korisnika zgrada ➤ ekstremne niske i visoke temperature zahtijevaju veću potrošnju energije za grijanje/hlađenje (povezano se sektorom energetike) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ zbog smanjenja broja ekstremno hladnih dana i povećanja temperature, smanjena je potreba za energijom za grijanje
Promet	<ul style="list-style-type: none"> ➤ visoke temperature uzrokuju smanjenje tvrdoće asfalta koji se širi i nastaju oštećenja ➤ visoke temperature povećavaju temperaturu u automobilima ➤ zbog toplinskih valova radnici koji rade na održavanju cesta ne mogu obavljati svoj posao što povećava troškove i odgađa završetak radova ➤ visoke temperature uzrokuju savijanje tračnica (novi troškovi održavanja ili ograničenja brzine vlakova) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ blaže zime bez puno snijega smanjuju troškove za čišćenje ulica

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ obilne oborine mogu uzrokovati prekide u prometu, oštećenja prometnica 	
Energetika	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ekstremne niske i visoke temperature zahtijevaju veću potrošnju energije za grijanje/hlađenje ➤ ekstremno niske temperature mogu uzrokovati fizička oštećenja dalekovoda – smetnje u prijenosu i distribuciji 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ više temperature kroz kalendarsku godinu (uz povećanje insolacije) može utjecati na povećanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora
Voda	<ul style="list-style-type: none"> ➤ više temperature uzrokuju opadanje razine vodenih površina ➤ češća olujna nevremena praćena jakim kišom uzrokuje poplave u poljoprivredi i građevinskom području ➤ više temperature uzrokuju veću potrošnju vode 	N/A
Gospodarenje otpadom	<ul style="list-style-type: none"> ➤ više temperature uzrokuju bržu razgradnju otpada na odlagalištima – širenje neugodnog mirisa ➤ Oluje stvaraju velike količine izvanrednog otpada (naplavine) ➤ Orkanske oluje uzrokuju čupanje stabala i stvaranje građevinskog otpada 	N/A
Poljoprivreda i šumarstvo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ učestali ekstremni vremenski uvjeti (mraz, suša, poplave...) uzrokuju smanjenje uroda pojedinih kultura ➤ promjene srednjih vrijednosti temperatura i količine oborina uzrokuju smanjenje uroda pojedinih kultura ➤ više temperature uzrokuju smanjenje produktivnosti u stočarskoj proizvodnji ➤ orkanski vjetar uzrokuje čupanje stabala ➤ ledolom fiziološki oštećuje stabla što ih čini pogodnim medijem za sekundarne štetnike ➤ povišene temperature mogu uzrokovati šumske požare 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ više temperature kroz kalendarsku godinu omogućuju dulju sezonu rasta, produljenje vegetacijske sezone nekih kultura ➤ više koncentracije ugljika pomažu uzgoju usjeva i povećanoj produktivnosti nekih kultura ➤ veća količina drva i drvnog ostatka(biomasa) za ogrjev nakon ekstremnih vremenskih pojava
Okoliš i bioraznolikost	<ul style="list-style-type: none"> ➤ više temperature uzrokuju naseljavanje invazivnih vrsta i istrebljenje postojećih – mijenjanje statusa postojećih zaštićenih područja i vrsta 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ekstremni vremenski uvjeti (poplave, suše) mogu uzrokovati širenje pojedinih ekosustava i prirodnih staništa
Zdravstvo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ toplinski valovi koji uzrokuju respiratorni kolaps, alergijske promjene ➤ ekstremni vremenski uvjeti (poplave, oluje) mogu uzrokovati teže povrede ljudi ili gubitak ljudskih života ➤ više temperature uzrokuju povećanje koncentracija prizemnog 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ blaže zime smanjuju zdravstvene probleme uzrokovane hladnim vremenom

	<p>ozona koji uzrokuje poteškoće s disanjem</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ blaže zime mogu uzrokovati povećani razvoj bakterija i virusa – može doći do epidemija ➤ ekstremni vremenski uvjeti koji smanjuju urode poljoprivrednih kultura mogu uzrokovati pomanjkanje hrane u siromašnim kućanstvima 	
Civilna zaštita i hitne službe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ekstremni vremenski uvjeti (toplinski valovi, oluje, poplave) uzrokuju povećanje broja intervencija – dodatni troškovi 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ česte pojave ekstremnih vremenskih uvjeta uzrokuju stalnu pripravnost službi na intervencije

3.2 Ocjena trenutnog stanja klime

Tablica 5: Srednje mjesečne vrijednosti i ekstremi na meteorološkoj postaji Osijek (u razdoblju 1899-2022)

Opis	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studen	prosinac
TEMPERATURA ZRAKA												
Srednja [°C]	-0,5	1,4	6,3	11,6	16,6	19,9	21,7	21	16,7	11,3	5,9	1,4
Aps. maksimum [°C]	19,0	23,0	26,9	30,9	36,0	39,6	40,3	40,3	37,4	30,6	25,8	21,3
Datum(dan/godina)	11/1903	23/1903	24/1977	24/1968	12/1968	20/1908	1/1950	24/2012	17/2015	3/2020	16/1963	25/2009
Aps. minimum [°C]	-27,1	-26,4	-21	-6,8	-3	1	4,7	5,1	-1,2	-8,6	-15,7	-23,2
Datum(dan/godina)	31/1987	12/1935	4/1987	9/2003	3/1935	9/1962	10/1948	29/1981	28/1906	30/1920	24/1988	18/1963
TRAJANJE OSUNČAVANJA												
Suma [sati]	61,4	89,5	145,1	184,2	225,9	250,4	278,7	263,2	193	151,3	74,1	52,1
OBORINA												
Količina [mm]	45,1	42,4	44,9	57,4	70,7	82,1	61,1	59,2	56	59,2	59,7	54,1
Maks. vis. snijega [cm]	52	93	49	22	-	-	-	-	-	-	40	60
Datum(dan/godina)	14/1918	12/1922	13/1932	1/1942	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	11/1921	28/1917
BROJ DANA												
vedrih	3	4	5	5	5	6	9	11	9	7	3	2
s maglom	6	4	2	1	0	0	1	1	2	5	6	7
s kišom	7	7	9	12	13	12	10	9	9	10	11	10
s mrazom	7	7	7	2	0	0	0	0	0	3	6	8
sa snijegom	6	5	3	1	0	0	0	0	0	0	2	5
ledenih (tmin ≤ -10°C)	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
studenih (tmax < 0°C)	9	4	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6
hladnih (tmin < 0°C)	23	18	11	2	0	0	0	0	0	2	8	18
toplih (tmax ≥ 25°C)	0	0	0	2	11	18	24	23	13	2	0	0
vrućih (tmax ≥ 30°C)	0	0	0	0	2	6	11	10	3	0	0	0

Izvor: DHMZ

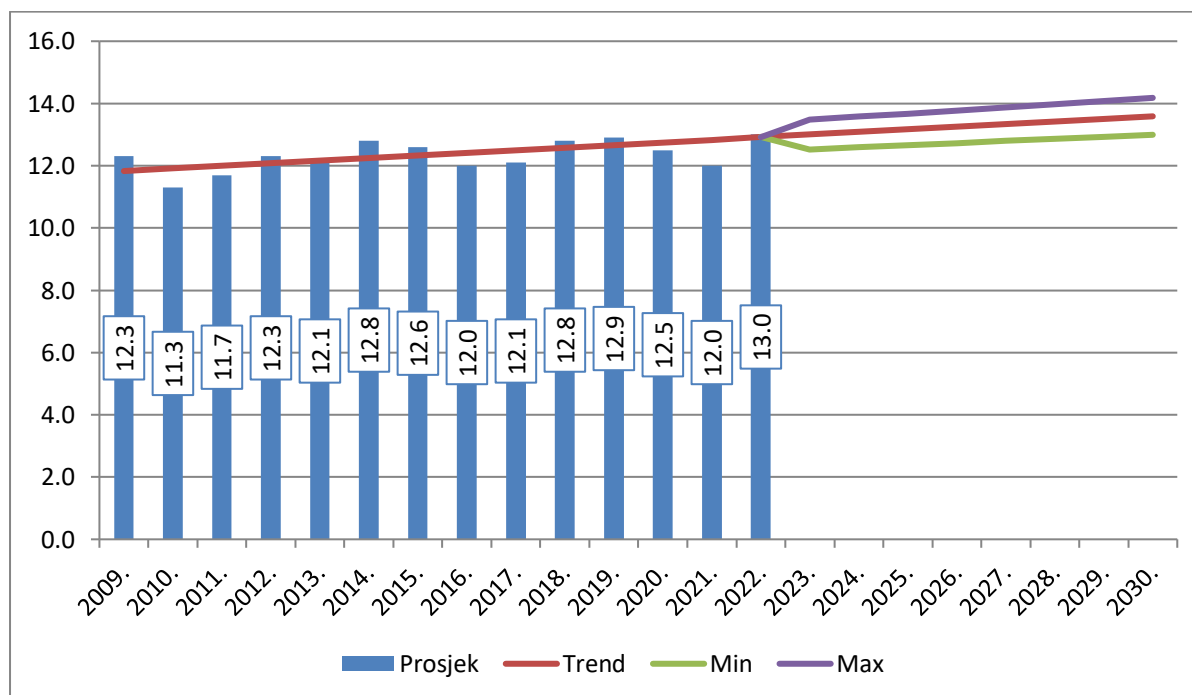
Za analizu meteoroloških podataka na području općine Erdut korištena je meteorološka stanica Osijek kao referentna meteorološka stanica za općinu Erdut, s obzirom da na samu lokaciju meteorološke stanice u neposrednoj blizini općine Erdut.

Klimatska obilježja prostora Općine Erdut dio su klime šireg prostora Istočne Hrvatske, gdje prevladava umjereno kontinentalna klima. Osnovne karakteristike ovog tipa klime su srednje mjesečne temperature više od 10° 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 je ove klime nepostojanje izrazito suhih mjeseci, a oborina je više u toplom dijelu godine. Prosječne godišnje količine oborina kreću se od 700-800 mm. Od vjetrova najčešći su slabi vjetrovi i tišine, dok su smjerovi vjetrova vrlo promjenjivi.

Na širem području izražena je homogenost klimatskih prilika, što je posljedica reljefnih obilježja (pretežito ravničarski reljef), dok su određene mikroklimatske diferencijacije prisutne na području Erdutskog brijega. Za područje Općine Erdut od velikog je značaja raspored oborina u vegetacijskom razdoblju. Prema raspoloživim mjerenjima optimalni raspored oborina u vegetacijskom razdoblju je 390,4 mm (Postaja Osijek). Na ovom području može se godišnje očekivati prosječno 1.800-1.900 sati sijanja sunca, a u vegetacijskom razdoblju od 1.290 – 1.350 sati.

Prema godišnjoj ruži vjetrova (Postaja Osijek) najučestaliji su vjetrovi iz sjeverozapadnog, zapadnog, te jednakog udjela sjevernog i jugoistočnog smjera. Zimi je najčešći vjetar iz jugoistočnog, a ljeti iz sjeverozapadnog smjera. Pojave tišina vezuju se za ljeto i jesen. Broj dana s maglom iznosi u prosjeku 30-50 dana godišnje. Najveći broj magli u nizinama su radijacijskog porijekla, tj. prizemne magle koje nastaju izjaravanjem tla u vedrim noćima. Pojava mraza javlja se u prosjeku od 30 - 50 dana godišnje. Najveći broj dana s mrazom imaju zimski mjeseci, osobito prosinac (8 dana).

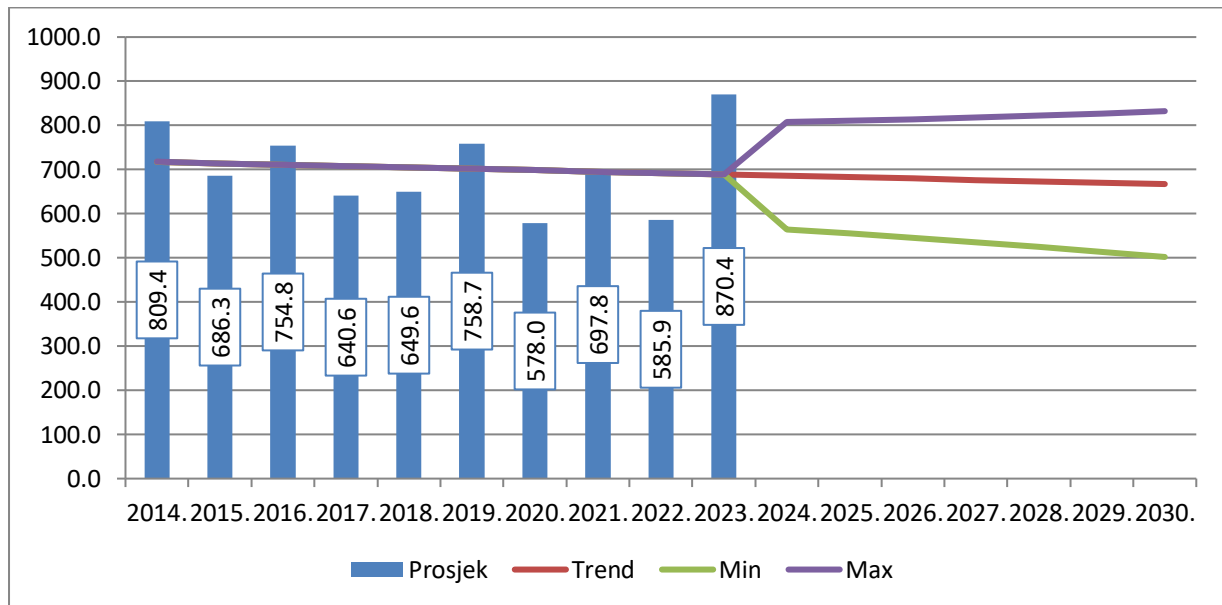
Slika 2: Kretanje prosječnih godišnjih temperatura zraka na meteorološkoj stanici Osijek u razdoblju od 2009. do 2022. godine sa projekcijom linearnog trenda do 2030. godine



Napomena: Korelacija = 0,57; Greška = 0,42 °C; Jednadžba Y = 0,08366 X + 11,74656

Izvor: DHMZ; Izračun autora

Slika 3: Kretanje ukupnih godišnjih količina padalina u razdoblju od 2014. do 2023. godine sa projekcijom za 2030. godinu (meteorološka stanica Osijek)



Napomena: Korelacija = -0,10; Greška = 100,4 mm; Jednadžba $Y = 100,4 - 3,14 X$

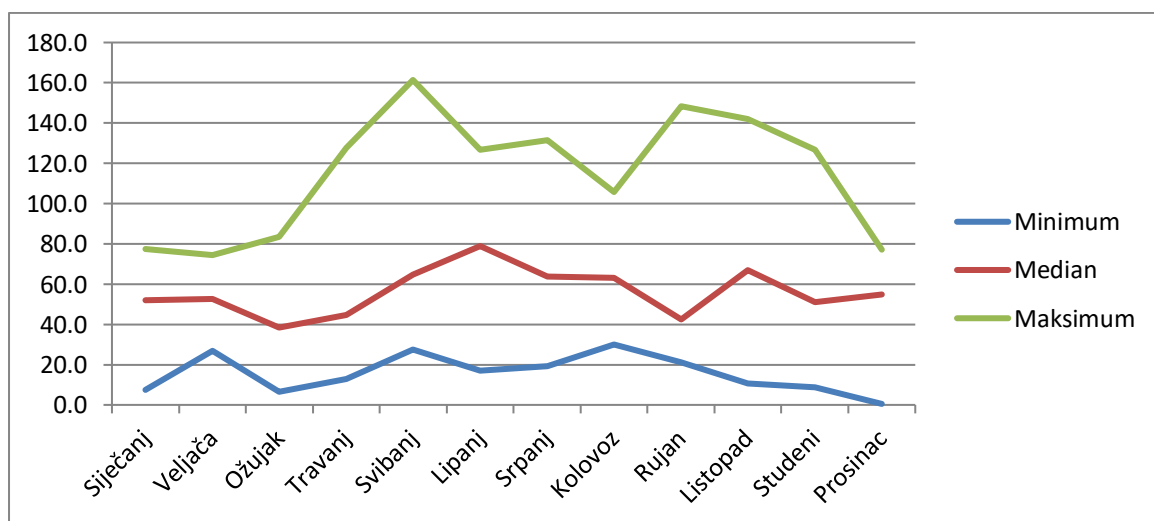
Izvor: DHMZ; Izračun autora

U razdoblju od 2009. do 2022. godine temperatura je u prosjeku svake godine rasla u prosjeku za 0,08°C počevši od 11,75°C u ishodišnoj 2008. godini.

Za očekivat je da će se u 2030. godini prosječna temperatura kretati u rasponu od 13 do 14°C.

U razdoblju od 2014. do 2023. godine ukupna godišnja količina padalina padala je u prosjeku svake godine za 3,14 mm uz velike oscilacije, tako da je raspon očekivanih količina u 2030. godini velik od 502 do 832 mm.

Slika 4: Kretanje mjesečnih količina oborina u razdoblju od 2014. do 2023. godine (Osijek)



Izvor: DHMZ

Promatrajući mjesečnu srednju količinu padalina u razdoblju od 2014. do 2023. godine najkišovitiji su mjeseci bili lipanj i listopad. Mjesečni maksimumi događaju se u ranijim razdobljima, svibanj i rujan. Minimumi se dešavaju ožujku te u studenom i prosincu.

Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske („Narodne novine“, br. 1/14), područje RH podijeljeno je u pet zona i četiri aglomeracije. Kada spominjemo aglomeraciju i zonu u smislu prethodno spomenute Uredbe odnosno povezano sa kvalitetom zraka aglomeracija predstavlja područje s više od 250.000 stanovnika ili područje s manje od 250.000 stanovnika, ali s gustoćom stanovništva većom od prosječne gustoće u Republici Hrvatskoj ili je pak kvaliteta zraka znatno narušena te je nužna ocjena i upravljanje kvalitetom zraka. Zona je razgraničeni dio teritorija RH od ostalih takvih dijelova, koji predstavlja cjelinu obzirom na praćenje, zaštitu i poboljšanje kvalitete zraka te upravljanje kvalitetom zraka. Područje zahvata smješteno je u zonu HR 1 „Kontinentalna Hrvatska“. Zona HR 1 obuhvaća područja Osječko-baranjske županije (izuzimajući aglomeraciju Osijek), Požeško – slavonske županije, Virovitičko – podravske županije, Vukovarsko – srijemske županije, Bjelovarsko – bilogorske županije, Koprivničko – križevačke županije, Krapinsko – zagorske županije, Međimurske županije, Varaždinske županije i Zagrebačke županije (izuzimajući aglomeraciju Zagreb).

Najbliža mjerna postaja lokaciji zahvata je postaja Kopački rit.

Tablica 6: Srednje godišnje vrijednosti onečišćenja zraka na mjernoj postaji Kopački rit (2022. godinu)

Zona/ Aglomeracije	HR1	
Županija	Osječko-baranjska	
Mjerna mreža	Državna mreža	
Mjerna postaja	Kopački rit	
Onečišćene tvari	Koncentracija onečišćujućih tvari ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kategorija kvalitete zraka
PM ₁₀	11,1	I kategorija
PM _{2.5}	7,2	I kategorija
O ₃		I kategorija

Izvor: MINGOR: Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2022. godinu

Prema posljednjim dostupnim podacima iz Izvješća o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2019. godinu zrak je na mjernoj postaji Kopački rit, u mjernoj mreži Državna mreža, bio I kategorije s obzirom na PM10 (auto.), PM2,5 (auto.) i O3.

3.3 Projicirane promjene temperature zraka i količina oborina

Klimatske promjene u budućoj klimi na području Hrvatske dobivene simulacijama klime regionalnim klimatskim modelom RegCM prema A2 scenariju analizirane su za dva 30-godišnja razdoblja:

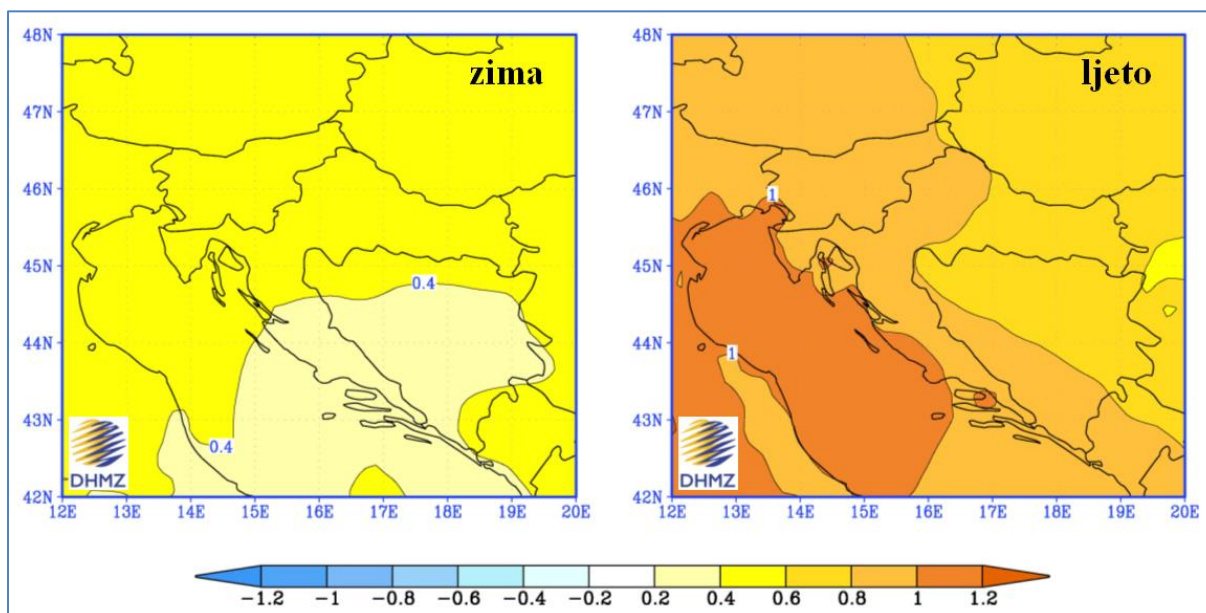
1. Razdoblje od 2011. do 2040. godine predstavlja bližu budućnost i od najvećeg je interesa za korisnike klimatskih informacija u dugoročnom planiranju prilagodbe na klimatske promjene.
2. Razdoblje od 2041. do 2070. godine predstavlja sredinu 21. stoljeća u kojem je prema A2 scenariju predviđen daljnji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

Projicirane promjene temperature zraka

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

U prvom razdoblju buduće klime (2011. - 2040.) na području Hrvatske zimi se očekuje porast temperature do 0,6 °C, a ljeti do 1 °C (Branković i sur., 2012).

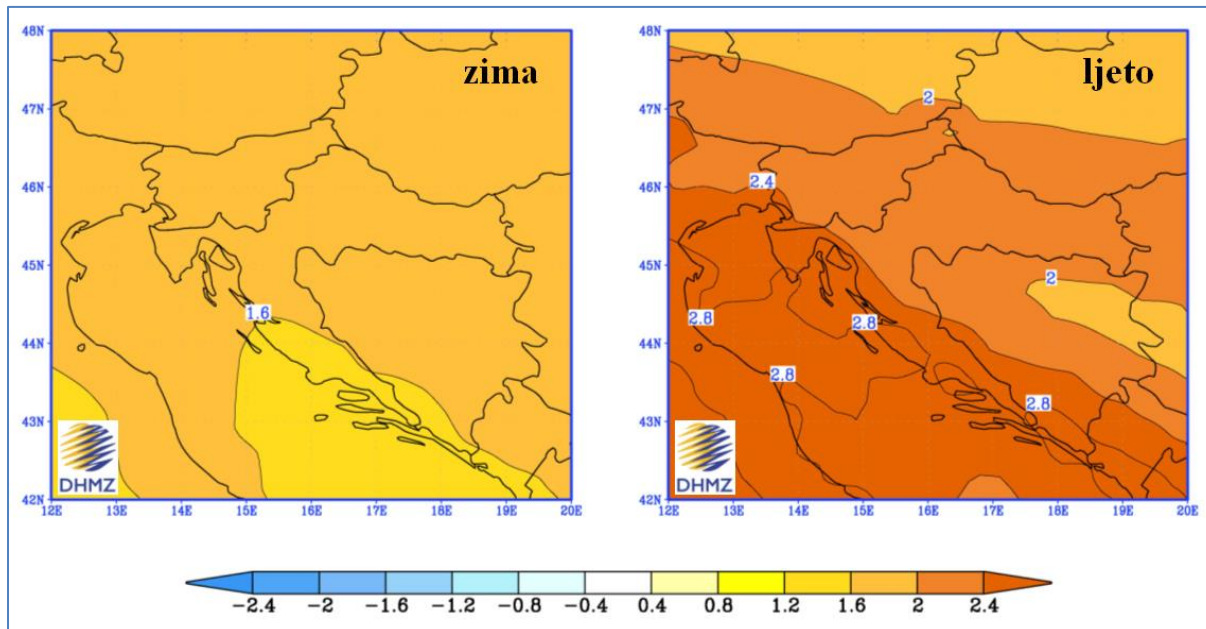
Slika 5: Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011. - 2040. u odnosu na razdoblje 1961. - 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljetu (desno).



Izvor: DHMZ

U drugom razdoblju buduće klime (2041. - 2070.) očekivana amplituda porasta u Hrvatskoj zimi iznosi do 2 °C u kontinentalnom dijelu i do 1,6 °C na jugu, a ljeti do 2,4 °C u kontinentalnom dijelu Hrvatske, odnosno do 3 °C u priobalnom pojasu (Branković i sur., 2010.).

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

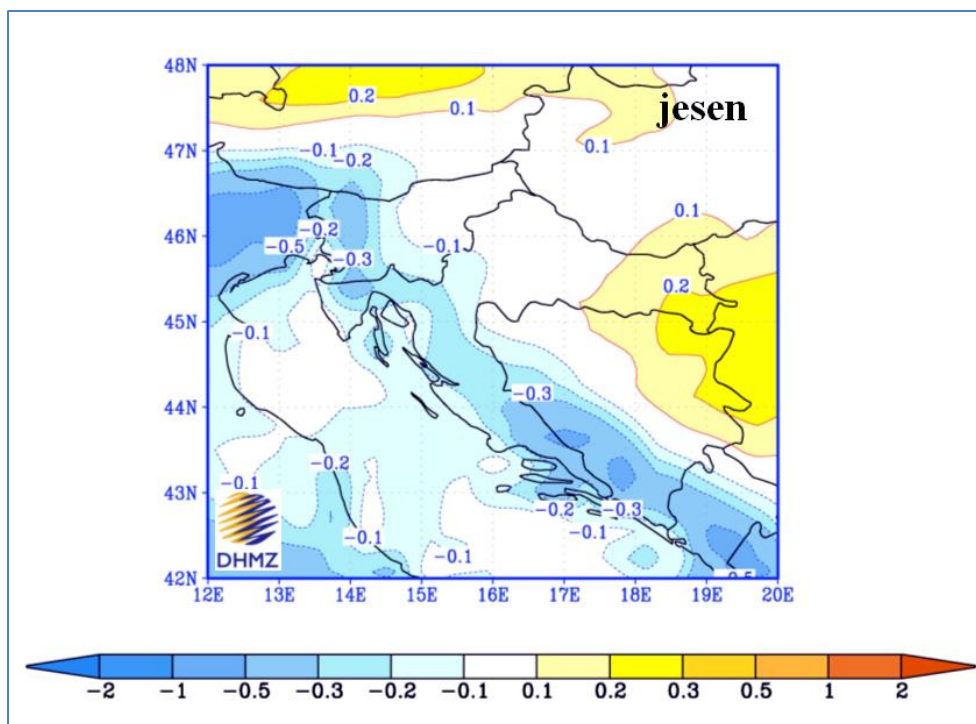


Izvor: DHMZ

Projicirane promjene oborine

Promjene količine oborine u bližoj budućnosti (2011. - 2040.) su vrlo male i ograničene samo na manja područja te variraju u predznaku ovisno o sezoni. Najveća promjena oborine, prema A2 scenariju, može se očekivati na Jadranu u jesen kada RegCM upućuje na smanjenje oborine s maksimumom od približno 45 - 50 mm na južnom dijelu Jadrana. Međutim, ovo smanjenje jesenske količine oborine nije statistički značajno.

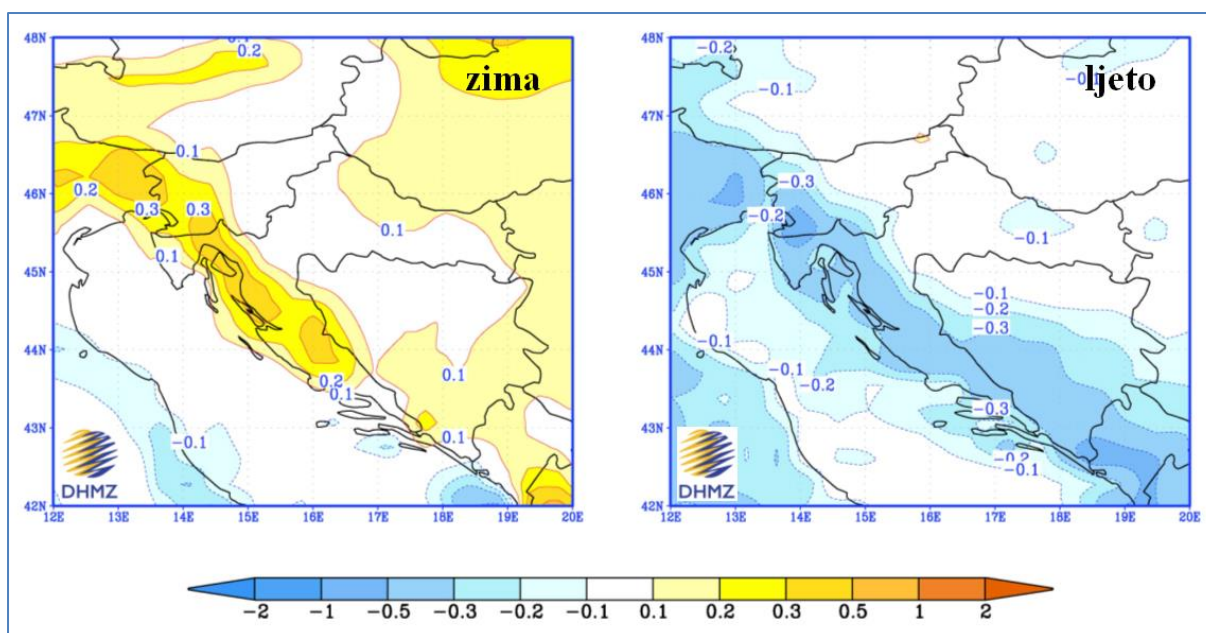
Slika 7: Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2011. - 2040. u odnosu na razdoblje 1961. - 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za jesen.



Izvor: DHMZ

U drugom razdoblju buduće klime (2041. - 2070.) promjene oborine u Hrvatskoj su nešto jače izražene. Tako se ljeti u gorskoj Hrvatskoj te u obalnom području očekuje smanjenje oborine. Smanjenja dosežu vrijednost od 45 - 50 mm i statistički su značajna. Zimi se može očekivati povećanje oborine u sjeverozapadnoj Hrvatskoj te na Jadranu, međutim to povećanje nije statistički značajno.

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

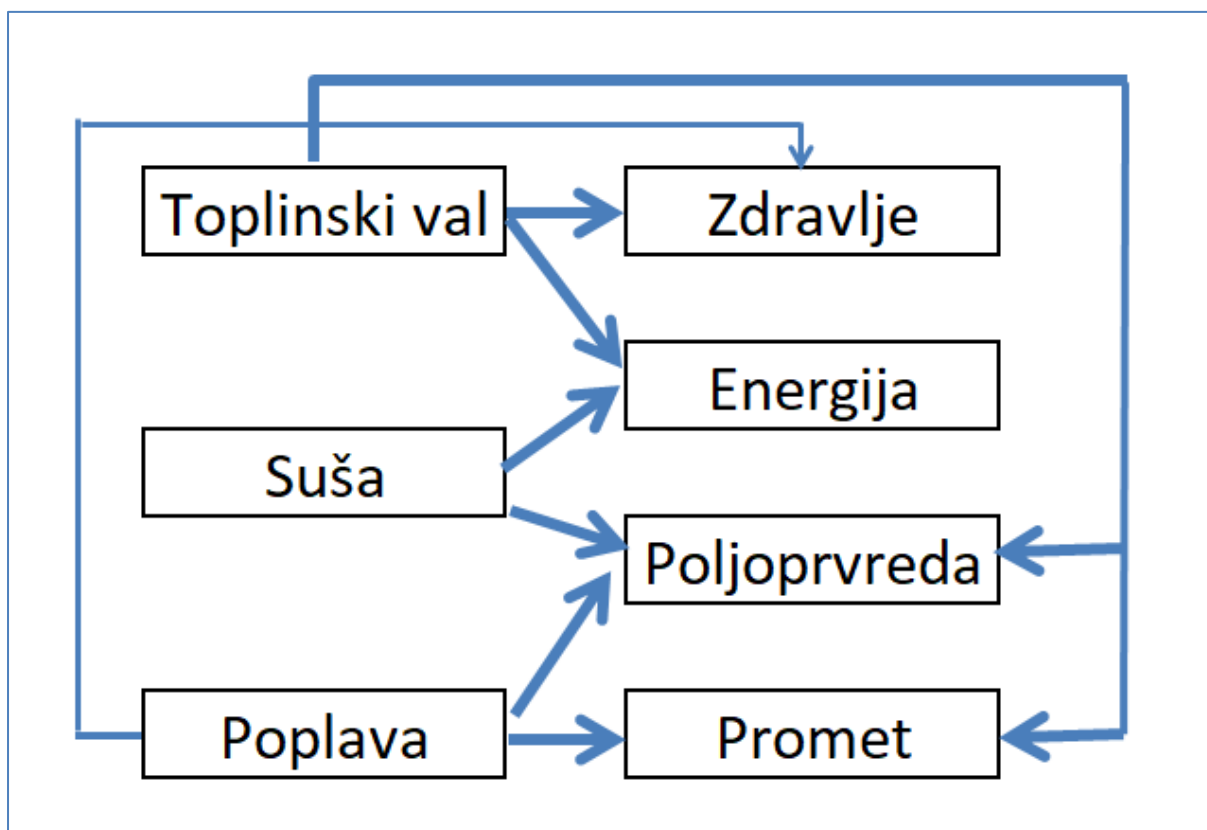


3.4 Procjena ranjivosti i rizika od klimatskih promjena

U ovom dijelu predstavljeni su rezultati izračuna analize ranjivosti i rizika za odabrane prijetnje koje djeluju u odabranim sektorima.

Prepoznate prijetnje, tj. opasni klimatski događaji na području Općine su: toplinski val, poplave i suša, a analiziran je njihov utjecaj na tri sektora: zdravlje, poljoprivredu, elektroenergetski sustav, i promet.

Slika 9: Identificirane prijetnje i sektori na koje utječu



3.4.1 Toplinski val

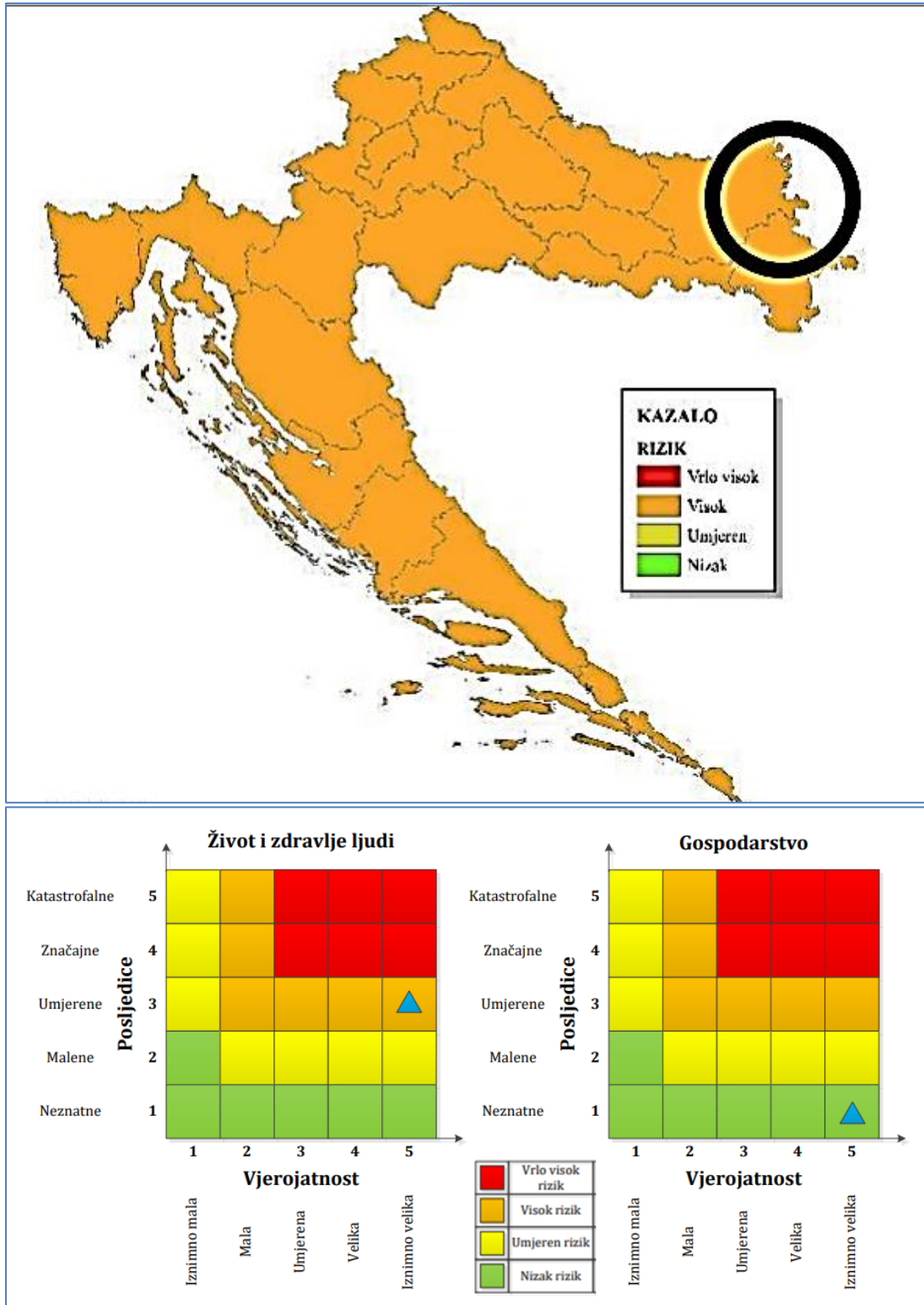
Ekstremni vremenski uvjeti (npr. vrući dani, toplinski valovi) imaju utjecaj na kronične bolesti, a time i smrtnost te promjene u epidemiologiji zaraznih bolesti i ispravnosti vode i hrane. Prema popisu stanovništva iz 2021. godine prosječna starost stanovništva je 48,3 godina, a od ukupnog broja stanovnika 10,6 % (575) je djece mlađe od 14 godina te 27,5 % (1.497) stanovnika starijih od 65 godina, na čije zdravlje klimatske promjene mogu imati pojačan učinak.

Moguće posljedice toplinskog vala su veće opterećenje elektroenergetskog sustava ljeti zbog veće potrebe za hlađenjem, viši troškovi za električnu energiju te mogući prekidi napajanja koji mogu utjecati na kvalitetu i dostupnost javnih i ostalih usluga, npr. komunikacije, zdravstvo, vodoopskrba.

Radnik na otvorenom bez adekvatne opskrbe tekućinom i dovoljno odmora svih 8 sati vrlo teškog rada izložen jakom i direktnom sunčevom svjetlu na kritičnoj temperaturi zraka >30°C u opasnosti je

od toplinskog stresa. U tu skupinu spadaju poljoprivrednici i radnici u građevinarstvu. U strukturi gospodarskih djelatnosti na teritoriji općine Erdut 45 subjekata je iz poljoprivredne djelatnosti (19,1%) a 31 iz građevinarstva (13,1%).

Slika 10: Procjena rizika od ekstremne temperature



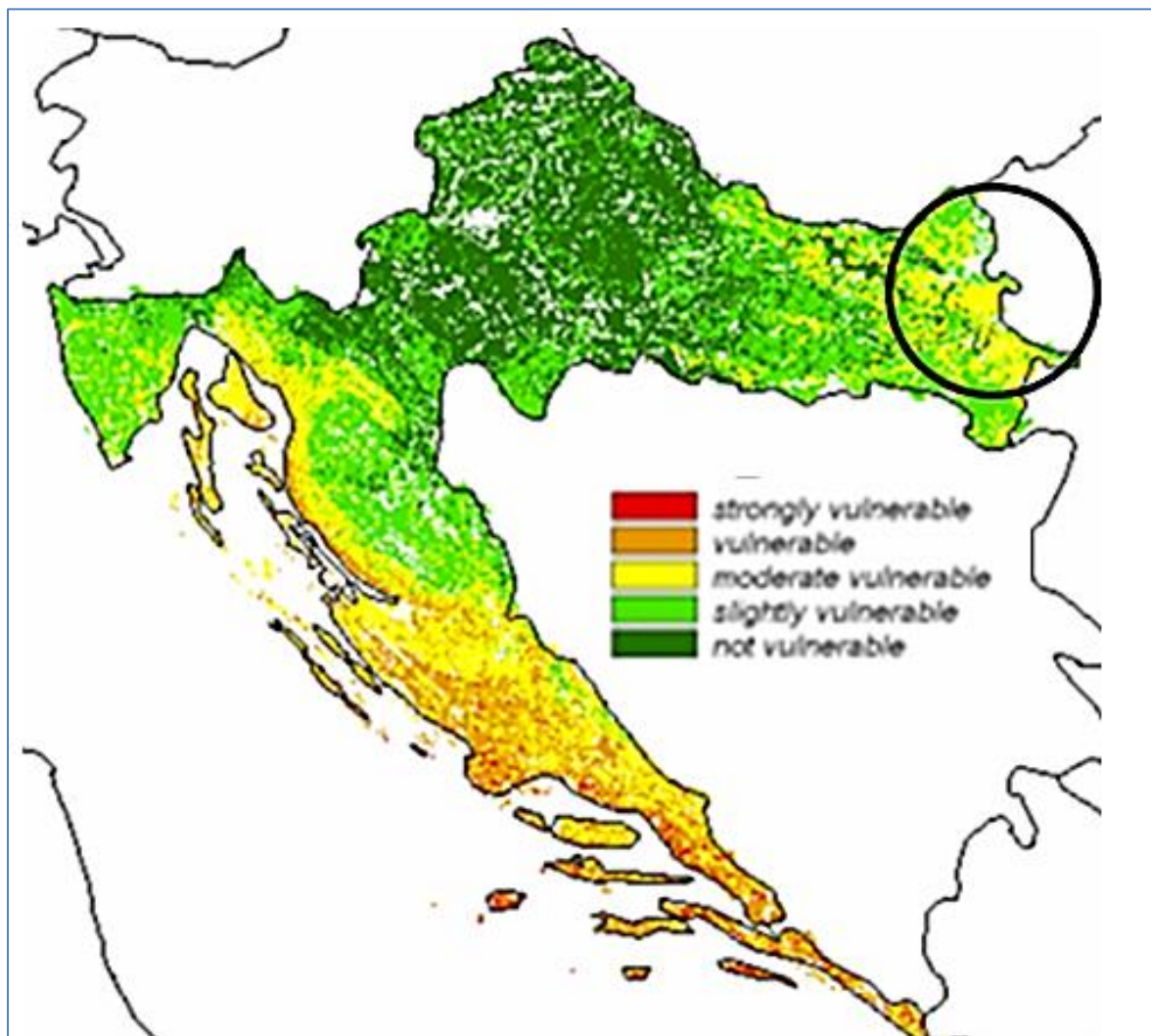
Izvor: Glavna radna skupina Hrvatske platforme za smanjenje rizika od katastrofa

3.4.2 Suša

Suša je prirodna pojava koja je primarno vezana uz manjak oborine kroz dulje vremensko razdoblje u odnosu na prosječne oborinske prilike na određenom području.

Suša je sastavni dio klime, a njezina prostorna raširenost i intenzitet variraju na sezonskoj i godišnjoj skali.

Slika 11: Karta ranjivosti od suše područja Hrvatske



Izvor: DHMZ

Karta ranjivosti od suše područja Hrvatske dobivena na osnovi: nagiba terena, osunčavanja, koeficijenta promijenjivosti količine oborine i tipa tla (crvena boja označava jako ranjiva područja, žuta umjereno ranjiva te zelena slabo ranjiva područja).

Suša je podmukla prirodna pojava - nastupa polako, postupno se razvija i ne poznaje geografske granice. Ovisno o njezinim učincima na društvo, gospodarstvo i okoliš, može postati elementarna nepogoda. Manjak vode i vodenih zaliha može stvarati probleme u poljoprivredi i stočarstvu, prometu, proizvodnji električne energije te opskrbi pitkom vodom. Suša uzrokuje ekonomske, gospodarske i zdravstvene te sanitarne probleme.

Šumski ekosustav održava vodnu ravnotežu u prostoru raspoređujući oborinsku vodu ovisno o vrsti drveća, prizemnom raslinju, tlu, reljefu te slojevitosti šumske vegetacije. Ljudske aktivnosti poput krčenja šuma potiču eroziju i negativno utječu na sposobnost tla da sklad išti i zadržava vodu.

Otprilike 80 % slatke vode u Europi (za piće i ostale uporabe) potječe iz rijeka i podzemnih voda, zbog čega su ti izvori posebno osjetljivi na opasnosti koje nastaju zbog prekomjernog iskorištavanja. Ljudske aktivnosti poput prekomjerne eksploatacije poljoprivrednog zemljišta, potiču degradaciju i negativno utječu na sposobnost tla da skladišti i zadržava vodu.

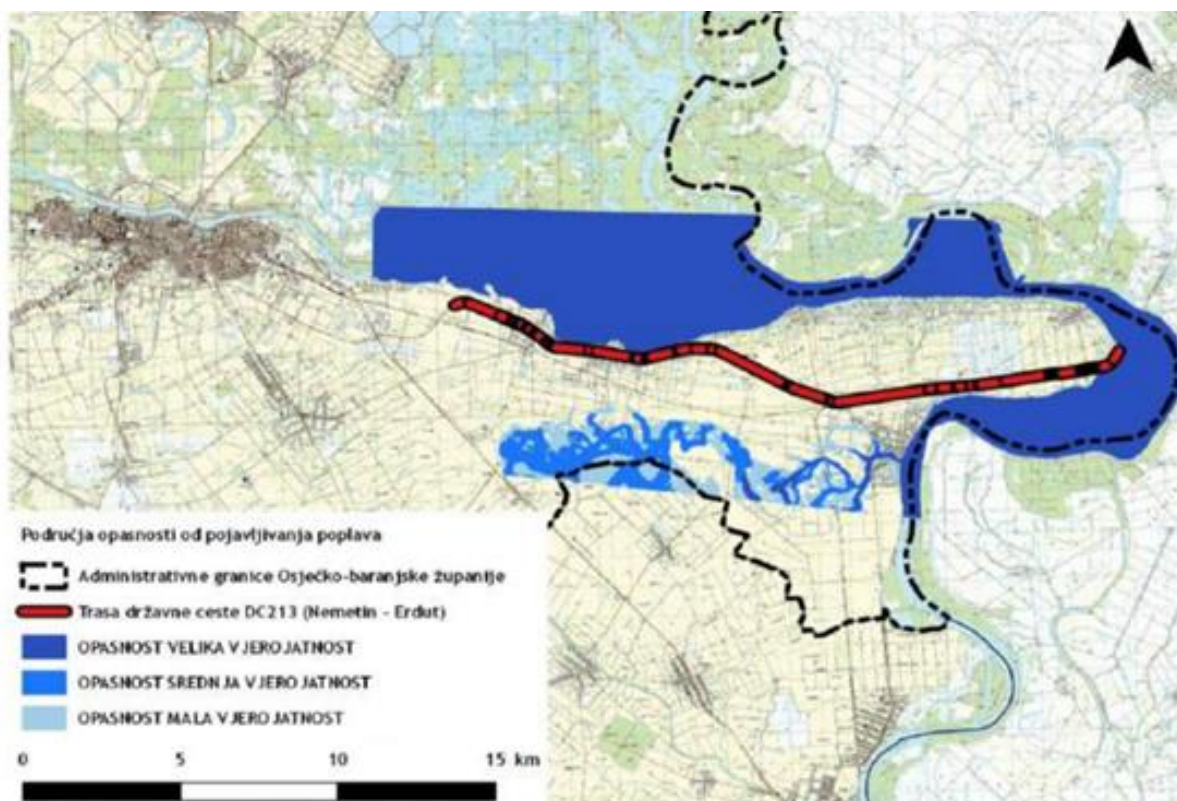
Posljedice suše mogu biti ekonomske, ekološke i društvene.

3.4.3 Poplava

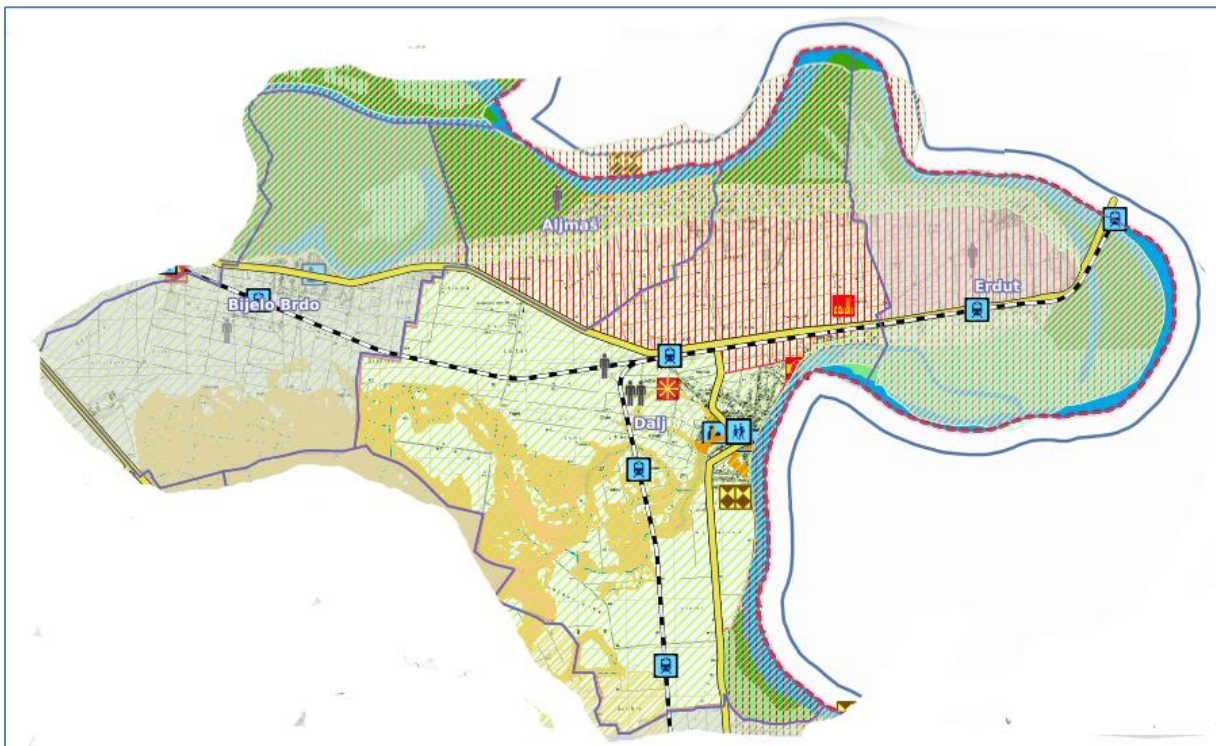
Klimatske promjene će negativno utjecati na rizik od pojave poplava izazvanih izlivanjem kopnenih vodenih tijela.

Poplave su prirodni fenomeni čije se pojave ne mogu izbjeći, ali se poduzimanjem različitih preventivnih građevinskih i ne-građevinskih mjera rizici od poplavlivanja mogu smanjiti na prihvatljivu razinu.

Slika 12: Položaj područja opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja



Slika 13: Karta rizika od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja



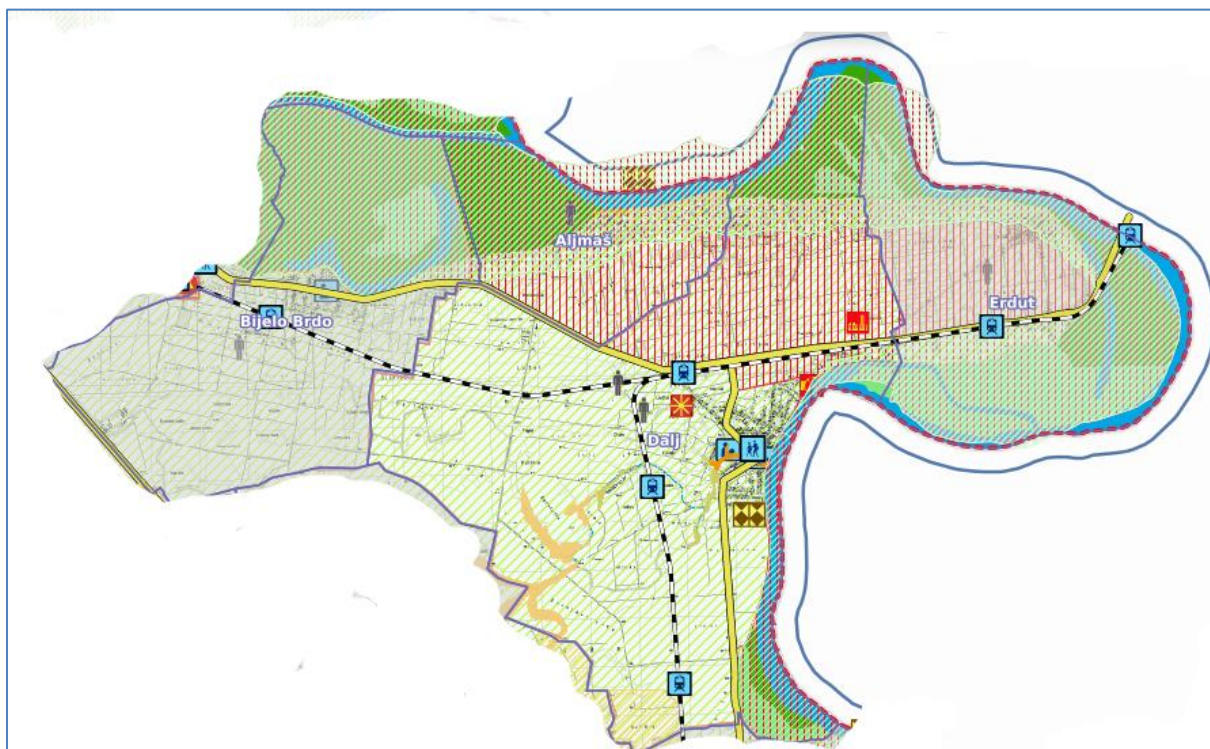
Izvor: GEOPORTAL

Slika 14: Karta rizika od poplava za srednju vrijednost pojavljivanja



Izvor: GEOPORTAL

Slika 15: Karta rizika od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja

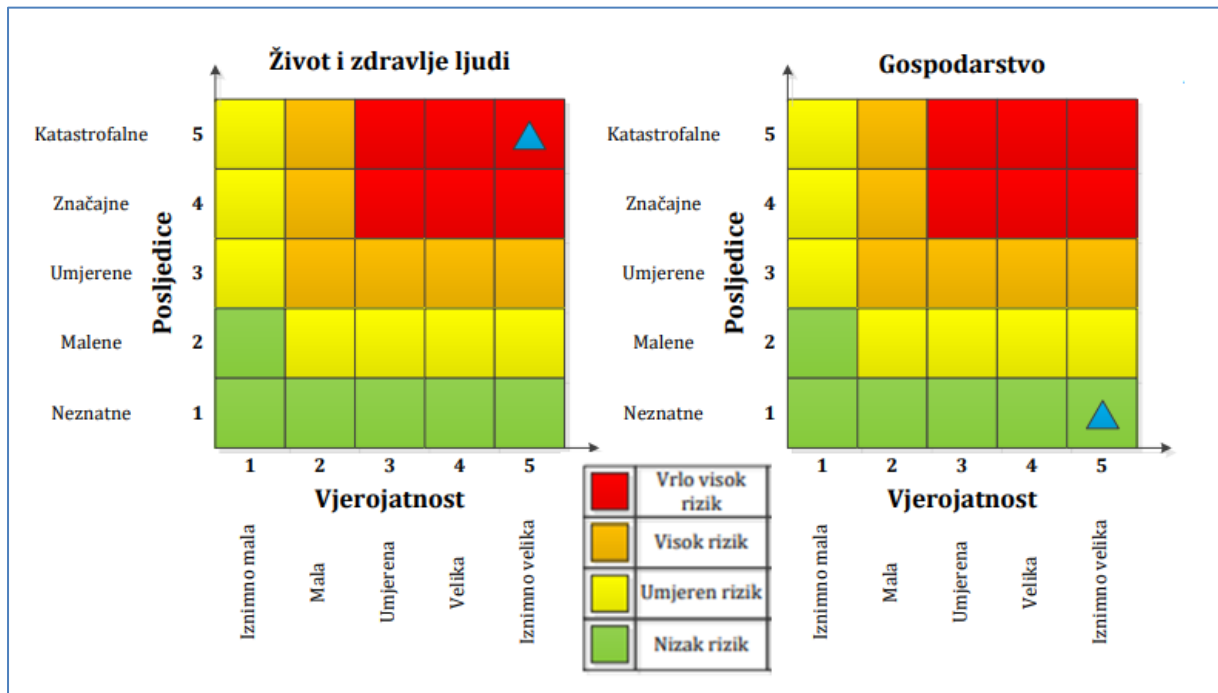


Izvor: GEOPORTAL

Tablica 7: Rekapitulacija vjerojatnosti poplave i rizika za pojedine skupine

Vrsta rizika	Vjerojatnost poplavlivanja		
	Mala	Srednja	Velika
Broj naselja sa do 100 ugroženih stanovnika	4	5	5
Broj naselja sa 100-1.000 ugroženih stanovnika	1	0	0
Broj dječjih vrtića	1	1	1
Broj škola	2	2	2
Broj velikih postrojenja	1	1	1
Broj pročistača otpadnih voda	1	1	1
Broj lokacija sa 3-5 objekata kulturne baštine	2	2	2
Broj željezničkih kolodvora	6	6	6

Slika 16: Matrica rizika za poplave



3.5 Sumarni prikaz rizika od vremenskih nepogoda

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

Ekstremno visoke temperature, obilne oborine i suša procijenjeni su kao nepogode s najvećim stupnjem rizika od učestalosti pojavljivanja i opasnosti koje prouzrokuju. Nadalje, za te iste nepogode se predviđa povećanje intenziteta djelovanja u budućnosti.

Poplave su okarakterizirane kao nepogode s umjerenim rizikom od pojavljivanja, dok su ekstremno niske temperature okarakterizirane kao nepogode s niskim stupnjem rizika od pojavljivanja. Za navedene nepogode ne predviđa se promjena intenziteta, kao ni povećanje učestalosti pojavljivanja u budućnosti.

Tablica 8: Rizici od elementarnih nepogoda koji su značajni za općinu Erdut

Vrsta elementarne nepogode	Postojeći rizici	Očekivani rizici		
	Postojeći stupanj rizika od nepogoda	Očekivana promjena intenziteta	Očekivana promjena učestalosti	Vremenski okvir
Ekstremno visoke temperature	Visok	Povećanje	Bez promjene	Tekuće
Ekstremno niske temperature	Nizak	Bez promjene	Bez promjene	Srednjoročni
Poplave	Umjeren	Bez promjene	Bez promjene	Tekući
Suše	Visok	Povećanje	Bez promjene	Kratkoročno
Oluje	Umjeren	Povećanje	Povećanje	Kratkoročno

Tablica 9: Pokazatelji vezani uz fizičku i okolišnu ranjivost

Pokazatelj	J.M.	Vrijednost	Izvor
Poljoprivredne površine	%	59,95	Prostorni plan
Šumske površine	%	19,68	Prostorni plan
Vodene površine	%	7,91	Prostorni plan
Građevinska područja naselja	%	10,98	Prostorni plan

Najosjetljivije skupine stanovništva su nezaposlene osobe, umirovljenici te primatelji socijalnih pomoći. Glavni faktor je porast temperature, a utjecat će na zdravlje i to pretežito starijeg stanovništva, također i na potrošnju energije za hlađenje ljeti. Suša će utjecati na urod biljnih kultura i cijenu istih na tržištu hrane.

Tablica 10: Pokazatelji vezani uz socio-ekonomsku ranjivost

Pokazatelj	J.M.	Vrijednost	Izvor
Stopa rizika od siromaštva (2011.)	%	48,34	geostat
Stopa nezaposlenosti (prosjeak 2020.-22.)	%	15,0	MRR
Prosječna starost	godine	48,3	Popis 2021.
Udio starijih od 65 godina	%	27,5	Popis 2021.
Udio djece mlađe od 15 godina	%	10,6	Popis 2021.
Udio stanovnika sa prihodima od starosne mirovine	%	12,6	Popis 2011.
Udio stanovnika koji žive od socijalnih naknada	%	6,35	Popis 2011.
Udio stanovnika bez prihoda	%	34,67	Popis 2011.

3.6 Očekivani učinci klimatskih promjena

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

Tablica 11: Očekivani učinci klimatskih promjena na pojedine sektore u općini Erdut

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

Pretpostavka je da će najveći učinci biti u sektoru poljoprivrede i šumarstva s obzirom na dosadašnje događaje vezane uz elementarne nepogode, prvenstveno uz sušu. Umjeren razina učinka očekuje se u sektoru zgradarstva, energetike (povećana potrošnja električne energije za potrebe hlađenja u kućanstvima i proizvodnim procesima), gospodarenja otpadom (visoke temperature uzrokuju ubranu razgradnju otpada praćena neugodnim mirisom), okoliša i bioraznolikosti (isušivanje prirodnih vodenih površina tijekom sušnih razdoblja i visokih temperatura), zdravstva (opasnost po zdravlje za osjetljive skupine ljudi tijekom ekstremnih vremenskih prilika) i industrije (povećani troškovi proizvodnje zbog povećanog utroška energenata). Niska razina učinka očekuje se u sektoru prometa te u sektoru civilne zaštite i hitne službe.

3.7 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama

NAZIV PROJEKTA	Informiranje i edukacija javnosti o klimatskim promjenama						
SEKTOR	<i>Zgradarstvo</i>						
NOSITELJ PROJEKTA	<i>OPĆINA ERDUT</i>						
PARTNERI	Komunalno poduzeće Čvorkovac d.o.o. Dalj Poduzetničko-razvojni centar općine Erdut lokalna razvojna agencija d.o.o. Dalj Udruga Zajedno za zajednicu Dalj						
OPIS PROJEKTA	<p>CILJ PROJEKTA JE: građane upoznati s aktivnostima kojima općina Erdut nastoji doprinijeti klimatskoj neutralnosti područja te ih motivirati na aktivno sudjelovanje, a sve u svrhu jačanja otpornosti ruralnih sredina.</p> <p>Aktivnosti koje su planirane ovim projektom su: tematska događanja – eko natječaji, izložbe, klimaton, razni festivali, street art.</p> <p>Klimaton - općina Erdut nakon što identificira oblast sa kojom ima problem, pozivati će svoje sumještane da smisle inovativna rješenja. Građani, čelnici i poduzetnici povezuju se i zajedno u narednih 24 sata stvaraju viziju općine Erdut. Inovacija je moguća kada se različite perspektive spoje a tako se dolazi do rješenja za klimatske probleme i osnažene zajednice.</p> <p>Street art - ulična umjetnost. Brojni umjetnici diljem svijeta obogaćuju, zidove, fasade i ulice svojim umjetničkim djelima koja su onda ostavljena na uvid svim prolaznicima, planirano je oslikavanje jedne zgrade na području općine Erdut.</p>						
INDIKATIVNI PERIOD PROVEDBE	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.

INDIKATIVNA VRIJEDNOST PROJEKTA	60.000, 00 eura
PLANIRANI IZVOR FINANCIRANJA	Proračun Općine Erdut Proračun Županije FZOEU Državni proračun

NAZIV PROJEKTA	Projekt kišnih vrtova						
SEKTOR	<i>Okoliš i bioraznolikost</i>						
NOSITELJ PROJEKTA	<i>OPĆINA ERDUT</i>						
PARTNERI	Komunalno poduzeće Čvorkovac d.o.o. DALJ Udruga Stara Drava Bijelo Brdo						
OPIS PROJEKTA	<p>Kišni vrtovi su samozaljevajući vrtovi, jednostavni za održavanje i s malim utroškom resursa, osmišljeni su sa namjerom kako bi se zaštili rijeke i potoci. Radi se o principu skupljanja oborinske vode sa tvrdih podloga kao što su prilazni putovi, terase, krovovi do vodoravnih oluka nakon pada kiša radi iskoristivosti oborinske vode. Takvim sustavom zalijevanja koristimo zapravo recikliranu vodu te štedimo pitku.</p> <p>Kišni vrt sastoji se od pjeskovitog sloja ispod površinskog sloja koji pomaže usporiti oborinske vode do ulaska u rijeke i potoke. Ovi slojevi pomažu ukloniti onečišćenja, kao što su dušik i fosfor, gnojiva, prašina, lišće i životinjski izmet, oni se jednostavno ispiru sa čvrstih površina.</p> <p>Projektom su planirani različiti kišni vrtovi i to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kutije za sadnju, • zemljani vrtovi, • zeleni krovovi, • porozni pločnici, • povrtni vrtovi te spremnici za kišu. 						
INDIKATIVNI	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.

PERIOD PROVEDBE							
INDIKATIVNA VRIJEDNOST PROJEKTA	300.000,00						
PLANIRANI IZVOR FINANCIRANJA	Proračun Općine Erdut Proračun Županije FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun						

NAZIV PROJEKTA	Sadnja stabala, formiranje zelenih površina i izgradnja javnih slavina s pitkom vodom						
SEKTOR	Okoliš i bioraznolikost						
NOSITELJ PROJEKTA	OPĆINA ERDUT						
PARTNERI	Udruga Stara Drava Bijelo Brdo Udruga Zajedno za zajednicu Dalj Udruga Centar za mlade Dalj						
OPIS PROJEKTA	<p>Kako bi se ublažile posljedice klimatskih promjena projektom se planiraju ozelenjeti dijelovi općine Erdut koji će stvoriti mrežu zelene infrastrukture i to na način da se kreiraju mikro parkovi, drvoređi, što će izravno doprinijeti smanjenju površinskih temperatura zraka u ljetnim mjesecima te stvaranju boljih i ugodnijih životnih prostora za stanovnike općine Erdut. Provedba projekta doprinijeti će i transformaciji javnih površina, smanjenju količina oborinskih voda koja ulazi u kanalizacijske sustave, a zatim u rijeke i potoke, pomoću prirodnog zadržavanja i svojstava upijanja vegetacije i tla, te filtraciji zraka zadržavanjem štetnih zagađivača u krošnjama drveća.</p> <p>Projektom su planirane slijedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sadnja stabala • uređenje zelenih površina • postavljanje urbane infrastrukture – klupe • izgradnja javnih slavina. 						
INDIKATIVNI	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.

PERIOD PROVEDBE							
INDIKATIVNA VRIJEDNOST PROJEKTA	700.000,00						
PLANIRANI IZVOR FINANCIRANJA	Proračun Općine Erdut Proračun Županije FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun						

NAZIV PROJEKTA	Ozelenjavanje nadstrešnica na stajalištima javnog prijevoza						
SEKTOR	Promet						
NOSITELJ PROJEKTA	OPĆINA ERDUT						
PARTNERI							
OPIS PROJEKTA	Zelene čekaonice uključuju sadnju bilja i cvijeća, a pružaju zaštitu od sunca na stajalištima javnog gradskog prijevoza putnika. Planirano je ozelenjavanje do 20 čekaonica.						
INDIKATIVNI PERIOD PROVEDBE	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.
INDIKATIVNA VRIJEDNOST PROJEKTA	200.000,00 eura						
PLANIRANI IZVOR FINANCIRANJA	Proračun Općine Erdut Proračun Županije FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun						

NAZIV PROJEKTA	Riječne plaže – opremanje						
SEKTOR	Zdravstvo i zdravi život						
NOSITELJ PROJEKTA	OPĆINA ERDUT						
PARTNERI	Turistička zajednica općine Erdut						
OPIS PROJEKTA	Riječna kupališta pružaju pravo osvježenje u prirodnoj idili i savršene su destinacije za bijeg s vrućeg asfalta. Tuševi Sanitarni čvorovi s kabinama Sprave za vježbanje Dječje igralište Igralište za odbojku na pijesku Ležaljke Stolovi Stolice						
INDIKATIVNI	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.
PERIOD PROVEDBE							
INDIKATIVNA VRIJEDNOST PROJEKTA	200.000,00 eura						
PLANIRANI IZVOR FINANCIRANJA	Proračun Općine Erdut Proračun Županije FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun						

NAZIV PROJEKTA	Meteo stanice na području općine Erdut						
SEKTOR	<i>Poljoprivreda i šumarstvo</i>						
NOSITELJ PROJEKTA	<i>OPĆINA ERDUT</i>						
PARTNERI	Poduzetničko – razvojni centar općine Erdut lokalna razvojna agencija d.o.o. Dalj – Agro HUB						
OPIS PROJEKTA	<p>Postavljanje meteoroloških stanica u svakom naselju općine Erdut i panoramskih omogućiti će se mještanima, poljoprivrednicima, turistima te široj masi ljudi da u realnom vremenu imaju uvid u trenutne meteorološke uvjete, kao i vizualni prikaz putem panoramske kamere.</p> <p>Dva puta dnevno, svakih 12 sati slike će se „spremati“ te će se moći pogledati na web stranici općine Erdut.</p> <p>Time će se omogućiti kontinuirano praćenje vremena, klime i klimatskih promjena te upozorenja na opasne vremenske prilike, s ciljem podrške sustavima prilagodbe na klimatske promjene i djelovanja u slučaju prirodnih nepogoda, čime se ostvaruje izravna podrška održivom razvoju te povećanju sigurnosti i očuvanju ljudskih života i dobara.</p> <p>Planirano je ukupno 4 meteo stanice.</p>						
INDIKATIVNI PERIOD PROVEDBE	<i>2024.</i>	<i>2025.</i>	<i>2026.</i>	<i>2027.</i>	<i>2028.</i>	<i>2029.</i>	<i>2030.</i>
INDIKATIVNA VRIJEDNOST PROJEKTA	<i>80.000,00 eura</i>						
PLANIRANI IZVOR FINANCIRANJA	Proračun Općine Erdut Proračun Županije FZOEU EU fondovi i programi Državni proračun						

NAZIV PROJEKTA	Nerazvrstane ceste Općine Erdut – duboki put i cesta Podunavlje Erdut						
SEKTOR	<i>Promet</i>						
NOSITELJ PROJEKTA	OPĆINA ERDUT						
PARTNERI							
OPIS PROJEKTA	Projekt uključuje uređenje dvije nerazvrstane ceste u cilju sigurnijeg prometovanja. Ovim projektom stvorit će se preduvjeti za gospodarski razvoj općine Erdut te poboljšati kvaliteta života stanovništva. Projektom su obuhvaćene ceste: nerazvrstana cesta Podunavlje Erdut – k.č. 2098., k.o. Erdut i cesta Duboki put k.č. 6894/1; 6817/1: 7219 k.o. Dalj.						
INDIKATIVNI PERIOD PROVEDBE	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.
INDIKATIVNA VRIJEDNOST PROJEKTA	1.990.842,00 eura						
PLANIRANI IZVOR FINANCIRANJA	EU SREDSTVA						

NAZIV PROJEKTA	Ekološko-edukacijski centar Banjkas						
SEKTOR	<i>Poljoprivreda i šumarstvo</i>						
NOSITELJ PROJEKTA	OPĆINA ERDUT						
PARTNERI	1.Poduzetničko-razvojni centar općine Erdut lokalna razvojna agencija d.o.o. Dalj 2.Turistička zajednica općine Erdut						
OPIS PROJEKTA	Izgradnja Ekološko-edukacijskog centra Banjkas predstavlja inovativan gospodarski projekt sinergije poljoprivrede i turizma područja, s planiranom gradnjom na 2 ha površine uz poštovanje svih ekoloških parametara. Projekt uključuje smještajne, rekreativne, infrastrukturne i edukativne elemente, odnosno gradnju ekološko-edukacijskog centra sa zgradom uprave, dvoranom polifunkcionalne namjene, zgradom zajedničkih sanitarija, smještajnih kapaciteta, prostorima za vježbanje, bio-pročištačem otpadnih voda, eko vrtom. Projekt posjeduje važeću građevinsku dozvolu, a Općina Erdut vlasnik je zemljišta na kojem je planirana gradnja.						
INDIKATIVNI PERIOD PROVEDBE	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.

INDIKATIVNA VRIJEDNOST PROJEKTA	5.308.912 eura
PLANIRANI IZVOR FINANCIRANJA	NPOO / EU SREDSTVA

NAZIV PROJEKTA	Zeleni kvadrati doma mog						
SEKTOR	Zgradarstvo						
NOSITELJ PROJEKTA	OPĆINA ERDUT						
PARTNERI	Udruga Centar za mlade Dalj						
OPIS PROJEKTA	<p>Odgovarajuće stambeno zbrinjavanje presudno je za uravnoteženje i jačanje gospodarskog razvoja stanovanja kako bi čitavo društvo imalo koristi i kako bi se svima osiguralo pristupačno i primjereno životno okruženje, a osobama s invaliditetom neovisno življenje. Projektom je planirana rekonstrukcija stare, derutne, postojeće zgrade i njena prenamjena u energetske učinkovitu stambenu zgradu kapaciteta 10 stanova, lokacija je naselje Dalj, k.č.682/1. Razvoj stambene infrastrukture ima za cilj povećati društvenu inkluziju svih stanovnika na području općine Erdut, s posebnim naglaskom na društveno ugrožene i marginalizirane skupine. Ciljane skupine su: socijalno ugrožene i osobe s invaliditetom.</p> <p>Projektom će se aktivirati zapuštena i derutna, neaktivna imovina u društveno korisne svrhe.</p> <p>Građevina bi se sastojala od stambenog prizemlja i 1 kata. Građevina broji ukupno 10 stanova. Ukupna planirana površina gradnje je do 600 m², a sastoji se od 10 stanova površine 35-45 m².</p> <p>Poticanjem stambenog zbrinjavanja usmjerenog na najosjetljivije stanovništvo u općini Erdut uvelike će se promijeniti doživljaj ruralne sredine. U fokusu ovog projektnog prijedloga je aktivnost kojom će se olakšati rješavanje stambenog pitanja bitnog za kvalitetan život.</p>						
INDIKATIVNI PERIOD PROVEDBE	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.
INDIKATIVNA VRIJEDNOST PROJEKTA	1.381.411,60 eura						
PLANIRANI IZVOR FINANCIRANJA	EU SREDSTVA						

NAZIV PROJEKTA	AGRO HUB						
SEKTOR	<i>Poljoprivreda i šumarstvo</i>						
NOSITELJ PROJEKTA	OPĆINA ERDUT						
PARTNERI							
OPIS PROJEKTA	<p>Poljoprivrednici žele pristup boljim tržištima, ali im nedostaju vještine i resursi potrebni za učinkovito plasiranje i distribuciju svojih proizvoda. S druge strane, kupci žele pristup pouzdanim dobavljačima, ali su suočeni s izazovom razvoja održivih opskrbnih lanaca s više malih poljoprivrednika. Rješenja za pametnu poljoprivredu mogu igrati važnu ulogu u pomaganju malim poljoprivrednicima da povećaju svoju produktivnost i otpornost na katastrofe otvaranjem pristupa imovini i mehanizaciji, optimiziranjem upotrebe inputa, rada i prirodnih resursa i smanjenjem gubitak usjeva i životinja te smanjenjem količine otpada. HUB će:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PRIKUPLJATI PODATKE O DIGITALNIM RJEŠENJIMA kako bi pratio razvoj digitalizacije u poljoprivredi i pružio uvid u njezin učinak 2. PODRŽAVATI INOVACIJE I INFORMIRATI POLJOPRIVREDNIKE O NOVIM MODELIMA poslovanja i upravljanja 3. KOORDINIRATI I PROMICATI jačanje ekosustava kroz suradnju svih dionika 4. SAVJETOVATI I GRADITI KAPACITETE - fokus je na poboljšanju razumijevanja načina na koji digitalizacija u poljoprivredi može poboljšati život poljoprivrednika. To pomaže osigurati donošenje učinkovitih odluka utemeljenih na dokazima pri ulaganju u digitalna rješenja, pri njihovoj primjeni u praksi ili pri uspostavljanju financijskih i regulatornih uvjeta za njihovu provedbu 5. POVEZIVATI - MEĐUSEKTORSKE TEME - cilj je unaprijediti i promicati ulaganja u nova proizvodna rješenja koja mogu donijeti pozitivne promjene za male proizvođače, s posebnim fokusom na digitalni razvoj koji koristi ženama, mladima i marginaliziranim skupinama i zajednicama. Klimatske promjene i katastrofe povezane s klimom predstavljaju posebnu prijetnju malim proizvođačima, stoga je rad na 						
INDIKATIVNI PERIOD PROVEDBE	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.
INDIKATIVNA VRIJEDNOST PROJEKTA	530.895,00 eura						
PLANIRANI IZVOR FINANCIRANJA	EU SREDSTVA						

NAZIV PROJEKTA	Prilagođavanje postojećeg objekta novim potrebama – društvena infrastruktura
SEKTOR	<i>Zgradarstvo</i>
NOSITELJ PROJEKTA	OPĆINA ERDUT

PARTNERI	Udruga Centar za mlade Dalj						
OPIS PROJEKTA	Realizacija projektnih aktivnosti je planirana za područje općine Erdut, naselja Dalj. Projektom se planira rekonstruirati postojeći objekt za potrebe udruga s područja općine Erdut te dnevni boravak za starije osobe u naselju Dalj. Društveni centar omogućit će poticanje razvoja zajednice kroz jačanje socijalnog kapitala koji počiva na angažmanu i povezanosti, uzajamnosti. U okviru društvenog centra pružat će se mogućnosti dodatnog obrazovanja, prostor za druženje i rekreaciju, razvoj identiteta i međugeneracijske solidarnosti. Lokacija je prikladna zbog pristupnih cesta i parkirališta. Važno je napomenuti da će realiziranjem projekta biti izgrađen prvi ovakav tip boravka na području općine Erdut. Cilj projekta: unaprijediti infrastrukturu za pružanje socijalnih usluga u zajednici, omogućiti korištenje višenamjenskih prostorija udrugama, smanjiti potrebu za institucionaliziranim smještajem i stvoriti preduvjete za bolju skrb o osobama treće životne dobi izgradnjom dnevnog boravka za starije u Dalju. Dnevni boravak omogućit će boravak starijih članova obitelji u poznatom okruženju, s vršnjacima, u prostoru gdje mogu pročitati dnevni tisak, pogledati tv, pristupiti internetu, igrati društvene igre, ali i uključiti se u radionice i predavanja. Aktivnosti u projektu: planirana je rekonstrukcija i opremanje dijela objekta namijenjenog društvenoj infrastrukturi, gradnja parkinga, natkrivenog i sa solarnim panelima, postavljanje jedne e-punionice te energetska obnova zgrade - postavljanje nove ovojnice.						
INDIKATIVNI PERIOD PROVEDBE	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.
INDIKATIVNA VRIJEDNOST PROJEKTA	1.511.200,00 eura						
PLANIRANI IZVOR FINANCIRANJA	SREDSTVA OPĆINE ERDUT I EU SREDSTVA						

Tablica 12: Sumarni prikaz mjera prilagodbe klimatskim promjenama

	Naziv mjere	Sektor	Iznos (€)
1.	Informiranje i edukacija javnosti o klimatskim promjenama	Zgradarstvo	60.000,00
2.	Projekt kišnih vrtova	Okoliš i bioraznolikost	300.000,00
3.	Sadnja stabala, formiranje zelenih površina i izgradnja javnih slavina s pitkom vodom	Okoliš i bioraznolikost	700.000,00
4.	Ozelenjavanje nadstrešnica na stajalištima javnog prijevoza	Promet	200.000,00
5.	Riječne plaže – opremanje	Zdravstvo i zdravi život	200.000,00
6.	Meteo stanice na području općine Erdut	Poljoprivreda i šumarstvo	80.000,00
7.	Nerazvrstane ceste Općine Erdut – duboki put i cesta Podunavlje Erdut	Promet	1.990.842,00
8.	Ekološko-edukacijski centar Banjkas	Poljoprivreda	5.308.912,00
9.	Zeleni kvadrati doma mog	Zgradarstvo	1.381.411,60
10.	AGRO HUB	Poljoprivreda	530.895,00
11.	Prilagođavanje postojećeg objekta novim potrebama – društvena infrastruktura	Zgradarstvo	1.511.200,00
	Ukupno		12.263.260,60

Tablica 13: Utjecaj projekata na prilagodbu vremenskim nepogodama

	Naziv mjere	T	S	P
1.	Informiranje i edukacija javnosti o klimatskim promjenama			
2.	Projekt kišnih vrtova			
3.	Sadnja stabala, formiranje zelenih površina i izgradnja javnih slavina s pitkom vodom			
4.	Ozelenjavanje nadstrešnica na stajalištima javnog prijevoza			
5.	Riječne plaže – opremanje			
6.	Meteo stanice na području općine Erdut			
7.	Nerazvrstane ceste Općine Erdut – duboki put i cesta Podunavlje Erdut			
8.	Ekološko-edukacijski centar Banjkas			
9.	Zeleni kvadrati doma mog			
10.	AGRO HUB			
11.	Prilagođavanje postojećeg objekta novim potrebama – društvena infrastruktura			

Napomena: T = toplinski val; S = Suša; P = poplava

4 Referentni inventar emisija CO₂ – baseline emission inventory (BEI)

Prilikom izrade prvog Akcijskog plana potrebno je definirati Referentnu godinu i izraditi inventar emisija za tu godinu odnosno Referentni inventar emisija. Referentni inventar emisija CO₂ daje brojčani prikaz količine emitiranog CO₂ u referentnoj godini radi energetske potrošnje na teritoriju jedinice lokalne samouprave. Na temelju referentnog inventara zaključuju se izvori ljudskog doprinosa emisijama CO₂ te se postavljaju prioriteta mjera redukcije. Referentni inventar je ključan instrument u određivanju uspješnosti planiranih aktivnosti za postizanje energetske učinkovitosti i utjecaja na emisije CO₂.

Inventar je obuhvatio tri sektora finalne potrošnje općini Erdut: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu, a u skladu s klasifikacijom sektora prema preporukama Europske komisije. Za izradu Referentnog inventara izrađene su detaljne energetske analize po sektorima i podsektorima finalne potrošnje te su dostupne unutar Priloga 1 - Analize energetske potrošnje i Referentni inventar emisija.

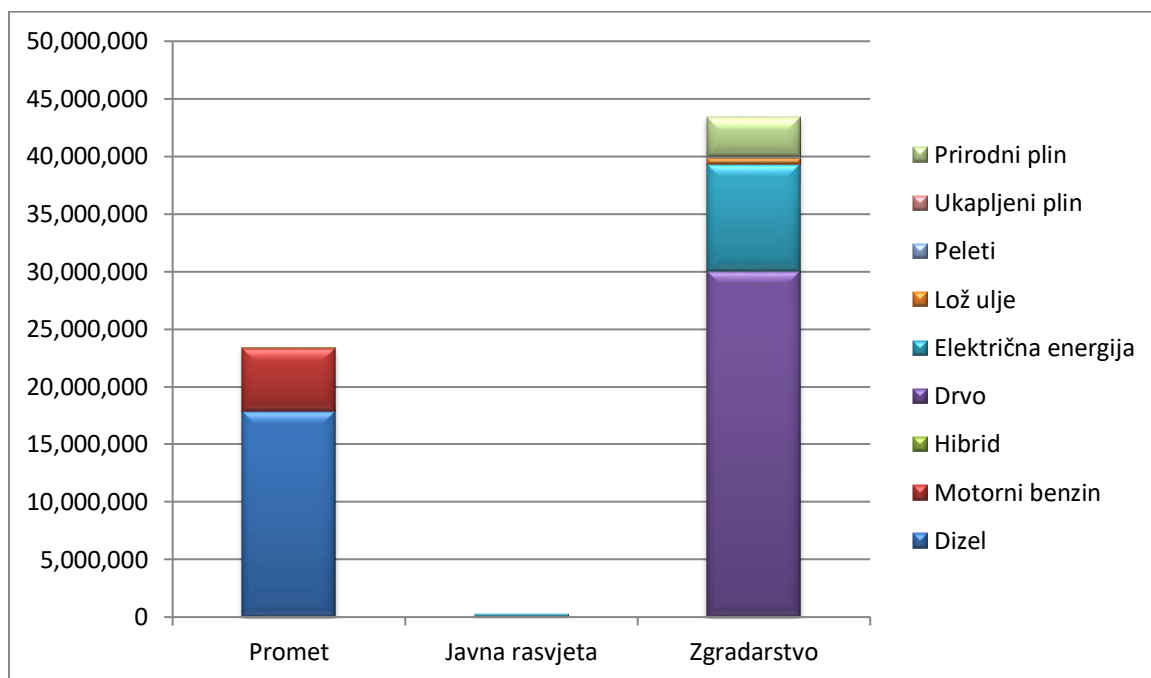
Tablica 14: Referentna energetska potrošnja po sektorima i energentima u općini Erdut (2023.)

Energent	Energija kWh				Udio
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno	%
Dizel	17.866.782			17.866.782	26,66%
Motorni benzin	5.450.006			5.450.006	8,13%
Hibrid	36.432			36.432	0,05%
Drvo			30.000.000	30.000.000	44,76%
Električna energija		256.084	9.284.797	9.540.881	14,23%
Lož ulje			561.418	561.418	0,84%
Peleti			95.717	95.717	0,14%
Ukapljeni plin			65.963	65.963	0,10%
Prirodni plin			3.411.442	3.411.442	5,09%
Ukupno	23.353.220	256.084	43.419.337	67.028.641	100,00%
Udio	34,84%	0,38%	64,78%	100,00%	

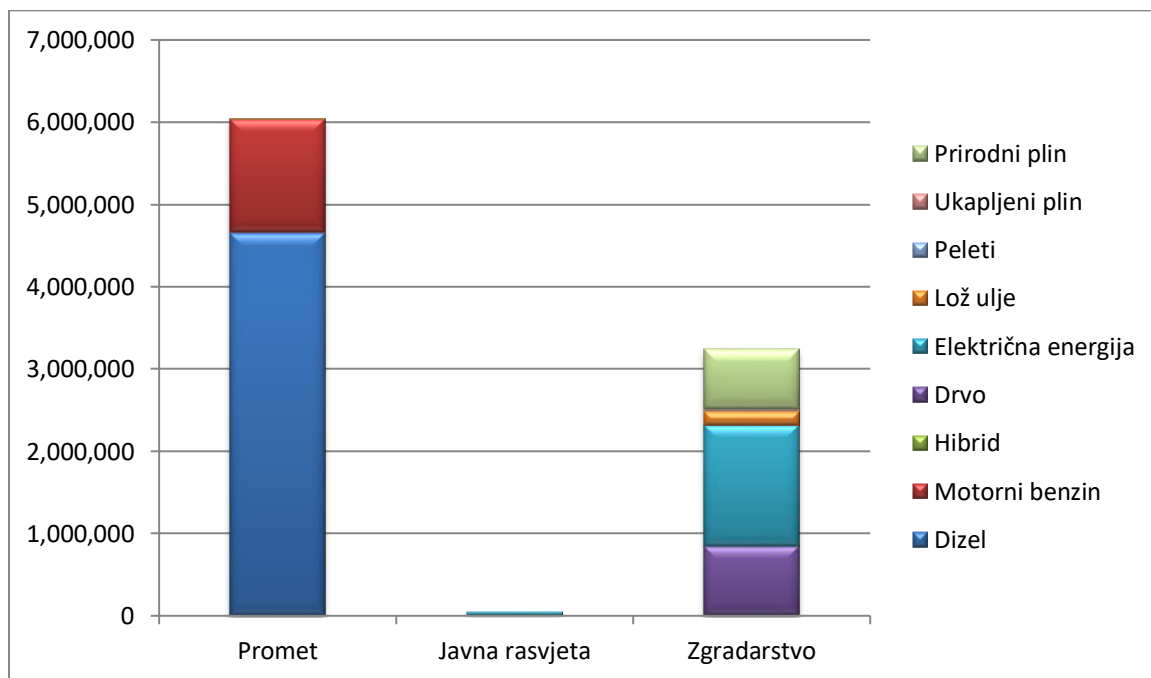
Tablica 15: Referentni inventar emisija CO₂ po sektorima i energentima u općini Erdut (2023.)

Energent	Emisija, t CO ₂				Udio
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno	%
Dizel	4.660.133			4.660.133	49,99%
Motorni benzin	1.374.349			1.374.349	14,74%
Hibrid	9.108			9.108	0,10%
Drvo			840.000	840.000	9,01%
Električna energija		40.717	1.476.283	1.517.000	16,27%
Lož ulje			172.355	172.355	1,85%
Peleti			2.584	2.584	0,03%
Ukapljeni plin			16.821	16.821	0,18%
Prirodni plin			730.049	730.049	7,83%
Ukupno	6.043.590	40.717	3.238.092	9.322.399	100,00%
Udio	64,83%	0,44%	34,73%	100,00%	

Slika 17: Struktura energetske potrošnje po sektorima i energentima u 2023. godini



Slika 18: Prikaz emisija CO₂ po sektorima i energentima u 2023. godini



5 Mjere ublažavanja klimatskih promjena

Ublažavanje klimatskih promjena ima za cilj smanjenje emisije stakleničkih plinova i/ili povećanje kapaciteta apsorpcije tih plinova.

Prioritetne mjere prikazane su u nastavku ovog elaborata u tabličnom prikazu, pri čemu su svakoj mjeri pridruženi sljedeći parametri:

- Naziv mjere;
- Nositelj aktivnosti;
- Početak i kraj provedbe;
- Procjena troškova;
- Procjena uštede energije (MWh);
- Procjena smanjenja emisija (tCO₂);
- Izvor financiranja;
- Kratki opis / komentar.

Prioritetne mjere s pridruženim parametrima podijeljene su na sljedeće kategorije:

- Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora zgradarstva;
- Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora prometa;
- Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora javne rasvjete.

5.1 Sektor zgradarstva

U zgradama se troši oko 40 % od ukupne potrošnje energije, stoga je izuzetno važna njihova energetska učinkovitost, tj. osiguravanje minimalne potrošnje energije da bi se postigla optimalna ugodnost boravka i korištenja zgrade. Potrošnja energije u zgradi ovisi o karakteristikama zgrade (obliku i konstrukcijskim materijalima), energetske sustava u njoj (sustava grijanja, hlađenja, prozračivanja, električnih uređaja i rasvjete koji se u njoj koriste), ali i o klimatskim uvjetima podneblja na kojem se nalazi.

Zgrade u Hrvatskoj većinom su građene prije 1987. godine te kao takve nemaju odgovarajuću toplinsku zaštitu. Čak oko 83 % zgrada ne zadovoljava ni tehničke propise iz 1987. i imaju velike gubitke topline, uz prosječnu potrošnju energije za grijanje od 150 do 200 kWh/m², što ih svrstava u energetske razred E. Povećana potrošnja energije podrazumijeva i veće emisije CO₂ u atmosferu te je nužno poduzeti potrebne mjere da bi se smanjila njihova nepotrebna potrošnja i racionaliziralo korištenje dostupnih energenata.

Naime, poboljšanjem izolacijskih karakteristika zgrade moguće je postići smanjenje ukupnih gubitaka topline građevine za prosječno od 30 do 60 %.

U nastavku je dan prikaz mjera za smanjenje emisija CO₂ iz sektora zgradarstva :

- Promocija, obrazovanje i promjena ponašanja;
- Stambene i javne zgrade u vlasništvu Općine;
- Stambene zgrade;

5.2 Sektor prometa

Promet u ukupnoj energetskej potrošnji ima udjel od 30 %, a u emisijama stakleničkih plinova u EU od oko 25 %, od čega 71,3 % generira cestovni promet. Sukladno EU ciljevima smanjenja emisije stakleničkih plinova te sve većem zagađenju zraka nužno je istaknuti važnost čistijeg transporta, odnosno energetske učinkovitosti u prometu i poticati projekte povećanja energetske učinkovitosti prometnih sustava te korištenje učinkovitijih vozila (koja u većoj mjeri koriste obnovljive izvore energije, imaju smanjene emisije CO₂, odnosno električna vozila).

Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora prometa podijeljene su u sljedeće kategorije:

- Promotivne, informativne i obrazovne mjere i aktivnosti;
- Osobna i komercijalna vozila;
- Vozila u vlasništvu Općine i komunalnih i trgovačkih društava Općine;
- Javni prijevoz;
- Biciklistički i pješački promet.

5.3 Sektor javne rasvjete

Na javnu rasvjetu otpada oko 3 % ukupne potrošnje energije u Hrvatskoj. Javna rasvjeta obično je u vlasništvu lokalnih jedinica i njeno održavanje, odnosno unaprjeđivanje financira se iz lokalnog proračuna. Samo drugačijom regulacijom (smanjenjem intenziteta) javne rasvjete može se uštedjeti i do 50 % energije, a sustavom daljinskog upravljanja i nadzora značajno smanjiti troškove održavanja. S druge strane, zamjena svjetiljki i prilagodba rasvjetnih tijela također može osigurati značajne uštede. Na područjima gdje sustavi javne rasvjete nisu dovoljno razvijeni, odnosno ne postoji pristup elektroenergetskoj mreži, moguće je kombinirati javnu rasvjetu s obnovljivim izvorima energije.

6 Mjere ublažavanja klimatskih promjena

NAZIV PROJEKTA	1. NERAZVRSTANE CESTE OPĆINE ERDUT – DUBOKI PUT I CESTA PODUNAVLJE ERDUT						
NOSITELJ PROJEKTA	OPĆINA ERDUT						
PARTNERI							
OPIS PROJEKTA	<p>Projekt uključuje uređenje dvije nerazvrstane ceste u cilju sigurnijeg prometovanja.</p> <p>Ovim projektom stvorit će se preduvjeti za gospodarski razvoj općine Erdut te poboljšati kvaliteta života stanovništva.</p> <p>Projektom su obuhvaćene ceste: nerazvrstana cesta Podunavlje Erdut – k.č. 2098., k.o. Erdut i cesta Duboki put k.č. 6894/1; 6817/1: 7219 k.o. Dalj.</p>						
INDIKATIVNI PERIOD PROVEDBE	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.
INDIKATIVNA VRIJEDNOST PROJEKTA	1.990.842,00 eura						
PLANIRANI IZVOR FINANCIRANJA	EU SREDSTVA						
UŠTEDE	187.919 kWh; 48.409 kgCO ₂						

NAZIV PROJEKTA	1. ZELENI KVADRATI DOMA MOG						
NOSITELJ PROJEKTA	OPĆINA ERDUT						
PARTNERI	Udruga Centar za mlade Dalj						
OPIS PROJEKTA	<p><i>Odgovarajuće stambeno zbrinjavanje presudno je za uravnoteženje i jačanje gospodarskog razvoja stanovanja kako bi čitavo društvo imalo koristi i kako bi se svima osiguralo pristupačno i primjereno životno okruženje, a osobama s invaliditetom neovisno življenje. Projektom je planirana rekonstrukcija stare, derutne, postojeće zgrade i njena prenamjena u energetske učinkovitu stambenu zgradu kapaciteta 10 stanova, lokacija je naselje Dalj, k.č.682/1. Razvoj stambene infrastrukture ima za cilj povećati društvenu inkluziju svih stanovnika na području općine Erdut, s posebnim naglaskom na društveno ugrožene i marginalizirane skupine. Ciljane skupine su: socijalno ugrožene i osobe s invaliditetom.</i></p> <p><i>Projektom će se aktivirati zapuštena i derutna, neaktivna imovina u društveno korisne svrhe.</i></p> <p><i>Građevina bi se sastojala od stambenog prizemlja i 1 kata. Građevina broji ukupno 10 stanova. Ukupna planirana površina gradnje je do 600 m², a sastoji se od 10 stanova površine 35-45 m².</i></p>						
INDIKATIVNI PERIOD PROVEDBE	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.
INDIKATIVNA VRIJEDNOST PROJEKTA	1.381.411,60 eura						
PLANIRANI IZVOR FINANCIRANJA	EU SREDSTVA						
UŠTEDE	86.400 kWh; 18.227 kg CO ₂						

NAZIV PROJEKTA	Unaprjeđenje biciklističkog i pješačkog prometa na području općine Erdut						
NOSITELJ PROJEKTA	OPĆINA ERDUT						
PARTNERI	Turistička zajednica općine Erdut Udruga Centar za mlade Dalj						
OPIS PROJEKTA	Projekt, osim utjecaja na smanjenje troškova za gorivo i emisija CO ₂ u atmosferu, pozitivno utječe i na zdravlje građana. Planirane aktivnosti su: <ul style="list-style-type: none"> - promovirati i poticati korištenje bicikala u svrhu zaštite okoliša, ali i osobnog zdravlja građanstva; - provoditi kampanje, održavati seminare i radionice u svrhu podizanja svijesti građanstva; - dodatno izgraditi i kontinuirano održavati biciklističke staze na području općine Erdut, - postaviti informativne znakove sa popisom staza, spremišta, itd., - osigurati servis za bicikle kao i spremište za bicikle te su opremljene video nadzorom. 						
INDIKATIVNI PERIOD PROVEDBE	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.
INDIKATIVNA VRIJEDNOST PROJEKTA	2.000.000,00 eura						
PLANIRANI IZVOR FINANCIRANJA	Proračun Općine Erdut; Proračun Županije; FZOEU; EU fondovi i programi ; Državni proračun						
UŠTEDE	151.887 kWh; 39.271 kg CO ₂						

NAZIV PROJEKTA	Izgradnja punionica za električne automobile						
NOSITELJ PROJEKTA	OPĆINA ERDUT						
PARTNERI							
OPIS PROJEKTA	<p>Trendovi koji se javljaju u prometu, odnosno u industriji automobila prate tehnološki razvoj i zahtjeve koji se odnose na očuvanje okoliša i smanjenje emisije stakleničkih plinova, pa se kao rezultat toga sve češće umjesto vozila na motorni pogon koriste automobili na električni pogon.</p> <p>Razvoj novih tehnologija, posebno u području baterija, omogućuje vrlo kratko vrijeme punjenja vozila, no glavne prepreke masovnog korištenja električnih vozila u cestovnom prometu su još uvijek visoka cijena i nedovoljno razvijena mreža punionica. Izvršiti će se instaliranja punionica za elektro vozila, a sve u cilju čistijeg transporta, smanjenja emisije štetnih plinova i negativnih učinaka efekta staklenika. Predmetna punionica moći će puniti istovremeno dva vozila na parkirnim mjestima uz njih (po jedno vozilo s lijeve i s desne strane).</p> <p>Planira se instalacija pametne punionice opremljene sustavom za autorizaciju korisnika na odabranoj lokaciji, te potpuna integracija sa središnjim regionalnim portalom za pretraživanje, rezervaciju i korištenje punionica za električna vozila (www.puni.hr).</p> <p>Planirano je postaviti PUNIONICE U Aljmašu i Dalju.</p>						
INDIKATIVNI PERIOD PROVEDBE	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.
INDIKATIVNA VRIJEDNOST PROJEKTA	100.000,00 eura punionice						
PLANIRANI IZVOR FINANCIRANJA	Proračun Općine Erdut; Proračun Županije; FZOEU ; EU fondovi i programi ;Državni proračun						
UŠTEDE	8.000 kWh; 320 kg CO ₂						

NAZIV PROJEKTA	E – vozila u službi turističkog razvoja						
NOSITELJ PROJEKTA	OPĆINA ERDUT						
PARTNERI	Turistička zajednica općine Erdut Poduzetničko-razvojni centar općine Erdut lokalna razvojna agencija d.o.o.						
OPIS PROJEKTA	<p>Današnje doba ubrzanog razvoja tehnologije pozitivno utječe na sve ekonomske i gospodarske aspekte države, s posebnim naglaskom na turizam koji koristi brojne prednosti suvremene tehnologije.</p> <p>Električna vozila su ekološki osviještena prijevozna sredstva sa sljedećim karakteristikama: za rad koriste dostupnu električnu energiju, smanjena buka, nema emisije štetnih stakleničkih plinova, lakše održavanje, veće uštede.</p> <p>Planirano je stvaranje turističkih proizvoda visoke dodane vrijednosti, u ponudu uključiti električni brod i električno vozilo shuttle 6+2.</p>						
INDIKATIVNI PERIOD PROVEDBE	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.
INDIKATIVNA VRIJEDNOST PROJEKTA	180.000,00 eura						
PLANIRANI IZVOR FINANCIRANJA	Proračun Općine Erdut; FZOEU; EU fondovi i programi; Državni proračun						
UŠTEDE	30.324 kWh; 7.945 kg CO ₂						

NAZIV PROJEKTA	1. Energetska obnova zgrada javnog sektora Općine Erdut						
NOSITELJ PROJEKTA	OPĆINA ERDUT						
PARTNERI							
OPIS PROJEKTA	U pravilu se planiraju obnoviti sve zgrade javnog sektora Općine Erdut. U razdoblju od 2024. obnovit će se zgrade prema prioritetima po sektorima (školstvo, zdravstvo, kultura, uprava....)						
INDIKATIVNI PERIOD PROVEDBE	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.
INDIKATIVNA VRIJEDNOST PROJEKTA							
PLANIRANI IZVOR FINANCIRANJA	Proračun Općine Erdut; EU fondovi i programi; Državni proračun; Županijski proračun						
UŠTEDE	121.276 kWh; 62.320 kg CO ₂						

7 Utjecaj mjera na ugljikov otisak stanovnika općine Erdut

Tablica 16: Rekapitulacija ulaganje u projekte za smanjenje emisije stakleničkih plinova

Projekt	Ulaganje	Uštede	Cijena uštede
	€	kg CO ₂	€/kgCO ₂
Uređenje dvije nerazvrstane ceste	1.990.842,00	48.409	41,13
Zeleni kvadrati doma mog	1.381.411,60	18.227	75,79
Unaprjeđenje biciklističkog i pješačkog prometa	2.000.000,00	39.271	50,93
Izgradnja punionica za električne automobile	100.000,00	320	312,50
Turističko e-vozilo	180.000,00	7.945	22,66
Energetska obnova zgrada javnog sektora	12.401.685,97	62.320	199,00
Ukupno	18.053.939,57	176.491,51	102,29

Mjerama u vrijednosti od 18 milijuna eura Općina Erdut uštedjet će 177 tona ekvivalenta stakleničkih plinova što će povoljno utjecati na klimatske prilike.

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

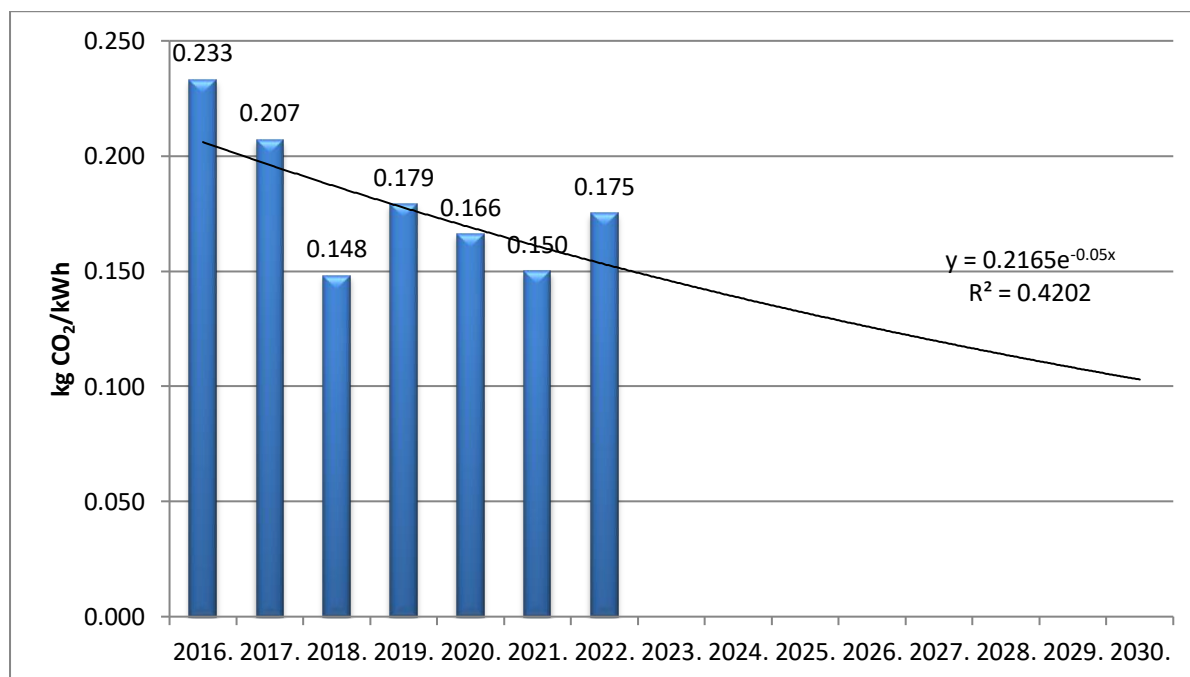
U svrhu procjena smanjenja emisija CO₂ do 2030. godine izrađene su projekcije energetske potrošnje i emisija CO₂ do 2030. godine za dva scenarija, bez mjera i s mjerama.

Temeljni scenarij koji predstavlja promjenu energetske potrošnje ovisno o tržišnim kretanjima i navikama potrošača jest scenarij bez mjera. Scenarij bez mjera prikazan je s pretpostavkom uobičajene primjene novih, tehnološki naprednijih proizvoda koji se s vremenom pojavljuju na tržištu, ali bez sustavne provedbe mjera energetske učinkovitosti.

Projekcije potrošnje energenata i povezanih emisija CO₂ izrađene su za scenarij u kojem bi se mjere ublažavanja klimatskih promjena nastavile implementirati dosadašnjim intenzitetom.

S obzirom na porast udjela obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije i projekcije daljnjeg povećanja udjela na nacionalnoj razini prema podacima iz Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske, za računanje dijela neizravnih emisija uslijed potrošnje električne energije korišten je smanjeni faktor emisije za električnu energiju u 2030. godini koji iznosi 0,092 kgCO₂/kWh.²

Slika 19: Specifični faktor emisije CO₂ po ukupno proizvedenoj električnoj energiji u Hrvatskoj



Izvor: EIHP

Značajniji doprinos sektora prometa u ukupnom smanjenju emisija ostvariv je uz povećanje udjela električnih automobila, zamjenu osobnih i vozila javnog prijevoza učinkovitijima te razvojem mreže javnog gradskog i međugradskog prijevoza da bi se smanjila upotreba osobnih automobila.

² Izvor: Bijela knjiga – Analize i podloge za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike RH, EIHP, 2019.

U sektoru javne rasvjete mogu se očekivati uštede, ali u nekom manjem iznosu s obzirom na to da je veliki dio rasvjetnih tijela već obnovljen.

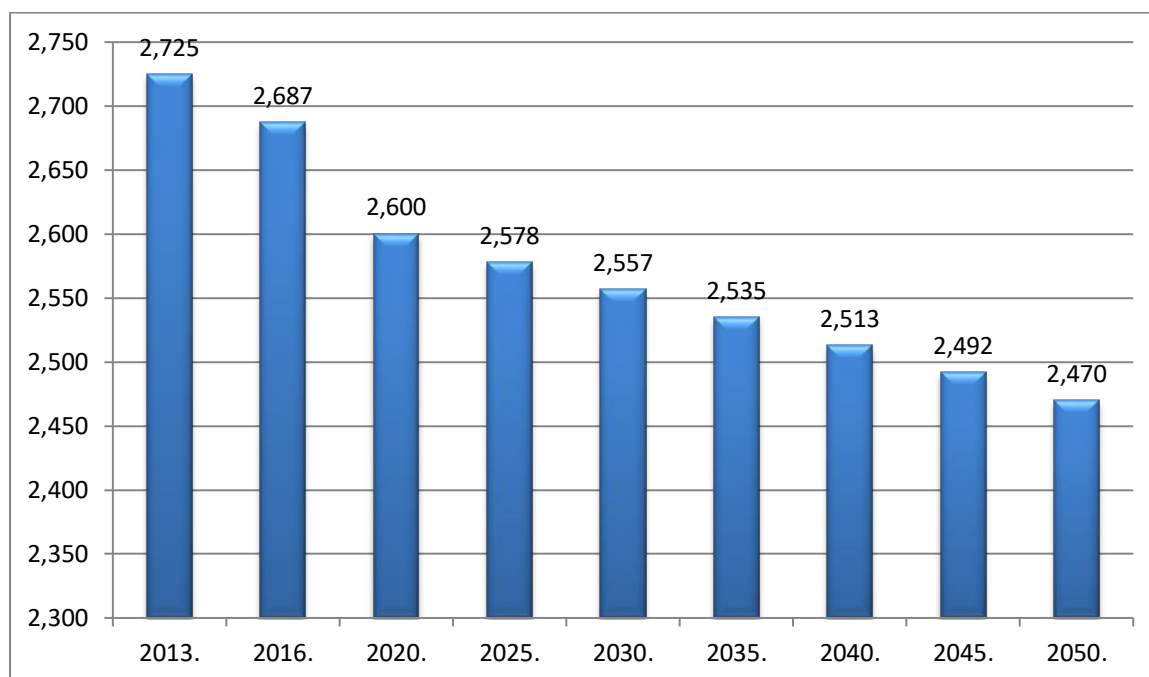
Postavljanje zahtjevnih ciljeva smanjenja emisija CO₂ do 2050. godine, između ostalog, ima pozitivan utjecaj na brži i intenzivniji razvoj energetske tehnologije, kako na strani potrošnje, tako i na strani proizvodnje energije. To dovodi do toga da uz rast energetske potražnje, zbog učinkovitijih i čistijih tehnologija ne dolazi do povećanja potrošnje energije, nego do stagnacije i postepenog smanjenja potrošnje finalne energije.

Tablica 17: Demografska kretanja u Općini Erdut na popisima stanovništva

Opis	2011.	2021.	Procjena 2031.
Broj stanovnika	7.306	5.406	4.000
Naseljeni stanovi	2.671	2.259	1.911
Površina naseljenih stanova (m ²)	230.179	224.563	219.084
Naseljeni stanovi sa plinom	118	239	484
Naseljeni stanovi sa klimatizacijom	294	722	1.773
Prosjeak stanovnika po nastanjenom stanu	2,74	2,39	2,09
Prosječna površina nastanjenog stana (m ²)	86,18	99,41	114,67

Izvor: Popisi stanovništva 2011. i 2021.; izračun autora

Slika 20: Stupanj dani grijanja korišteni u scenarijima razvoja do 2050. godine



Na potrošnju električne energije kućanstva najveći utjecaj ima pad stanovništva, kako apsolutno tako i po prosjeku kućanstva. Činjenica je i da površina nastanjenih stanova je u porastu. Prosječna potrošnja električne energije kućanstava u Općini za 2021. godinu iznosila je 44 kWh/m². Zbog porasta udjela kućanstava sa klima uređajima očekuje se porast potrošnje po prostornom metru ali sa druge strane napredak tehnologije kućanskih aparata u pogledu energetske učinkovitosti upućuje

nas na manju potrošnju. Tu je i prelazak sa struje na plin pri kuhanju i zagrijavanju vode dijela kućanstava koji će uvesti plin.

Tablica 18: Procjena potrošnje električne energije u kućanstvima

	Vrijednost
kWh/m ²	44
Površina nastanjenih stanova	220.000
Ukupno kWh	9.680.000

Uočena je povećana potrošnja plina zbog rasta kućanstava koja su uvela plin. Postoji prostor za dodatni rast ovog segmenta potrošnje. Zbog pada stupanj dana grijanja očekuje se manja potrošnja plina po kućanstvu.

Tablica 19: Procjena potrošnje plina

	Vrijednost
Broj nastanjenih stanova sa plinom	469
kWh plina po satnu godišnje	11.902
Ukupna potrošnja plina kWh	5.582.038

U projekciji se pretpostavlja supstitucija ogrjevnog drva plinom pa se u kalkulaciju ulazi sa manjim brojem kućanstava u odnosu na referentno razdoblje. Utjecaj stupanj dana grijanja sličan je kao i u slučaju sa plinom.

Tablica 20: Projekcija potrošnje ogrjevnog drva

	Vrijednost
Broj stanova koji se griju na drvo	1.770
Prosječna potrošnja drva po stanu (m ³)	14,88
Ukupno utrošeno ogrjevnog drva m ³	26.338
Energetska vrijednost m ³ ogrjevnog drva (kWh/m ³)	1.000
Ukupna energetska vrijednost ogrjevnog drva	26.337.600

U Općini Erdut je uočeno povećanje indeksa motorizacije stanovništva pa se radi toga očekuje porast broja registriranih vozila.

Tablica 21: Broj registriranih vozila u Općini Erdut prema vrsti i gorivu

	2015.	2024.	2030.
Motocikli i mopedi	169	141	122
Osobna vozila (benzin)	809	764	734
Osobna vozila (diesel)	859	1.342	1.664
Osobna vozila (hibrid)	2	11	17

Napomena: Vrijednosti u 2030. godini izračunate modelom linearnog trenda.

Izvor: MUP Osječko-baranjske županije; Izračun autora

Tablica 22: Procjena emisije stakleničkih plinova prometa lokalnog stanovništva

	Motocikl	Osobni automobil			Ukupno
	Benzin	Benzin	Diesel	Hibrid	
Broj vozila	122	734	1.664	17	
Prosječni pređeni put (km)	1.000	8.000	8.000	8.000	
Prijeđeni put (km)	122.333	5.872.000	13.312.000	136.000	19.442.333
Prosječna potrošnja goriva (l/km)	0,03	0,084	0,055	0,03	
Potrošnja goriva (l)	3.670	493.248	732.160	4.080	
Konverzijski faktor (kwh/l)	9,2	9,2	10,0	9,2	
Energija (kWh)	33.764	4.537.882	7.321.600	37.536	11.930.782
Jedinična emisija CO ₂ (kg CO ₂ /l)	2,3	2,3	2,6	2,3	
Emisija stakleničkih plinova (kg CO ₂)	8.514	1.144.335	1.918.259	9.384	3.080.493

Ne očekuju se značajne promjene u graničnom prometu.

Tablica 23: Procjena emisije stakleničkih plinova prometa vezanog uz granični promet

	Teretno v.	Autobus	Ukupno
	Diesel	Diesel	
Broj prelazaka tijekom godine	121.900	552	
Prosječni prijeđeni put (km)	18	18	
Ukupni prijeđeni put (km)	2.194.200	9.936	2.204.136
Prosječna potrošnja goriva (l/km)	0,2831	0,2774	
Potrošnja goriva (l)	621.178	2.756	
Konverzijski faktor (kwh/l)	10,0	10,0	
Energija (kWh)	6.211.780	27.562	6.239.343
Jedinična emisija CO ₂ (kg CO ₂ /l)	2,6	2,6	
Emisija stakleničkih plinova (kg CO ₂)	1.615.063	7.166	1.622.229

Tablica 24: Rekapitulacija utjecaja prometa na emisiju stakleničkih plinova u Općini Erdut 2030. godine

	Prijeđeni put	Energija	Emisija
	km	kWh	kg CO ₂
Promet lokalnog stanovništva	19.442.333	11.930.782	3.080.493
Granični promet	2.204.136	6.239.343	1.622.229
Ostalo	3.199.370	2.685.563	695.067
Ukupno	24.845.840	20.855.687	5.397.789

Veći broj vozila na prometnicama Općine povećat će obujam prometa iskazan u prijeđenim kilometrima, ali zamjena zastarjelog voznog parka i tehnološki napredak u automobilskoj industriji uvjetovat će smanjenu potrošnju energije u sektoru prometa i nižu emisiju stakleničkih plinova.

Tablica 25: Projekcije energetske potrošnje po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij sa mjerama

		(u kWh)		
	Sektor	2023.	2030.	Indeks
Bez projekta	Promet	23.353.220	21.517.517	92,14
	Javna rasvjeta	256.084	256.084	100,00
	Zgradarstvo	43.419.337	42.322.736	97,47
	Ukupno	67.028.641	64.096.337	95,63
Sa projektom	Promet	23.353.220	21.140.073	90,52
	Javna rasvjeta	256.084	256.084	100,00
	Zgradarstvo	43.419.337	42.201.460	97,20
	Ukupno	67.028.641	63.597.617	94,88

Energetska potrošnja bit će približno jednaka. Najveći pad u potrošnji energije očekuje se u sektoru prometa zbog intenzivnog ulaganja u automobilske industrije. U 2030. godini očekuje se niža potrošnja za 2,9 milijuna kWh u odnosu na referentnu 2023. godinu ili za 4,4%.

Primjena mjera utjecala bi na dodatni pad potrošnje energenata, tako da bi u konačnici potrošnja bila manja za 3,4 milijuna kWh u odnosu na referentnu 2023. godinu ili za 5,1%.

Tablica 26: Projekcije emisije CO₂ po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij sa mjerama

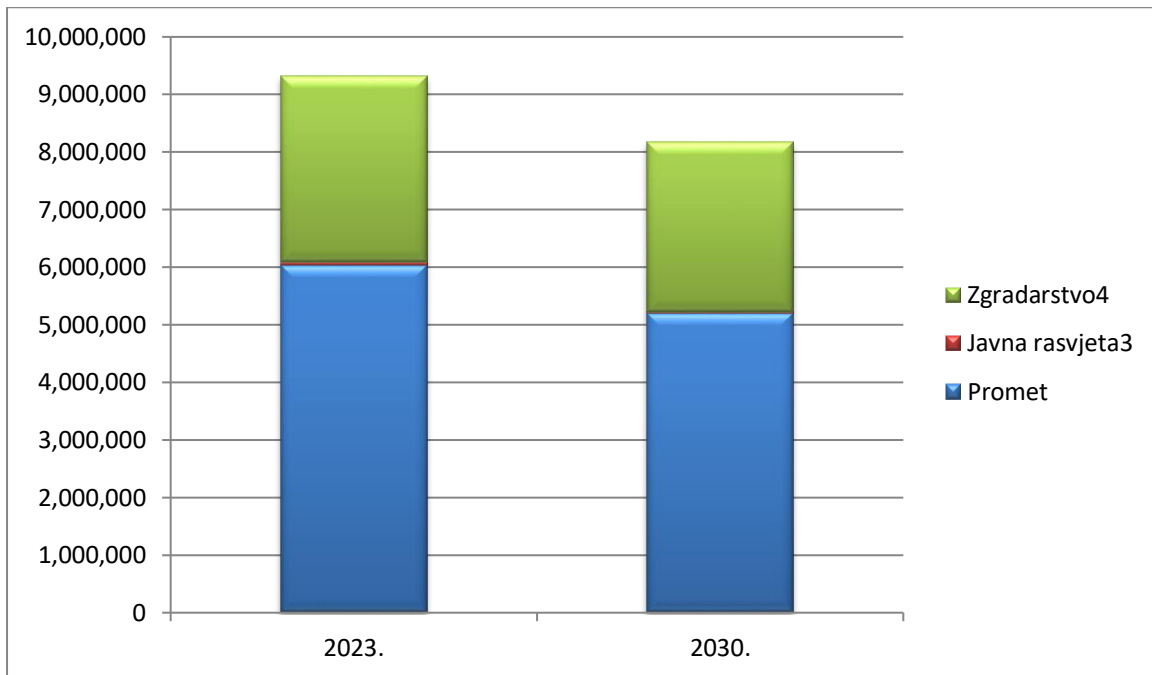
		(u kgCO ₂)		
	Sektor	2023.	2030.	Indeks
Bez projekta	Promet	6.043.590	5.574.498	92,24
	Javna rasvjeta	40.717	23.560	57,86
	Zgradarstvo	3.238.092	3.080.595	95,14
	Ukupno	9.322.399	8.678.653	93,09
Sa projektom	Promet	6.043.590	5.197.054	85,99
	Javna rasvjeta	40.717	23.560	57,86
	Zgradarstvo	3.238.092	2.959.319	91,39
	Ukupno	9.322.399	8.179.933	87,74

Emisija stakleničkih plinova trebala bi biti manja u 2030. godini u odnosu na referentnu 2023. godinu za 644 tone CO₂ ili za 6,9% samo sa osnove tehničko tehnološkog napretka a ukoliko bi se ukalkulirale i provedene mjere pad emisije stakleničkih plinova bio bi manji za 1.142 tonu ili za 12,3%.

Promet bi dao najveći doprinos smanjenju ugljičnog otiska sa svojim udjelom od 74%, slijedi ga sektor zgradarstva sa udjelom od 24%. Javna rasvjeta koja inače ima mali udjel u energetske potrošnji dala bi svoj doprinos od 2%.

Provedene mjere dale su svoj doprinos smanjenju ugljičnog otiska sa 499 tona CO₂ ili za 5%.

Slika 21: Emisija stakleničkih plinova u 2030. godini nakon realizacije projekata u usporedbi sa referentnom 2023. godinom po sektorima



9 Provedba akcijskog plana

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

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

Osoba zadužena za provedbu Akcijskog plana ima iskustvo i znanje povezano sa problematikom energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, ali isto tako i dobar pregled funkcioniranja Općinske uprave i znanje iz područja vođenja projekata.

Ovaj Akcijski plan, zajedno s osnovnim pregledom emisija CO₂ (BEI), predstavlja početnu točku prema kojoj će se mjeriti napredak Općine Erdut u svojim nastojanjima da postane „zelena općina“. Svaka predložena mjera doprinijet će smanjenju emisija CO₂. Međutim, da bi Općina Erdut imala mogućnost uvida u uspješnost provedbe svake od mjera te rane i brze prilagodbe svake od mjera 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.

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

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

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

10 Zaključak

Ovaj akcijski plan predstavlja značajan korak u procesu smanjenja emisija CO₂ i ostalih stakleničkih plinova na najmanju moguću mjeru do 2030. godine, a u skladu s ciljevima EU.

Naglasak u mjerama koje će se provoditi s ciljem smanjenja emisije CO₂ stavljen je najviše na sektor prometa i zgradarstva u kojem se očekuju i najveće uštede.

U tu svrhu, Općina Erdut će pokrenuti mjere koje su usmjerene na promjenu ponašanja stanovnika kako u prometu, tako i u njihovim kućanstvima i na radnim mjestima. To su mjere koje prema iskustvu drugih zemalja mogu donijeti uštede za koje nije potrebno uložiti puno sredstava, ali zahtijevaju stalni angažman kroz obrazovne aktivnosti, organizaciju radionica, kreiranje i distribuciju letaka i brošura.

U sektoru prometa zasigurno će veliku ulogu imati daljnji razvoj tehnologije i povećanje udjela električnih i hibridnih vozila.

Prometna infrastruktura Općine, iako relativno razvijena, s mnoštvom pješačkih i biciklističkih staza, nije u dovoljnoj mjeri utjecala na promjenu ponašanja stanovnika koji još uvijek u velikoj mjeri koriste osobna vozila.

Sektor javne rasvjete marginalno sudjeluje u ukupno planiranim količinama smanjenja emisija CO₂, ali su financijske uštede značajne i stoga će Općina i dalje tražiti rješenja za razvoj ovog segmenta kroz daljnju modernizaciju zamjenom rasvjetnih tijela i regulacijom svjetlosnog toka. Treba naglasiti da je Općina već prepolovila potrošnju javne rasvjete u odnosu na razdoblje od 2013. do 2015. godine.

11 Dodaci:

12 Procjena potrošnje energije i emisija CO₂

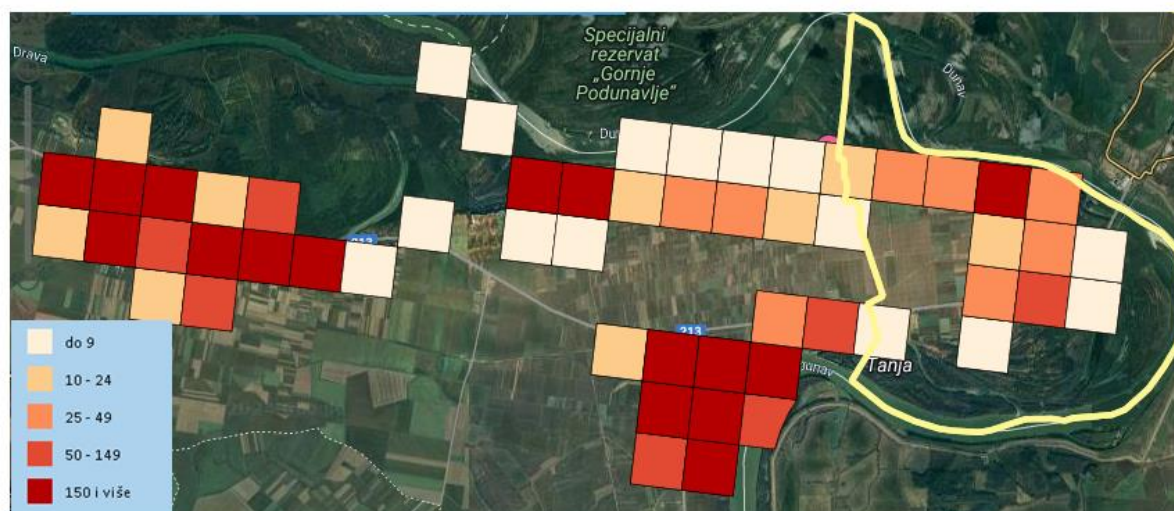
12.1 Procjena potrošnje energije i emisija CO₂ u cestovnom prometu

Cestovni promet na području lokalne samouprave može se podijeliti na dva dijela³:

- Cestovni prijevoz, koji uključuje cestovni prijevoz na lokalnoj mreži koja je obično u nadležnosti lokalne vlasti. Snažno se preporučuje uključivanje tog sektora u BEI.
- Ostali cestovni prijevoz, koji uključuje cestovni prijevoz na području lokalne samouprave na cestama koje nisu u nadležnosti lokalne samouprave. Primjer takvog cestovnog prijevoza je prijevoz autocestom koja prolazi kroz teritorij lokalne samouprave. Te se emisije mogu uključiti u BEI ako lokalne vlasti namjeravaju uključiti mjere za smanjenje tih emisija u SEAP.

Glavne prometnice koje prolaze općinom Erdut značajne su za analizu i zbog tradicije naseljavanja u Slavoniji po principu „ušorenog sela“. Četiri naselja općine Erdut mogu se promatrati kao „ušorena sela“, tipična slavonska s dva niza kuća uz glavne ceste, nekoliko sporednih cesta i nekoliko sokaka.

Slika 22: Prostorni i brojčani raspored stanovnika Općine Erdut (Popis stanovništva 2021.)



Izvor: geostat

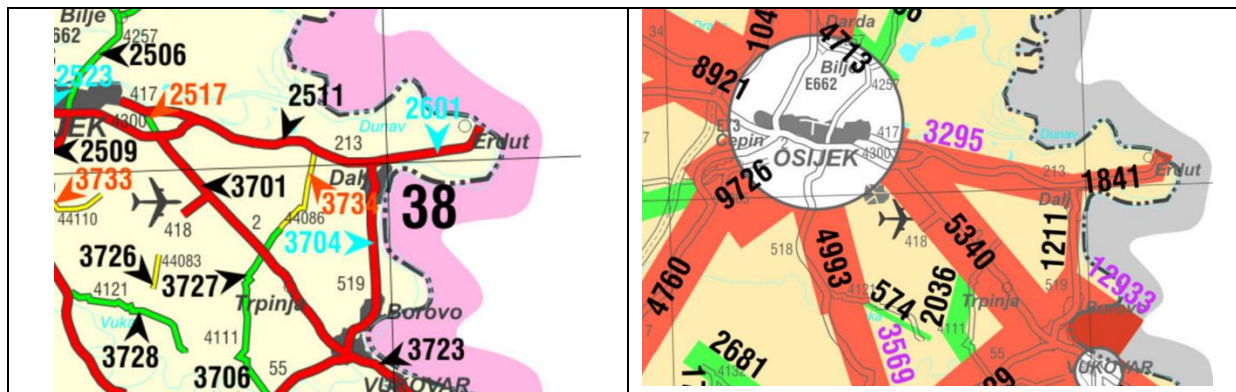
Čak 60% stanovnika Općine Erdut živi uz državnu cestu D 213 koja vodi do državne granice sa Srbijom.

Prometnim opterećenjem ceste smatra se veličina prometa vozila koja u jedinici vremena prođu kroz promatrani presjek ceste, a utvrđuje se provođenjem brojanja prometa. Analiza intenziteta prometnih tokova u općini Erdut temelji se na podacima iz publikacija Hrvatskih cesta – „BROJENJE PROMETA NA CESTAMA REPUBLIKE HRVATSKE“.

³Institut Zajedničkog istraživačkog centra Europske komisije za energetiku: VODIČ „KAKO RAZVITI AKCIJSKI PLAN ZA ODRŽIVU ENERGIJU (SEAP)“

Dobiveni podaci o brojanju prometa temelj su prometnog prognoziranja, planiranja, projektiranja i gospodarenja prometnim sustavom i cestama.

Slika 23: Lokacije brojačkih mjesta u općini Erdut i intenzitet prometa u 2021. godini.



Izvor: Hrvatske ceste

Prosječni godišnji dnevni promet (PGDP), predstavlja prosječnu, dnevnu količina prometa u odnosu na ukupno ostvareni promet tijekom cijele godine, na cesti ili njezinom dijelu.

Tablica 27: Struktura prosječnog godišnjeg dnevnog prometa po skupinama vozila (brojačko mjesto Bijelo Brdo)

Skupina	Opis vozila u skupini	2019.	2020.	2021.	Prosjek	Udio
A1	Motocikl	28	22	25	25	0,74%
A2	Osobno vozilo	3.192	2.578	2.726	2.832	83,84%
A3	Kombi vozila	174	164	178	172	5,09%
B1	Manje teretno vozilo	66	68	76	70	2,07%
B2	Srednje teretno vozilo	36	34	35	35	1,04%
B3	Teška teretna vozila	21	19	21	20	0,60%
B4	Teško teretno vozilo s prikolicom	29	29	29	29	0,86%
B5	Tegljač	176	173	193	181	5,35%
C1	Autobus	18	11	12	14	0,40%
	Ukupno	3.740	3.098	3.295	3.378	100,00%

Izvor: Hrvatske ceste

Na brojčkom mjestu Bijelo brdo zabilježen je najčešće prolazak osobnih automobila (84%).

Na brojačkom mjestu Erdut postavljeno je prenosivo automatsko brojilo.

Prenosiva automatska brojila s mogućnošću razvrstavanja prebrojanih vozila u razrede duljina programirana su tako, da vozila razvrstavaju u pet skupina odnosno razreda duljina. S obzirom na to da navedena brojila vozila razvrstavaju prema njihovim duljinama, ne može se točno utvrditi koje su vrste prebrojena vozila, ali može se, na osnovi provedenih statističkih analiza, reći koja su vozila najzastupljenija u svakom od razreda. Tako su u I. razredu duljina najzastupljeniji osobni automobili, najčešće čineći preko 95% vozila. U II. razredu duljina najzastupljenija su laka teretna i kombinirana vozila, ali u taj razred pripada i dio srednje teških teretnih vozila (laka teretna i kombinirana vozila u odnosu na srednje teška teretna vozila zastupljena su, ugrubo, u omjeru 3:1). U III. razredu duljina najzastupljenija su srednje teška teretna vozila i autobusi (prema gruboj procjeni, unutar ove

skupine, srednje teška teretna vozila prema autobusima zastupljena su u omjeru 2,5:1). U IV. razredu duljina dominiraju teška teretna vozila bez prikolica (prema gruboj procjeni, u ovoj su skupini navedena vozila zastupljena preko 90%), a u V. su razredu duljina najzastupljenija teška teretna vozila s prikolicama i tegljači s poluprikolicama (također prema gruboj procjeni, preko 90%). Tegljače s poluprikolicama, kao granični slučaj, brojila mogu manjim dijelom svrstati i u četvrtu skupinu.

Podaci sa ovog brojačkog mjesta potvrdili su strukturu koja je registrirana na brojačkom mjestu Bijelo Brdo.

Tablica 28: Struktura prosječnog godišnjeg dnevnog prometa po razredu vozila (brojačko mjesto Erdut)

Razred	Duljina	2019.	2020.	2021.	Prosjek	Udio
I	do 5,5 m	1.775	1.158	1.498	1.477	81,54%
II	5,5 do 9,1 m	228	148	218	198	10,93%
III	9,1 do 12,2 m	69	45	31	48	2,67%
IV	12,2 do 16,5 m	74	48	58	60	3,31%
V	preko 16,5 m	29	19	36	28	1,55%
Ukupno		2.175	1.418	1.841	1.811	100,00%

Izvor: Hrvatske ceste

Tablica 29: Broj registrirani vozila u Općini Erdut po vrsti vozila i vrsti goriva

	Benzin	Diesel	Benzin-LPG	Ostalo	Ukupno
Mopedi	89	2	0	0	91
Motocikli	50	0	0	0	50
Osobni automobili	608	1.342	156	12	2118
Autobus	0	2	0	0	2
Teretni automobil	5	169	1	0	175
Kombinirani automobil	0	1	0	0	1
Radni stroj	0	40	0	0	40
Traktor	16	421	0	0	437
Ukupno	768	1.977	157	12	2.914

Izvor: MUP (stanje na dan 21.03.2024.)

Tablica 30: Struktura registriranih vozila u Općini Erdut prema vrsti vozila i vrsti goriva

	Benzin	Diesel	Benzin-LPG	Ostalo	Ukupno
Mopedi	3,1	0,1	0,0	0,0	3,1
Motocikli	1,7	0,0	0,0	0,0	1,7
Osobni automobili	20,9	46,1	5,4	0,4	72,7
Autobus	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
Teretni automobil	0,2	5,8	0,0	0,0	6,0
Kombinirani automobil	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Radni stroj	0,0	1,4	0,0	0,0	1,4
Traktor	0,5	14,4	0,0	0,0	15,0
Ukupno	26,4	67,8	5,4	0,4	100,0

Izvor: MUP (stanje na dan 21.03.2024.); izračun autora

Tablica 31: Usporedba broja vozila u Općini Erdut u 2024. godini u odnosu na 2015. godinu

Vrsta vozila	2015.	2024.	Razlika	Indeks
Mopedi	169	91	-78	53,8
Motocikli	25	50	25	200,0
Osobni automobili	1.794	2.118	324	118,1
Autobus	0	2	2	-
Teretni automobil	93	175	82	188,2
Kombinirani automobil	4	1	-3	25,0
Radni stroj	17	40	23	235,3
Traktor	373	437	64	117,2
Ukupno	2.475	2.914	439	117,7

Izvor: MUP

Broj vozila u Općini Erdut u 2024. godini se povećao za 439 vozila ili za 17,7%. Najznačajniji udio povećanja bilježe osobni automobili koji su se povećali za 324 vozila ili za 18,1%. Značajno se povećao i broj teretnih automobila (82 ili 88,2%).

Iako je u Općini Erdut registrirano 175 teretnih vozila on nema značajnijeg kapaciteta za javni prijevoz tereta, te se teretni promet obavlja kao interprodukcija, prijevoz za vlastite potrebe i ponešto u obliku obrtničke djelatnosti.

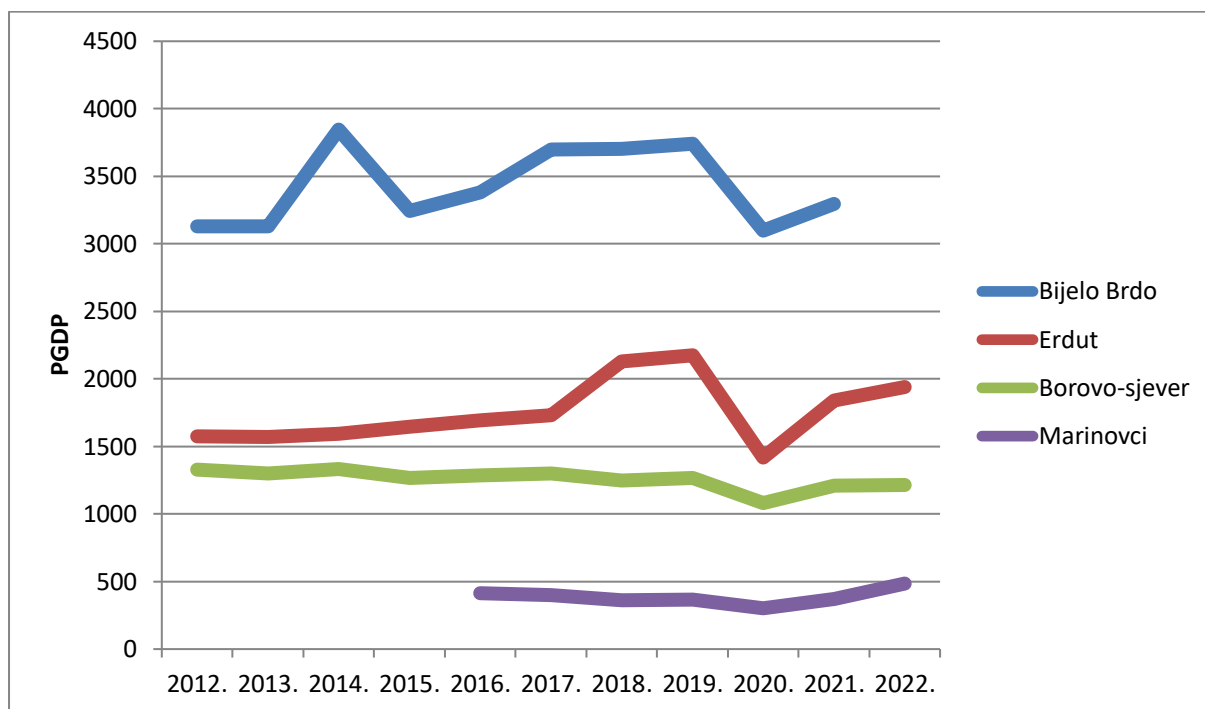
Tablica 32: Prosječni godišnji dnevni promet na brojačkim mjestima lociranim u općini Erdut

Mjesto:	Bijelo Brdo	Erdut	Borovo-sjever	Marinovci
Oznaka ceste	213	213	519	44086
Brojačko mjesto:	2511	2601	3704	3734
2012.	3.129	1.577	1.327	
2013.	3.128	1.568	1.298	
2014.	3.846	1.592	1.333	
2015.	3.245	1.645	1.266	
2016.	3.381	1.695	1.285	414
2017.	3.697	1.730	1.299	399
2018.	3.705	2.129	1.249	360
2019.	3.740	2.175	1.269	365
2020.	3.098	1.418	1.081	302
2021.	3.295	1.841	1.211	371
2022.		1.939	1.216	485
Prosjek	3.426	1.755	1.258	385
Stand.dev.	276	230	67	52
KV	8,1	13,1	5,4	13,6

Napomena: Bijelo Brdo u 2022. nema podatke zbog rekonstrukcije ceste; Marinovci - mjesto aktivirano nakon 2015. godine

Izvor: Hrvatske ceste

Slika 24: Trend intenziteta prometa na brojačkim mjestima u Općini Erdut



Izvor: Hrvatske ceste

Promet na brojačkom mjestu Erdut je u porastu, promet na brojačkom mjestu Borovo-sjever u padu a za ostala brojačka mjesta može se reći da je intenzitet prometa ujednačen. Sva četiri brojačka mjesta u 2020. godini imaju značajan pad prometa (utjecaj pandemije) nakon čega se vraćaju ranijem trendu.

Tablica 33: Promet na državnom graničnom prijelazu Erdut

	Osobni automobili		Autobus		Teretna vozila		Ukupno
	Ulazak	Izlazak	Ulazak	Izlazak	Ulazak	Izlazak	
2015.	217.906	217.885	394	332	56.808	46.258	539.583
2016.	256.099	254.134	339	222	70.126	53.887	634.807
2017.	275.266	276.305	282	253	68.120	59.112	679.338
2018.	280.984	280.388	373	351	66.061	55.389	683.546
2019.	264.202	261.370	325	314	57.553	55.475	639.239
2020.	98.396	97.561	50	55	45.339	50.354	291.755
2021.	84.757	82.751	71	74	58.824	63.129	289.606
2022.	164.942	165.625	227	215	58.846	63.952	453.807
2023.	187.587	189.919	278	274	58.217	63.683	499.958

Izvor: DZS

Gro prelazaka na graničnom prijelazu Erdut otpada na osobna vozila (77,6%), slijede ih teretna vozila sa udjelom od 22,3%, dok je udio autobusa zanemariv.

Trend ukazuje na pad prometa broja putnika a rast prometa tereta.

Ukupni promet na cestama D-213 i D-519 u velikom dijelu ovisi o obimu međudržavnog prometa sa Srbijom.

Izvorno - ciljni promet prema Osijeku kao centru Osječko-baranjske županije i prema Vukovaru kao centru Vukovarsko-srijemske županije također nije - obzirom na sastav i stanje privrednih tokova značajnija veličina pa mrežu opterećuje uglavnom loko i međumjesni promet u granicama Općine. Takav promet ovisi o broju stanovnika i registriranim vozilima.

Za potrebe izrade Master plana prometnog razvoja grada Osijeka i Osječko-baranjske županije snimljeno je promet u vršnom satu na ključnim mjestima za promet u Osječko-baranjskoj županiji. Tako da je u općini Erdut vršni promet sniman na 7 lokacija što daje znatno precizniju sliku volumena prometa ove regije. Državna cesta D 213 žila kucavica općine Erdut koja ima inače dva brojačka mjesta, jednu na početku (Bijelo Brdo) i jedno na kraju (Erdut) podijeljeno je na tri dionice. Državna cesta D 519 koja ima samo jedno brojačko mjesto (Borovo sjever) podjeljeno je na dvije dionice. A vrlo bitne prometnice na sjeveru općine koje nema brojačko mjesto Hrvatskih cesta u ovom slučaju prati se jednim mjestom. Kvalitetniji raspored brojanja prometa u vršnom satu dao je preciznije rezultate o volumenu prometa u općini Erdut.

Napravljena je dodjela na prometnu mrežu za poslijepodnevni vršni sat (16 – 17 h). Prometno opterećenje (broj vozila) za Općinu Erdut prikazani su u daljnjem dijelu.

Slika 25: Prometni tokovi u poslijepodnevnom vršnom satu u Općini Erdut



Izvor: Masterplan prometnog razvoja grada Osijeka i Osječko-baranjske županije

Vidljivo je znatnije prometno opterećenje na pristupnim cestama mjestima, na prometnicama u mjestima i na državnoj cesti D 213 i D 519, kao što je i očekivano. Na ostalim prometnim pravcima ne primjećuje se znatnije vršno opterećenje.

Kako količina prometa pokazuje znatne promjene u različitim satima dana i čak još veća godišnja kolebanja, izbor satne količine prometa koja će služiti u projektiranju cesta usko je povezan uz ta

kolebanja, pa je nužno poznavanje vršnih opterećenja i njihove raspodjele. Krivulja koja prikazuje kolebanja satnih količina prometa tijekom godine izvanredan je vodič u odlučivanju koja količina prometa najbolje zadovoljava projektne potrebe.

Istraživanjima značajki prometnog opterećenja razvijen je odnos između satnih količina prometa i PGDP-a. Taj odnos, nazvan faktorom K, kreće se oko 15% za glavne ruralne ceste, a oko 11% za urbane ceste.

Tablica 34: Projekcija volumena cestovnog prometa na prometnicama u općini Erdut

Brojačko mjesto	Duljina odsječka	Faktor K	Broj vozila			(km) Ukupni prijeđeni put
	km		%	Vršno opterećenje	PGDP	
1	2	3	4	5 (4/3)	6 (5x365d)	7 (2X6)
A	4,41	14,0%	366	2.614	954.214	4.208.085
B	5,67	14,0%	273	1.950	711.750	4.035.623
C	9,46	14,0%	158	1.129	411.929	3.896.844
D	16,00	16,0%	194	1.213	442.563	7.081.000
E	4,21	14,0%	58	414	151.214	636.612
F	3,83	22,0%	63	286	104.523	400.322
G	22,70	22,0%	59	268	97.886	2.222.020
Ukupno						22.480.506

Na teritoriji Republike Hrvatske osobna vozila godišnje u prosjeku prijeđu oko 11,817.83 km.⁴ Prosječna udaljenost po svim putovanjima osobnih vozila u Hrvatskoj iznosi oko 17,7 km, a putovanja koja su kraća od 300 km 11,5 km, iz čega proizlazi do na kraća putovanja otpada 65% prevaljenog puta.⁵

Tablica 35: Procjena volumena prometa lokalnog stanovništva

	Motocikl	Osobni automobil			Ukupno
	Benzin	Benzin	Dizel	Hibrid	
Broj vozila	141	764	1.342	11	
Prosječni pređeni put (km)	1.000	8.000	8.000	8.000	
Prijeđeni put (km)	141.000	6.112.000	10.736.000	88.000	17.077.000
Prosječna potrošnja goriva (l/km)	0,04	0,096	0,069	0,045	
Potrošnja goriva (l)	5.640	586.752	740.784	3.960	
Konverzijski faktor (kwh/l)	9,2	9,2	10,0	9,2	
Energija (kWh)	51.888	5.398.118	7.407.840	36.432	12.894.278
Jedinična emisija CO ₂ (kg CO ₂ /l)	2,3	2,3	2,6	2,3	
Emisija stakleničkih plinova (kg CO ₂)	13.085	1.361.265	1.940.854	9.108	3.324.312

⁴ Centar za vozila Hrvatske: Prosječno godišnje prijeđeni put po vrsti vozila u 2023. godini

⁵ DZS: Dnevna mobilnost putnika

Tablica 36: Procjena volumena prometa vezanog uz granični prijelaz

	Teretno v.	Autobus	Ukupno
	Dizel	Dizel	
Broj prelazaka tijekom godine	121.900	552	
Prosječni prijeđeni put (km)	18	18	
Ukupni prijeđeni put (km)	2.194.200	9.936	2.204.136
Prosječna potrošnja goriva (l/km)	0,298	0,292	
Potrošnja goriva (l)	653.872	2.901	656.773
Konverzijski faktor (kwh/l)	10,0	10,0	
Energija (kWh)	6.538.716	29.013	6.567.729
Jedinična emisija CO ₂ (kg CO ₂ /l)	2,6	2,6	
Emisija stakleničkih plinova (kg CO ₂)	1.700.066	7.543	1.707.610

Tablica 37: Rekapitulacija volumena prometa u Općini Erdut

	Prijeđeni put	Energija	Emisija
	km	kWh	kg CO ₂
Promet lokalnog stanovništva	17.077.000	12.894.278	3.324.312
Granični promet	2.204.136	6.567.729	1.707.610
Ostalo	3.199.370	3.229.383	834.960
Ukupno	22.480.506	22.691.390	5.866.881

Željeznički promet u Općine Erdut ima dvije trase: HŽ prugu MP.14. u dužini od 18,356 km i HŽ prugu I.100. u dužini od 10,007 km.

Slika 26: Željezničke pruge i kolodvori na području Općine Erdut



Tablica 38: Ostvareni željeznički promet u Općini Erdut u 2022. godini sa energetsom projekcijom i emisijom CO₂

Dionica	jedinica mjere	Putnički	Teretni	Ukupno
Vukovar Borovo- Naselje - Erdut	Vlak-km	5.815		
Dalj - Erdut	Vlak-km	6.444		
Osijek - Dalj	Vlak-km	4.553		
Vukovar -Borovo Naselje - Erdut - DG	Vlak-km		5.815	
Vukovar-Borovo Naselje - Dalj	Vlak-km		1.575	
Dalj - Erdut	Vlak-km		3.048	
Erdut - Erdut DG	Vlak-km		1.688	
Osijek - Dalj	Vlak-km		4.265	
Ukupno pređeni put svih vlakova	km	16.812	16.391	33.203
Normativ potrošnje dizela	l/km	1	3	
Ukupna potrošnja dizel goriva	l	16.812	49.173	
Energetska vrijednost goriva	kWh/l	10,03	10,03	
Utrošena energija u željezničkom prometu	kWh	168.625	493.207	661.832
Faktor emisije goriva	kgCO ₂ /kWh	0,267	0,267	
Emisija stakleničkih plinova	kgCO ₂	45.023	131.686	176.709

Izvor: HŽ; izračun autora

Tablica 39: Rekapitulacija energetske potrošnje željezničkog prometa i emisije CO₂ u općini Erdut

Vrsta	kWh	CO ₂
Željeznički promet	661.830	176.709
Cestovni promet	22.691.390	5.866.881
Ukupno	23.353.220	6.043.590

12.2 Procjena potrošnje energije i emisija CO₂ u zgradarstvu

Prema prvim rezultatima popisa stanovništva iz 2021. godine općina Erdut broji 2.286 kućanstava i 3.545 stanova za stalno stanovanje.

Tablica 40: Popisane osobe, kućanstva i stambene jedinice

	Popisane osobe	Broj stanovnika	Kućanstva		Stambene jedinice	
			ukupno	privatna	ukupno	Stan. za stal.*
Aljmaš	494	493	231	229	1.142	412
Bijelo Brdo	1.627	1.569	592	590	1.025	818
Dalj	2.947	2.901	1.189	1.183	2.309	1.824
Erdut	578	571	274	274	737	491
Ukupno	5.646	5.534	2.286	2.276	5.213	3.545

*stanovi za stalno stanovanje

Izvor: Popis stanovništva 2021.

Tablica 41: Stanovi prema načinu korištenja u općini Erdut prema zadnja tri popisa

	2001.		2011.		2021.	
	Broj	m ²	Broj	m ²	Broj	m ²
Ukupno	4.428	300.202	5.171	380.866	5.184	401.075
svoga	3.280	255.290	3.485	286.180	3.546	317.465
nastanjeni	2.684	213.231	2.671	230.179	2.259	224.563
nenastanjeni (prazni)	596	42.059	814	56.001	1.287	92.902
u vrijeme sezonskih radova u poljoprivredi	-	-	14	317	27	1.619
za odmor	1.146	44.772	1.666	93.931	1.580	79.616
Stanovi u kojima se samo obavljala djelatnost	2	140	1	25	31	2.375

Izvor: DZS

Ukupna površina stanova u općini Erdut iznosi 401.075 m² od čega su 224.563 m² nastanjeni stanovi. Od ukupne površine 20% otpada na površine stanova koji se koriste za odmor i rekreaciju. Prosječna površina nastanjenog stana u promatranom razdoblju porasla je sa 79 m² u 2001. godini preko 86 m² u 2011. na 99 m² u 2021. godini.

U 2021. godini u nastanjenim stanovima u prosjeku je živjelo oko 2,39 stanovnika za razliku od 2011. godine kada ih je bilo oko 2,74.

Broj nastanjenih stanova koji posjeduju plinske instalacije u popisu 2021. godine se udvostručio u odnosu na popis 2011. godine (sa 118 na 239).

Broj stanova sa klimatizacijom porastao je za 146% sa 294 stanova, koliko ih je bilo na popisu 2011. godine, na 722 stana u popisu 2021. godine.

Tablica 42: Nastanjeni stanovi prema pomoćnim prostorijama i instalacijama

		2011.		2021.	
		Broj stanova	Broj osoba	Broj stanova	Broj osoba
	Ukupan broj nastanjenih stanova	2.671	7.306	2.259	5.406
Prostorije	zahod	2.576	7.125	2.195	5.310
	kupaonicu	2.422	6.847	2.189	5.302
	kuhinju	2.668	7.301	2.244	5.383
Instalacije	vodovoda	2.604	7.171	2.259	5.406
	kanalizacije	2.591	7.150	2.212	5.333
	električne energije	2.661	7.293	2.255	5.402
	plina	118	353	239	585
Kombinacije prostorija	kuhinja, zahod i kupaonica	2.419	6.839	2.175	5.279
	kuhinja i zahod	150	267	8	12
	samo kuhinja	87	160	57	83
	ostale kombinacije	13	38	16	28
	bez kuhinje, kupaonice i zahoda	2		3	4
Stanovi s klimatizacijom		294	987	722	2.051

Izvor: Popis stanovništva 2011. i Popis stanovništva 2021.

Izvešće HEP-a prati potrošnju električne energije po naseljima općine Erdut. Podaci su dostupni prema sljedećim kategorijama potrošnje:

- kućanstvo,
- poduzetništvo niski napon,
- poduzetništvo srednji napon,
- javna rasvjeta.

Tablica 43: Potrošnja električne energije u kućanstvima općine Erdut

Godina	Potrošnja	Faktor primarne emisije	Emisija CO ₂
	kWh	kg/kWh	kg
2013.	9.720.426	0,234	2.274.580
2014.	9.505.193	0,234	2.224.215
2015.	9.447.604	0,234	2.210.739
...			
2021.	9.925.514	0,159	1.578.157
2022.	9.607.786	0,159	1.527.638
2023.	9.284.797	0,159	1.476.283

Izvor: HEP

Potrošnja električne energije kućanstava Općine Erdut pala je u 2023. godini za 4,5% u odnosu na 2013. godinu a emisija stakleničkih plinova za 35,1%.

Prema službenim je podacima HEP-a d.o.o. utvrđena ukupna potrošnja električne energije na području općine Erdut i u 2023. je iznosila 13 milijuna kWh. Međutim, ne može se točno utvrditi koliki je udio električne energije utrošen za proizvodnju toplinske energije.

Slika 27: Karta plinovoda u općini Erdut



Izvor: GIS Općina Erdut

Tablica 44: Potrošnja prirodnog plina u općini Erdut po mjestima u razdoblju od 2021. do 2023. godine

Mjesto	(u kWh)		
	2021.	2022.	2023.
Aljmaš	657.110	714.648	788.348
Bijelo Brdo	451.268	440.906	438.891
Dalj	1.475.425	1.680.746	1.810.781
Erdut	285.640	320.226	373.422
Ukupno:	2.869.443	3.156.526	3.411.442

Prema popisu stanovništva u 2021. godini plinske instalacije je imalo 239 stanova. Iz potrošnje plina u 2021. godini proizlazi da je te godine prosječna potrošnja po stanu iznosila oko 12.006 kWh/stan/godišnje.

Tablica 45: Emisija CO₂ uvjetovana potrošnjom prirodnog plina

		2021.	2022.	2023.
Potrošnja prirodnog plina	kWh	2.869.443	3.156.526	3.411.442
Faktor primarne emisije CO ₂	kg/kWh	0,214	0,214	0,214
Emisija CO ₂	kg	614.061	675.497	730.049

Ogrjevno drvo je najvažniji ogrjevni energent za većinu kućanstava u ruralnim krajevima Hrvatske.

Tablica 46: Potrošnja drva za ogrjev u kućanstvima

Opis	Jedinica mjere	Vrijednost
Kućanstva koja koriste drvo	broj	2.000
Godišnja potrošnja drva	m ³ /kućanstvu	15
Ukupna potrošnja drva	m ³	30.000
Faktor konverzije	kwh/m ³	1000
Godišnja energetska potrošnja	kwh/a	30.000.000
Jedinična emisija	kg CO ₂ /kWh	0,028
Ukupna emisija	CO ₂ (kg)	840.000

S obzirom na broj stambenih jedinica i prosjek potrošnje od 15 m³ ogrjevnog drva po kućanstvu, pretpostavljena proizvedena vrijednost energije na godišnjoj razini iznosi približno 30.000.000 kWh, a posljedično emisija CO₂ iznosi približno 840 tone.

Uz kućanstva i objekte poduzetničke namjene, za prikaz trenutnog stanja emisije CO₂ na području općine Erdut potrebna je i analiza potrošnje u javnim objektima, odnosno objektima koji su u vlasništvu općine, kao što su upravna zgrada, škole, vatrogasni i društveni domovi te ostale zgrade javne namjene. U svrhu predmetne su analize obrađeni podatci o potrošnji toplinske energije za navedene objekte.

Tablica 47: Sumarni popis energetske potrošnje javnih objekata Općine Erdut

Objekt	Mjesto	Izgradnja	Obnova	Razred	Površina	Potrošnja	Energent
Općina Erdut (dvorišna zgrada)	Dalj	n/p		E	174,93	40.697,00	plin
Općina Erdut (ulična zgrada)	Dalj	n/p		E	199,46	50.212,00	plin
KZC "Milutin Milanković"	Dalj	1820.		D	297,9	48.028,00	plin
Dječji vrtić	Dalj	n/p		D	246,75	32.253,00	plin
PORC	Dalj	1906.		D	165,88	41.147,00	plin
Dom kulture i narodna i narodna knjižnica	Dalj	n/p		E	1252,36	309.691,00	plin
Vodovod	Dalj	1980.		C	222,01	34.288,00	plin
Dom kulture i Zgrada DVD-a	Erdut	n/p		F	681,12	197.058,00	el. energija
Dom kulture	Aljmaš	n/p		E	349,2	71.688,00	el. energija
Turistička zajednica općine Erdut	Aljmaš	n/p		G	162,24	21.686,00	el. energija
Društveni dom	Bijelo Brdo	1950.		D	913,76	185.989,00	el. energija
Vatrogasni dom	Bijelo Brdo	1985.		G	37,81	28.044,00	el. energija
Osnovna škola*	Dalj	1967.	2000.	C	2584,63	205.141,00	loživo ulje
Osnovna škola	Erdut	n/p		C	374,37	40.613,00	peleti
Područna škola (oš Dalj)	Aljmaš	n/p		D	288,97	55.104,00	peleti
Osnovna škola*	Bijelo Brdo	1974.	2015.	C	3320,01	263.507,80	loživo ulje
Srednja škola*	Dalj	1906.	1971.	E	421,68	92.769,60	loživo ulje
Zdravstvena stanica	Dalj	1975.		C	789,57	65.963,00	ukapljeni plin
Dom zdravlja	Erdut	n/p		D	273,96	48.704,87	el. energija
Zdravstvena stanica	Aljmaš	1987.		C	97,34	9.152,00	plin
Dom zdravlja	Bijelo Brdo	1980.		G	302,38	14.324,00	plin
Pošta	Dalj	n/p		D	100,8	12.295,00	el. energija
Pošta	Erdut	n/p		G	78,61	24.939,00	el. energija
Pošta	Aljmaš	n/p		G	39,96	13.761,00	el. energija
Pošta	Bijelo Brdo	n/p		G	146,37	58.048,00	el. energija
Željeznička stanica	Dalj	n/p		E	87,12	31.766,00	el. energija
Željeznička stanica	Erdut	n/p		D	76,25	16.430,00	el. energija
Vatrogasni dom	Dalj	n/p		F	289,2	79.444,00	el. energija

Objekt	Mjesto	Izgradnja	Obnova	Razred	Površina	Potrošnja	Energent
Komunalno poduzeće Čvorkovac	Dalj	n/p		E	78,39	18.501,00	plin
Ukupno					14.053	2.111.244,27	

Izvor: Općina Erdut; Akcijski plan energetske učinkovitosti Općine Erdut

Tablica 48: Potrošnja toplinske energije javnih objekata prema vrsti energenta

Energent	Energija	Emisija	CO ₂
	kWh	kg CO ₂ /kWh	kg
Električna energija	789.853	0,15900	125.587
Loživo ulje	561.418	0,30700	172.355
Peleti	95.717	0,02700	2.584
Plin	598.293	0,21400	128.035
Ukapljeni plin	65.963	0,25500	16.821
Ukupno	2.111.244	0,21096	445.382

Tablica 49: Rekapitulacija energetske potrošnje i emisije stakleničkih plinova u zgradarstvu

Energent	Energija	Faktor	Emisija
	kWh	kg CO ₂ /kWh	kg CO ₂
Drvo	30.000.000	0,028	840.000
Električna energija	9.284.797	0,159	1.476.283
Lož ulje	561.418	0,30700	172.355
Peleti	95.717	0,02700	2.584
Ukapljeni plin	65.963	0,25500	16.821
Prirodni plin	3.411.442	0,21400	730.049
Ukupno	43.419.337		3.238.092

12.3 Procjena potrošnje energije i emisija CO₂ javne rasvjete

Tablica 50: Potrošnja javne rasvjete u općini Erdut

Godina	Potrošnja	Faktor primarne emisije	Emisija CO ₂
	kWh	kg/kWh	kg
2013.	543.747	0,234	127.237
2014.	512.556	0,234	119.938
2015.	525.473	0,234	122.961
...			
2021.	217.443	0,159	34.573
2022.	234.360	0,159	37.263
2023.	256.084	0,159	40.717

Izvor: HEP; izračun autor

Općina Erdut provela je prvu etapu projekta energetske učinkovitosti javne rasvjete.

Potrošnja javne rasvjete u razdoblju 2023. do 2021. se prepolovila u odnosu na razdoblje od 2013. do 2015. godine.

Emisija stakleničkih plinova vezana uz javnu rasvjetu u trogodišnjem razdoblju od 2023. do 2021. godine manja je za 70% u odnosu na prosjek razdoblja od 2013. do 2015. godine.

13 Uštede

13.1 Uštede u prometu

Projekt uključuje uređenje dvije nerazvrstane ceste u cilju sigurnijeg prometovanja.

Slika 28: Lokacija projekata uređenja nerazvrstanih cesta



Izvor: Katastar

Vrsta ceste mijenja način na vožnje. Na asfaltu se češće vozi u većoj brzini (zbog bolje kvalitete ceste), a na makadamu na manjim brzinama. Manje brzine, kao što znamo, nude više snage, ali manje brzine imaju veću potrošnju goriva. Prethodna istraživanja su utvrdila da je mjerenje uzdužne hrapavosti kolnika izraženo kroz međunarodni indeks hrapavosti (International Roughness Index - IRI) jedan od najvažnijih pokazatelja za ukupnu ocjenu stanja cestovne mreže. U isto vrijeme IRI predstavlja ključni okidač za planiranje i primjenu različitih radova održavanja cesta kao što su sanacije ili rekonstrukcije kolnika.

Vrijednosti na nivou »Maksimalna prihvatljiva vrijednost« predstavljaju kolnik u stanju »Vrlo loše« kada će gotovo sigurno biti potrebno izvanredno održavanje. Maksimalna vrijednost iznosi međunarodnog indeksa hrapavosti iznosi 3,2.⁶ Kako je za predmetnu cestu planirana rekonstrukcija njen IRI je sigurno veći od 3,2.

Tablica 51: Predložene vrijednosti pokazatelja stanja kolnika

Stanje kolnika	IRI
Makadam	6,00
Maksimalno prihvatljiva vrijednost	3,20
Nadogradnja (presvlačenje tankim asfaltnim slojevima)	2,17
Rekonstrukcija	1,39
Novogradnja	1,13

⁶ Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture: Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o održavanju cesta

Radi praktičnosti izračuna, emisije ugljika promatraju se kao ovisna varijabla, a indeks brzine i hrapavosti ceste promatraju se kao neovisne varijable. Model obrazac je definiran u jednadžbi:⁷

$$E_c = 209,4 - 3,316 * V + 0,0266 * V^2 + 0,3815 * IRI$$

gdje su:

E_c	-	Emisija ugljika (g/km)
V	-	Brzina (km/h)
IRI	-	Međunarodni indeks hrapavosti (m/km)

Tablica 52: Procjena utjecaja kvalitete ceste na emisiju stakleničkih plinova

Varijabla	Parametar	Sa rekonstrukcijom	Bez rekonstrukcije
Sjecište	209,1	1	1
Brzina	-3,316	50	30
Kvadrat brzine	0,0266	2.500	900
IRI	0,3815	1,39	6,00
Emisija CO ₂		110,33	135,85
Razlika			25,52

Tablica 53: Projekcija uštede u energetske učinkovitosti i emisiji stakleničkih plinova realizacijom rekonstrukcije ceste

Pokazatelj	Vrijednost
Duljina rekonstrukcije ceste (km)	4
Prosječni dnevni godišnji promet na cesti	1.213
Godišnji promet (km)	1.770.980
Jedinična ušteda emisije CO ₂ (g/km)	25,52
Godišnja ušteda emisije CO ₂ (kg)	45.193
Energija (kWh)	174.794

Postojeća cesta izgrađena je prije 15.02.1968. Cesta je izvedena tucaničkim zastorom u širini 1,8 – 3,0m. Širina kolnika nije dovoljna za dvosmjerni promet, pa je otežano mimoilaženje vozila iz suprotnih smjerova. Cesta je vođena od „T“ raskrižja sa cestom u ulici Matije Gupca, kroz mjestimično duboki usjek, do slijepog završetka uz obalu Dunava.

Cesta je u lošem stanju, a zbog velikog uzdužnog nagiba može biti i opasna za prometovanje, ili potpuno neprohodna u nepovoljnim vremenskim uvjetima. Uzdužni nagib je vrlo velik te se kreće u rasponu 4-15%. Cesta se nalazi u lesnom tlu, što je vidljivo i po karakterističnim strmim i na dijelovima gotovo okomitim usjecima. Usjek ceste je promjenjive visine, do maksimalnih cca 32m i nagibom pokosa do maksimalnih cca 2:1. Uz cestu je bujno raslinje koje otežava prometovanje.

Oborinska odvodnja nije zadovoljavajuće riješena otvorenim kanalima, pa se mjestimično stvara duboka bujična erozija tla uz sami rub ceste, što je i dodatna opasnost za prometovanje.

⁷ Zhang Chen, Xiaoying Tong, Hongru Xin, Huailei Cheng: Carbon-Emission calculation method during operation period based on asphalt pavement performance

Projektiranim zahvatom rekonstruirat će se postojeći kolnik u svim slojevima do razine posteljice. Postojeća kolnička konstrukcija će se ukloniti te će se izvesti novi nosivi i završni asfaltni slojevi. Ukupna duljina ceste od raskrižja sa cestom u Ulici Matije Gupca do kraja zahvata je cca 554m. Zbog dubokog usjeka i uskog raspoloživog pojasa projektirana je cesta sa jednom prometnom trakom širine 4m za dvosmjerni promet. MIMOILAŽENJE vozila iz suprotnih smjerova omogućeno je na čitavoj duljini trase. Širina za mimoilaženje iznosi 5,5m (vozna traka 4m + provozni asfaltni rigoli 2x0,75m). Na potezima bez rigola uz rub ceste je stabilizirana bankina širine 0,9m. Kako cesta vodi kroz „slijepu“ ulicu, očekuje se iznimno malo prometno opterećenje.

Prema normi HRN U.C4.012 dimenzioniranje kolničke konstrukcije provodi se za projektno razdoblje ne kraće od 5 i ne duže od 20 godina. Predmetna građevina je projektirana na vijek od 20 godina.



Tablica 54: Utjecaja kvalitete ceste na emisiju stakleničkih plinova

Varijabla	Parametar	Sa rekonstrukcijom	Bez rekonstrukcije
Sjечиšte	209,1	1	1
Brzina	-3,316	40	15
Kvadrat brzine	0,0266	1.600	225
IRI	0,3815	1,13	8
Emisija CO ₂		119,45	168,40
Razlika			48,95

Tablica 55: Projekcija uštede u energetskej učinkovitosti i emisiji stakleničkih plinova realizacijom izgradnje ceste

Pokazatelj	Vrijednost
Duljina rekonstrukcije (km)	0,6
Prosječni dnevni godišnji promet	300
Godišnji promet (km)	65.700
Jedinična ušteda emisije CO ₂ (g/km)	48,95
Godišnja ušteda emisije CO ₂ (kg)	3.216
Energija (kWh)	12.438

E punionice

Razvoj tržišta vozila na struju prati i postavljanje punionica. Pokrivenost javno dostupnim punionicama Republike Hrvatske trenutno prati dinamiku porasta broja električnih vozila (domaćih i inozemnih) te je u skladu s prosjekom zemalja zapada i sjevera EU-a, u kojima su električna vozila značajnije zastupljena.

Po Europi se danas vozi više od četiri milijuna električnih vozila, a računa se da Hrvatsku samo tijekom ljeta posjeti više od 70.000. Oni, naravno, očekuju da će na odabranom odredištu moći puniti svoje električno vozilo pa je to već postao i jedan od uvjeta biranja smještaja i odredišta.

Broj električnih vozila u 2022. godini u Republici Hrvatskoj iznosio je 4.799 vozila a u 2023. se popeo na 7.032 vozila.⁸ Električna vozila su tijekom 2022. godine ostvarila 112 milijuna vkm.⁹

Hrvatska je krajem 2022. brojala oko 950 javno dostupnih punionica za električna vozila s oko 1.700 priključaka. Taj broj se u 2023. dodatno povećao, a rast će i dalje obzirom na regulative EU.¹⁰

Tijekom 2022. godine u Osječko-baranjskoj županiji je bilo registrirano 200 električnih osobnih automobila (M1), a u 2023. godini 283.¹¹ U Općini Erdut još nema registriranih osobnih automobila na električni pogon.

U cilju čistijeg transporta, smanjenja emisije štetnih plinova i negativnih učinaka efekta staklenika planira se postaviti dvije e-punionice, po jedna u Aljmašu i Dalju.

Predmetne punionice moći će puniti istovremeno dva vozila na parkirnim mjestima uz njih (po jedno vozilo s lijeve i s desne strane).

U HEP-u naglašavaju kako se ovisno o lokaciji punionice broj punjenja kreće od jednog do 500 punjenja mjesečno po punionici. U HT-u pak bilježe od jednog do 25 punjenja dnevno po punionici, a od 2015. godine, kada su krenuli, bilježe više od 50 tisuća punjenja. Dnevni broj punjenja ipak se drastično povećava tijekom ljetnih mjeseci i dolaska stranih turista¹²

⁸ Centar za vozila Hrvatske

⁹ DZS OBUJAM CESTOVNOG PROMETA DOMAĆIH VOZILA U 2022.

¹⁰ www.oryx-asistencija.hr

¹¹ Centar za vozila Hrvatske

¹² Jutarnji HR Objavljeno: 06. svibanj 2019. 21:00

Tijekom 2015. i 2016. godine u 50-ak e-punionica u Hrvatskoj, koje su u portfelju HT-a, ukupna količina isporučene električne energije omogućila je preko 250.000 kilometara „zelenog“ dometa. Smanjena je potrošnja naftnih derivata za više od 25.000 litara, a opterećenje na okoliš manje je za čak osam tona emisija CO₂.¹³

Tablica 56: Projekcija uštede energije i smanjenja emisije CO₂ kao rezultat postavljanja e-punionica

Opis	Prosjek po e-punionici	Broj punionica	Ukupno
"Zeleni" kilometri	5.000	2	10.000
Litara goriva	500	2	1.000
kWh	4.000	2	8.000
CO ₂	160	2	320

Slika 29: Električno turističko vozilo



Prosječno godišnje prijeđeni put vrste vozila L7 u 2023. godini iznosio je 1.373,59 km.¹⁴

Tablica 57: Procjena uštede energije i smanjene emisije stakleničkih plinova uporabom električnog turističkog vozila nasuprot vozilu na dizel pogon

Opis	Jedinica	Iznos
Broj vedrih dana	dani	70
Prosječno dnevno sati vožnje	sati	6
Prosječna brzina	km/h	20
Prijeđeni put	km	8.400
litara dizela	litara	3.032
Energija	kWh	30.324
Emisija stakleničkih plinova	kg CO ₂	7.945

¹³ <https://elvonet.hr/novosti/ostalo/znate-li-koliko-u-hrvatskoj-ima-elektricnih-automobila-a-punionica>

¹⁴ Centar za vozila Hrvatske - Prosječno godišnje prijeđeni put po vrstama vozila

Biciklistički se je promet u današnje vrijeme razvio u bitni čimbenik ukupnog prometa kako u gradovima, tako i u ruralnim područjima. Njegov značaj u modernom vremenu traži profesionalni i stručni pristup kako bi se svojim parametrima uklopio u gradski i prigradski promet, odnosno u primarnu i sekundarnu mrežu gradskih prometnica.

Bicikl ne može osigurati mobilnost poput automobila na većim udaljenostima, no mnoga se kraća putovanja mogu ostvariti biciklom brže nego automobilom. Bicikl je zasigurno najbrži način prometa ako se radi o putovanju „od vrata do vrata“ na udaljenostima manjim od 5 km u urbanim sredinama.

Prema brojnim međunarodnim istraživanjima putovanje biciklom je pogodno za udaljenosti do oko 7 km.¹⁵

Koji su razlozi za korištenje ovog načina prijevoza? bilo je još jedno pitanje koje su ljudima postavljeni u istraživanju Eurobarometra.

Tablica 58: Razlozi korištenja određenog tipa prijevoza prema vrsti prijevoza

	Svi	Samo biciklisti
Pogodnost	61%	49%
Brzina	31%	27%
Raspoloživi sadržaji	16%	18%
Cijena	12%	24%
Ne postoji alternativa	8%	5%
Sigurnost	5%	3%
Ekološki razlozi	4%	22%
Ostalo (spontano)	9%	11%
Ne znam	0%	0%

Napomena: Ispitanici su mogli odabrati najviše 2 odgovora.

Izvor: Eurobarometer 422a.

Svijest o ekološkim problemima znatno je veća kod osoba koje koriste bicikl kao prijevozno sredstvo u odnosu na one koji ne koriste bicikl (5,5 puta više).

Prema privremenim rezultatima ankete "Biciklisti u prometu" koju je provela Policijska uprava osječko-baranjska u suradnji s Pravnim fakultetom u Osijeku navodi se kako ispitanike u češćoj vožnji bicikala sprječava udaljenost do odredišta, što je kao glavni razlog istaknulo 32,6 % ispitanika, a zatim neprilagođene biciklističke staze (27,5 %), nepraktičnost (25,7 %) te nedostatak biciklističkih staza (36,6 %).¹⁶

Da nedostatak biciklističkih staza i njihova kvaliteta mogu negativno utjecati na uporabu bicikala potvrđuje i jedno istraživanje provedeno u Ličko-senjskoj županiji na uzorku od 74 ispitanika. Oni su ocjenom na skali od 1 do 5 ocijenili svoju motiviranost za uporabu bicikla ovisno o raspoloživosti i kvaliteti biciklističke infrastrukture u svojim mjestima.

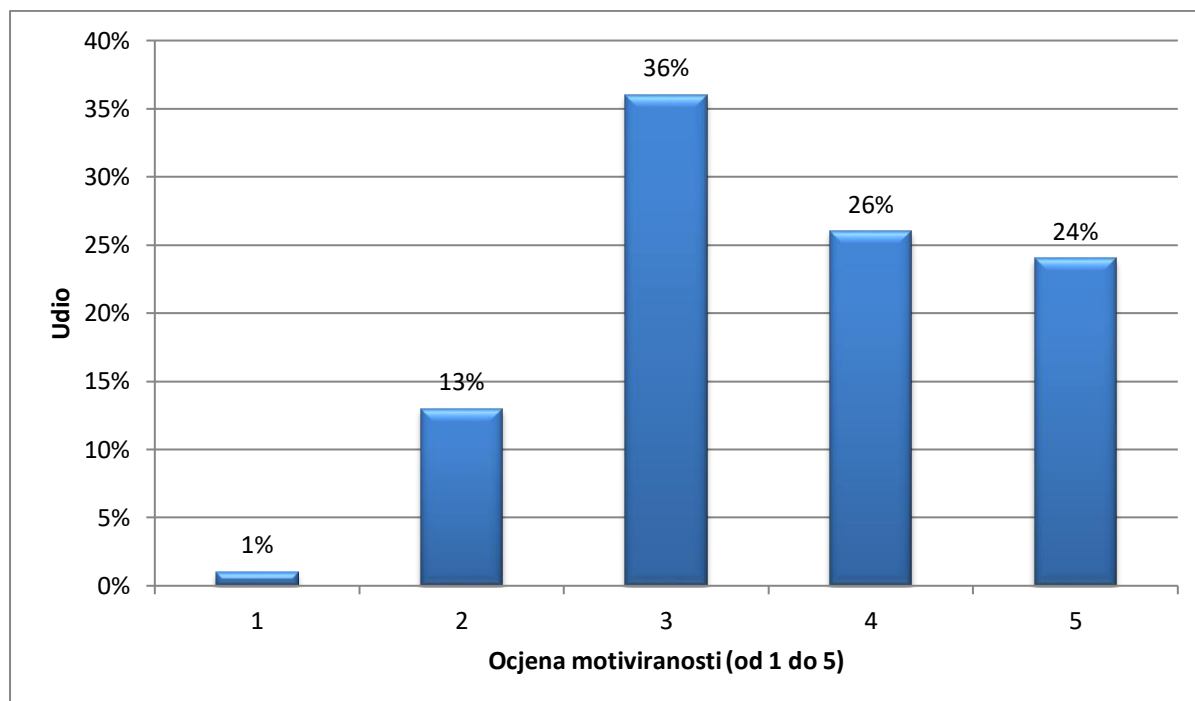
Gradnjom, tj. rekonstrukcijom biciklističkih staza i povećanjem sigurnosti biciklista u prometu vjerojatno bi se povećala i upotreba bicikla. Ispitanici su odgovorili da bi gradnja, tj. rekonstrukcija biciklističkih staza ipak bila motivirajuća za češće korištenje bicikla.

¹⁵ Nacionalni plan razvoja biciklističkog prometa za razdoblje od 2023. do 2027. godine; strana 14

¹⁶ www.glas-slavonije.hr/501918/3/Biciklisti-pozivaju-na-vecu-toleranciju-svih-u-prometu

Rezultati odgovor na pitanje o motiviranosti stanovnika na uporabu bicikla ovisno o raspoloživosti biciklističke infrastrukture i kvaliteti iste u njihovim mjestima prikazana je na slijedećoj slici.

Slika 30: Motiviranost stanovnika na korištenje bicikla poboljšanjem biciklističke infrastrukture u mjestu



Napomena: Ocjena od 1 do 5. Veća ocjena veća motiviranost

Izvor: Grupa autora: Bicikl kao osnovno prijevozno sredstvo mlađe populacije u ruralnoj sredini

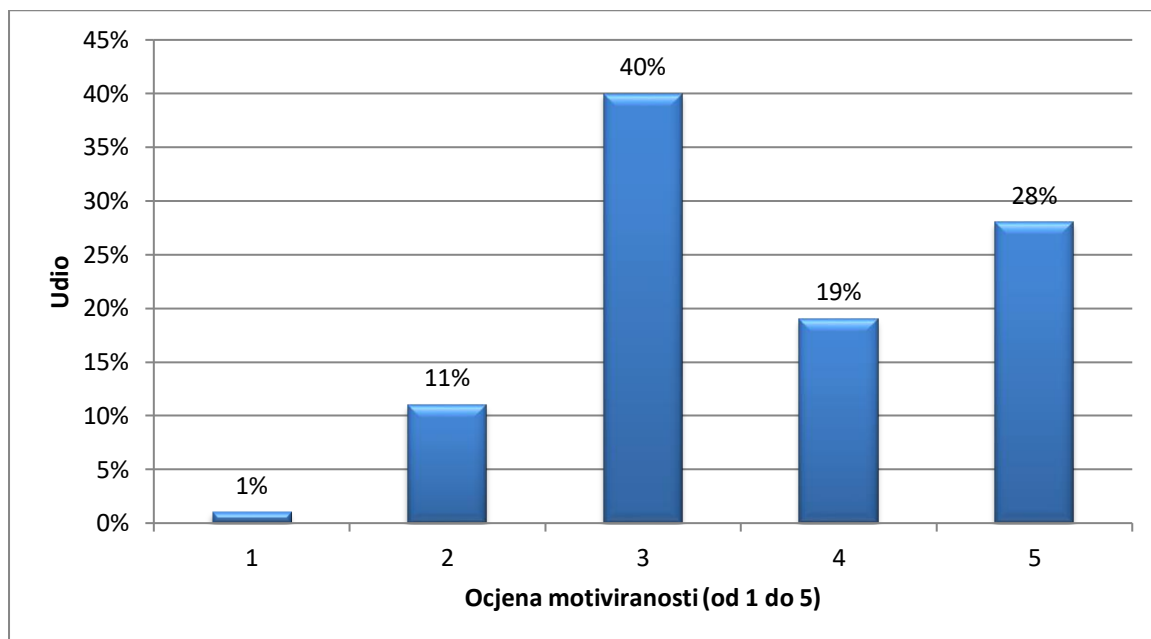
Prosječna ocjena na postavljeno pitanje iznosi 3,6, a čak 24% ispitanika je dalo najvišu ocjenu koja govori da kampanje pozitivnu utječu na motiviranje stanovnika za uporabu bicikala.

Kako se u Općini Erdut provode razne kampanje o klimatskim promjenama i utjecaju prometa na klimatske promjene, interesantno je pogledati što druga istraživanja govore u utjecaju savjetovanja na odluku o češćoj uporabi bicikla kao prijevoznog sredstva.

Istraživanje provedeno u Velikoj Britaniji pokazalo je da skoro polovica djece ima želju u školu ići biciklom, ali se tome zbog sigurnosti protive roditelji ili škola. U područjima gdje malo odraslih vozi bicikl, ni djeca nemaju priliku steći tu naviku, kao ni vještine vožnje od svojih roditelja. Zato su biciklističke kampanje u školama vrlo korisne jer pomažu djeci da steknu potrebne vještine i navike vožnje bicikla koje će im koristiti tijekom cijelog života, a mogu utjecati i na navike svojih roditelja. Na korištenje bicikla treba poticati djecu od rane dobi kako bi stekli naviku korištenja bicikla. Starijim osobama je teže usaditi naviku korištenja bicikla što je i razumljivo. Ispitanike jednog istraživanja provedenog u Ličko-senjskoj županiji koji su uglavnom u dobi između 18 do 25 godina, ipak bi motivirale kampanje o korisnom djelovanju bicikla. Rezultati su prikazani na slijedećoj slici.

Prosječna ocjena na postavljeno pitanje iznosi 3,6, a čak 28% ispitanika je dalo najvišu ocjenu koja govori da kampanje pozitivnu utječu na motiviranje stanovnika za uporabu bicikala.

Slika 31: Mišljenje ispitanika o važnosti podizanje svijesti stanovnika o korisnom učinku bicikla



Napomena: Ocjena od 1 do 5. Veća ocjena veća motiviranost

Izvor: Grupa autora: Bicikl kao osnovno prijevozno sredstvo mlađe populacije u ruralnoj sredini

Slika 32: Toplinska karta intenziteta korištenja biciklističkih staza u općini Erdut



Napomena: Što je svjetlija i oštrija boja na stazi to je veći intenzitet korištenja

Izvor: STRAVA

Duljina biciklističkih staza u općini Erdut iznosi 10,8 km. Biciklističke staze izgrađene su u cilju razvoja cikloturizma ali te iste staze stanovnici općine Erdut mogu koristiti za svoje svakodnevne potrebe i na taj način smanjiti ovisnost o automobilskom prijevozu.

Polovina odraslih građana EU biciklira, a 8% njih koristi bicikl kao primarno sredstvo prijevoza. Čak 42% putovanja automobilom bi se moglo zamijeniti bicikliranjem, pridonoseći učinkovitijem korištenju energije i smanjenju stakleničkih plinova u prometu za 60% do 2050. Kada govorimo o dnevnom prometu, Europska komisija je izvijestila da je u Europi prosječna udaljenost koju biciklist napravi oko 3 km. Prema istom tom izvješću, 40% te vožnje se odnosi na odlazak na posao i doma.

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku u Hrvatskoj biciklist dnevno u prosjeku prevali 3,9 km.¹⁷

Tablica 59: Učestalost korištenja bicikla stanovnika Osječko-baranjske županije

Učestalost	%
4 ili više puta	28
1 do 3 puta	20
1 do 3 puta mjesečno	6
Rjeđe nego jednom mjesečno	6
Nikad	39

Izvor:

Stanovnici Osječko-baranjske županije u prosjeku koriste bicikl oko 103 dana u godini.

Vožnja biciklom 25 minuta dnevno umjesto vožnje automobilom smanjuje emisiju ugljičnog dioksida za 165 kg na godinu.¹⁸

Tablica 60: Procjena uštede energije i emisije stakleničkih plinova supstitucijom vožnje automobilom vožnjom bicikla

Opis	Vrijednost
Ne vozi zbog nedostatka staza	36,00%
Utjecaj kampanje	28,00%
Broj stanovnika starijih od 15 godina u općini Erdut	4.861
Potencijalni korisnici bicikla	490
Prosječan broj dana u godini sa vožnjom bicikla	104
Prosječna udaljenost po jednoj vožnji bicikla (km)	3,9
Prosječni prijeđeni put godišnje po biciklistu	405,6
Sveukupno prevaljeni "zeleni" put	198.739
Jedinična ušteda emisije gCO ₂ po km	197,6
Ukupna ušteda kgCO ₂	39.271
Ukupna ušteda energije kWh	151.888,49

¹⁷ DZS- Statistika u nizu: Dnevna mobilnost putnika

¹⁸ Grupa autora: Bicikl kao osnovno prijevozno sredstvo mlađe populacije u ruralnoj sredini

Tablica 61: Rekapitulacija ušteda u prometu

Opis	kWh	CO ₂
Rekonstrukcija ceste i izgradnja ceste	187.231	48.409
e-punionice	8.000	320
Kupovina e-vozila	30.324	7.945
Izgradnja biciklističkih staza	151.888	39.271
Ukupno	377.444	95.945

13.2 Uštede u zgradarstvu

Prema analizama koje su napravljene u Dugoročnoj strategiji obnove nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske do 2050. godine, predviđa se da će 50% zgrada morati ići na sveobuhvatnu obnovu (koja uključuje mjere povećanja potresne otpornosti zgrade), a da će ostalih 50% provesti samo neku od razina energetske obnove.

Ukupno bi u razdoblju do 2030. godine trebalo obnoviti preko 2,9 milijuna m² u ZJS. To bi na godišnjoj razini značilo obnovu prosječno oko 325.000 m² u razdoblju od 2022. do 2030. godine, čime bi se ostvarili ciljevi Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske do 2050. godine.

Tablica 62: Potencijalne uštede na zgradama javnog sektora Općine Erdut

	Objekt	Mjesto	Rzred	Površina	Potrošnja kWh	Ušteda kWh	Ušteda CO2	Ušteda %
1.	Općina Erdut (dvorišna zgrada)	Dalj	E	174,93	40.697	30.934	1.626	76,0
2.	Općina Erdut (ulična zgrada)	Dalj	E	199,46	50.212	32.209	8.392	64,1
3.	KZC "Milutin Milanković"	Dalj	D	297,90	48.028	31.955	8.301	66,5
4.	Dječji vrtić	Dalj	D	246,75	32.253	16.918	4.405	52,5
5.	PORC	Dalj	D	165,88	41.147	22.096	5.724	53,7
6.	Dom kulture i narodna i narodna knjižnica	Dalj	E	1.252,36	309.691	140.610	33.691	45,4
7.	Vodovod	Dalj	C	222,01	34.288	11.795	3.055	34,4
8.	Dom kulture i Zgrada DVD-a	Erdut	F	681,12	197.058	75.933	18.193	38,5
9.	Dom kulture	Aljmaš	E	349,20	71.688	25.772	6.654	36,0
10.	Turistička zajednica općine Erdut	Aljmaš	G	162,24	21.686	15.040	3.599	69,4
11.	Društveni dom	Bijelo Brdo	D	913,76	185.989	107.063	25.652	57,6
12.	Vatrogasni dom	Bijelo Brdo	G	37,81	28.044	23.394	5.605	83,4
13.	Osnovna škola*	Dalj	C	2.584,63	205.141	44.576	11.705	21,7
14.	Osnovna škola	Erdut	C	374,37	40.613	0	0	0,0
15.	Područna škola (oš Dalj)	Aljmaš	D	288,97	55.104	30.058	1.453	54,5
16.	Osnovna škola*	Bijelo Brdo	C	3.320,01	263.508	0	0	0,0
17.	Srednja škola*	Dalj	E	421,68	92.770	0	0	0,0
18.	Zdravstvena stanica	Dalj	C	789,57	65.963	25.839	5.915	39,2

	Objekt	Mjesto	Rzred	Površina	Potrošnja kWh	Ušteda kWh	Ušteda CO2	Ušteda %
19.	Dom zdravlja	Erdut	D	273,96	48.705	33.909	8.125	69,6
20.	Zdravstvena stanica	Aljmaš	C	97,34	9.152	44.576	11.705	487,1
21.	Dom zdravlja	Bijelo Brdo	G	302,38	14.324	108.028	27.985	754,2
22.	Pošta	Dalj	D	100,80	12.295	7.834	1.877	63,7
23.	Pošta	Erdut	G	78,61	24.939	19.013	4.598	76,2
24.	Pošta	Aljmaš	G	39,96	13.761	9.664	2.339	70,2
25.	Pošta	Bijelo Brdo	G	146,37	58.048	41.926	10.046	72,2
26.	Željeznička stanica	Dalj	E	87,12	31.766	12.073	4.095	38,0
27.	Željeznička stanica	Erdut	D	76,25	16.430	4.767	1.142	29,0
28.	Vatrogasni dom	Dalj	F	289,20	79.444	53.294	12.769	67,1
29.	Komunalno poduzeće Čvorkovac	Dalj	E	78,39	18.501	9.802	2.569	53,0
	Ukupno			14.053,03	2.111.244	979.078	231.221	46,4

Napomena: Na objektu izvršena energetska obnova

Izvor: Akcijski plan energetske učinkovitosti Općine Erdut; prosinac 2016.

Ukupna površina zgrada javnog sektora na kojima se može uraditi energetska obnova u slijedećem razdoblju iznosi 14.053,03 m².

Ušteda potrebne toplinske energije, isporučene i primarne energije nakon primjene mjera energetske učinkovitosti u odnosu na stanje prije obnove određena je prema karakteristikama referentnih zgrada po namjenama, te uključuje potrebnu energiju za grijanje, hlađenje i pripremu PTV, isporučenu energiju za toplinske potrebe zgrada (grijanje, hlađenje i PTV) i rasvjetu, te primarnu energiju. Prema udjelima energenata u isporučenoj energiji utvrđena je prosječna emisija CO₂ po jedinici isporučene energije. Uštede u potrebnoj toplinskoj energiji, isporučenoj i primarnoj energiji određene su prema specifičnim indikatorima za kontinentalnu Hrvatsku.

Prelazak sa grijanja na loživo ulje na plin može značajno smanjiti emisiju CO₂. Plin je čistiji izvor energije u poređenju sa fosilnim gorivima kao što je loživo ulje.

Tablica 63: Energetska obnova zgrada javnog sektora Općine Erdut

Objekt	Radovi	Uštede	
		kWh	CO ₂
KZC "M.Milanković"	<p>Toplinska izolacija fasade</p> <p>Izvedba ETICS sustava fasade. Stavka obuhvaća nabavku i ugradnju ekspandiranog polistirena debljine 10 cm ($\lambda=0,037$ W/mK) i nanošenje pretpremaza, ljepila iz navedenog sustava u dva sloja, nanošenje završne silikatne paropropusne žbuke granulacije 2,5 mm, izvedbu sokla kuće od XPS ploča 10 cm ($\lambda=0,030$ W/mK) te sve ostale potrebne radnje prema ponudi izvođača, a koje su neophodne za cjelovitost izvedbe ove stavke. Sve radove izvesti prema uputama proizvođača komponenti certificiranog sustava, sukladno HRN EN 13500. Obračun po m² izvedene površine fasadnog sustava. Ukupan koeficijent prolaska topline postojećeg stanja $U=1,53$ W/m²K. Ukupan predviđeni koeficijent prolaska topline nakon provedene mjere $U=0,27$ W/m²K.</p>	11.085	2.870,00
	<p>Toplinska izolacija krova prema tavanu</p> <p>Stavka obuhvaća nabavku i ugradnju mineralne ili kaširane kamene vune debljine 14 cm ($\lambda=0,035$ W/mK) i paropropusne folije. Sve radove izvesti prema uputama proizvođača komponenti certificiranog sustava, sukladno HRN EN 13500. Obračun po m² izvedene površine. Ukupan koeficijent prolaska topline postojećeg stanja $U=1,03$ W/m²K. Ukupan predviđeni koeficijent prolaska topline nakon provedene mjere $U=0,19$ W/m²K.</p>	11.493	2.975,80
	<p>Izolacija poda na tlu</p> <p>Stavka obuhvaća demontažu postojećih slojeva poda na tlu, nabavku i ugradnju potrebnog materijala za izvedbu plivajućeg estriha armiranog čeličnom mrežom ili polipropilenskim (čeličnim) vlaknima u sloju debljine pet cm, nabavku i ugradnju polietilenske folije, XPS podne termoizolacije debljine 10 cm ($\lambda=0,033$ W/mK), izvedbu podne hidroizolacije bitumenskim trakama u dva sloja, u svemu po uputama proizvođača materijala. Obračun po m² izvedenog poda. Ukupan koeficijent prolaska topline postojećeg stanja $U=1,53$ W/m²K. Ukupan predviđeni koeficijent prolaska topline nakon provedene mjere $U=0,27$ W/m²K.</p>	3.413	882,53
	<p>Zamjena stolarije</p> <p>Nabavka i ugradnja PVC stolarije, dvostruko ili trostruko izolacijsko staklo s plinovitim punjenjem. Koeficijent prolaska topline kroz staklo manji od $U=1,1$ W/m²K. Koeficijent prolaska topline kroz profil manji od $U=1,4$ W/m²K. Prozori su opremljeni roletama. U stavku</p>	5.542	1.434,04

Objekt	Radovi	Uštede	
		kWh	CO ₂
	je uključena i nabavka i ugradnja vanjskih i unutrašnjih prozorskih klupčica, ovisno o dogovoru izvođača i naručitelja, demontaža postojećih otvora i klupčica te zidarska/ličilačka obrada špaleta nakon ugradnje klupčica i stolarije. Obračun stolarije je prema komadu ugrađenoga otvora. Zamjena žarulja - ugradnja LED žarulja	422	139,12
PORC	Toplinska izolacija vanjskog zida Stavka obuhvaća nabavku i ugradnju ekspaniranog polistirena debljine 12 cm ($\lambda=0,037$ W/mK) i nanošenje pretpremaza, ljepila iz navedenog sustava u dva sloja, nanošenje završne silikatne paropropusne žbuke granulacije 2,5 mm te sve ostale potrebne radnje prema ponudi izvođača, a koje su neophodne za cjelovitost izvedbe ove stavke. Sve radove izvesti prema uputama proizvođača komponenti certificiranog sustava, sukladno HRN EN 13500. Obračun po m ² izvedene površine fasadnoga sustava. Ukupan koeficijent prolaska topline postojećeg stanja $U=1,05$ W/m ² K. Ukupan predviđeni koeficijent prolaska topline nakon provedene mjere $U=0,24$ W/m ² K.	13.652	3.536,55
	Izolacija poda Stavka obuhvaća demontažu postojećih slojeva poda na tlu, nabavku i ugradnju potrebnog materijala za izvedbu plivajućeg estriha armiranog čeličnom mrežom ili polipropilenskim (čeličnim) vlaknima u sloju debljine 5pet cm, nabavku i ugradnju polietilenske folije, XPS podne termoizolacije debljine 10 cm ($\lambda=0,033$ W/mK), izvedbu podne hidroizolacije bitumenskim trakama u dva sloja, u svemu po uputama proizvođača materijala. Obračun po m ² izvedenoga poda. Ukupan koeficijent prolaska topline postojećeg stanja $U=2,54$ W/m ² K. Ukupan predviđeni koeficijent prolaska topline nakon provedene mjere $U=0,29$ W/m ² K.	8.444	2.187,52
Dom kulture i zgrada DVD Erdut	Izvedba spuštenog stropa u potkrovlju Stavka obuhvaća nabavku i izvedbu spušenoga stropa od gips-kartonskih ploča na koje ide sloj polietilenske folije i mineralna vuna ($\lambda=0,032$ W/mK) debljine 20 cm u potkrovlju građevine. Obračun po m ² izvedenoga stropa.	25.555	6.122,95
	Toplinska izolacija stropa prema tavanu	30.886	7.400,29
	Stavka obuhvaća nabavku i postavljanje toplinske izolacije od mineralne vune ($\lambda=0,032$ W/mK) debljine 16 cm na postojeći pod tavana. Prije postavljanja mineralne vune, na pod se tavana postavlja polietilenska folija. Obračun po m ² poda tavana.		

Objekt	Radovi	Uštede	
		kWh	CO ₂
	Zamjena stolarije	10.784	2.583,76
	Stavka obuhvaća zamjenu dotrajale drvene i metalne stolarije PVC i aluminijskom stolarijom. PVC stolarija treba biti izrađena minimalne kvalitete profila kao SALAMANDER SL76 i FEAL TERMO 65 s dvostrukim stakla 4/16/4 s plinovitim punjenjem. Ukupan faktor prolaska topline kroz otvor mora biti manji od $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Jediničnom cijenom treba obuhvatiti sav materijal, pribor, mehanizaciju, troškove atesta, troškove radne snage za kompletan rad opisan u troškovniku i eventualno potrebnu radnu skelu s postavljanjem i skidanjem. Izvođač radova treba sve mjere uzeti u naravi, na objektu. Stavkom je obuhvaćena demontaža dotrajale stolarije, ugradnja nove, obrada špaleta i ugradnja unutrašnjih prozorskih klupčica.		
Osnovna škola – Bijelo Brdo	Prelazak sa grijanja na loživo ulje na plin Procijenjena potrošnja kWh 304.004 Emisija kg CO ₂ /MWh za loživo ulje = 310,31; Emisija kg CO ₂ za prirodni plin = 220,20 Ušteda po 1 MWh = 90,11 kgCO ₂	0	2.7393,80
Srednja škola Dalj	Prelazak sa grijanja na loživo ulje na plin Procijenjena potrošnja kWh 53.198 Emisija kg CO ₂ /MWh za loživo ulje = 310,31; Emisija kg CO ₂ za prirodni plin = 220,20 Ušteda po 1 MWh = 90,11 kgCO ₂	0	4.793,67
Ukupno:		121.276	62.320,03

Projektom je planirana rekonstrukcija stare, derutne, postojeće zgrade i njena prenamjena u energetske učinkovitu stambenu zgradu kapaciteta 10 stanova, lokacija je naselje Dalj, k.č.682/1.

Tablica 64: Ušteda energije i emisije stakleničkih plinova rekonstrukcijom zgrade

Opis	Jedinica	Vrijednost
Prije obnove	kWh/m ² a	242
Nakon obnove	kWh/m ² a	98
Razlika	kWh/m ² a	144
Površina	m ²	600
Ušteda	KWh	86.400
Faktor emisije	kg CO ₂ /kWh	0,2110
Ušteda CO ₂	kg CO ₂	18.227

Tablica 65: Rekapitulacija ušteda u zgradarstvu

Opis	KWh	kg CO ₂
Zeleni kvadrati doma mog	86.400	18.227
Energetska obnova zgrada javnog sektora	121.276	62.320
Ukupno	207.676,00	80.546,71